



Spent Market Trading Pattern v.2

Podsumowanie testów strategii inwestycyjnej

Strategia **Spent Market Trading Pattern (SMTP) v.2** to **modyfikacja wersji v.1** inspirowana podejściem Larry'ego Connorsa. Wersja **v.2** zachowuje te same kluczowe parametry, co v.1, ale **dodaje filtr kierunku bazujący na średniej kroczącej i zmienia logikę wyjścia**: zamiast time-exitu oraz zlecenia obronnego stop loss pozycja jest **zamykana na otwarciu kolejnej sesji po ustanowieniu nowego ekstremum** zgodnego z kierunkiem transakcji (dla pozycji długiej: nowe lokalne szczyty). W efekcie strategia jest bardziej **selektywna**, ale również bardziej ryzykowna i ma jednoznaczny, **cenowy** warunek wyjścia.

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 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.....	4
Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej.....	5
Krok 4: Optymalizacja 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

Strategia **Spent Market Trading Pattern (SMTP) v.2** to modyfikacja wersji v.1, która **dodaje filtr kierunku bazujący na średniej kroczącej i zmienia logikę wyjścia**. System poszukuje dnia o cechach „wyczerpania ruchu”, ale tylko wtedy, gdy wpisuje się on w **dominujący trend wzrostowy** rynku. Dla **pozycji długiej** świeca sygnałowa musi: (1) ustanowić **okresowe minimum**, (2) mieć **najszerszy dzienny zakres** w porównaniu do **ostatnich kilku sesji**, (3) **zamknąć się w górnej części własnego zakresu** oraz (4) **zamknąć się powyżej długoterminowej średniej kroczącej**. Wejście realizujemy **zleceniem buy stop 1 tick powyżej maksimum** świecy sygnałowej bez **zlecenia stop loss**; zlecenie otwarcia pozycji jest aktywne tylko na kolejnej sesji i aktywuje się tylko, gdy rynek potwierdzi wybicie. Po aktywacji zlecenia otwarcia, pozycję **zamykamy na otwarciu dnia następującego po ustanowieniu nowego lokalnego szczytu**.

Strategia wykorzystuje:

- **Filtr „wyczerpania”** – kombinacja Y-day low/high, największego zakresu X-day oraz położenia zamknięcia w Q% dziennego zakresu;
- **Filtr trendu** – transakcje tylko zgodnie z dominującym trendem bazującym na średniej kroczącej;
- **Precyzyjny trigger** – buy stop względem świecy sygnałowej;
- **Wyjście z pozycji** – zamknięcie pozycji na nowych lokalnych szczytach (bez time-exitu).

Charakterystyka strategii oraz jej silne i słabe strony:

- **Minimalistyczna, łatwa do zaprogramowania** – kilka prostych reguł zapewnia transparentność i niskie koszty obliczeniowe;
- **Sygnał o podwyższonej jakości** – wymaga jednoczesnego spełnienia czterech warunków przed wejściem w rynek;
- **Selektywność kosztem częstotliwości** – surowe filtry dają mniej transakcji, ale zwykle lepszy profil ryzyko/zysk;
- **Brak stop loss zwiększa ryzyko obsunięć i luk** – konieczna ścisła kontrola wielkości pozycji;
- **Brak trailingowego prowadzenia pozycji** – krótkie, „impulsowe” utrzymanie pozycji do nowego lokalnego szczytu, bez prób „łapania całego trendu”.

Spent Market Trading Pattern (SMTP) v.2, pomimo prostoty, dostarcza **solidną podstawę do budowy portfeli algorytmicznych**. Wymaga jednak **dyscypliny i ścisłego przestrzegania metod zarządzania ryzykiem**.



Krok 2: Określenie zasad inwestycyjnych

Poniżej przedstawiono **pseudokod** dla strategii **Spent Market Trading Pattern (SMTP) v.2** na danych dziennych:

1. Obliczanie Wskaźników:

- Y-DayLowestLow/Y-DayHighestHigh** – najniższe low/najwyższe high z ostatnich Y sesji (włącznie z bieżącą).
- X-DayMaxRange** – największy dzienny zakres (high–low) wśród ostatnich X sesji.
- Q%-CloseTop** – informacja, czy dzisiejsze zamknięcie wypada w górnych Q% dziennego zakresu.
- MA(MABars)** – długoterminowa średnia krocząca ceny zamknięcia (filtr kierunku).

2. Generowanie Sygnałów Wejścia – Pozycja Długa:

- Y-DayLowestLow**: dzisiejsza świeca tworzy najniższe low z ostatnich Y sesji (warunek „Y-DayLowestLow”).
- X-DayMaxRange**: dzisiejszy zakres świecy jest największy wśród ostatnich X sesji (warunek „X-DayMaxRange”).
- Q%-CloseTop & MA(MABars)**: dzisiejsze zamknięcie wypada w górnych Q% dziennego zakresu (warunek „Q%-CloseTop”) oraz powyżej średniej kroczącej (warunek „MA(MABars)”).
- Wejście**: po spełnieniu tych warunków ustaw zlecenie buy stop jeden tick powyżej dzisiejszego maksimum; zlecenie jest ważne tylko przez jedną sesję.

3. Generowanie Sygnałów Wyjścia:

- Pozycja długa**: po ustanowieniu nowe Y-DayHighestHigh, zamknij pozycję na otwarciu kolejnej sesji.

4. Kierunek pozycji: tylko pozycje długie. Strategia koncentruje się wyłącznie na pozycjach długich w trendzie wzrostowym.

5. Codzienne Monitorowanie:

- Każdego dnia wyznacz wartości: Y-DayLowestLow, Y-DayHighestHigh, X-DayMaxRange, MA(MABars) oraz sprawdź, czy zamknięcie mieści się w górnych Q% dziennego zakresu.
- System weryfikuje warunki wejścia/wyjścia i ustawia odpowiednie zlecenia buy stop na kolejny dzień.

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 ustawionym na low świecy sygnałowej.



Krok 3: Przeprowadzenie wstępnego testu strategii inwestycyjnej

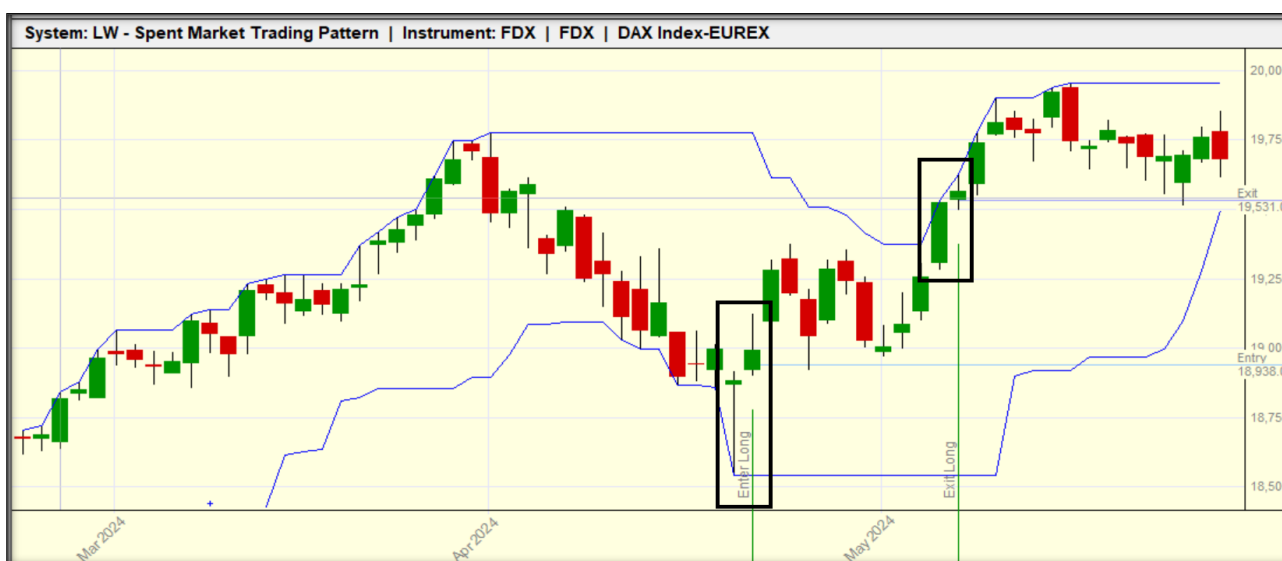
Poniżej przedstawiono kilka transakcji kupna i sprzedaży, które umożliwiają weryfikację następujących aspektów:

- **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 transakcję przeprowadzono na kontrakcie futures na indeks DAX. W połowie kwietnia 2024 r. pojawił się sygnał długiej pozycji SMTP (pierwsza świeca w prostokącie po lewej stronie): **dzienna świeca utworzyła 15-sesyjne minimum (Y-DayLowestLow), miała największy zakres z ostatnich 10 sesji (X-DayMaxRange) i zamknęła się w górnych 25% swojego dziennego zakresu (Q%-CloseTop) oraz powyżej średniej kroczącej 150-dniowej**. Zgodnie z regułami strategii na kolejną sesję ustawiono **zlecenie buy stop jeden tick powyżej maksimum świecy sygnałowej**. Pozycja została otwarta następnego dnia (druga świeca w prostokącie po lewej stronie). **System zadziałał prawidłowo.**

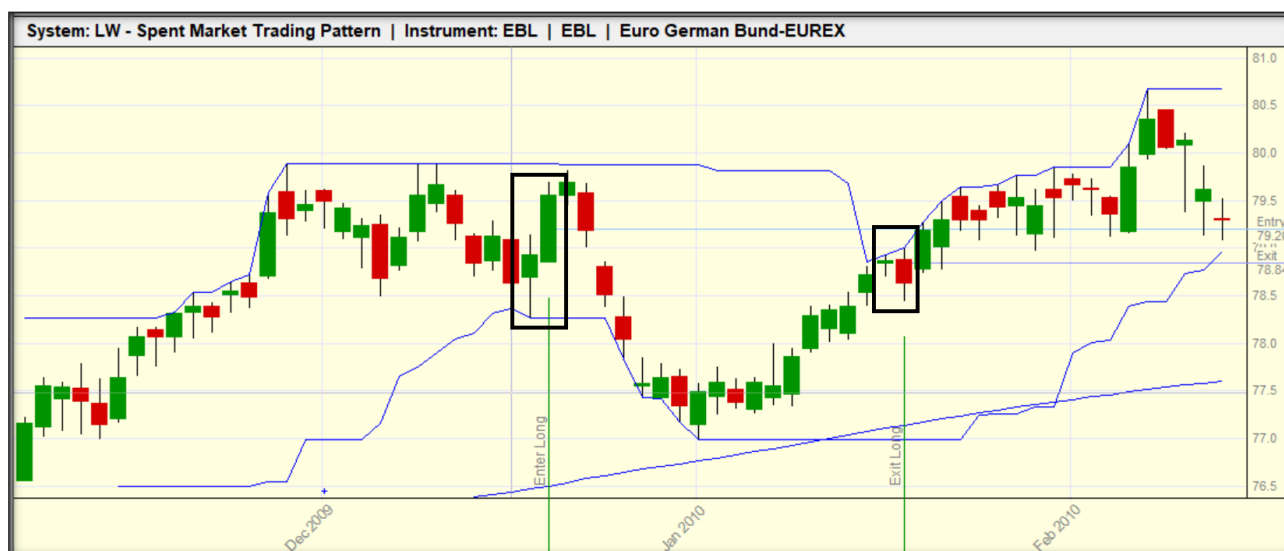
Strategia zakłada **zamknięcie pozycji po osiągnięciu przez cenę 15-sesyjnego maksimum**. W poniższym przykładzie **po kilku dniach notowania ustanowiły nowe lokalne (15-dniowe) maksima** (pierwsza świeca w prostokącie po prawej stronie). Zatem pozycja została **zamknięta kolejnego dnia na otwarcie** (druga świeca w prostokącie po prawej stronie). **System zadziałał prawidłowo.**





Drugą transakcję przeprowadzono na kontrakcie futures na niemieckie obligacje. Pod koniec 2009 r. pojawił się sygnał długiej pozycji SMTP (pierwsza świeca w prostokącie po lewej stronie): **dzienna świeca utworzyła 15-sesyjne minimum (Y-DayLowestLow), miała największy zakres z ostatnich 10 sesji (X-DayMaxRange) i zamknęła się w górnych 25% swojego dziennego zakresu (Q%-CloseTop) oraz powyżej średniej kroczącej 150-dniowej**. Zgodnie z regułami strategii na kolejną sesję ustawiono zlecenie **buy stop jeden tick powyżej maksimum** świecy sygnałowej. **Pozycja została otwarta następnego dnia** (druga świeca w prostokącie po lewej stronie). **System zadziałał prawidłowo**.

Strategia zakłada **zamknięcie pozycji po osiągnięciu przez cenę 15-sesyjnego maksimum**. W poniższym przykładzie **po kilkunastu dniach notowania ustanowiły nowe lokalne (15-dniowe) maksima** (pierwsza świeca w prostokącie po prawej stronie). Zatem pozycja została **zamknięta kolejnego dnia na otwarcie** (druga świeca w prostokącie po prawej stronie). **System zadziałał prawidłowo**. Warto jednak zwrócić uwagę na fakt, że **między momentem otwarcia i zamknięcia pozycji, generowała ona dużą stratę**, z uwagi na **brak stosowania zlecenia obronnego**. Tym samym trzeba **bardzo ostrożnie podchodzić do skalowania wielkością pozycji** w tej strategii, aby nie dopuścić do zbyt istotnego obsunięcia kapitału.



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.

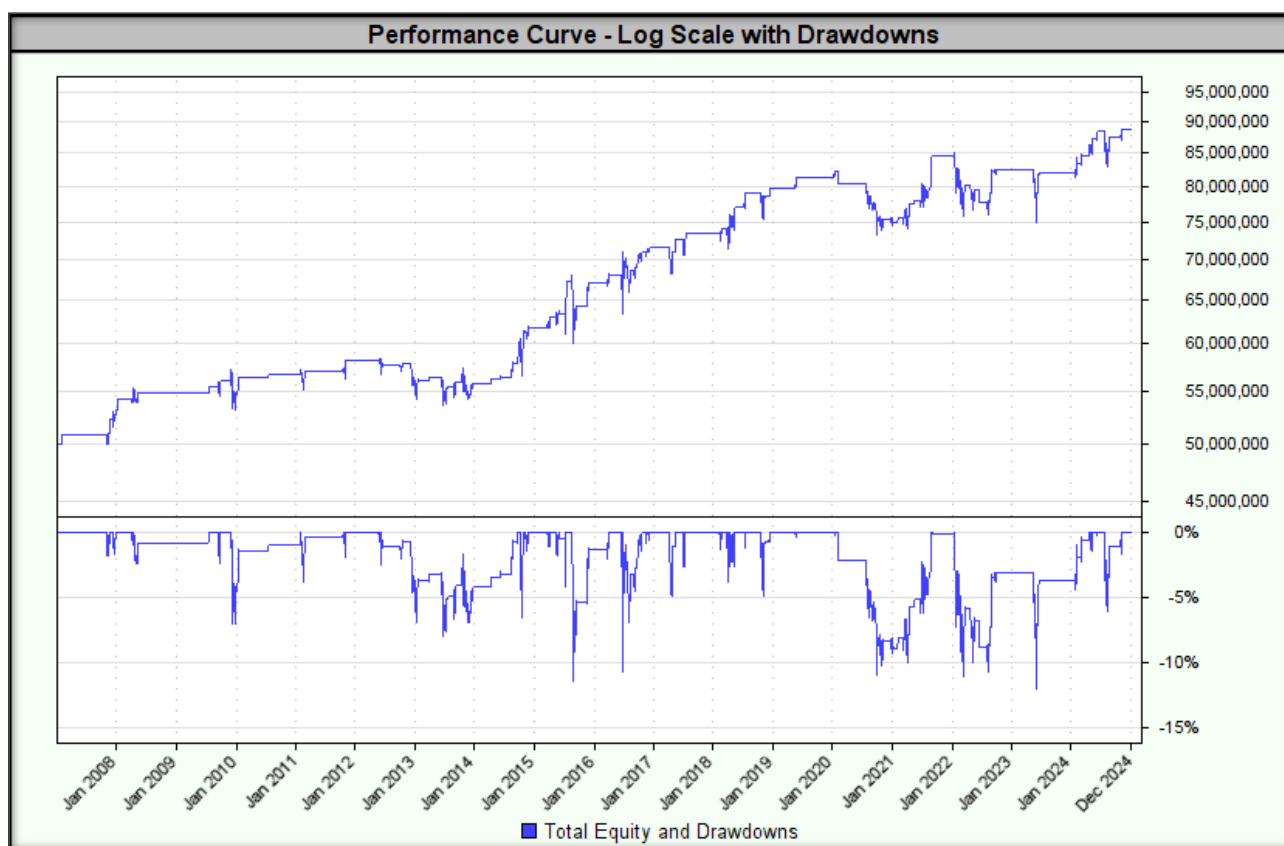
Testowane parametry bazowe:

- **X-DayLowestLow/DayHighestHigh**: najniższa/najwyższa cena z ostatnich 15 dni;
- **Q%-CloseTop**: zamknięcie świecy w 25% górnego zakresu;
- **Y-DayMaxRange**: świeca o największym zakresie z ostatnich 10 dni;
- **Sposób otwierania pozycji**: buy stop jeden tick powyżej high świecy sygnałowej;



- **Ważność zlecenia:** zlecenie pozostaje aktywne tylko na kolejnej sesji;
- **Stop loss:** brak zlecenia stop loss;
- **Zamknięcie pozycji:** po ustanowieniu nowe Y-DayHighestHigh, pozycję zamykana jest na otwarciu kolejnej sesji;
- **Kierunek pozycji:** tylko pozycje długie;
- **Wielkości pozycji:** odpowiadająca ryzyku 2,0% całkowitego kapitału, przy **hipotetycznym zleceniu stop loss** ustawionym na low świecy sygnałowej.

Poniżej przedstawiono wynik testu.



Wskaźniki/Miary	Zawarcie transakcji po cenie otwarcia
CAGR%	3,24%
MAR Ratio	0,27
RAR%	3,28%
R-Cubed	0,17
Robust Sharpe Ratio	0,55
Max Drawdown	12,0%
Wins	75,0%
Losses	25,0%
Average Win%	1,35%
Average Loss%	1,70%
Win/Loss Ratio	0,80
Average Trade Duration (days)	16



Percent Profit Factor	2,39
SQN	0,78
Ilość transakcji	100

Podsumowując, system działa prawidłowo i generuje sygnały zgodnie z oczekiwaniami. Dodatkowo, testy na bazowych parametrach przyniosły zadowalające wyniki. **Jedynym mankamentem jest jednak relatywnie niewielka ilość transakcji.** Trzeba o tym pamiętać, wyciągając wnioski na temat przydatności tej strategii w realnych transakcjach. Możemy przejść do najciekawszego etapu tworzenia strategii inwestycyjnej – optymalizacji.



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 Spent Market Trading Pattern (SMTP) 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:

- **Y-DayLowestLow/Y-DayHighestHigh:** zakres **14-20 dni (krok: 1)**;
- **Q%-CloseTop:** zakres **20%-30% (krok: 1 p.p.)**;
- **X-DayMaxRange:** zakres **4-6 dni (krok: 1)**;
- **MA(MABars):** zakres **80-160 dni (krok: 5)**.

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

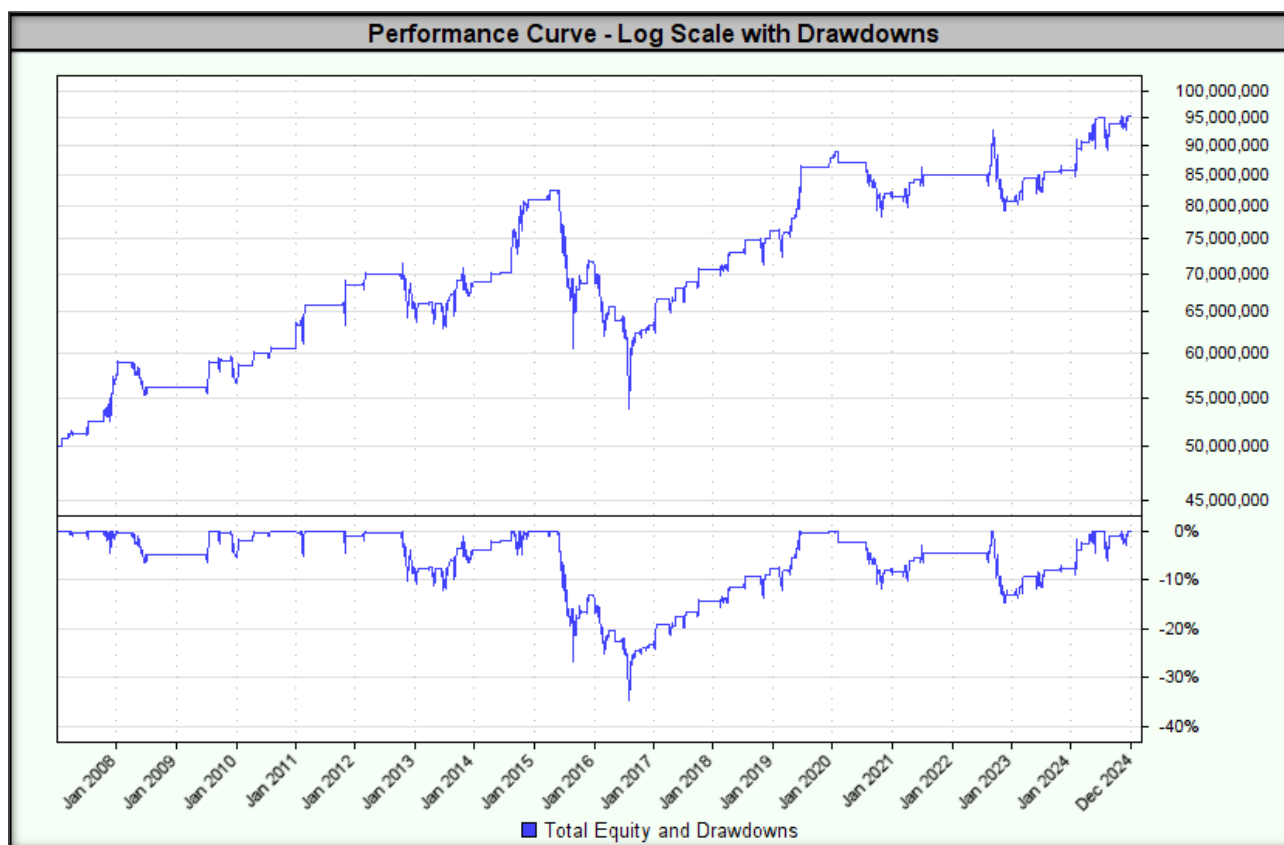
- **Y-DayLowestLow/Y-DayHighestHigh:** 17 dni;



- **Q%-CloseTop:** 24%;
- **X-DayMaxRange:** 4 dni;
- **MA(MABars):** 95 dni.

Test	Highest & Lowest (Bars)	Top/Bottom Close	Largest bars in # days	Moving Average (bars)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD	Trades
1891	17	24%	4	95	\$95,194,865.82	3.64%	0.10	0.47	0.40	34.7%	50.0	115
1942	17	25%	4	95	\$100,970,503.72	3.98%	0.11	0.50	0.45	34.7%	49.9	119
2449	18	24%	4	80	\$86,141,311.00	3.07%	0.11	0.45	0.42	26.7%	56.2	98
2245	18	20%	4	80	\$87,191,547.33	3.14%	0.12	0.51	0.49	26.7%	39.1	91
1888	17	24%	4	80	\$88,015,825.23	3.19%	0.12	0.46	0.42	26.7%	50.5	106
2296	18	21%	4	80	\$88,534,869.47	3.23%	0.12	0.52	0.49	26.7%	39.1	94
2452	18	24%	4	95	\$102,227,512.53	4.05%	0.12	0.51	0.47	33.2%	49.9	108
1889	17	24%	4	85	\$94,496,954.57	3.60%	0.12	0.47	0.45	29.2%	48.6	113
2450	18	24%	4	85	\$98,179,797.54	3.82%	0.12	0.49	0.47	30.9%	49.9	106
1684	17	20%	4	80	\$89,875,975.23	3.31%	0.12	0.53	0.50	26.7%	31.5	98
1890	17	24%	4	90	\$95,480,455.21	3.66%	0.13	0.47	0.45	29.2%	48.6	114
2451	18	24%	4	90	\$99,202,636.44	3.88%	0.13	0.50	0.48	30.9%	49.9	107
1993	17	26%	4	95	\$108,474,271.98	4.40%	0.13	0.55	0.48	34.7%	48.6	123
2347	18	22%	4	80	\$91,308,859.85	3.40%	0.13	0.53	0.49	26.7%	39.1	95
2500	18	25%	4	80	\$91,330,943.80	3.40%	0.13	0.49	0.47	26.7%	50.0	102

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



Natomiast najwyższa wartość MAR, w wysokości 0,70, została osiągnięta dla parametrów:

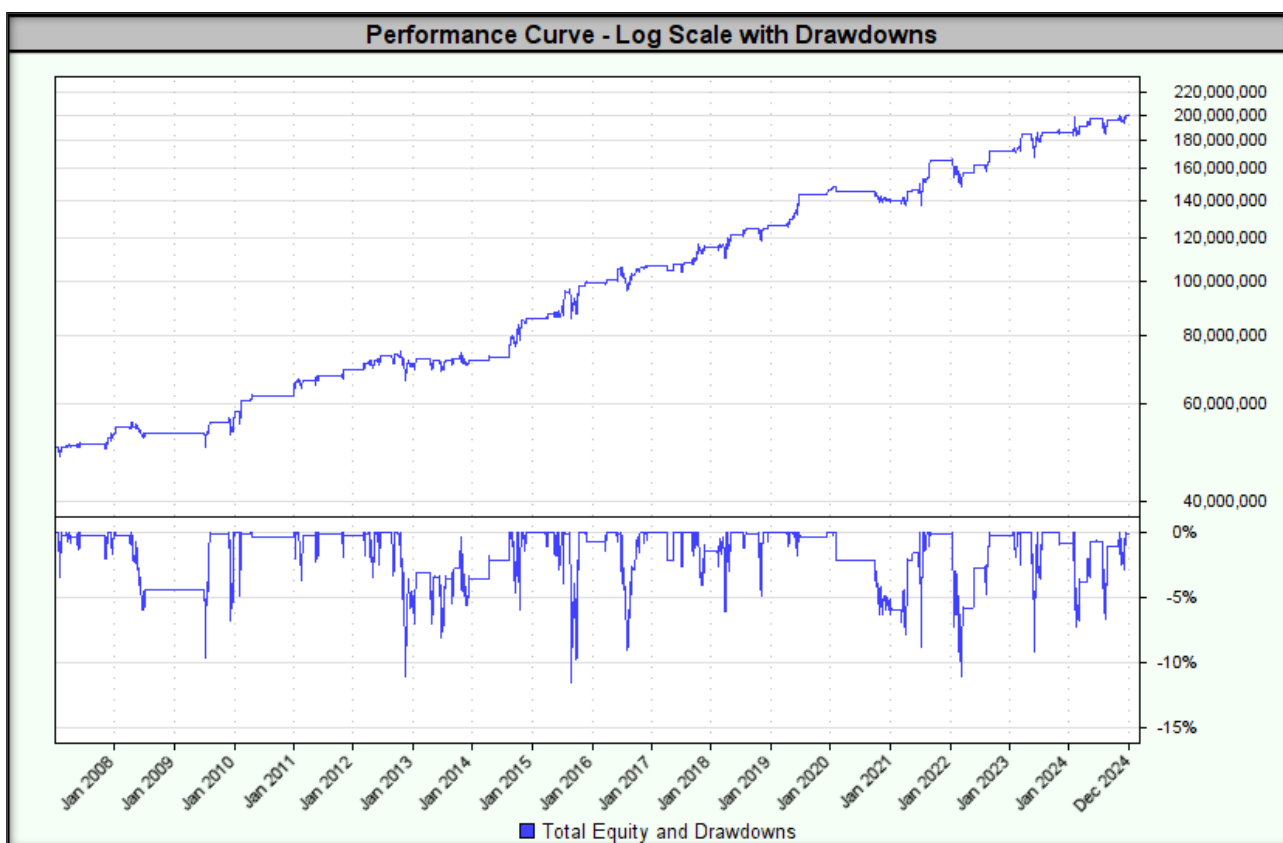
- **Y-DayLowestLow/Y-DayHighestHigh:** 19 dni;
- **Q%-CloseTop:** 27%;
- **X-DayMaxRange:** 5 dni;
- **MA(MABars):** 155 dni.

Najwyższej wartości MAR towarzyszył drawdown na poziomie 11,5%.



Test	Highest & Lowest (Bars)	Top/Bottom Close	Largest bars in # days	Moving Average (bars)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD	Trades
3195	19	27%	5	155	\$199,176,417.73	7.98%	0.69	1.03	1.33	11.5%	21.8	118
3246	19	28%	5	155	\$194,287,693.35	7.83%	0.68	1.00	1.25	11.5%	21.8	122
3348	19	30%	5	155	\$194,065,020.04	7.83%	0.68	0.99	1.25	11.5%	21.8	123
3297	19	29%	5	155	\$194,065,020.04	7.83%	0.68	0.99	1.25	11.5%	21.8	123
3144	19	26%	5	155	\$193,336,560.93	7.80%	0.68	1.02	1.30	11.5%	21.8	116
3093	19	25%	5	155	\$185,124,871.52	7.54%	0.66	0.99	1.22	11.5%	21.8	114
3858	20	29%	5	155	\$180,706,276.77	7.40%	0.64	0.93	1.13	11.5%	21.8	116
3909	20	30%	5	155	\$180,706,276.77	7.40%	0.64	0.93	1.13	11.5%	21.8	116
3756	20	27%	5	155	\$179,874,621.87	7.37%	0.64	0.95	1.19	11.5%	21.8	111
3807	20	28%	5	155	\$177,781,050.62	7.30%	0.64	0.93	1.12	11.5%	21.8	115
1495	16	27%	4	155	\$240,243,971.77	9.11%	0.63	1.02	1.28	14.4%	19.3	161
2991	19	23%	5	155	\$174,600,958.13	7.19%	0.63	0.96	1.19	11.5%	21.8	110
3042	19	24%	5	155	\$174,600,958.13	7.19%	0.63	0.96	1.19	11.5%	21.8	110
3705	20	26%	5	155	\$174,599,890.67	7.19%	0.63	0.94	1.16	11.5%	21.8	109
1546	16	28%	4	155	\$236,534,259.90	9.02%	0.63	1.00	1.26	14.4%	19.3	166

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



Dla wszystkich kombinacji testowanych zakresów parametrów, najwyższy drawdown wyniósł 34,7%.

Test	Highest & Lowest (Bars)	Top/Bottom Close	Largest bars in # days	Moving Average (bars)	End Balance	CAGR%	MAR	Sharpe	Ann. Sharpe	Max TE DD	Longest DD	Trades
1942	17	25%	4	95	\$100,970,503.72	3.98%	0.11	0.50	0.45	34.7%	49.9	119
1891	17	24%	4	95	\$95,194,865.82	3.64%	0.10	0.47	0.40	34.7%	50.0	115
1993	17	26%	4	95	\$108,474,271.98	4.40%	0.13	0.55	0.48	34.7%	48.6	123
2452	18	24%	4	95	\$102,227,512.53	4.05%	0.12	0.51	0.47	33.2%	49.9	108
2554	18	26%	4	95	\$114,989,393.57	4.74%	0.14	0.58	0.55	33.2%	44.1	115
2503	18	25%	4	95	\$108,460,667.24	4.40%	0.13	0.55	0.52	33.2%	49.3	112
2044	17	27%	4	95	\$116,091,360.69	4.79%	0.15	0.60	0.54	32.0%	39.2	126
2146	17	29%	4	95	\$114,308,584.59	4.70%	0.15	0.58	0.54	32.0%	39.1	130
2095	17	28%	4	95	\$114,308,584.59	4.70%	0.15	0.58	0.54	32.0%	39.1	130
2197	17	30%	4	95	\$114,308,584.59	4.70%	0.15	0.58	0.54	32.0%	39.1	130
2552	18	26%	4	85	\$110,415,939.85	4.50%	0.15	0.56	0.56	30.9%	39.2	113
2553	18	26%	4	90	\$111,577,263.78	4.56%	0.15	0.57	0.56	30.9%	39.2	114
2450	18	24%	4	85	\$98,179,797.54	3.82%	0.12	0.49	0.47	30.9%	49.9	106
2501	18	25%	4	85	\$104,150,518.58	4.16%	0.13	0.53	0.52	30.9%	48.6	110
2502	18	25%	4	90	\$105,252,825.04	4.22%	0.14	0.53	0.52	30.9%	48.6	111

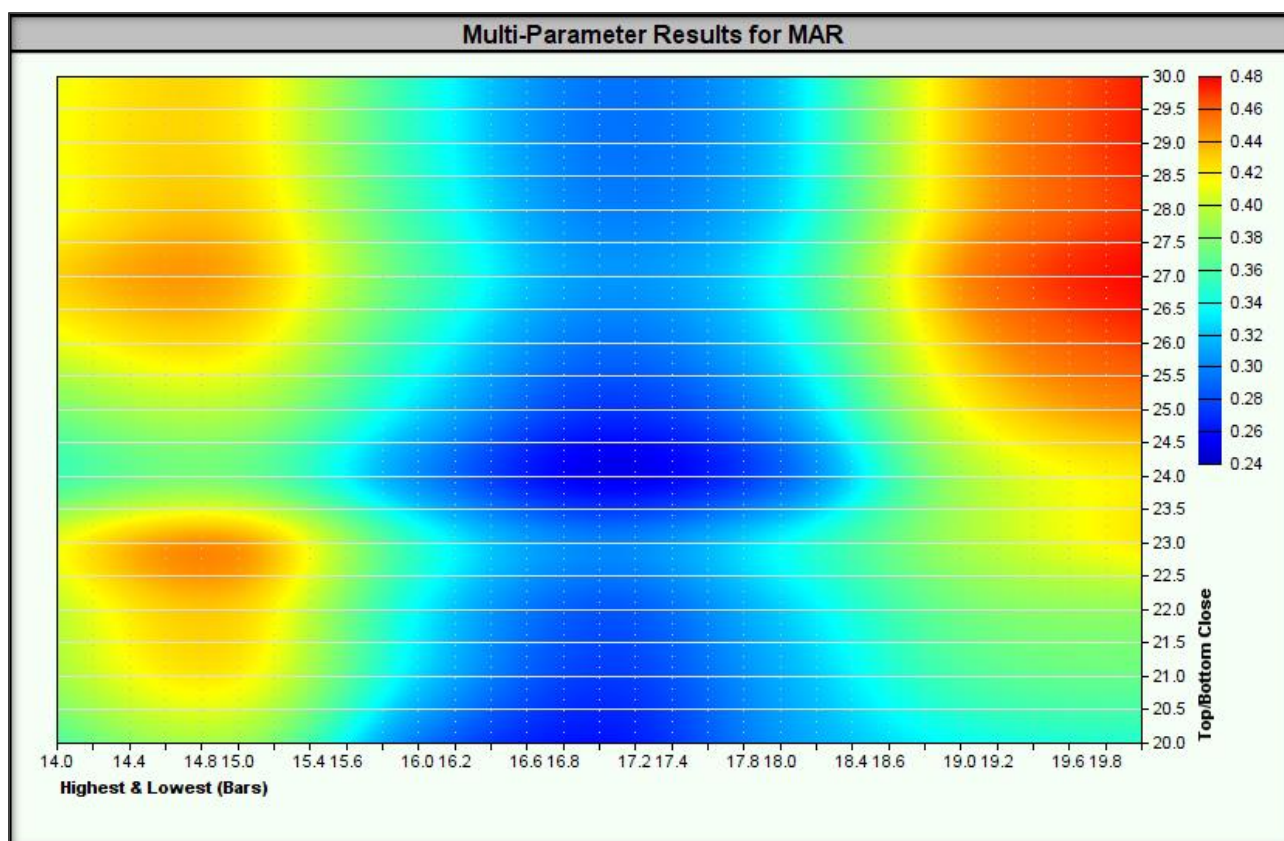


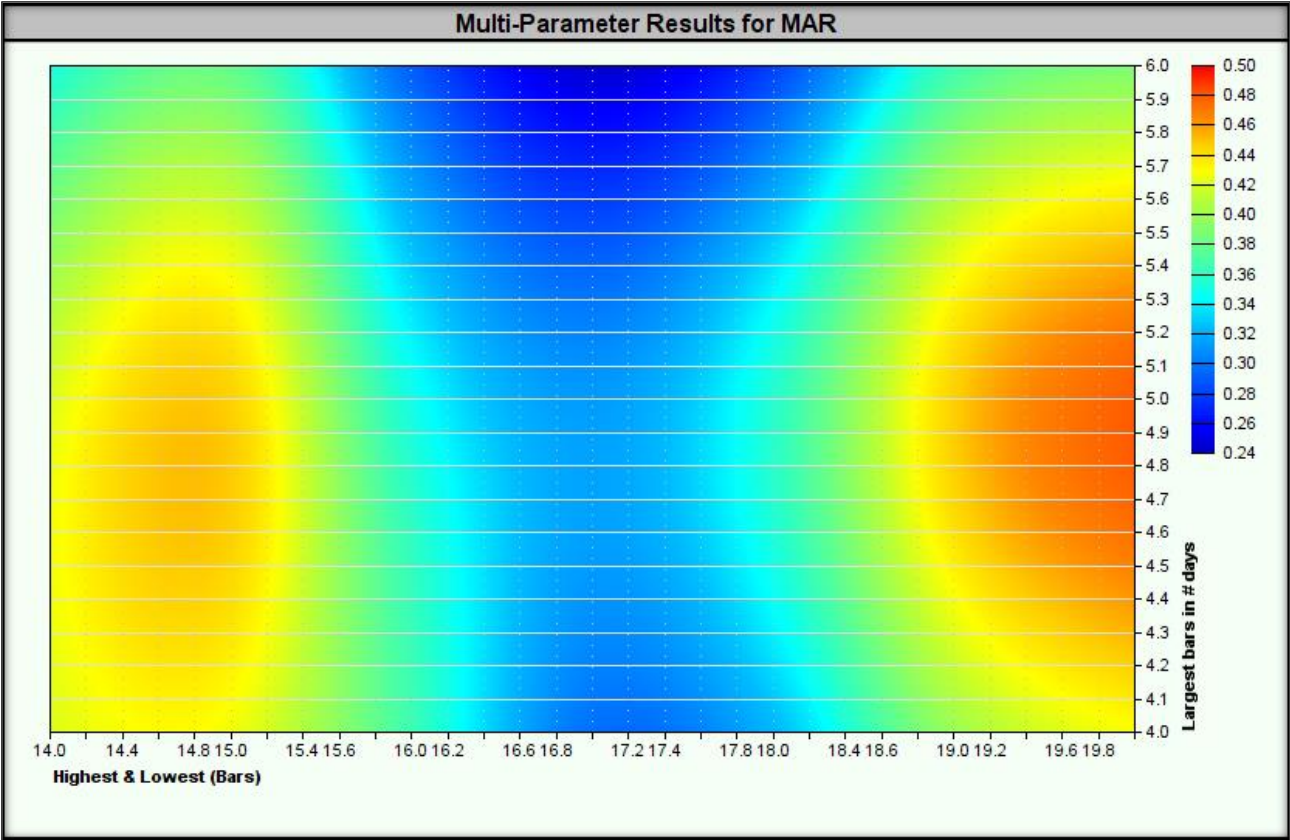
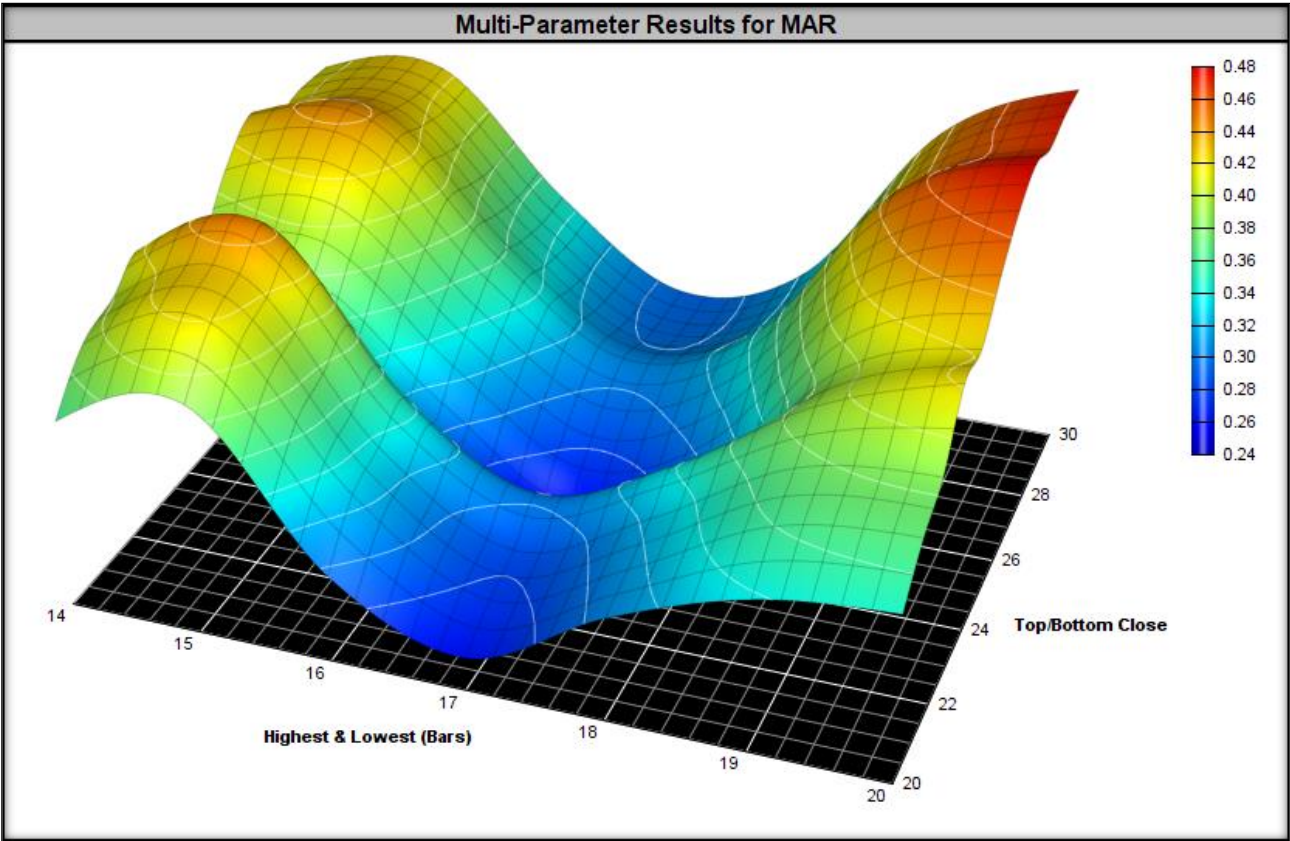
Podsumowując, strategia **nie przeszła testu stabilności** w szerokim zakresie optymalizowanych parametrów, ponieważ:

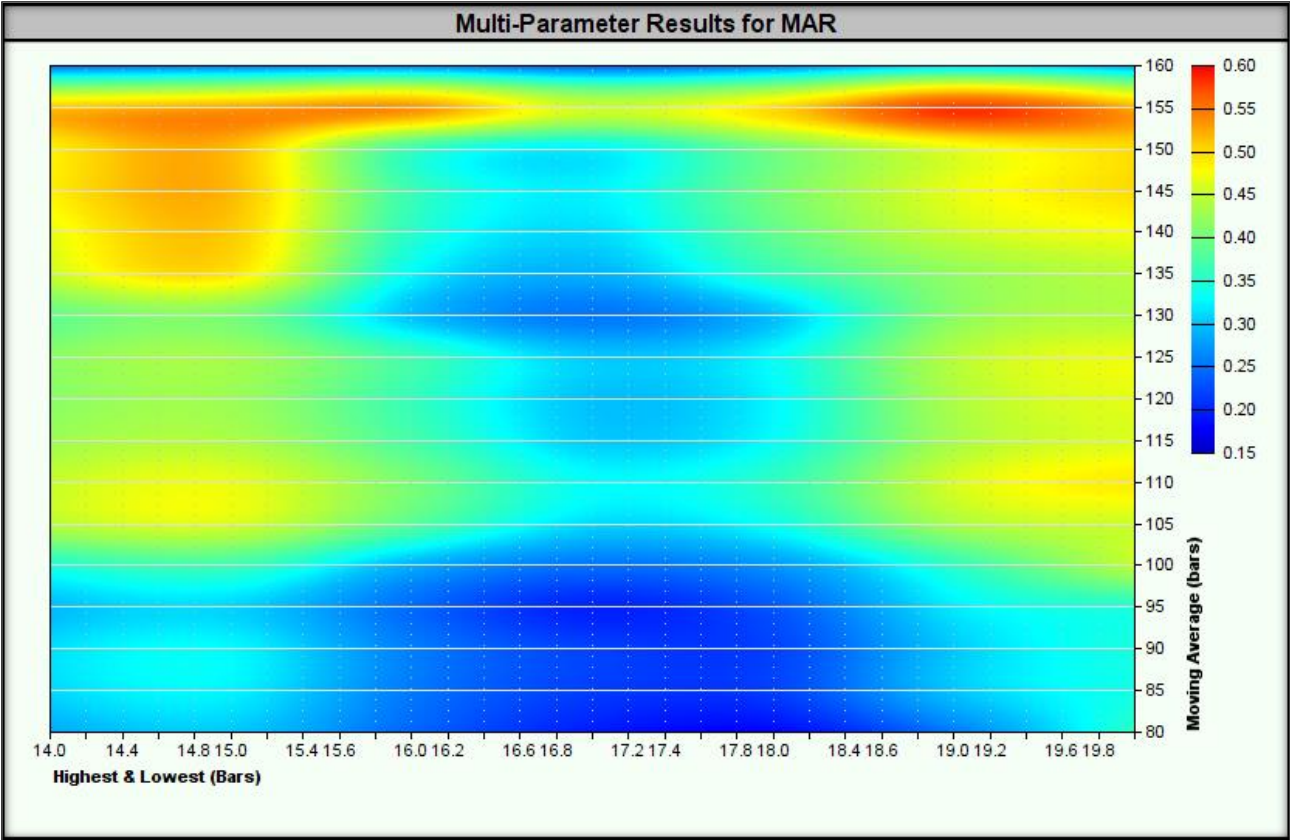
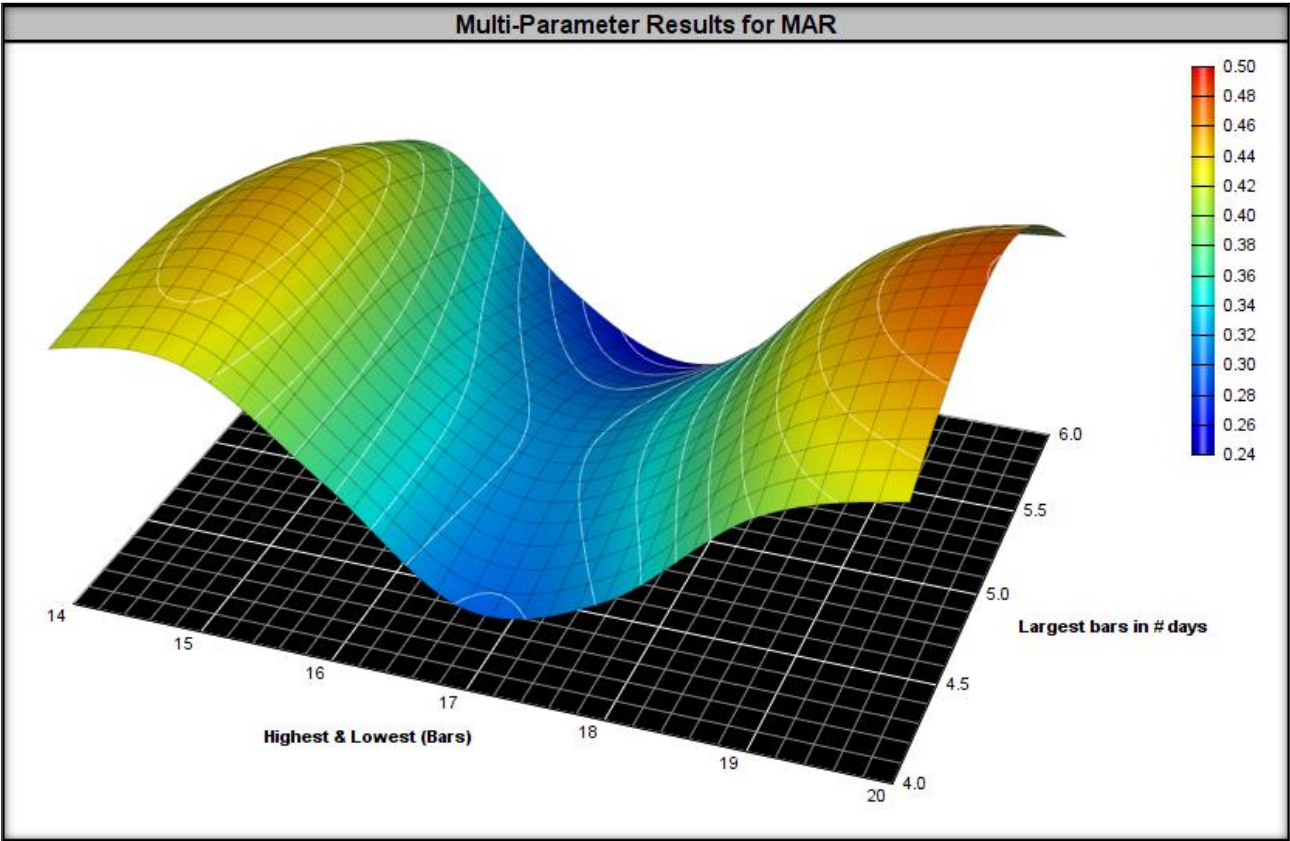
- **Maksymalny drawdown przekroczył 250% wartości drawdown dla wyniku z najwyższym MAR (34,7% vs. 11,5%)** – co oznacza wysokie ryzyko głębokich obsunięć kapitału.

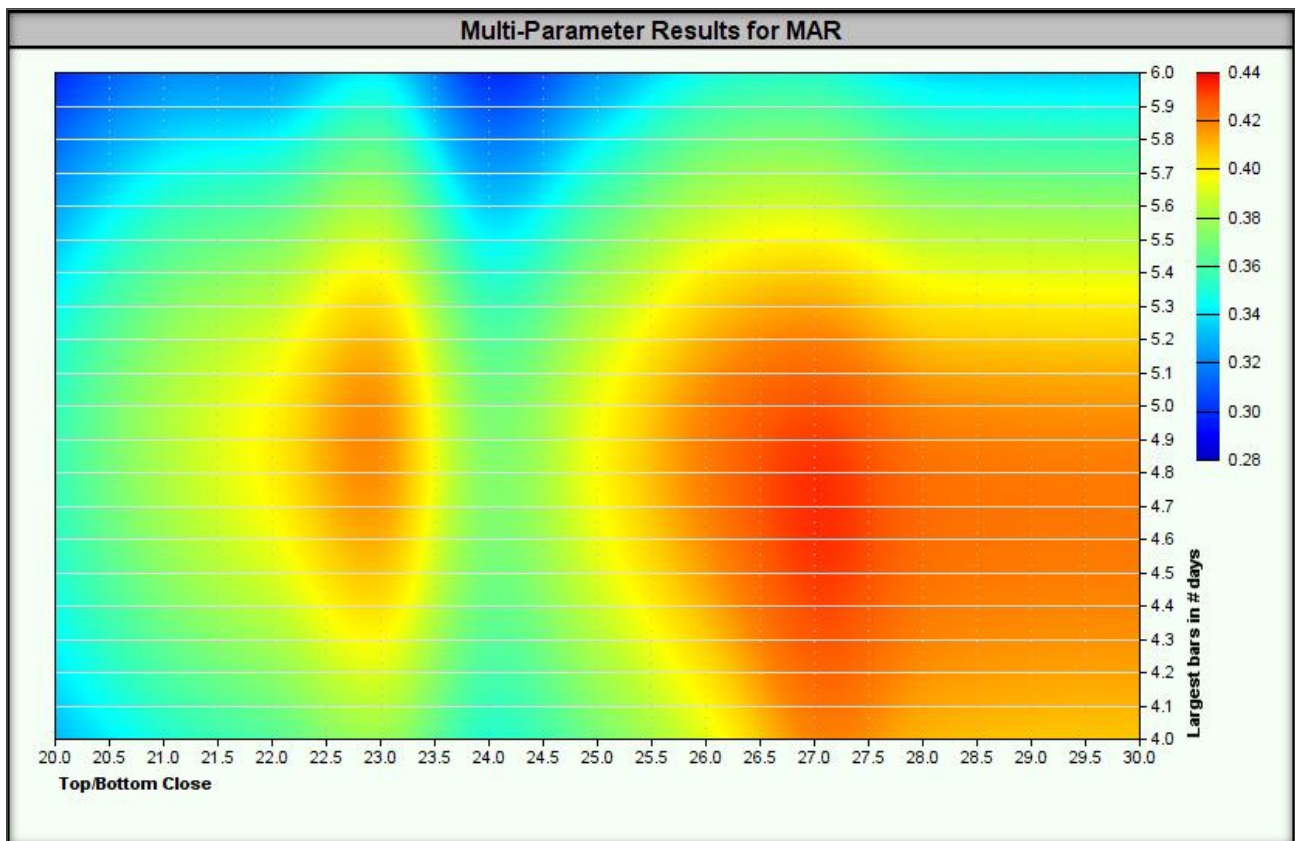
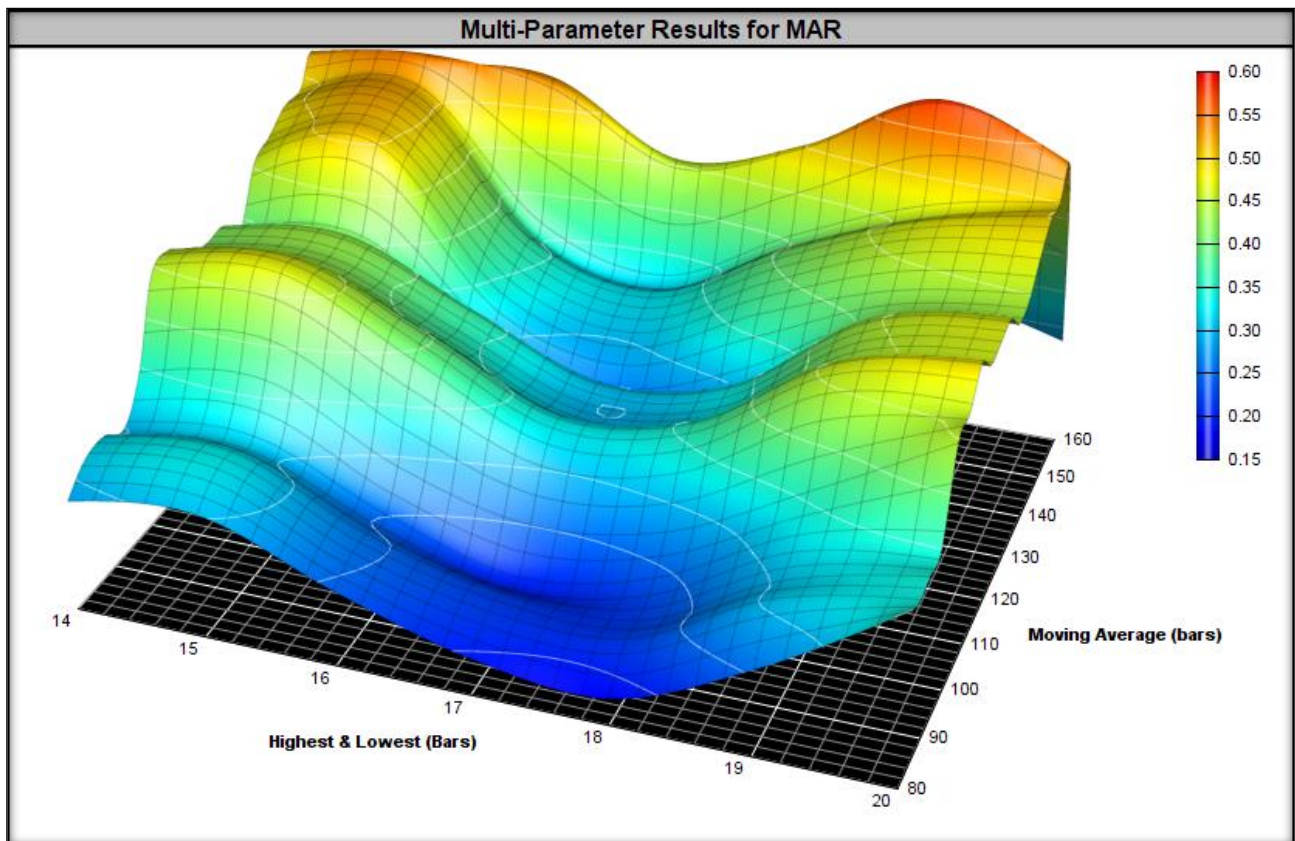
Tym samym **dalsze testowanie strategii nie jest zasadne**, ponieważ jej wykorzystanie w realnych transakcjach **jest wysoce wątpliwe**.

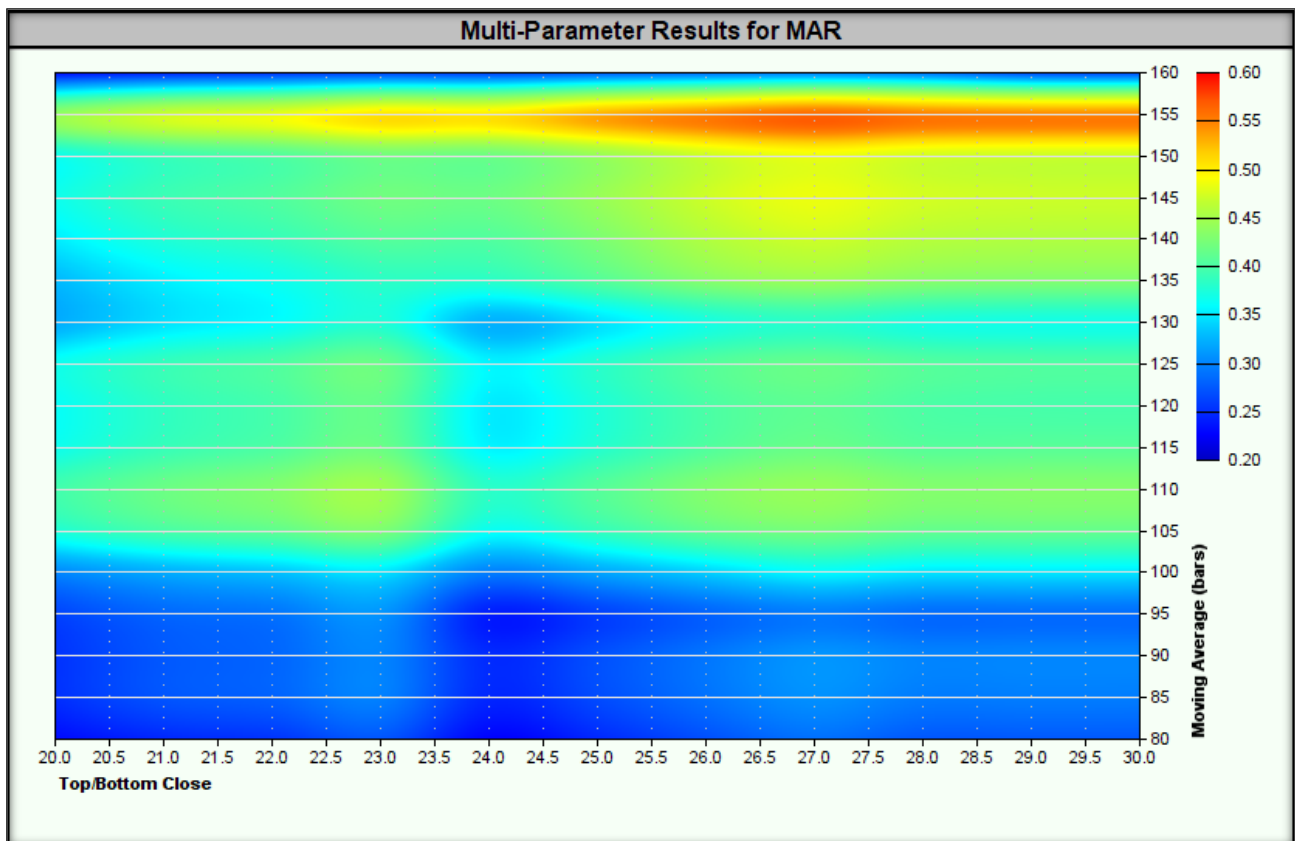
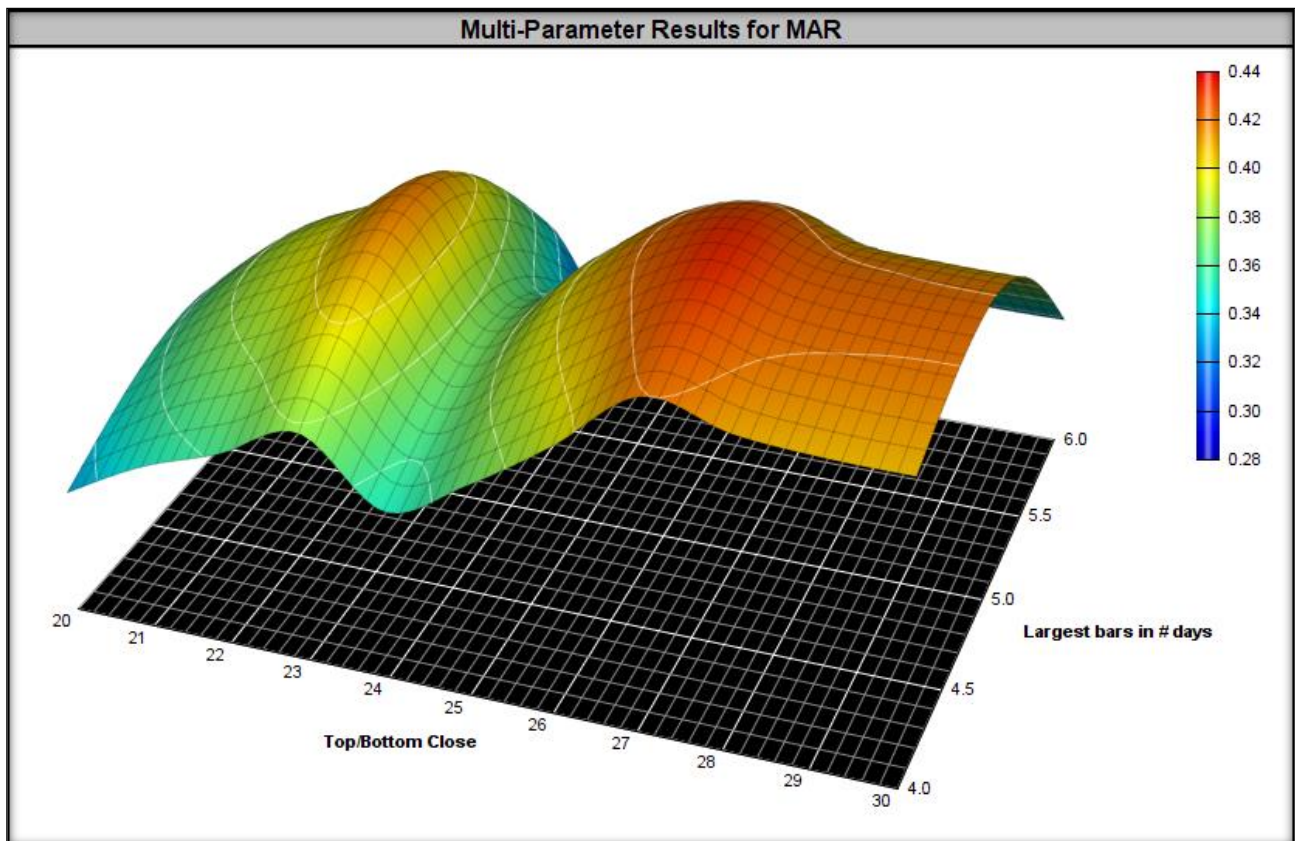
Poniżej przedstawiono **heatmapy dla testowanych zakresów**.

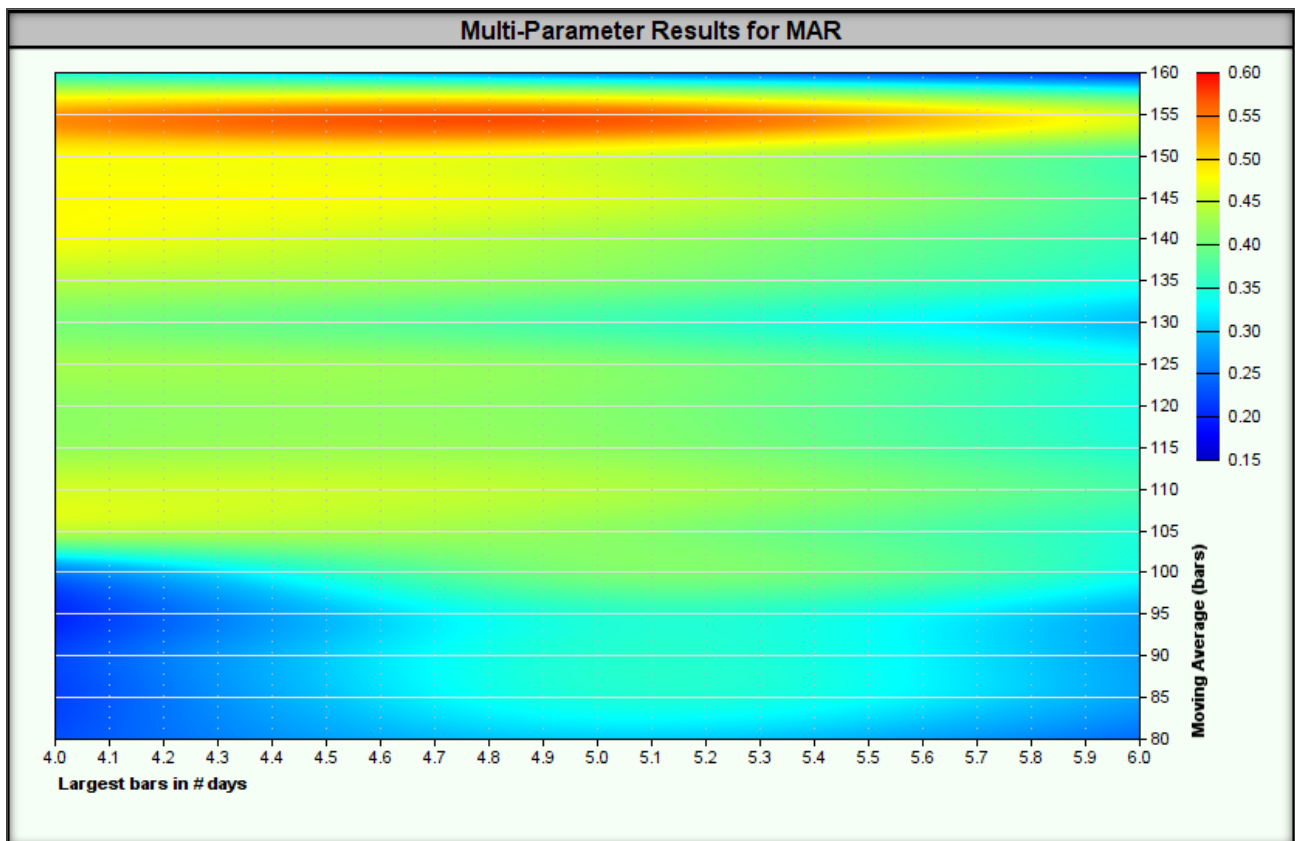
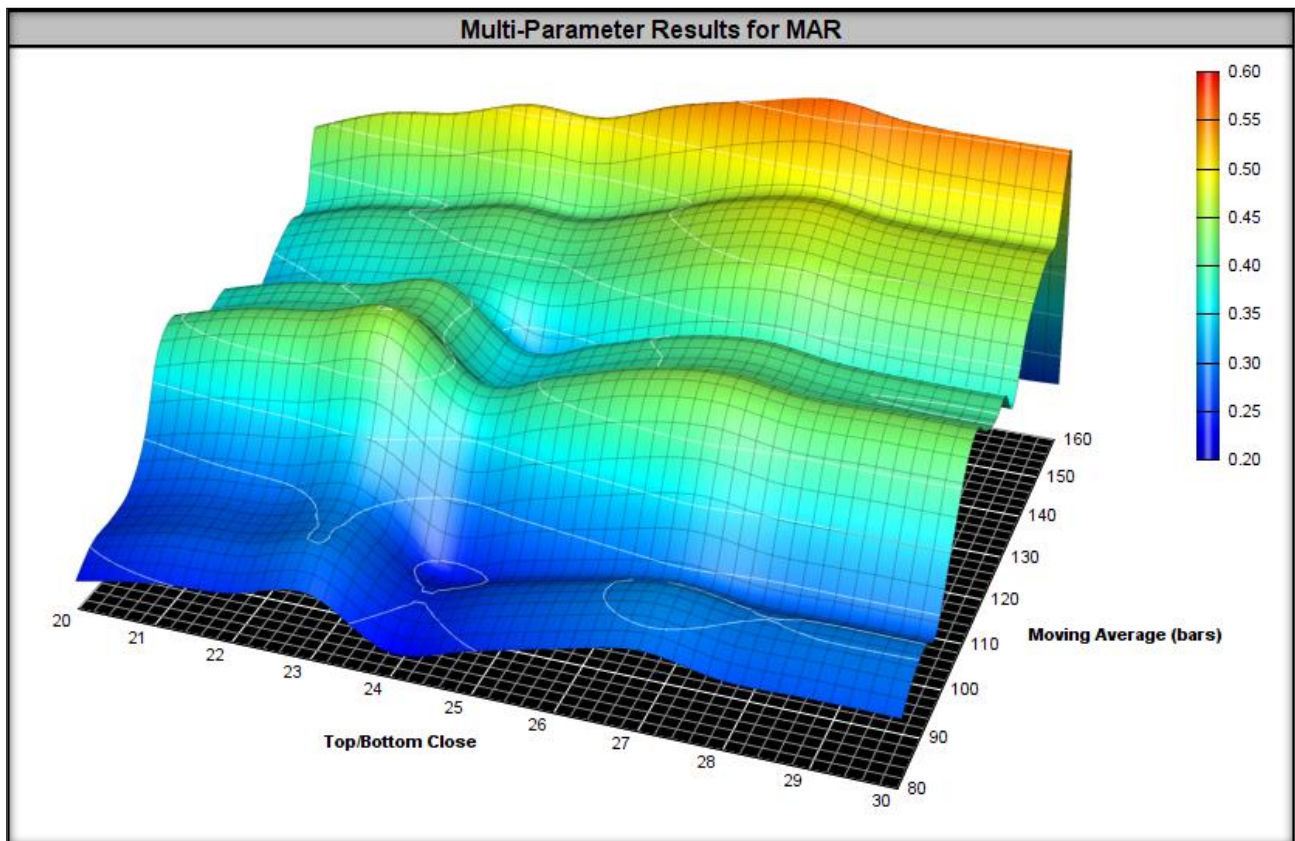


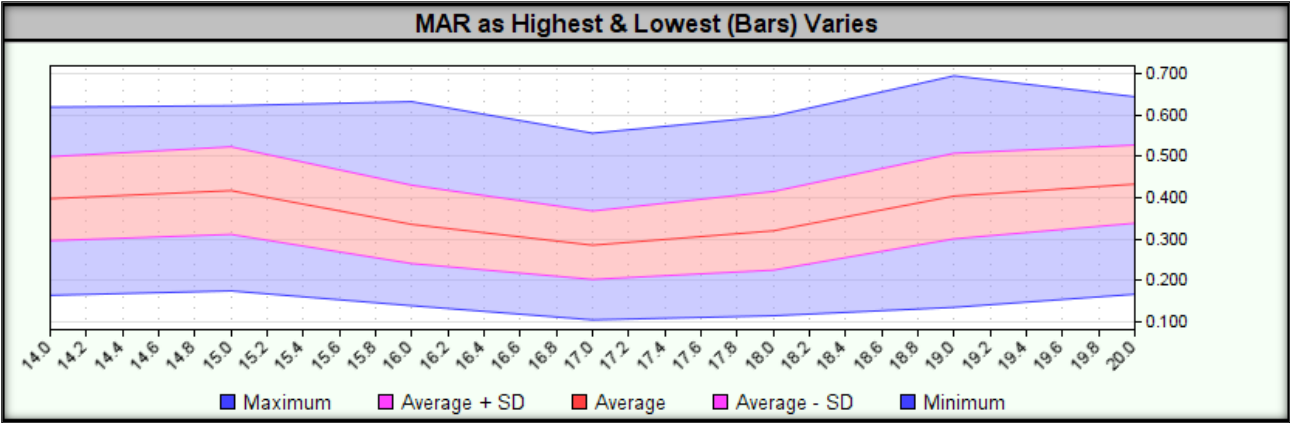
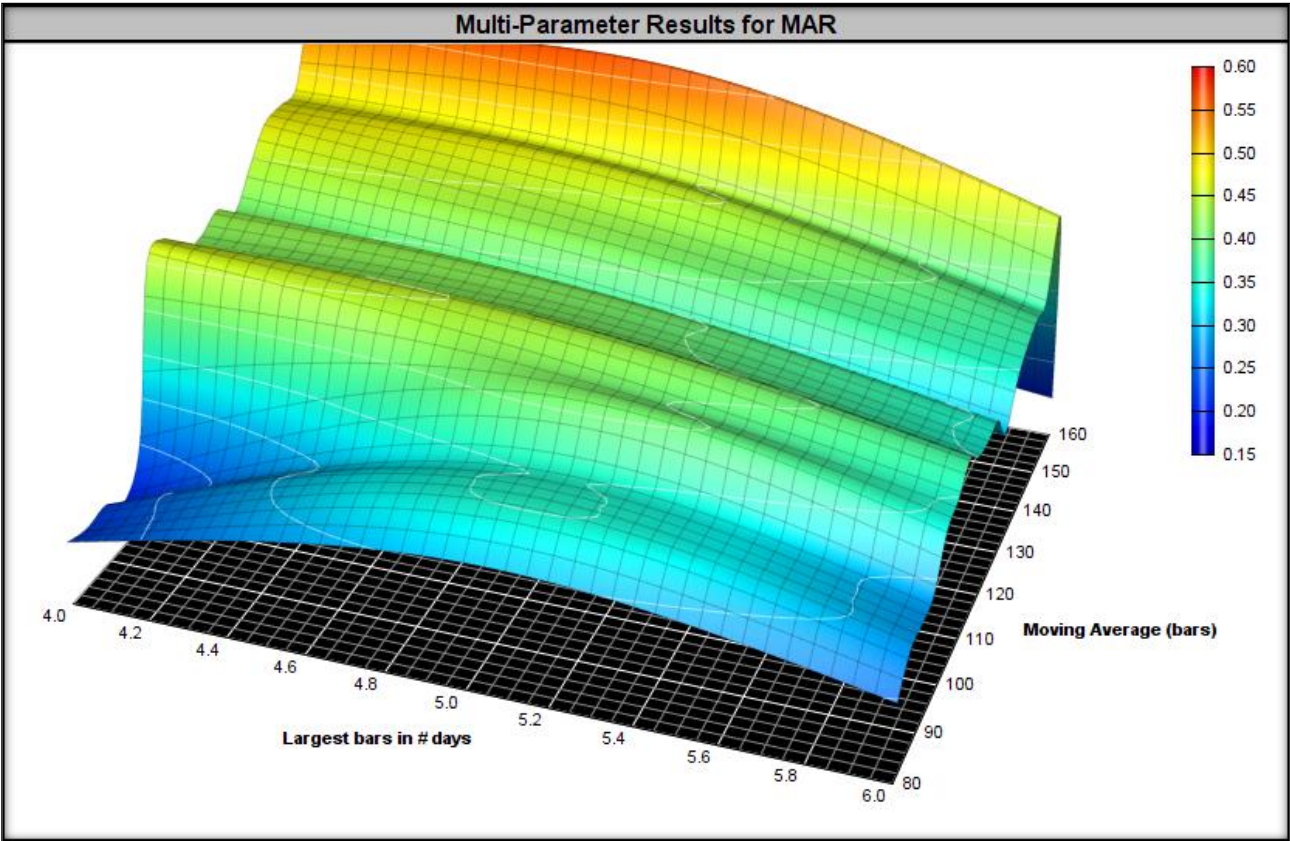


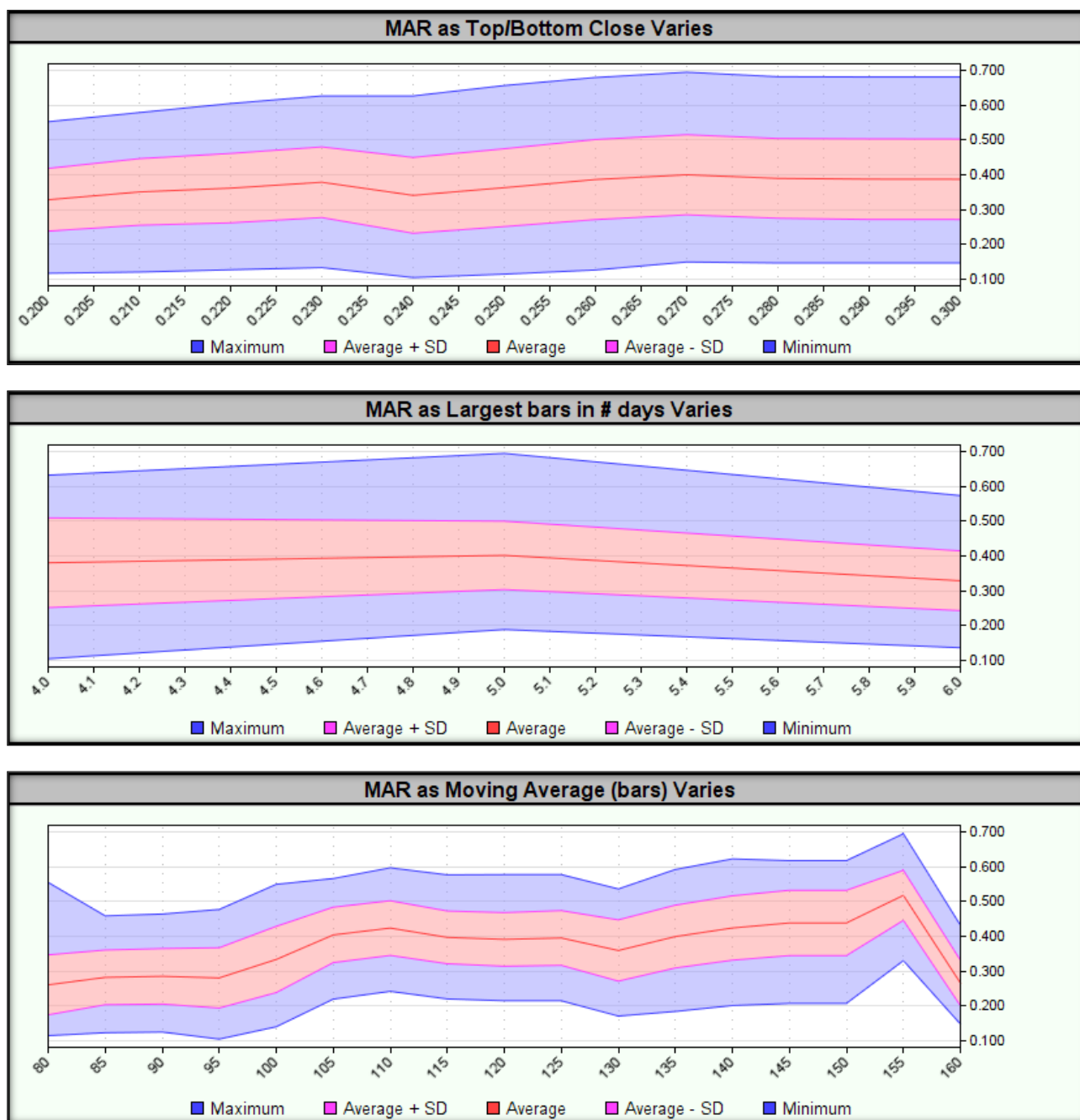












2. Symulacja Monte Carlo

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 nieznanych 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.