



## Tworzenie strategii inwestycyjnej od podstaw

Każda strategia inwestycyjna zaczyna się od pomysłu. W większości przypadków korzystamy z jednej z dwóch dróg:

1. Posiadamy gotowy, całościowy pomysł na strategię, wraz z jej najważniejszymi elementami, i potrzebujemy jedynie optymalizacji parametrów.
2. Mamy jedynie ideę (zarys) strategii i chcemy ją rozbudować o dodatkowe elementy, które następnie poddamy optymalizacji.

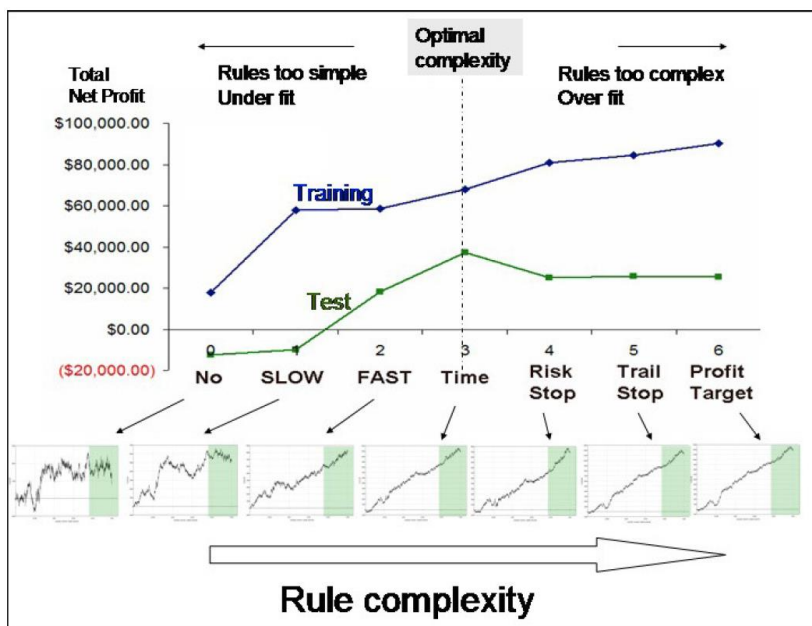
Pierwszy przypadek występuje najczęściej, gdy strategia została opracowana przez kogoś innego (np. Strategia Żółwi stworzona przez Richarda Dennisa i Billa Eckhardta) lub gdy sami dokładnie wiemy, co chcemy przetestować, i interesuje nas jedynie stabilność strategii oraz zakres jej parametrów. W takim przypadku można zastosować optymalizację w stylu „The Grid Search”, dokonując ewentualnie niewielkich korekt w pierwotnym pomysle.

Drugi przypadek pozwala na stworzenie strategii od podstaw, dostosowanej do własnych potrzeb, ale jest bardziej wymagający i niesie ze sobą wiele potencjalnych pułapek. **Bardzo ważną kwestią, zanim przystąpimy do optymalizacji tego typu strategii, jest sposób dodawania kolejnych elementów, ponieważ rodzi on wysokie ryzyko over-fittingu.**

Over-fitting występuje, gdy podczas optymalizacji parametrów nowych, dodatkowych elementów strategii na danych in-sample („IS”) poprawiamy wyniki całej strategii, co daje złudzenie, że strategia staje się „lepsza”. Należy jednak koniecznie sprawdzić, czy nowy element współgra także na danych out-of-sample („OOS”) przy zoptymalizowanych parametrach. Może się bowiem okazać, że na danych in-sample obserwujemy poprawę, ale na danych out-of-sample już nie – w takim przypadku element ten nie powinien zostać dodany do strategii, ponieważ najprawdopodobniej mamy do czynienia z over-fittingiem.

Przykład takiej sytuacji można zaobserwować na poniższej strategii z dwoma średnimi kroczącymi. Optymalizacja parametrów wolnej średniej kroczącej (Slow), szybkiej średniej kroczącej (Fast) oraz okna czasowego transakcji (Time) pozwala poprawić zarówno wyniki strategii na danych in-sample (training; niebieska linia), jak i out-of-sample (test; zielona linia). Jednak dodanie kolejnych elementów (np. Risk Stop, Trail Stop czy Profit Target) oraz ich optymalizacja poprawia wyniki wyłącznie na danych in-sample, podczas gdy na danych out-of-sample powoduje ich pogorszenie.

Oznacza to, że po trzecim dodanym elemencie (tj. oknie czasowym transakcji; „Time”), nie należy dodawać kolejnych elementów do finalnej strategii. Co więcej, w sytuacji, gdy czwarty element nie poprawia wyników out-of-sample, ale piąty już tak – należy pominąć element czwarty i uwzględnić w strategii element piąty.



Oprócz oceny optymalnego parametru nowego elementu strategii, należy również ocenić jego stabilność (robustness) na danych out-of-sample. Nie wystarczy, że nowy element, przy optymalnych parametrach, poprawia wyniki strategii na danych in-sample oraz out-of-sample. Element ten musi być także stabilny (robust) na parametrach suboptymalnych. Jeśli ten warunek nie zostanie spełniony, element powinien zostać pominięty.

Oprócz monitorowania, jak zmienia się funkcja celu po dodaniu nowego elementu do strategii, należy również porównywać wskaźniki i miary generowane przez strategię na danych IS z tymi generowanymi na danych OOS (np. procent zyskowych transakcji, średni zysk transakcji, średnia strata, profit factor, MAR, Sharpe, R3, SQN – czyli wszystkie wskaźniki wykorzystywane w procesie optymalizacji). Aby uznać strategię za stabilną (robust), wskaźniki i miary nie powinny różnić się między danymi IS i OOS o więcej niż 30%. Jeśli różnica wynosi ponad 50%, strategia nie jest uznawana za stabilną.

Ostatnim ważnym aspektem podczas tworzenia strategii od podstaw oraz dodawania kolejnych elementów jest **ograniczenie liczby elementów składowych strategii do minimum**. Oznacza to konieczność uwzględnienia ryzyka, że dodanie nowego elementu do strategii, mimo iż poprawia jej funkcję celu na danych IS oraz OOS, może obniżyć skuteczność w realnym tradingu. Należy subiektywnie ocenić, czy poprawa funkcji celu jest wystarczająca, by uzasadnić dodanie nowego elementu, który zwiększa ryzyko over-fittingu. Osobiście unikam dodawania nowych elementów, jeśli ich wpływ na poprawę funkcji celu nie jest istotny, aby zachować strategię w możliwie najprostszej wersji.

Poniżej przedstawiono kolejne kroki w tworzeniu strategii inwestycyjnej od podstaw, wraz z jej testowaniem i optymalizacją. Należy podkreślić, że choć dwa pierwsze kroki najczęściej stanowią punkt wyjścia dla większości strategii (tzw. core strategii), to część kolejnych kroków może być pominięta lub włączona jako element core strategii. Wszystko zależy od naszego pomysłu na strategię inwestycyjną. Na przykład, jeśli chcemy, aby strategia wykorzystywała piramidowanie pozycji, ponieważ uważamy to za jej kluczowy element, należy przetestować ten mechanizm już na etapie podstawowego tworzenia strategii.



Ostatecznie to my decydujemy, na jakim core będziemy budować strategię, jednak należy pamiętać, że w początkowej fazie warto ograniczyć liczbę elementów do minimum, aby zredukować ryzyko over-fittingu.

- 1. Test elementu otwarcia pozycji (Entry) w krótkim horyzoncie czasowym** – w pierwszym kroku testujemy sposób i moment otwarcia pozycji w naszej strategii, aby sprawdzić, czy zapewnia nam jakąkolwiek przewagę na rynku (edge). Na tym etapie nie stosujemy żadnych filtrów, wskaźników ani zleceń stop loss, które są (lub powinny być) drugoplanowe. Pozycję zamykamy po kilku dniach. W praktyce oznacza to, że optymalizujemy parametry elementu Entry, przy założeniu, że pozycja jest zamykana po 5, 10, 15 lub 20 dniach.

W tym kroku interesuje nas wyłącznie jedna rzecz – czy E-ratio jest większe od zera w tych testowanych okresach czasu. Dlaczego to takie ważne? Ponieważ już na samym początku musimy budować przewagę nad rynkiem. Jeżeli strategia otwarcia pozycji nie daje żadnej przewagi, lepiej polegać na rzucie monetą, który nie wymaga optymalizacji. Oczywiście w strategiach typu trend following skuteczność (procent zyskownych transakcji) finalnie może spaść do około 30%, jednak w okresie kilku pierwszych dni powinniśmy zauważyć wyraźną przewagę.

Drugim powodem takiego podejścia jest sprawdzenie, czy sposób otwierania pozycji w naszej strategii jest stabilny (robust). Testujemy, czy niewielka zmiana parametrów nie powoduje, że strategia przestaje być lepsza niż rzut monetą. Ważne jest również, aby strategia była stabilna niezależnie od tego, czy exit pozycji następuje po 5, 10, 15 czy 20 dniach.

- 2. Testy prostego elementu exit** – mając już zoptymalizowany element otwarcia pozycji, który daje przewagę rynkową, kolejnym krokiem jest określenie, w jaki sposób zamykać pozycje. Można to zrobić na kilka sposobów:

- a) Reversal rule** – znając przewagę, jaką w krótkim okresie daje naszej strategii wybrana metoda entry, należy sprawdzić wyniki osiągnięte przy stałym pozostawianiu na rynku (tzw. strategię symetryczne), bez zamykania pozycji po 5, 10, 15 czy 20 dniach. Oznacza to, że sygnał otwarcia pozycji short jest jednocześnie sygnałem zamknięcia pozycji long i odwrotnie. Oczywiście nie zawsze jest to możliwe (głównie w przypadku strategii krótkoterminowych lub asymetrycznych), jednak podstawowe strategie entry powinny umożliwiać działanie w ten sposób.

- b) Reversal entry** – w przypadku strategii asymetrycznych alternatywnym sposobem zamykania pozycji jest wykorzystanie elementów analogicznych do entry. Na przykład przecięcie średnich kroczących w jedną stronę może sygnalizować otwarcie pozycji, a przecięcie w przeciwną stronę – zamknięcie pozycji. Podobnie, jeśli wskaźnik RSI jest używany przy otwieraniu pozycji, można go również wykorzystać przy ich zamykaniu.

- c) Stop czasowy** – inną metodą zamykania pozycji jest stop czasowy. Jest to proste rozwiązanie, które na tym etapie dokładnie odpowiada naszym potrzebom. Optymalizujemy liczbę dni, po których zamykamy pozycję, uwzględniając specyfikę strategii:

- krótkoterminowe (kilka dni – do 10 dni),
- średnioterminowe (kilkanaście dni – do 20 dni),
- długoterminowe (kilkadziesiąt dni – do 30 dni).

W przypadku strategii długoterminowych nie należy przesadzać z liczbą dni, nawet jeśli pozycje będą utrzymywane przez wiele miesięcy.

Powyższe trzy sposoby zamykania pozycji nie wyczerpują pełnego wachlarza możliwości, ale stanowią dobry punkt wyjścia do poszukiwania najlepszego rozwiązania exit.



Po tych dwóch krokach znamy już wstępną skuteczność i zyskowość strategii, która będzie benchmarkiem dla dalszego jej rozwoju. Jeżeli jednak strategia na tym etapie nie generuje obiecujących wyników, nie powinniśmy przechodzić do kolejnych etapów, ponieważ jej rdzeń (core) nie daje przewagi rynkowej. Dodawanie kolejnych elementów do nieskutecznej strategii może prowadzić do uzyskania zadowalających wyników, ale najprawdopodobniej będzie to efektem dopasowania parametrów do danych (curve-fitting), co niesie ryzyko braku skuteczności w przyszłości.

Co rozumiem przez „obiecujące wyniki”? Dla każdego optymalizowanego parametru tworzę zakres +/-20% od wartości optymalnej i testuję strategię. Oczekuję, że na tym etapie co najmniej 50% testów (a idealnie 70%) będzie lekko zyskowych przy rozsądnym drawdown. Ponadto wyniki muszą być stabilne (robust), co jest ważniejsze niż sama zyskowość.

Jeżeli wyniki powyższych dwóch kroków są obiecujące, możemy przejść do kolejnych etapów, dodając nowe elementy do strategii i sprawdzając, czy funkcja celu rośnie. Należy jednak pamiętać, że dodanie któregośkolwiek z kolejnych elementów powinno istotnie zwiększać funkcję celu, ponieważ jednocześnie wzrasta ryzyko dopasowania parametrów do danych (curve-fitting).

- 3. Filtr trendu/braku trendu** – na tym etapie staramy się wyeliminować te instrumenty, które nie spełniają oczekiwanej przez nas charakterystyki rynkowej. Oznacza to między innymi:
  - Dla strategii typu trend following – odfiltrowanie transakcji, które nie są otwierane zgodnie z dominującym trendem.
  - Dla strategii mean reversal – eliminację pozycji zawieranych na rynkach charakteryzujących się silnym trendem.

Do tego celu wykorzystujemy różnorodne narzędzia, takie jak średnie kroczące, wskaźnik ADX (Average Directional Index) czy RSI (Relative Strength Index).

- 4. Stop loss (zarządzanie ryzykiem pozycji)** – kolejnym krokiem jest określenie, czy oraz w jaki sposób ustawić początkowe zlecenie stop loss. Może być ono mierzone wartością ATR lub inną techniką ustalania zleceń obronnych. W celu wyznaczenia optymalnego poziomu stop loss, najlepiej wykorzystać narzędzie Maximum Adverse Excursion (MAE), które graficznie wskazuje wartość maksymalnego spadku początkowego, poniżej którego pozycja generuje zysk w bardzo niewielu przypadkach.

Oprócz analizy MAE warto przeprowadzić optymalizację odległości stop loss przy użyciu funkcji celu, takiej jak MAR, aby określić, w jakim zakresie wartość funkcji jest największa i najbardziej stabilna (robust). Wynik optymalizacji powinien być zgodny z obserwacjami z analizy MAE.

- 5. Sposób otwarcia pozycji, formacje świecowe, wielkość ostatniej świecy** – w tym kroku testujemy różne metody otwarcia pozycji, najczęściej z wykorzystaniem zleceń buy stop/sell stop lub limit, zamiast otwierania pozycji po cenie otwarcia. Na przykład analizujemy, czy pozycję długą lepiej otwierać po wybiciu high świecy poprzedzającej, czy może bardziej efektywne będzie otwarcie pozycji długiej po wybiciu low ostatniej świecy (cofnięcie rynku). Dodatkowo możemy przetestować, czy dodanie warunku w postaci określonej formacji świecowej (np. formacji młota) lub minimalnego zakresu świecy przed otwarciem pozycji poprawia wyniki całej strategii. Ten krok może stanowić również element podstawowy strategii (core entry), szczególnie w przypadku strategii krótkoterminowych.
- 6. Zarządzanie zyskami** – zarządzanie zyskami obejmuje zarówno zamykanie pozycji za pomocą zlecenia take profit, jak i stosowanie zleceń stop loss podążających za pozycją (trailing stop). Wprowadzenie



elementów zarządzania zyskami do systemu powinno przynosić lepsze wyniki dla danego entry (zoptymalizowanego w kroku 1) niż zamykanie pozycji wyłącznie metodą zoptymalizowaną w kroku 2. Porównanie wyników osiąganych bez zleceń zarządzania zyskami z wynikami uwzględniającymi te zlecenia pozwala na ocenę, czy zarządzanie zyskiem faktycznie poprawia funkcję celu.

Należy jednak zawsze rozważyć, czy poprawa wyników uzasadnia dodanie nowego elementu związanego z zoptymalizowanym parametrem. Tylko znaczna poprawa funkcji celu lub zmiana charakterystyki zmienności stóp zwrotu (drawdown) powinna stanowić podstawę do wprowadzenia takiej zmiany, mając na uwadze wzrost ryzyka curve-fittingu.

Do określenia optymalnych poziomów zleceń trailing stop i take profit można wykorzystać narzędzie Maximum Favorable Excursion (MFE), które graficznie przedstawia maksymalny zysk na pozycji od momentu jej otwarcia. Dodatkowo warto zoptymalizować odległość zleceń trailing stop przy użyciu funkcji celu i sprawdzić, w jakim zakresie wartości funkcja ta osiąga najwyższe i najbardziej stabilne (robust) wartości. Wyniki tej optymalizacji powinny być zgodne z obserwacjami z analizy MFE.

W przypadku stosowania zlecenia take profit jako elementu zarządzania zyskami należy również ocenić częstotliwość jego aktywacji. Jeżeli zlecenie take profit jest realizowane tylko kilka/kilkanaście razy w całym zestawie wyników testowych, nie można uznać go za wiarygodne. Z tego powodu take profit jest częściej stosowane w strategiach krótkoterminowych, w których pozycje są często zamykane po pierwszym ruchu w oczekiwanym kierunku.

**Bardzo ważna uwaga** – jeżeli ustalimy optymalny zakres parametrów dla entry, exit oraz pierwotnego zlecenia stop loss (czyli zakresy, które są stabilne – robust), to dodając do strategii zlecenie take profit lub kroczące zlecenie stop loss i ustalając ich optymalne parametry, nie powinniśmy całkowicie zmieniać parametrów dla entry, exit czy pierwotnego stop loss. Możemy działać wyłącznie w ramach wcześniej określonego zakresu parametrów, czyli dla wartości, dla których strategia pozostaje robust, zamiast od nowa poszukiwać „lepszych” ustawień.

Wynika to z faktu, że jeśli parametry entry, exit i stop loss zostały już zoptymalizowane w sposób zapewniający ich stabilność, ich zmiana w odpowiedzi na optymalizację nowych parametrów (np. take profit czy trailing stop) może prowadzić do zwiększonego ryzyka dopasowania parametrów do danych historycznych (curve-fitting).

7. **Piramidowanie pozycji** – warto sprawdzić, czy dodawanie kolejnych pozycji w sytuacji, gdy rynek porusza się w oczekiwanym kierunku, poprawia funkcję celu strategii. W przypadku strategii typu trend following, takie podejście może być uzasadnione, jednak warto rozważyć ten element już na etapie kroku 1, ponieważ może stanowić integralną część core strategii.
8. **Money Management (Position Sizing)** – po zoptymalizowaniu głównych parametrów strategii kolejnym krokiem jest dostosowanie wielkości pozycji (często określane jako „optimize”, będące połączeniem słów „optimize” i „size”) do naszych oczekiwań, przede wszystkim w zakresie ryzyka – takich jak drawdown, zmienność czy inne miary ryzyka. Jest to jeden z kluczowych elementów, który ostatecznie decyduje o poziomie ryzyka całej strategii i jej zdolności do generowania stabilnych wyników w różnych warunkach rynkowych.
9. **Strategy Risk Management** – na tym etapie można wprowadzić elementy zmniejszające ryzyko całej strategii, najczęściej mierzone wartością drawdown. Najbardziej popularne metody to:
  - maksymalna liczba pozycji otwartych w mocno skorelowanych instrumentach;
  - maksymalna liczba pozycji otwartych w średnio skorelowanych instrumentach;



- maksymalna liczba pozycji otwartych w jednym kierunku;
- maksymalna wartość ryzyka wszystkich pozycji;
- drawdown reduction threshold i poziom redukcji.

Pierwsze cztery elementy są szczególnie ważne, ponieważ znacząco ograniczają ryzyko niezależnie od samej strategii. Na przykład posiadanie wyłącznie pozycji długich w mocno skorelowanych instrumentach może prowadzić do znaczących drawdown podczas rynkowych korekt.

W ramach Strategy Risk Management można również ustalić stop loss dla samej strategii, czyli poziom drawdown (bądź innej miary), po którego osiągnięciu strategia zostaje „wyłączona” z dalszego stosowania. Można zastosować dwa podejścia:

- Mnożnik maksymalnego drawdown – jeśli w back-testach maksymalny drawdown strategii wynosił 40%, to przy zastosowaniu mnożnika x1,5 (najczęściej stosowana wartość) stop loss dla strategii wyniesie 60%.
- Monte Carlo – obliczenie maksymalnego drawdown na poziomie ufności 95% (lub 90% dla bardziej konserwatywnego podejścia) z wykorzystaniem symulacji Monte Carlo.

Jeżeli strategia osiągnie tak określoną wartość drawdown, zostaje usunięta z portfela aktywnie stosowanych strategii.

**10. Portfolio Risk Management** – korzystanie z kilku strategii inwestycyjnych w portfelu wiąże się z dodatkowym poziomem ryzyka, którym również należy zarządzać (najczęściej mierzonego wartością drawdown). Podejście do ustalania poziomu drawdown, po którego osiągnięciu „wyłączamy” cały portfel, jest analogiczne do podejścia stosowanego w Strategy Risk Management. Można wykorzystać dwa podejścia:

- Mnożnik maksymalnego drawdown – jeśli w back-testach portfel strategii osiągnął maksymalny drawdown na poziomie 30%, to przy zastosowaniu mnożnika x1,5 (najczęściej stosowana wartość) stop loss dla portfela wyniesie 45%.
- Monte Carlo – obliczenie maksymalnego drawdown na poziomie ufności 95% (lub 90% dla bardziej konserwatywnego podejścia) z wykorzystaniem symulacji Monte Carlo.

Jeżeli portfel strategii osiągnie wcześniej określoną wartość drawdown, przestaje być aktywnie stosowany, a proces budowy portfela strategii należy rozpocząć od nowa.