



180's Pivots v.1

Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej

Strategia 180's Pivots jest krótkoterminową techniką inwestycyjną typu **swing trading**, bazująca na strategii 180's opracowaną przez **Jeffa Coopera**. Wykorzystuje **dwudniowy schemat odwrócenia** w ramach trwającego trendu, a jej celem jest identyfikacja momentów, w których **krótkoterminowe cofnięcie stanowi okazję do otwarcia pozycji długiej**. Jest to **podejście zgodne z dominującym trendem, ale wykorzystujące krótkotrwałe korekty**, aby wejść w pozycję po korzystniejszej cenie.

W porównaniu do wersji 180's v.2 tej strategii dodano wymóg, aby druga świeca dwudniowego schematu odwrócenia, była również **największą świecą od kilku dni**. Pomimo, iż **wyniki strategii na danych in-sample są akceptowalne, to strategia nie przeszła testu stabilności w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów**. Oznacza to, że strategia traci swoją zyskowość, gdy testy przeprowadza się na suboptymalnym zestawie parametrów. 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.....	4
Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej.....	5
Krok 4: Optimalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej	9
1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów	9
2. Symulacja Monte Carlo.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
3. Stabilność na ruchomym oknie czasowym	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
4. Stabilność long/short.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5. Stabilność na portfelu instrumentów finansowych.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
6. Money Management (Position Sizing)	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
7. Strategy Risk Management.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Krok 5: Walk-Forward Analysis	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
Krok 6: Wykorzystanie strategii w czasie rzeczywistym	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.



Krok 1: Sformułowanie strategii inwestycyjnej

180's Pivots jest krótkoterminowa strategia inwestycyjna typu **swing trading**, bazująca na strategii 180's opracowaną przez **Jeffa Coopera**.

Strategia wykorzystuje **dwudniowy schemat odwrócenia** w ramach trwającego trendu, a jej celem jest identyfikacja momentów, w których **krótkoterminowe cofnięcie do średniej stanowi okazję do otwarcia pozycji długiej**. Jest to **podejście zgodne z dominującym trendem, ale wykorzystujące krótkotrwałe korekty**, aby wejść w pozycję po korzystniejszej cenie.

Założenia strategii:

- Strategia identyfikuje **krótkoterminowe odwrócenia**, po których **trend powinien się wznowić**;
- Pozycje otwierane są **wyłącznie w kierunku trendu** – strategia koncentruje się na **długich pozycjach**;
- Kluczowe warunki wejścia bazują na **zamknięciach świec względem zakresu dziennego** (formacja świecowa) oraz na **zakresie cenowym drugiej świecy formacji**.

Charakterystyka strategii oraz jej silne i słabe strony:

- **Prosta identyfikacja sygnałów** – bazuje na analizie cenowej i średnich kroczących, bez konieczności stosowania dodatkowych wskaźników;
- **Korzystanie z momentum rynkowego** – pozycje są otwierane na podstawie silnych ruchów cenowych, co zwiększa prawdopodobieństwo udanego zagrania;
- **Jasne reguły zarządzania ryzykiem** – stosowanie zleceń stop-loss pozwala ograniczyć straty w przypadku niepowodzenia sygnału;
- **Fałszywe sygnały w przypadku dynamicznej zmiany trendu** – w okresach gwałtownej zmiany trendu strategia może generować stratne sygnały.

Strategia **180's Pivots** to podejście bazujące na **jednodniowym odwróceniu i kontynuacji trendu**. Wykorzystuje **proste, ale skuteczne zasady cenowe**, a dzięki filtrowaniu pozycji przy pomocy **średnich kroczących**, unika fałszywych sygnałów.

Jej główne zalety to **łatwość wdrożenia, jasne zasady i zgodność z momentum rynkowym**, jednak kluczowe pozostaje **odpowiednie zarządzanie ryzykiem**.



Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych

Poniżej przedstawiono **pseudokod** dla strategii **180's Pivots** na danych dziennych:

1. **Układ świec (formacja świecowa):**
 - a. **Pierwszego dnia** cena zamknięcia musi znaleźć się w **dolnych XX% dziennego zakresu i poniżej ceny otwarcia**.
 - b. **Drugiego dnia** cena zamknięcia musi znaleźć się w **górnym XX% dziennego zakresu i powyżej ceny otwarcia**. Ponadto świeca ta musi być największa od YY-dni (ilość dni analogiczna z YY-dniową średnią kroczącą)
 - c. **Minimum pierwsze lub drugiego dnia** musi wypaść poniżej YY-dniowej średniej kroczącej.
2. **Potwierdzenie trendu:** Cena zamknięcia drugiego dnia musi znajdować się powyżej zarówno YY-dniowej, jak i ZZ-dniowej średniej kroczącej, co potwierdza trend wzrostowy.
3. **Wejście w pozycję:** Trzeciego dnia pozycja jest otwierana jeden tick powyżej maksimum formacji świecowej.
4. **Warunki zamknięcia pozycji:**
 - a. **Zlecenie stop loss:** Początkowy stop loss ustawiany jest 1 tick poniżej minimum cenowego formacji świecowej.
 - b. **Trailing stop:** cena spadnie poniżej ZZ-dniowej średniej kroczącej.
5. **Codziennie monitorowanie:**
 - a. Każdego dnia sprawdzane są warunki spełnienia otwarcia pozycji i realizacji zleceń.
 - b. System sprawdza, czy spełnione są warunki wejścia i czy stop-loss powinien zostać przesunięty.
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 **szeroki zakres kontraktów futures**.

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 **0,5% całkowitego kapitału**, przy zleceniu stop loss ustawionym poniżej **minimum cenowego formacji świecowej**.



Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej

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

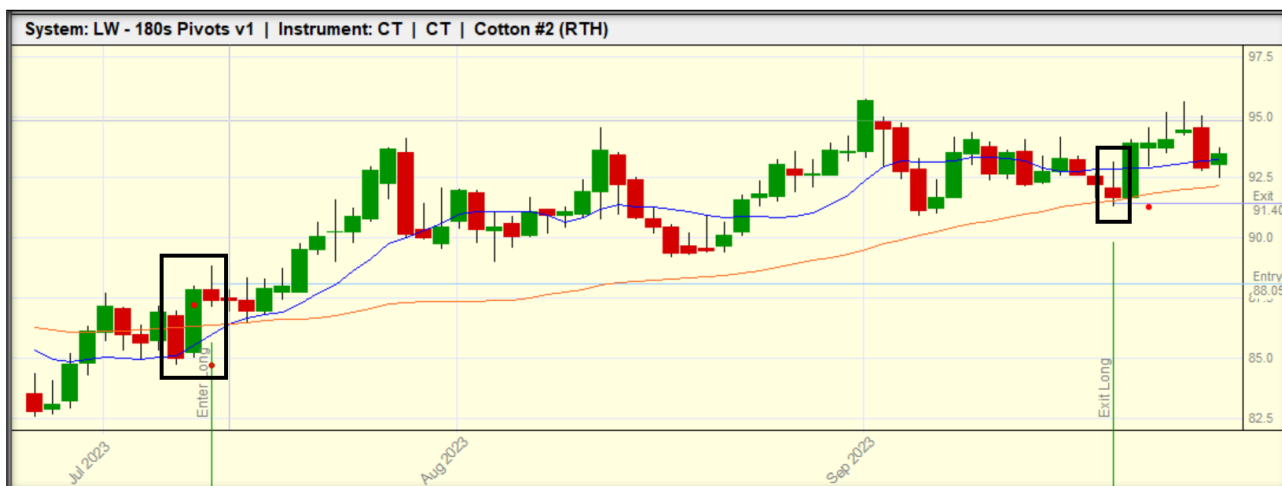
- **Poprawność generowanych sygnałów;**
- **Kierunek otwarcia pozycji;**
- **Moment otwarcia pozycji;**
- **Cenę otwarcia pozycji;**
- **Moment zamknięcia pozycji;**
- **Cenę zamknięcia pozycji;**
- **Zgodność transakcji z teoretycznymi założeniami strategii inwestycyjnej.**

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.

Pierwsza transakcja została przeprowadzona na **kontrakcie futures na bawełnę**. Na początku lipca 2023 roku **notowania kontraktu spadły**, a **cena zamknięcia znalazła się w dolnych 25% dziennego zakresu** (pierwsza świeca w prostokącie po lewej stronie). Dodatkowo **cena zamknięcia tej świecy była niższa od ceny otwarcia**, co potwierdzało krótkoterminową presję spadkową. Kolejnego dnia **cena zamknięcia znalazła się w górnych 25% dziennego zakresu** i **przekroczyła cenę otwarcia** (druga świeca w prostokącie po lewej stronie). Była to też **największa świeca od 10-dni**, natomiast jej **minimum naruszało 10-dniową średnią kroczącą (podobnie jak świeca dzień wcześniej)**. Ponadto, cena zamknięcia tej świecy wypadła **powyżej 10-dniowej i 50-dniowej średniej kroczącej**. **Pozycja została otwarta kolejnego dnia**, gdy cena wzrosła **powyżej maksimum obu świec** (trzecia świeca w prostokącie po lewej stronie). **Stop loss został ustawiony na poziomie minimum obu świec (czerwona kropka)**, co ograniczało ryzyko straty w przypadku niepowodzenia sygnału.

W połowie września 2023 roku, **po kilkudziesięciu dniach wzrostów**, **cena kontraktu futures spadła**, co doprowadziło do **aktywacji zlecenia Trailing Stop**, które było ustawione na poziomie **50-dniowej średniej kroczącej**. **Pozycja została zamknięta** (świeca w prostokącie po prawej stronie). **System zadziałał prawidłowo**.

Sprawne oko zauważy, że **pozycja została odnowiona dwa dni później**, ponieważ **dzień po zamknięciu poprzedniej pozycji pojawiła się duża świeca wzrostowa z wysokim zamknięciem**. Została ona **poprzedzona świecą spadkową z niskim zamknięciem**, która dodatkowo **naruszyła 10-dniową średnią kroczącą**. Przejdźmy jednak do kolejnego przykładu.



Druga transakcja została przeprowadzona na kontrakcie futures na gaz naturalny. Pod koniec września 2024 roku **notowania kontraktu spadły**, a **cena zamknięcia znalazła się w dolnych 25% dziennego zakresu** (pierwsza świeca w prostokącie po lewej stronie). Dodatkowo **cena zamknięcia tej świecy była niższa od ceny otwarcia**, co potwierdzało krótkoterminową presję spadkową. Kolejnego dnia **cena zamknięcia znalazła się w górnych 25% dziennego zakresu i przekroczyła cenę otwarcia** (druga świeca w prostokącie po lewej stronie). Była to też **największa świeca od 10-dni**, natomiast jej **minimum naruszało 10-dniową średnią kroczącą**. Ponadto, **cena zamknięcia tej świecy wypadła powyżej 10-dniowej i 50-dniowej średniej kroczącej**. **Pozycja została otwarta kolejnego dnia**, gdy **cena wzrosła powyżej maksimum obu świec** (trzecia świeca w prostokącie po lewej stronie). **Stop loss został ustawiony na poziomie minimum obu świec (czerwona kropka)**, co ograniczało ryzyko straty w przypadku niepowodzenia sygnału.

Po kilku dniach notowania złota **spadły**, **aktywując pierwotne zlecenie stop loss**. **Pozycja została zamknięta** (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.



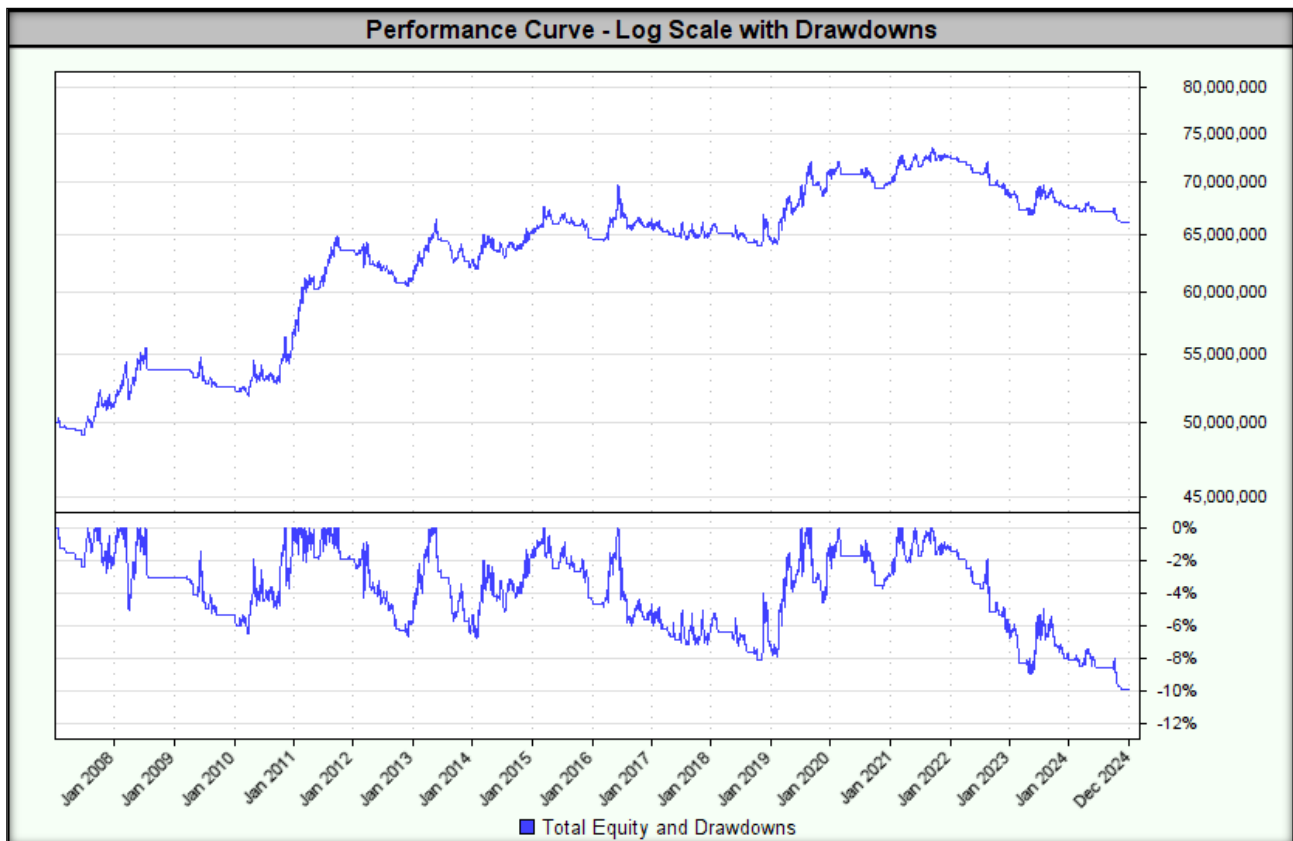
W pierwszej kolejności **odrzucaamy strategie, które liniowo tracą kapitał**. Jeśli strategia wykazuje taki schemat, jest to wyraźny sygnał, że jakakolwiek optymalizacja parametrów nie ma sensu.

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

Testowane parametry bazowe:

- **Długości krótkiej średniej kroczącej (SMA):** 10 dni;
- **Długości długiej średniej kroczącej (SMA):** 50 dni;
- **Formacja świecowa:**
 - **Cena zamknięcia pierwszej świecy** znajduje się w **dolnych 25% dziennego zakresu i poniżej ceny otwarcia**;
 - **Cena zamknięcia drugiej świecy** znajduje się w **górnym 25% dziennego zakresu i powyżej ceny otwarcia**. Ponadto świeca ta musi być **największa od 10-dni**;
 - **Cena zamknięcia drugiej świecy** znajduje się **powyżej zarówno 10-dniowej, jak i 50-dniowej średniej kroczącej**;
 - **Minimum pierwsze lub drugiego dnia** musi wypaść poniżej **10-dniowej średniej kroczącej**.
- **Stop loss:** 1 tick poniżej minimum cenowego formacji świecowej;
- **Sposób otwierania pozycji:** jeden tick powyżej maksimum formacji świecowej;
- **Wielkość pozycji:** odpowiadająca ryzyku 0,5% całkowitego kapitału;
- **Kierunek pozycji:** tylko pozycje długie (kupno).

Poniżej przedstawiono wynik testu.



Wskaźniki/Miary	Zawarcie transakcji po cenie otwarcia
CAGR%	1,6%
MAR Ratio	0,16
RAR%	1,9%
R-Cubed	0,13
Robust Sharpe Ratio	0,42
Max Drawdown	9,9%
Wins	31,4%
Losses	68,6%
Average Win%	1,11%
Average Loss%	0,35%
Win/Loss Ratio	3,19
Average Trade Duration (days)	32
Percent Profit Factor	1,46
SQN	0,43
Ilość transakcji	271

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



Krok 4: Optymalizacja i ocena stabilności strategii inwestycyjnej

1. Stabilność w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów

Strategia 180's Pivots v.1 w tej wersji zakłada zoptymalizowanie parametrów metodą The Grid Search, która polega 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 krótkiej średniej kroczącej (SMA): zakres 5-10 dni (krok: 1);**
- **Długości długiej średniej kroczącej (SMA): zakres 40-70 dni (krok: 2);**
- **Dolny zakres zamknięcia pierwszej świecy i górny zakres zamknięcia drugiej świecy: zakres 20%-30% (krok: 1 pp.).**

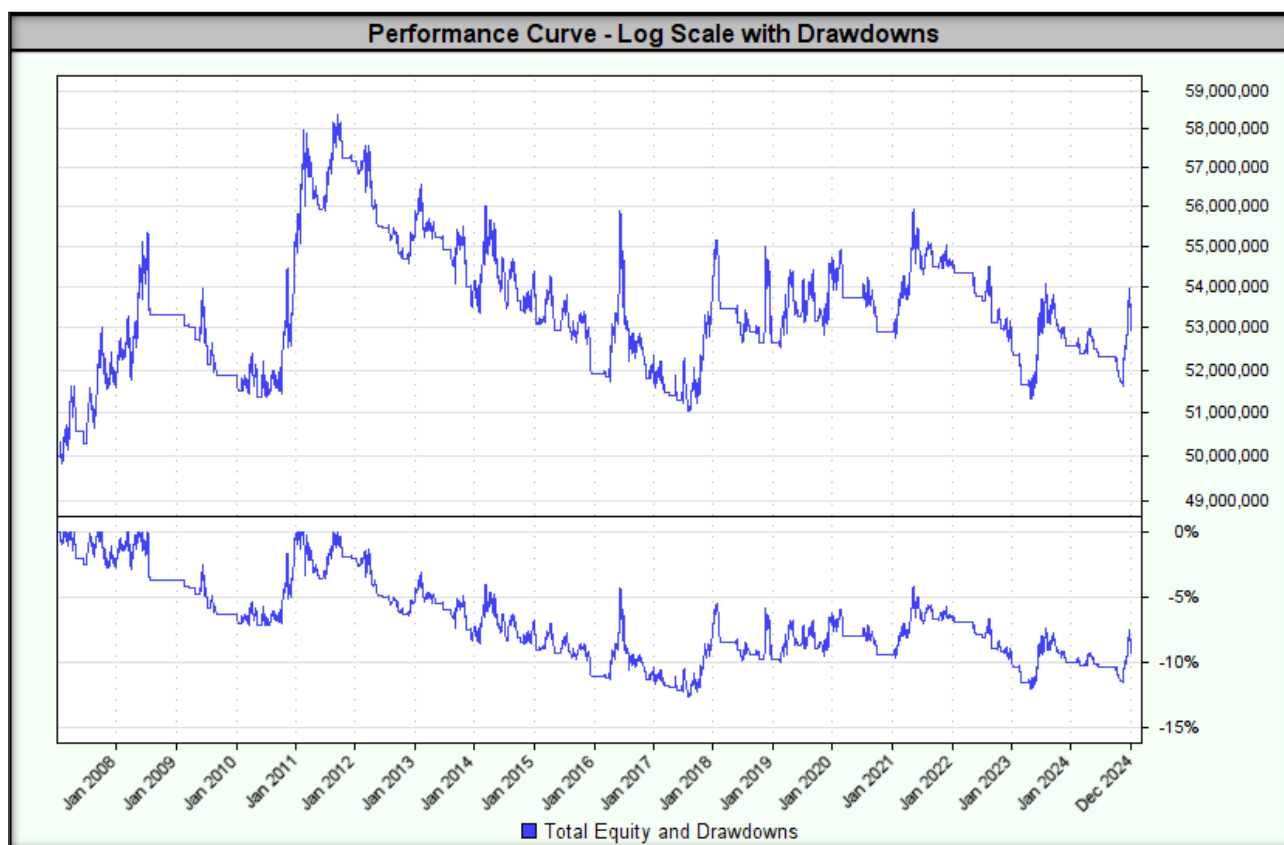
Celem tego testu jest sprawdzenie, czy **strategia pozostaje stabilna (robust)** w szerokim zakresie parametrów, co pozwoli ocenić jej przydatność w realnych warunkach rynkowych. **Kluczowym kryterium oceny jest, aby wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR, a maksymalny drawdown 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 krótkiej średniej kroczącej (SMA): 10;**
- **Długości długiej średniej kroczącej (SMA): 70;**
- **Dolny zakres zamknięcia pierwszej świecy i górny zakres zamknięcia drugiej świecy: 21.**

Test	Moving Average Short (days) & Largest bar (days)	Moving Average Long (days)	Top/Bottom Range Close (%)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD
1047	10	70	21%	\$53,593,220.68	0.39%	0.03	0.12	0.12	12.6%	159.6
1046	10	70	20%	\$53,800,281.19	0.41%	0.03	0.13	0.13	12.5%	166.4
1035	10	68	20%	\$53,462,848.81	0.37%	0.03	0.12	0.12	11.3%	166.4
838	9	64	21%	\$53,708,833.49	0.40%	0.03	0.11	0.11	11.5%	159.6
837	9	64	20%	\$53,900,958.94	0.42%	0.04	0.12	0.12	11.3%	166.4
1036	10	68	21%	\$53,559,195.70	0.38%	0.04	0.12	0.12	10.3%	159.6
1024	10	66	20%	\$53,764,225.76	0.40%	0.04	0.13	0.13	10.5%	166.4
871	9	70	21%	\$55,681,706.37	0.60%	0.04	0.16	0.17	15.3%	159.6
849	9	66	21%	\$55,093,943.80	0.54%	0.04	0.15	0.15	12.7%	115.7
1025	10	66	21%	\$53,966,145.09	0.43%	0.04	0.13	0.13	9.8%	159.6
870	9	70	20%	\$56,457,654.00	0.68%	0.05	0.18	0.20	14.8%	166.4
860	9	68	21%	\$55,778,292.34	0.61%	0.05	0.16	0.17	13.1%	115.9

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



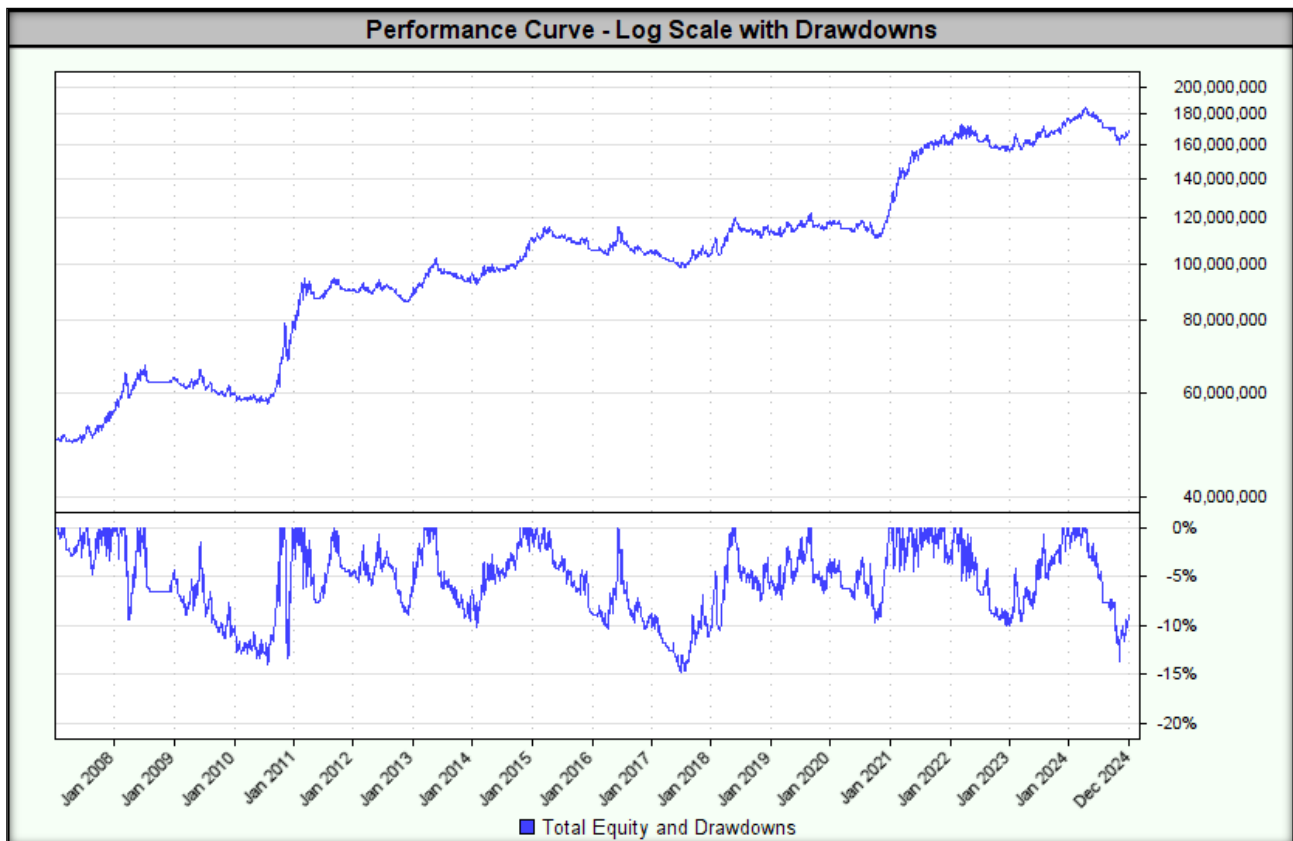
Natomiast najwyższa wartość MAR, w wysokości 0,47, została osiągnięta dla parametrów:

- Długości krótkiej średniej kroczącej (SMA): 5;
- Długości długiej średniej kroczącej (SMA): 58;
- Dolny zakres zamknięcia pierwszej świecy i górny zakres zamknięcia drugiej świecy: 30%.

Najwyższej wartości MAR towarzyszył drawdown na poziomie 14,7%.

Test	Moving Average Short (days) & Largest bar (days)	Moving Average Long (days)	Top/Bottom Range Close (%)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD
110	5	58	30%	\$168,271,891.01	6.98%	0.47	0.74	0.66	14.7%	37.6
109	5	58	29%	\$164,965,996.78	6.86%	0.47	0.73	0.65	14.6%	37.1
97	5	56	28%	\$149,176,644.19	6.26%	0.46	0.70	0.65	13.5%	38.8
108	5	58	28%	\$148,944,418.59	6.25%	0.46	0.70	0.65	13.6%	38.8
99	5	56	30%	\$152,337,421.48	6.39%	0.45	0.70	0.64	14.2%	27.2
121	5	60	30%	\$158,991,969.40	6.64%	0.45	0.71	0.63	14.9%	27.1
98	5	56	29%	\$152,323,134.30	6.38%	0.44	0.70	0.64	14.4%	31.4
120	5	60	29%	\$155,971,788.99	6.52%	0.44	0.70	0.63	14.8%	31.4
119	5	60	28%	\$143,286,599.23	6.02%	0.44	0.67	0.62	13.8%	55.0
96	5	56	27%	\$145,890,834.04	6.13%	0.43	0.70	0.66	14.3%	38.8
107	5	58	27%	\$145,368,055.04	6.11%	0.42	0.70	0.66	14.7%	38.6
77	5	52	30%	\$131,169,797.49	5.50%	0.42	0.65	0.66	13.3%	31.4

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



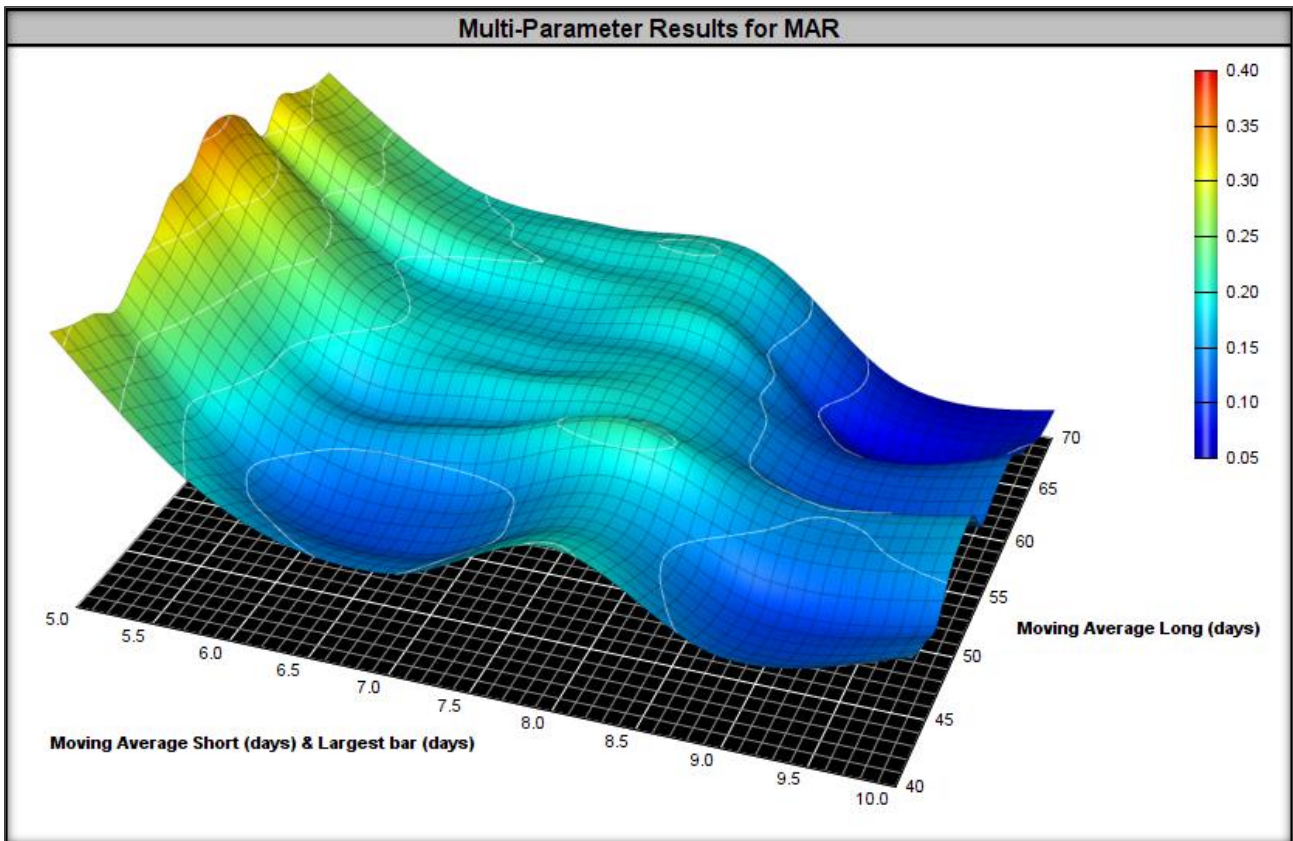
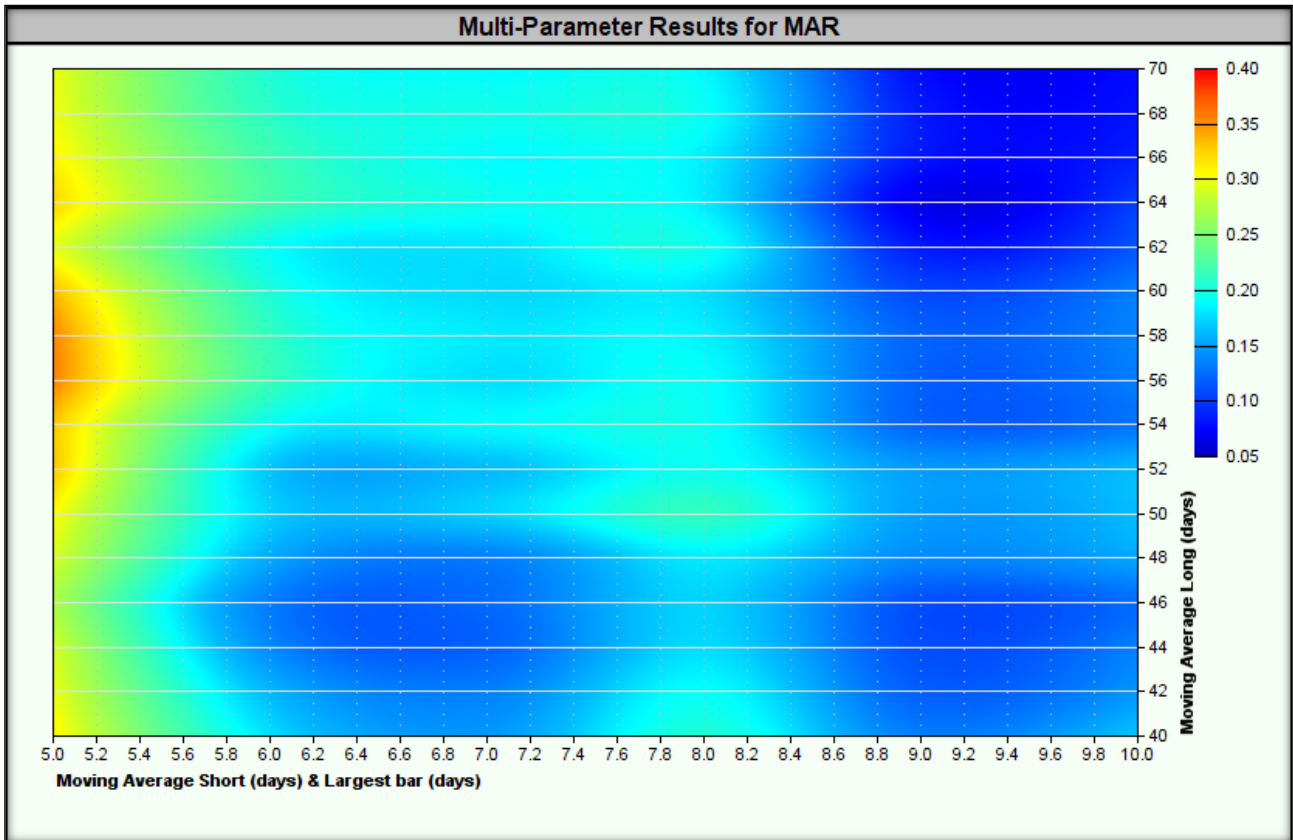
Dla wszystkich kombinacji testowanych zakresów parametrów, **najwyższy drawdown wyniósł 24,4%**.

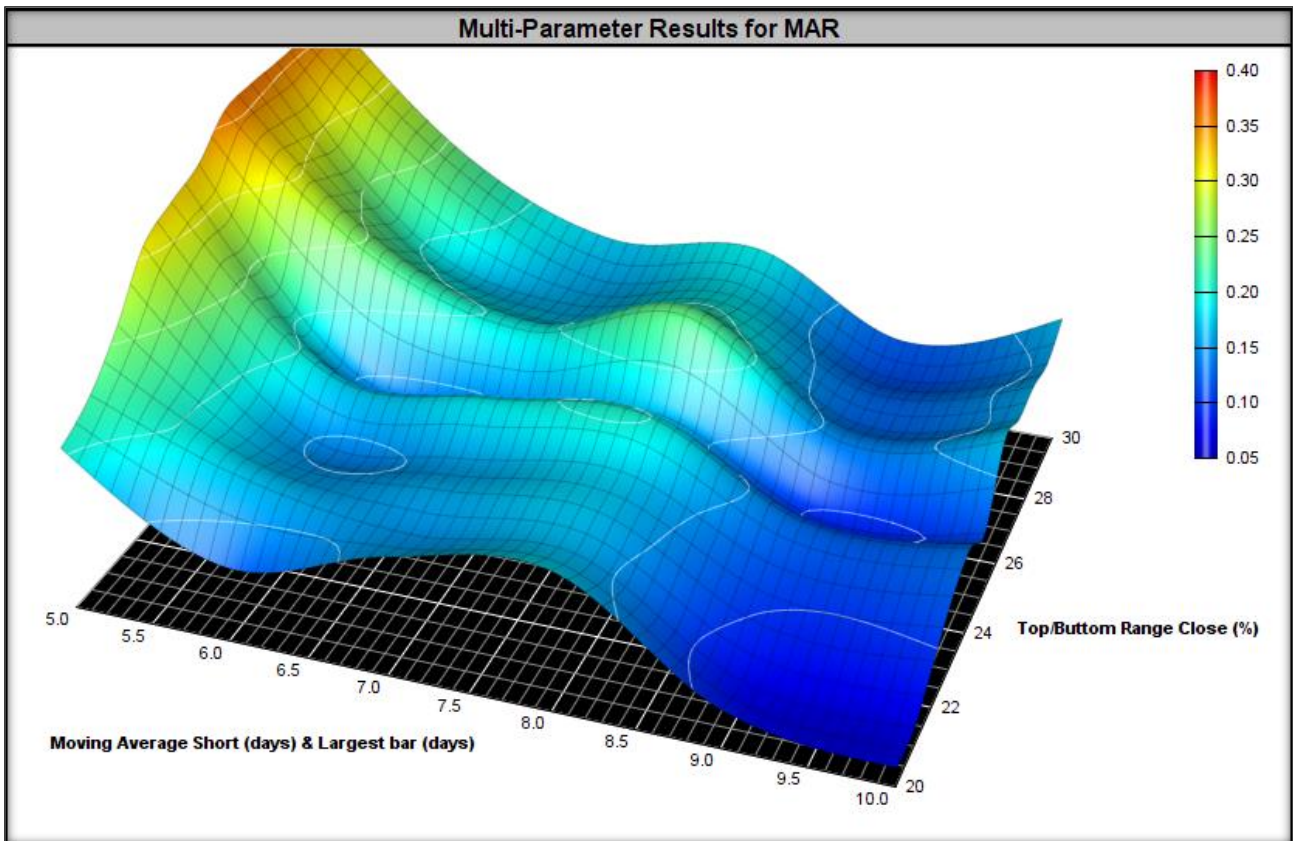
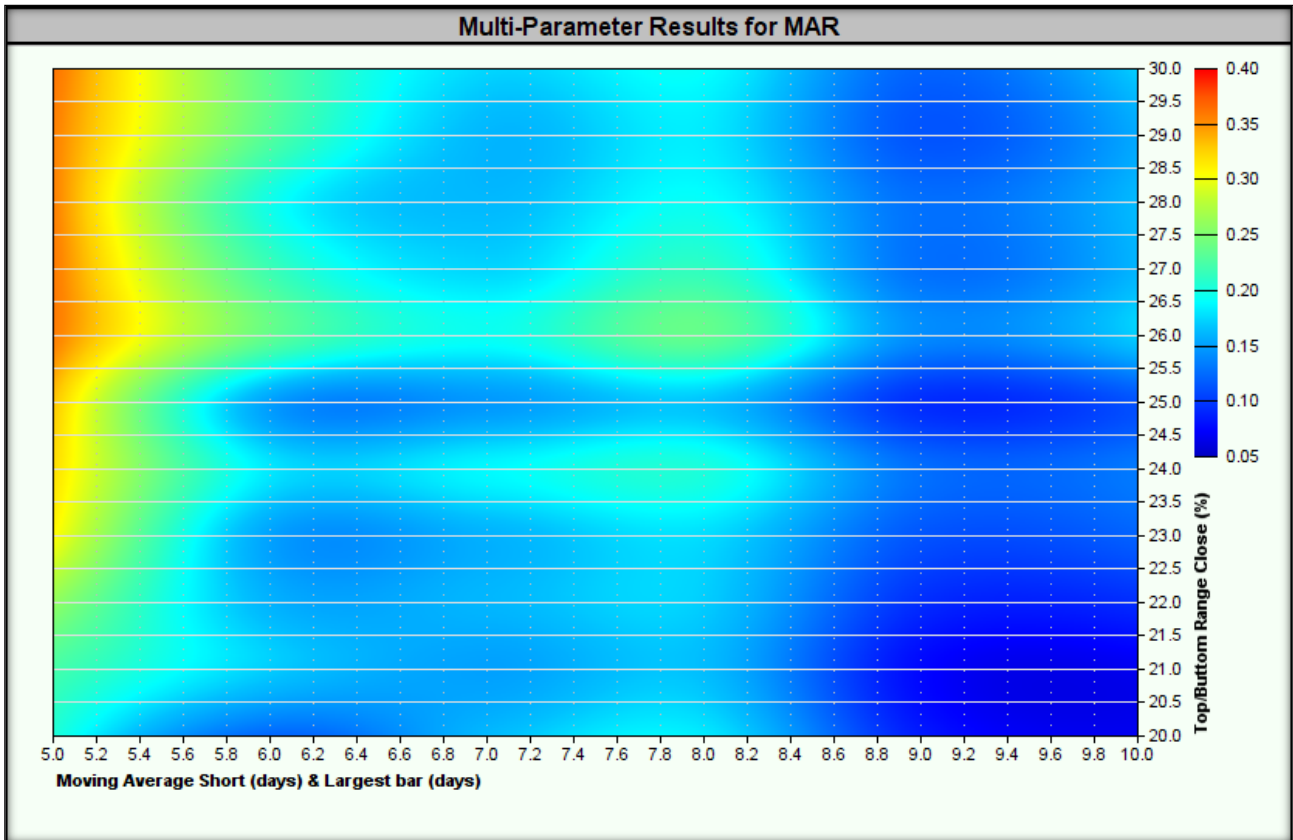
Test	Moving Average Short (days) & Largest bar (days)	Moving Average Long (days)	Top/Bottom Range Close (%)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max...	Longest DD
176	5	70	30%	\$197,438,966.21	7.93%	0.32	0.71	0.70	24.4%	40.4
165	5	68	30%	\$189,899,538.79	7.70%	0.32	0.70	0.69	24.1%	27.1
175	5	70	29%	\$194,636,365.94	7.84%	0.33	0.71	0.69	24.0%	37.4
154	5	66	30%	\$194,521,947.28	7.84%	0.33	0.72	0.71	23.9%	40.4
164	5	68	29%	\$186,904,868.71	7.60%	0.32	0.69	0.69	23.7%	27.1
153	5	66	29%	\$191,184,874.08	7.74%	0.33	0.71	0.70	23.5%	37.4
174	5	70	28%	\$167,586,537.30	6.95%	0.30	0.65	0.65	23.5%	70.5
143	5	64	30%	\$195,836,214.95	7.88%	0.34	0.73	0.73	23.5%	26.7
163	5	68	28%	\$166,505,841.19	6.91%	0.30	0.65	0.66	23.2%	56.5
142	5	64	29%	\$191,818,207.54	7.76%	0.34	0.72	0.71	23.1%	31.6
152	5	66	28%	\$169,852,910.62	7.03%	0.30	0.67	0.67	23.1%	69.9
132	5	62	30%	\$190,184,097.28	7.71%	0.34	0.72	0.74	22.9%	36.8

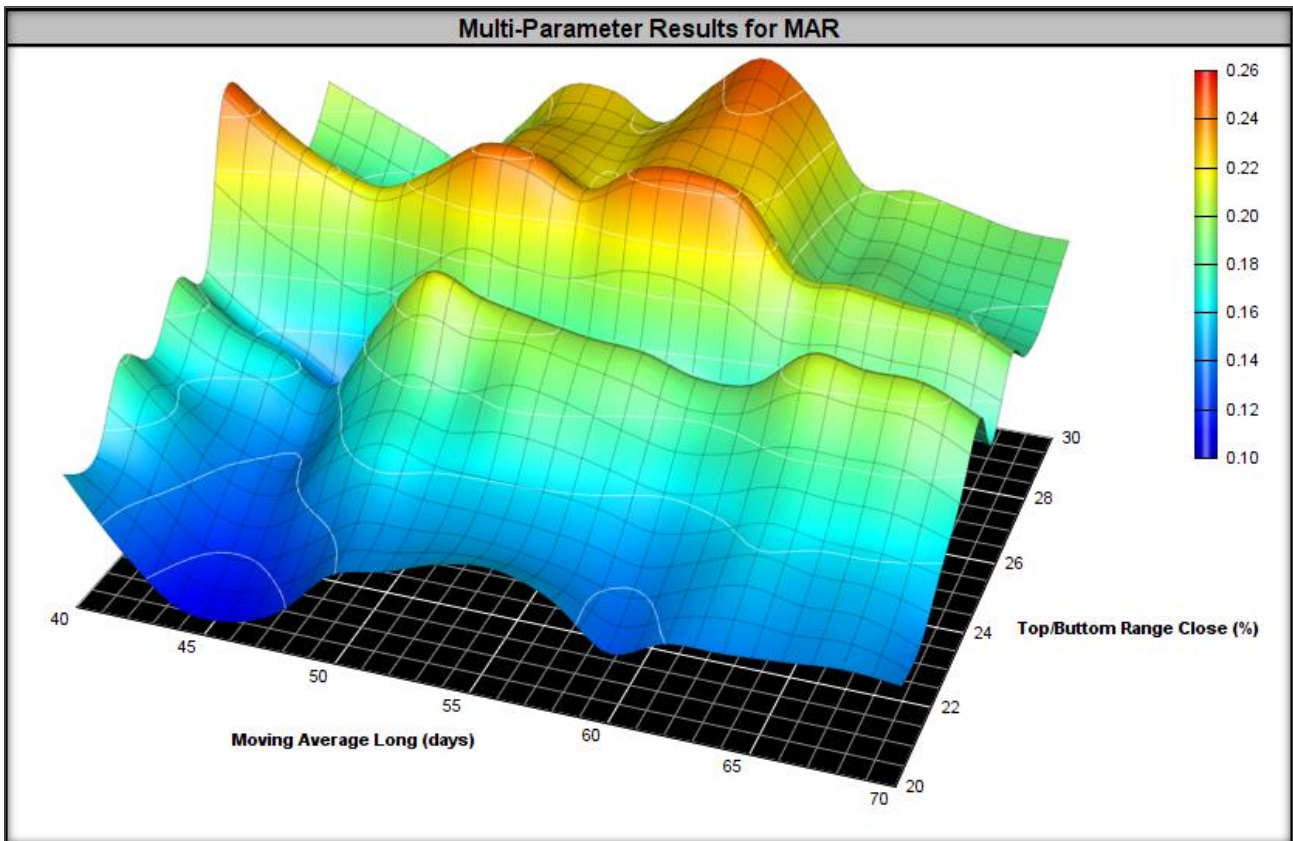
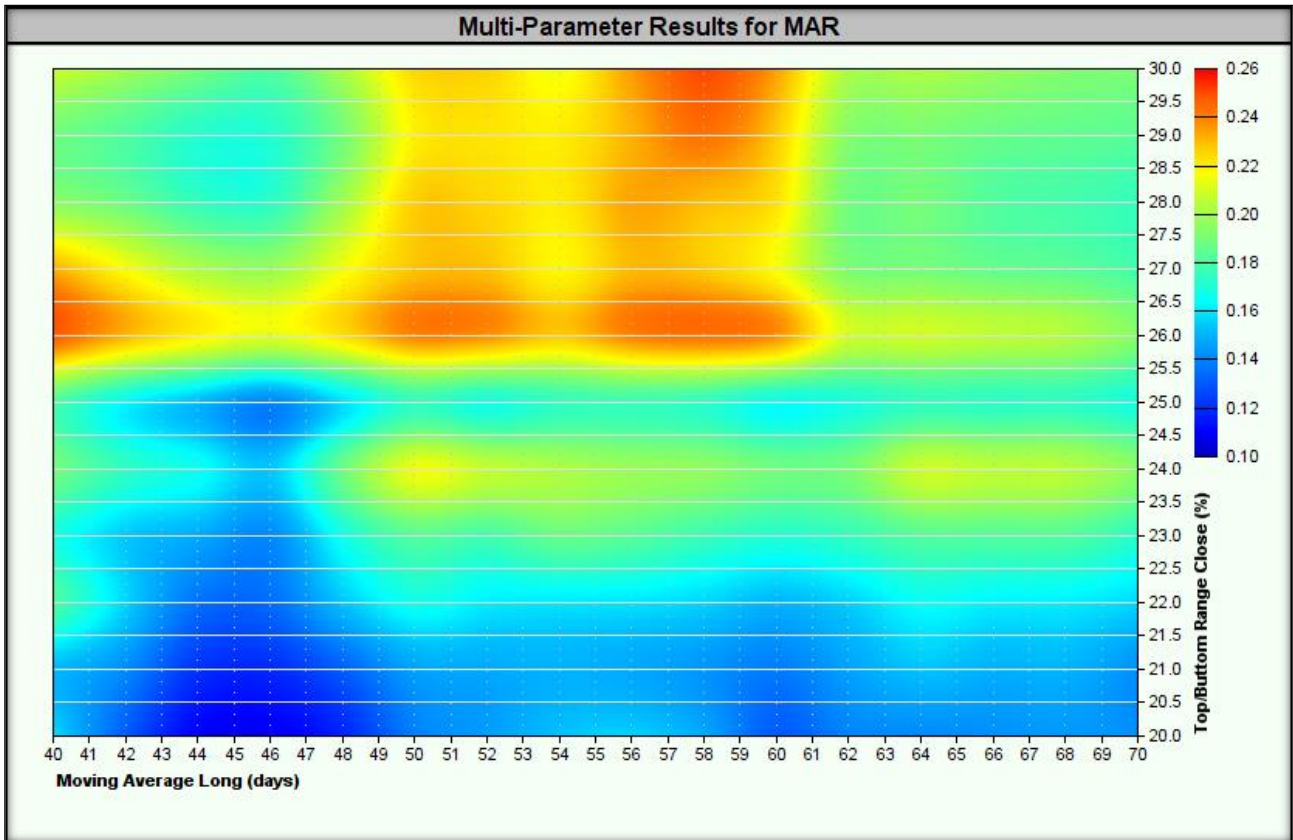
Podsumowując, strategia **zaliczyła test stabilności** w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów na danych in-sample, ponieważ:

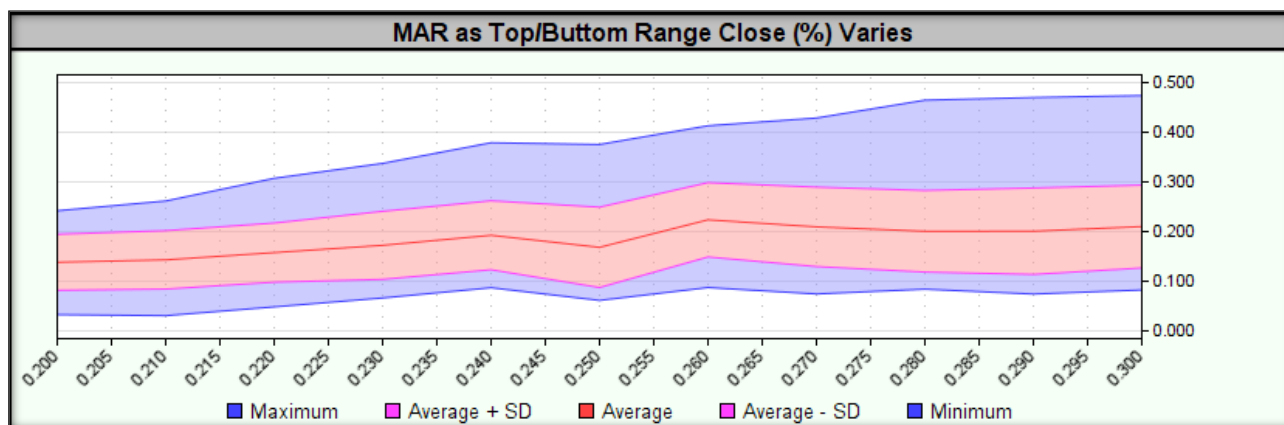
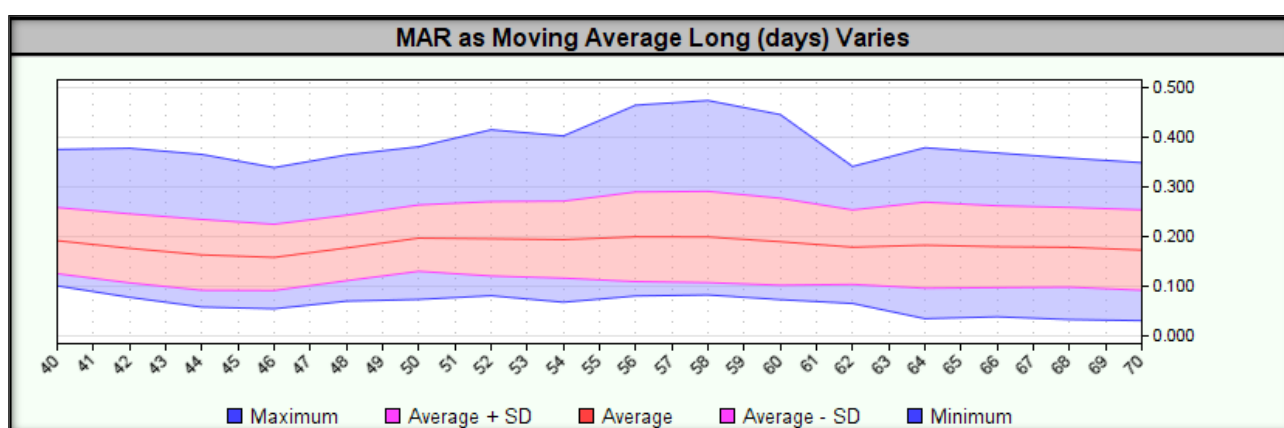
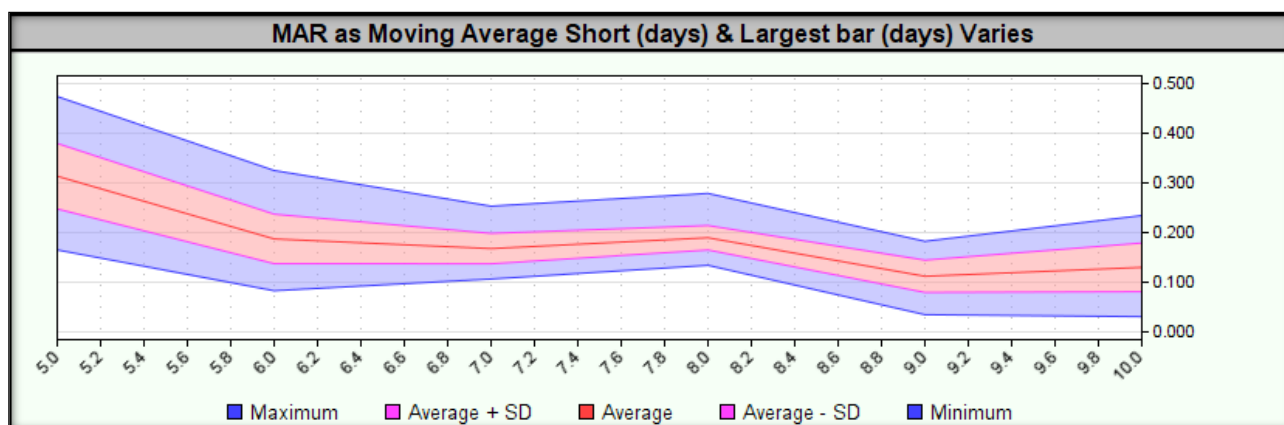
- **Wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR** – co wskazuje na stabilność strategii w różnych warunkach rynkowych.
- **Maksymalny drawdown nie przekroczył 250% wartości drawdown dla wyniku z najwyższym MAR (24,4% vs. 14,7%)** – co oznacza akceptowalne ryzyko głębokich obsunięć kapitału.

Poniżej przedstawiono **heatmapy dla testowanych zakresów**.









Po zaliczeniu testów stabilności na danych **in-sample**, czas przeprowadzić analogiczne na danych **out-of-sample**. W tym celu wykorzystujemy **ten sam zakres parametrów** co na danych in-sample:

- Długości krótkiej średniej kroczonej (SMA): zakres 5-10 dni (krok: 1);
- Długości długiej średniej kroczonej (SMA): zakres 40-70 dni (krok: 2);
- Dolny zakres zamknięcia pierwszej świecy i górny zakres zamknięcia drugiej świecy: zakres 20%-30% (krok: 1 pp.).

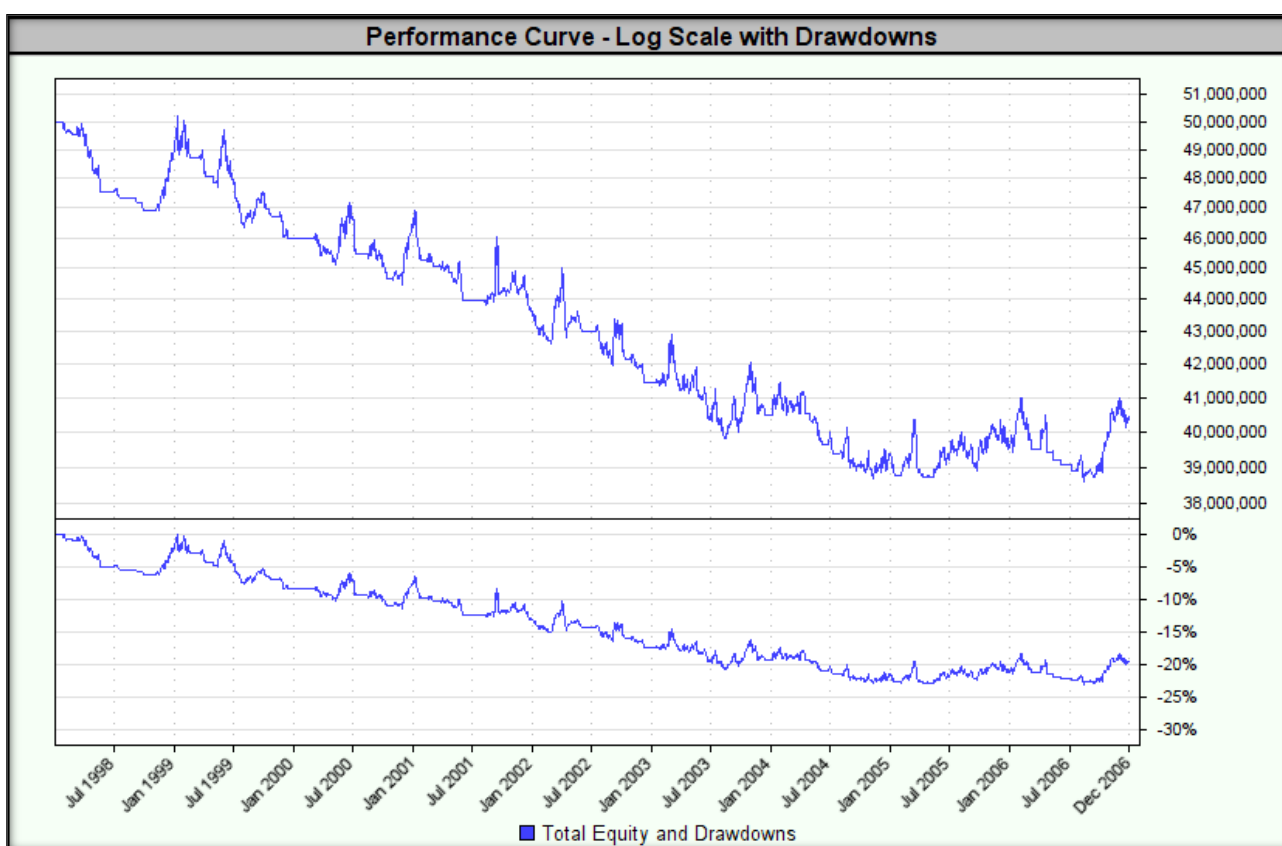
Najniższa wartość MAR, w wysokości -0,10, została osiągnięta dla parametrów:



- Długości krótkiej średniej kroczącej (SMA): 6;
- Długości długiej średniej kroczącej (SMA): 42;
- Dolny zakres zamknięcia pierwszej świecy i górny zakres zamknięcia drugiej świecy: 23%.

Te...	Moving Average Short (days) & Largest bar (days)	Moving Average Long (days)	Top/Bottom Range Close (%)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD
191	6	42	23%	\$40,354,683.69	-2.36%	-0.10	-0.43	-0.79	23.1%	95.6
192	6	42	24%	\$40,319,385.63	-2.36%	-0.10	-0.42	-0.76	23.3%	95.6
16	5	42	24%	\$41,042,225.39	-2.17%	-0.10	-0.33	-1.01	21.8%	95.6
180	6	40	23%	\$40,698,120.96	-2.26%	-0.10	-0.42	-0.71	22.8%	95.6
247	6	52	24%	\$39,735,054.40	-2.52%	-0.10	-0.45	-0.81	25.5%	94.9
913	10	44	30%	\$44,498,957.65	-1.29%	-0.10	-0.32	-0.69	13.0%	77.9
181	6	40	24%	\$40,543,037.28	-2.30%	-0.10	-0.41	-0.70	23.3%	95.6
891	10	40	30%	\$45,186,136.85	-1.12%	-0.10	-0.28	-0.54	11.4%	77.9
5	5	40	24%	\$41,450,894.55	-2.06%	-0.10	-0.31	-0.84	21.0%	95.6
15	5	42	23%	\$40,935,301.93	-2.20%	-0.10	-0.34	-1.12	22.4%	95.6
246	6	52	23%	\$40,047,352.60	-2.44%	-0.10	-0.45	-0.82	24.9%	94.9
71	5	52	24%	\$40,023,641.02	-2.44%	-0.10	-0.35	-1.03	25.2%	94.9

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



Natomiast najwyższa wartość MAR, w wysokości 0,39, została osiągnięta dla parametrów:

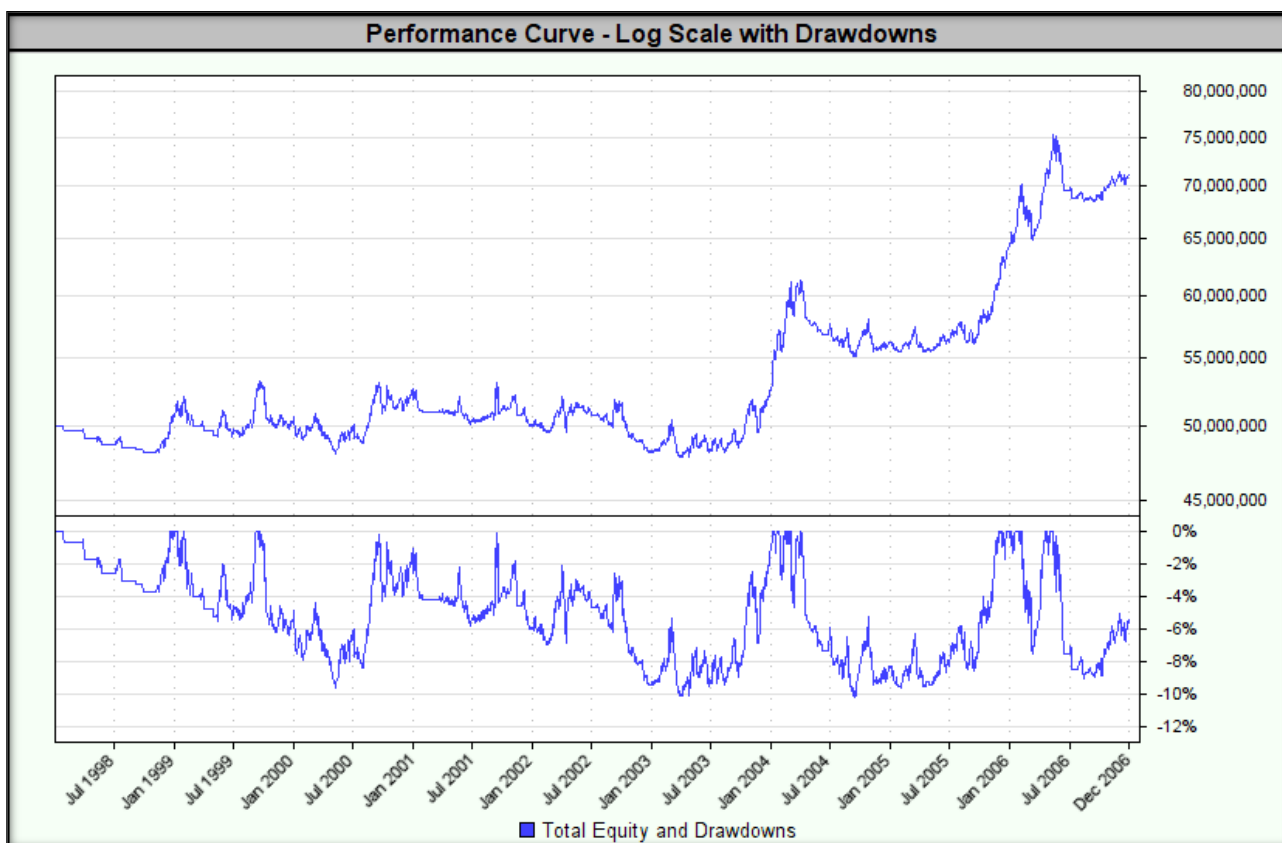
- Długości krótkiej średniej kroczącej (SMA): 5;
- Długości długiej średniej kroczącej (SMA): 62;
- Dolny zakres zamknięcia pierwszej świecy i górny zakres zamknięcia drugiej świecy: 20%.

Najwyższej wartości MAR towarzyszył drawdown na poziomie 10,2%.



Te...	Moving Average Short (days) & Largest bar (days)	Moving Average Long (days)	Top/Bottom Range Close (%)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD
122	5	82	20%	\$71,058,235.60	3.99%	0.38	0.49	0.64	10.2%	51.5
132	5	82	30%	\$75,140,672.83	4.63%	0.38	0.49	0.69	12.1%	21.7
121	5	60	30%	\$72,435,639.44	4.21%	0.38	0.46	0.61	11.1%	31.5
111	5	60	20%	\$71,247,725.62	4.02%	0.36	0.50	0.63	11.2%	51.5
110	5	58	30%	\$70,486,132.79	3.89%	0.34	0.43	0.54	11.4%	49.3
133	5	64	20%	\$69,788,513.51	3.78%	0.34	0.46	0.61	11.0%	51.5
143	5	64	30%	\$74,217,069.35	4.49%	0.33	0.47	0.67	13.5%	22.1
123	5	82	21%	\$67,765,105.01	3.44%	0.31	0.42	0.58	11.0%	51.5
99	5	56	30%	\$67,429,596.33	3.38%	0.31	0.40	0.51	10.9%	49.1
144	5	66	20%	\$68,752,669.62	3.61%	0.30	0.44	0.57	11.9%	51.5
154	5	66	30%	\$71,143,553.76	4.00%	0.30	0.42	0.62	13.2%	22.1
100	5	58	20%	\$69,654,870.11	3.76%	0.30	0.47	0.57	12.5%	51.7

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



Dla wszystkich kombinacji testowanych zakresów parametrów, **najwyższy drawdown wyniósł 25,5%**.

Te...	Moving Average Short (days) & Largest bar (days)	Moving Average Long (days)	Top/Bottom Range Close (%)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max	Longest DD
247	6	52	24%	\$39,735,054.40	-2.52%	-0.10	-0.45	-0.81	25.5%	94.9
70	5	52	23%	\$40,211,224.62	-2.39%	-0.10	-0.35	-1.06	25.2%	94.9
71	5	52	24%	\$40,023,641.02	-2.44%	-0.10	-0.35	-1.03	25.2%	94.9
246	6	52	23%	\$40,047,352.60	-2.44%	-0.10	-0.45	-0.82	24.9%	94.9
236	6	50	24%	\$40,152,180.47	-2.41%	-0.10	-0.42	-0.73	24.8%	94.9
235	6	50	23%	\$40,249,442.47	-2.38%	-0.10	-0.43	-0.75	24.6%	94.9
252	6	52	29%	\$41,177,062.57	-2.14%	-0.09	-0.31	-0.57	23.7%	107.9
224	6	48	23%	\$42,130,213.51	-1.89%	-0.08	-0.34	-0.51	23.4%	94.9
181	6	40	24%	\$40,543,037.28	-2.30%	-0.10	-0.41	-0.70	23.3%	95.6
192	6	42	24%	\$40,319,385.63	-2.36%	-0.10	-0.42	-0.76	23.3%	95.6
202	6	44	23%	\$41,302,810.69	-2.10%	-0.09	-0.38	-0.58	23.2%	95.6
59	5	50	23%	\$41,315,897.42	-2.10%	-0.09	-0.31	-0.95	23.2%	94.9

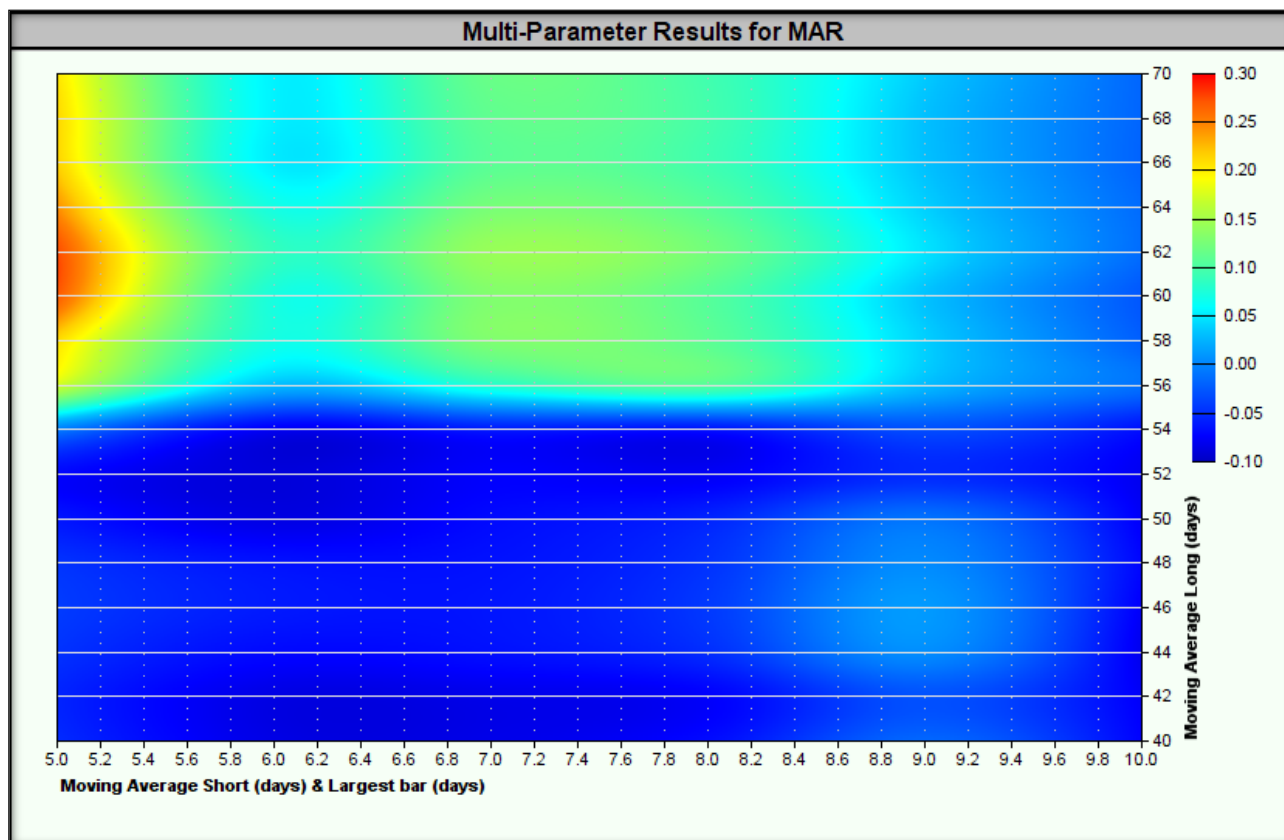
Podsumowując, strategia **nie przeszła testu stabilności** w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów na danych out-of-sample, ponieważ:

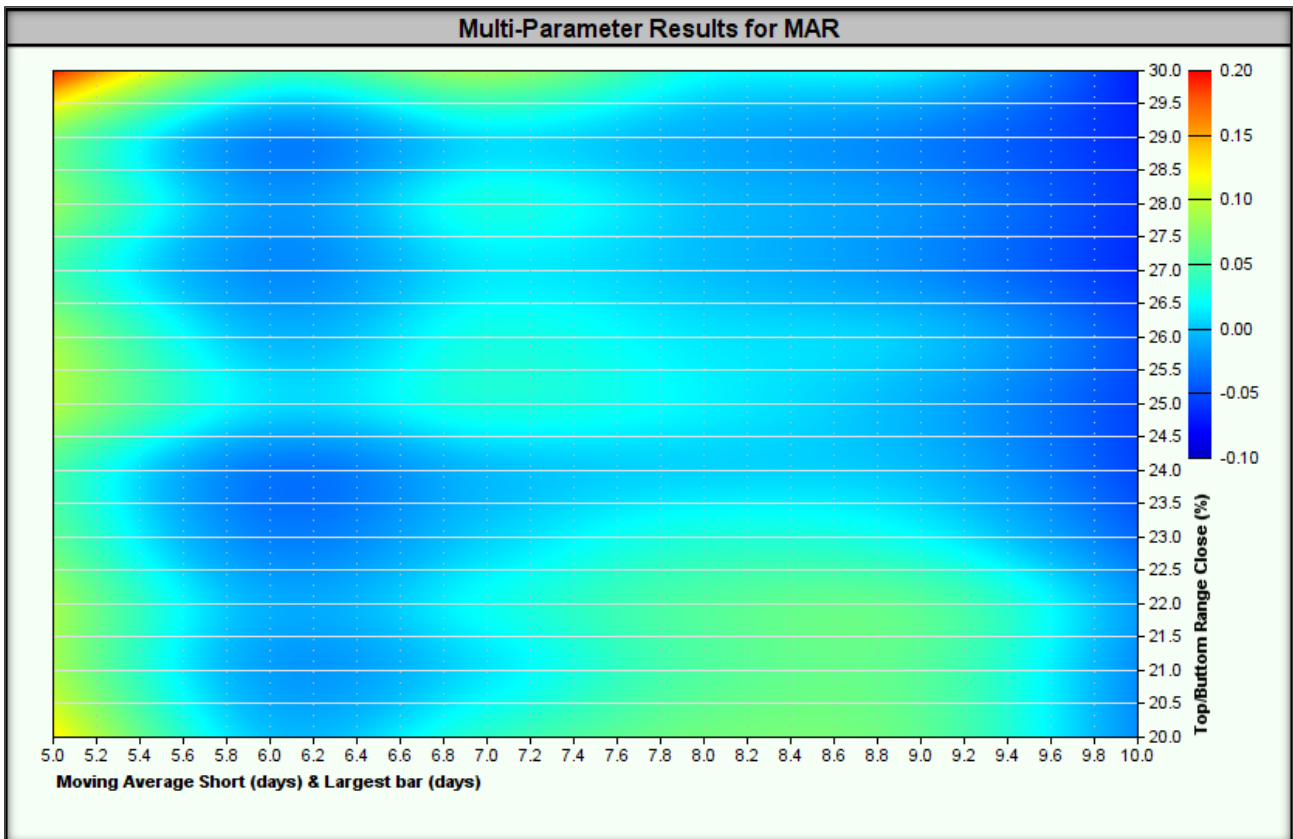
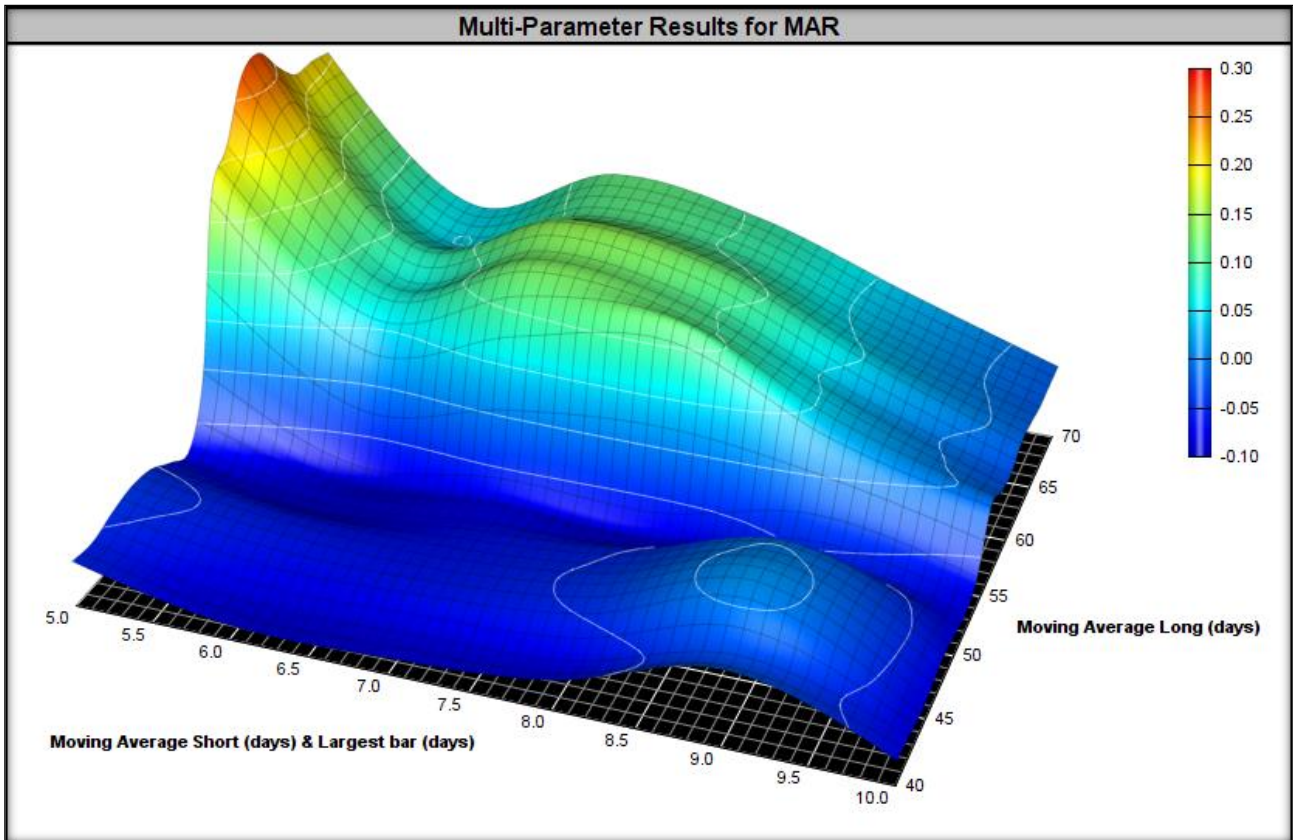


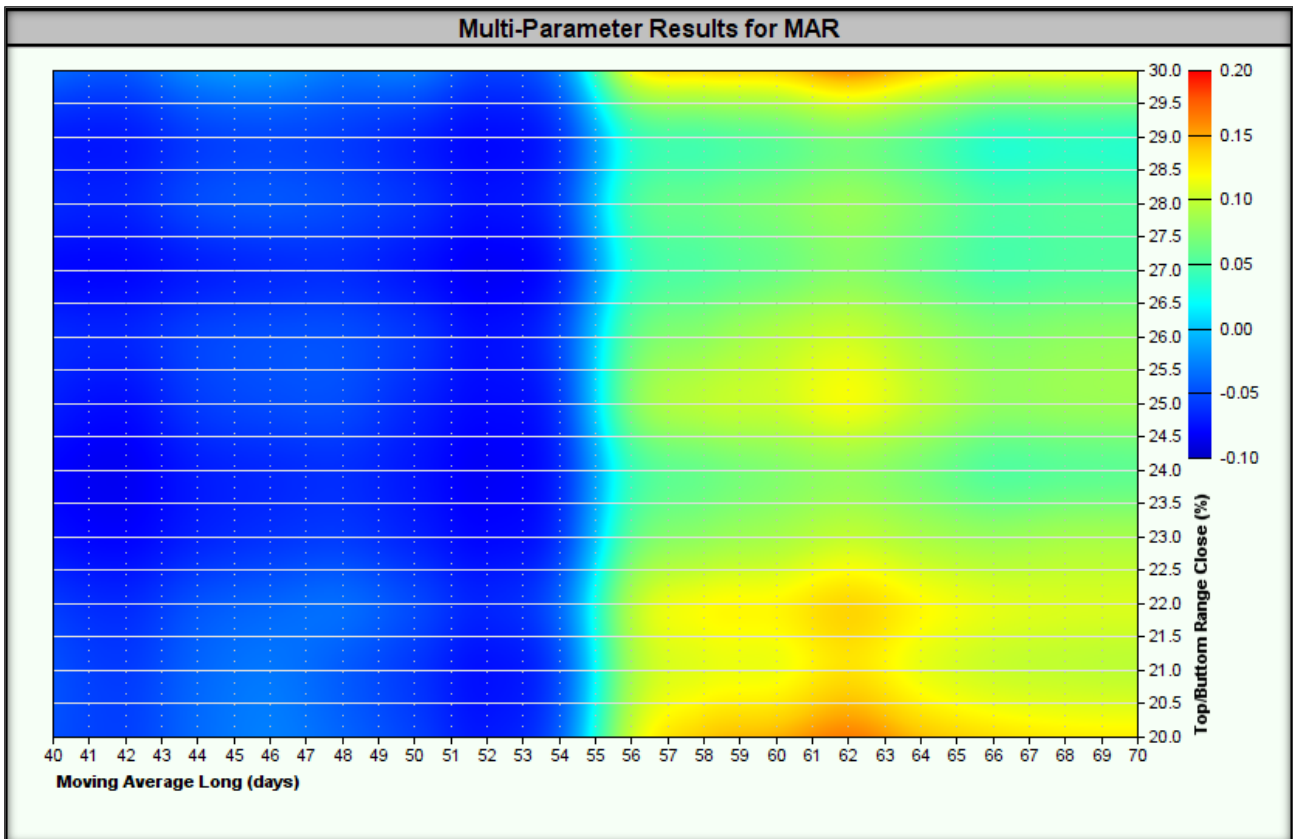
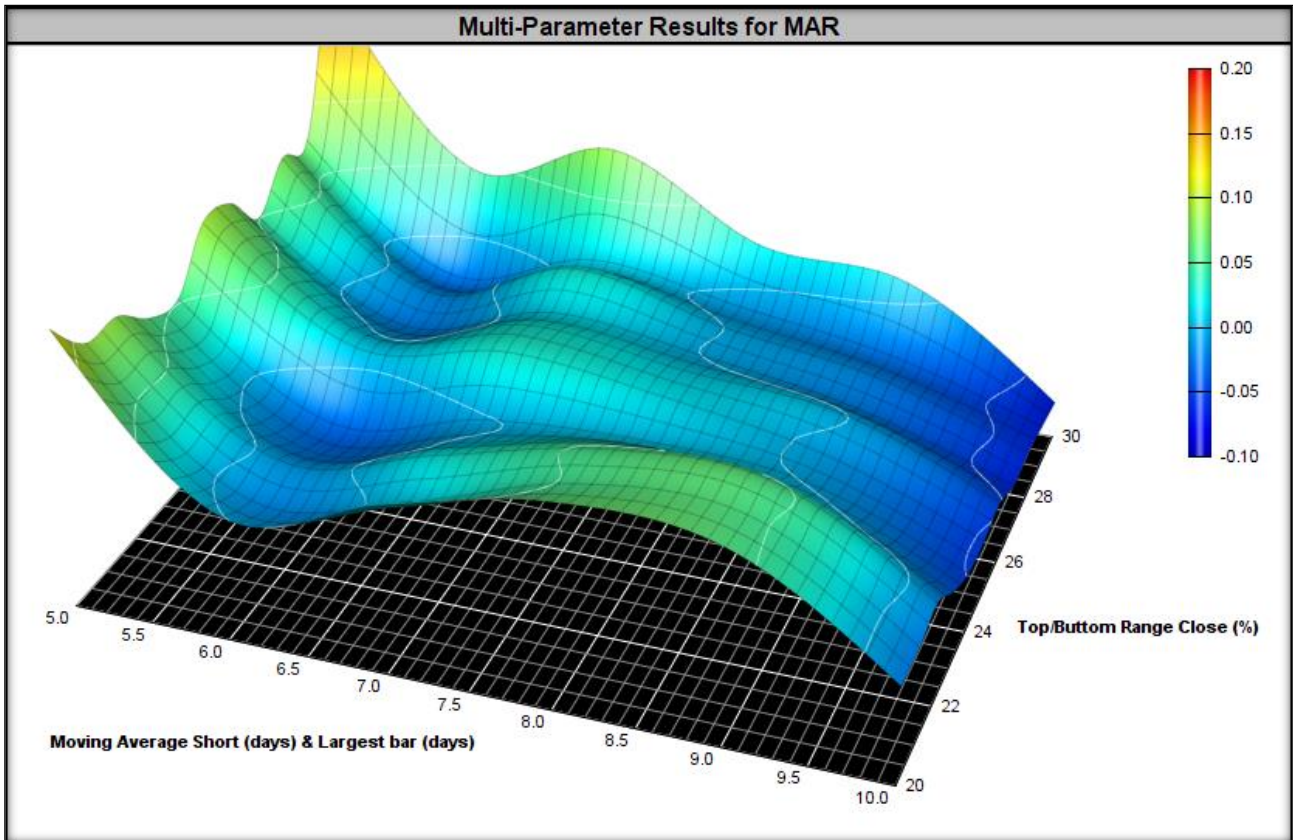
- Nie wszystkie wyniki testów wykazywały dodatnią wartość wskaźnika MAR – co wskazuje na niestabilność strategii w różnych warunkach rynkowych.

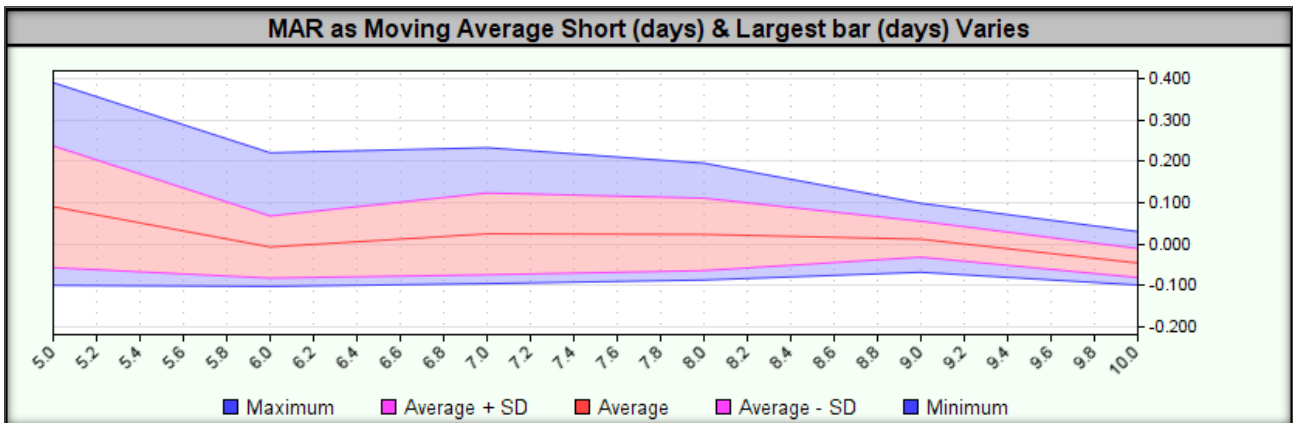
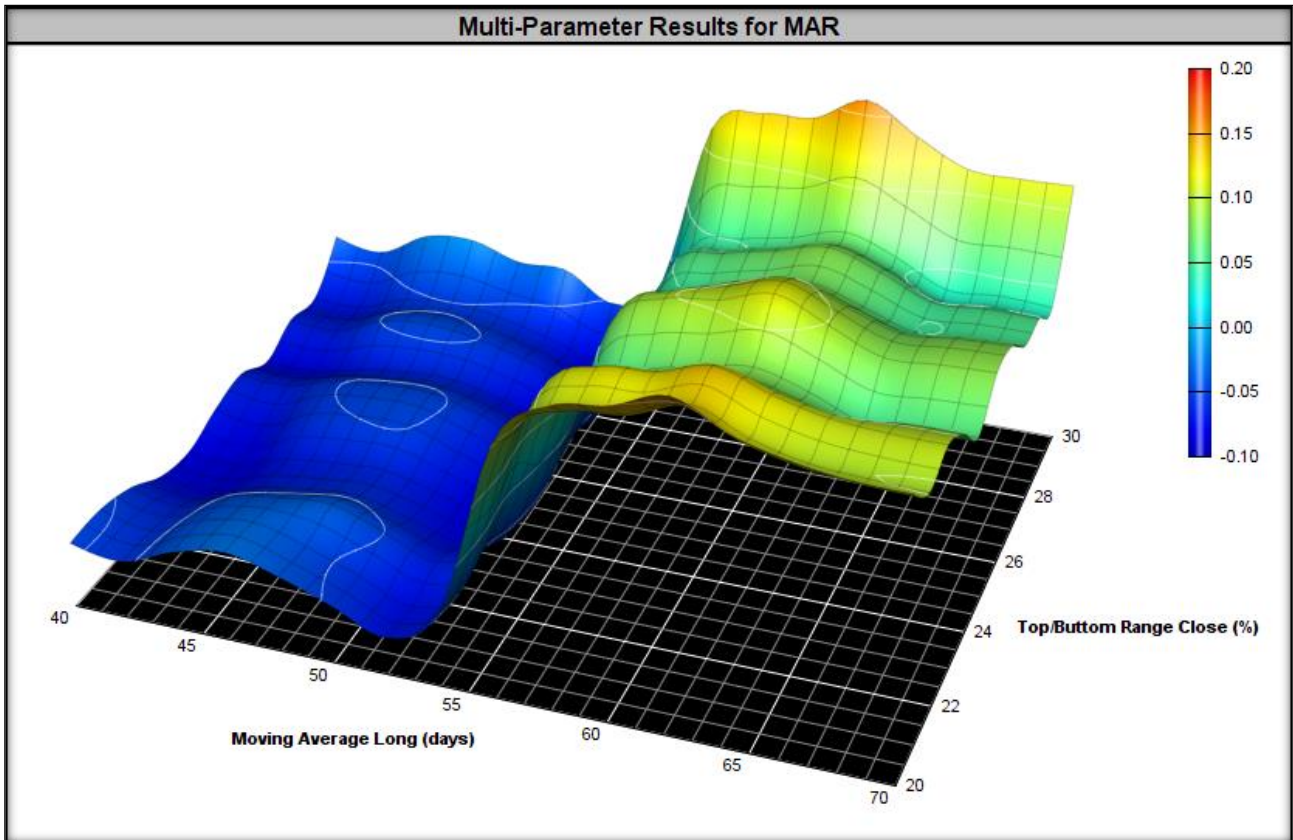
Tym samym **dalsze testowanie strategii nie jest zasadne**, ponieważ jej wykorzystanie w realnych transakcjach **jest wysoce wątpliwe**.

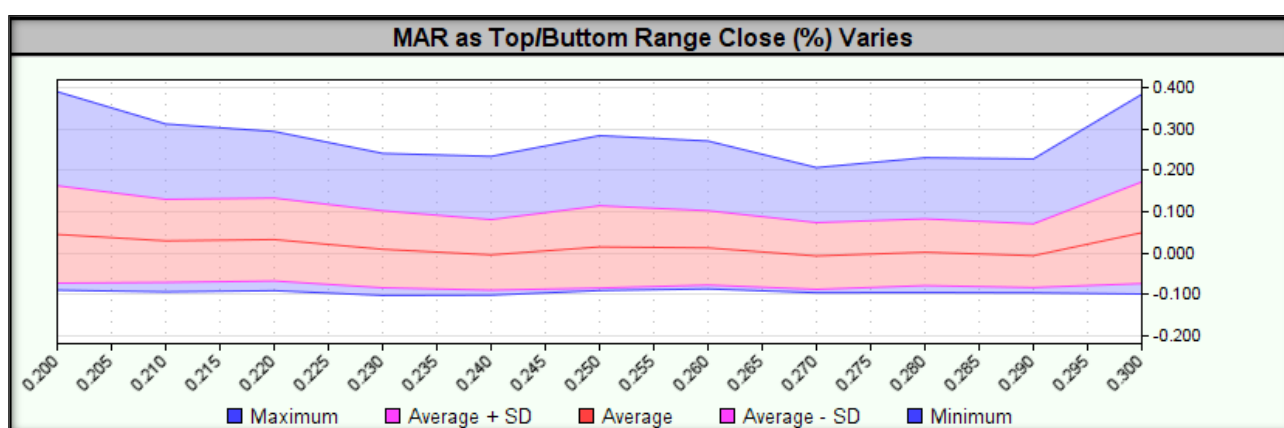
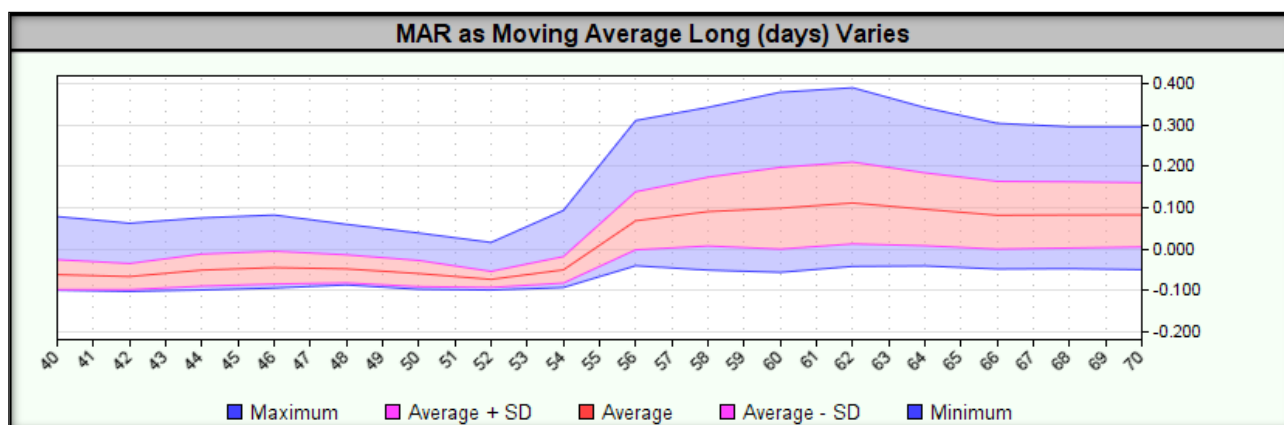
Poniżej przedstawiono **heatmapy dla testowanych zakresów**.











2. Symulacja Monte Carlo

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