

# Średnia ważona

Do kategorii średnich ważonych zalicza się zarówno prostą arytmetyczną średnią ruchomą, średnie ważne liniowo, potęgowe (np. kwadratowo czy sześciennie) oraz średnie ważne wolumenem. Najpowszechniej stosowaną odmianą średniej ważonej jest prosta średnia arytmetyczna, w której wagi mają jednakową wartość. Aby zlikwidować podstawową wagę arytmetycznej średniej ruchomej, jednakową wagę wszystkich notowań w niej uwzględnianych, poleca się średnich ruchomych o zmiennych wagach. Pierwszą z nich jest **średnia ważona liniowo**. Średnia ważona liniowo wykorzystuje wzór na sumę k kolejnych wyrazów ciągu arytmetycznego.

Tabela 17. Wagi dla średniej ruchomej ważonej liniowo (okres 6)

Sesja	n	n-1	n-2	n-3	n-4	n-5
Waga	6	5	4	3	2	1
Udział procentowy	28,57%	23,81%	19,05%	14,28%	9,52%	4,76%

Źródło: opracowanie własne

## Prosta ruchoma średnia arytmetyczna

Prosta ruchoma średnia arytmetyczna jest jednym z najpowszechniej stosowanych narzędzi ilościowej analizy technicznej. Systemy skonstruowana na jej podstawie uważa się za jedno ze skuteczniejszych. Janusz Werner [J. Werner; Jak wygrywać na polskiej giełdzie. Podręcznik inwestora; Wyd. Hermes; Gliwice 1994, s. 104-105] polecał, w 1994 roku, używać średnie 13-sesyjną (wtedy: miesięczną), 40 (kwartalną) oraz 160 (roczną). Aktualnie okresy te zdezaktualizowały się wraz ze zwiększeniem liczby sesji w roku. Właściwsze byłoby więc przyjęcie średnich 20, 60, 250. Z kolei W. Tarczyński [W. Tarczyński; Wybrane elementy analizy technicznej na giełdzie

papierów wartościowych; PTE; Szczecin 1994, s. 39] podaje, że „najlepsze sygnały (...) generują średnie ruchome 15 okresowa (dla inwestycji krótkoterminowych) i 45 okresowa (dla inwestycji długookresowych)”.

### **Wady średniej arytmetycznej:**

- nie uwzględnia obrotów i starzenia się informacji [M. Czekąła; Analiza fundamentalna i techniczna; Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu; Wrocław 1997, s. 38-39],
- zmienia swoją wartość dwa razy w odpowiedzi na każdy nowy element – po pierwsze uwzględniana jest w niej nowa cena, a po drugie, wypada z niej najstarszy element, co dodatkowo zmienia jej wartość, bez względu na aktualną sytuację rynkową. A. Elder uważa w związku z tym, że „nowoczesny, skomputeryzowany inwestor może osiągać lepsze rezultaty przy zastosowaniu średnich ruchomych wykładniczych” [A. Elder; Zawód inwestor giełdowy. Psychologia rynków, taktyka inwestycyjna, zarządzanie portfelem; Dom Wydawniczy ABC; Warszawa 1998, s. 148-149].

### **Średnia ruchoma wygładzana wykładniczo**

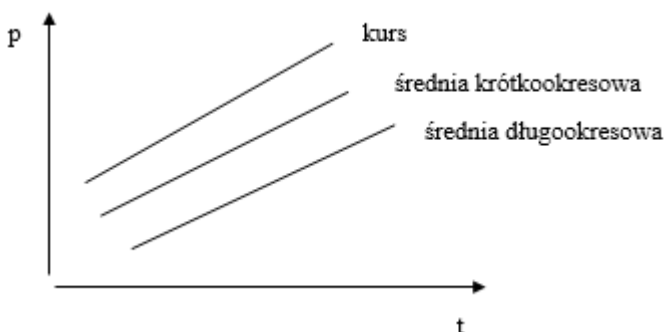
W średniej ruchomej wygładzanej wykładniczo, „stare dane zanikają powoli, podobnie jak na złożonej fotografii stopniowo zacierają się nastrój z przeszłości” [Tamże, s. 150.]. Średnia ta może być także obliczana dla wszystkich notowań [J.J. Murphy; Analiza techniczna; WIG Press; Warszawa 1995, 239].

### **Średnia ważona obrotem**

Średnia ważona wolumenem oddaje średnią cenę, za jaką nabywcy kupili a sprzedawcy sprzedali papiery w danym okresie [M. Czekąła; Analiza fundamentalna i techniczna; Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu; Wrocław 1997, s. 43-45].

## Reguły

Podstawową rolą średnich ruchomych jest śledzenie trendu. Układ średnich ruchomych względem kursu oddaje aktualną sytuację na rynku. Kiedy kurs leży powyżej swojej średniej krótkookresowej, a ta powyżej średniej długookresowej (por. rysunek poniżej), mamy do czynienia z trendem wzrostowym, w którym należy spodziewać się wzrostu kursu. Odwrotny układ kursu i średnich świadczy o trendzie spadkowym.



## Sygnały

1. Sygnał do kupna lub sprzedaży akcji daje przecięcie średniej przez kurs. Rosnący kurs przebijający średnią od dołu jest sygnałem kupna, natomiast opadający kurs przecinający średnią od góry – sygnałem sprzedaży [J. Werner; Jak wygrywać na polskiej giełdzie. Podręcznik inwestora; Wyd. Hermes; Gliwice 1994, s. 106].

M. Czekąła [M. Czekąła; Analiza fundamentalna i techniczna; Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu; Wrocław 1997, s. 45] sugeruje, że sygnał kupna (przecięcie średniej do dołu) powinno się akceptować wyłącznie wtedy, gdy średnia co najmniej nie spada. W podobny sposób powinno się postępować przy badaniu sygnałów sprzedaży.

A. Elder [A. Elder; Zawód inwestor giełdowy. Psychologia rynków, taktyka inwestycyjna, zarządzanie portfelem; Dom Wydawniczy ABC; Warszawa 1998, s. 152] twierdzi, że zacząć kupować można wtedy, kiedy ceny spadną do poziomu wyższej

średniej (EMA) lub nieco poniżej. Należy przy tym przyjąć poziom zabezpieczający (potencjalny sygnał sprzedaży), poniżej poprzedniego dołka niższego rzędu. Sprzedaż wskazana jest, kiedy EMA zniżkuje a kurs zbliży się do niej lub przebije ją od dołu. Poziom zabezpieczający powinien znajdować się powyżej ostatniego szczytu niższego rzędu. Na rynku płaskim, podejmowanie decyzji przy pomocy średniej nie jest wskazane.

2. Ilość sygnałów jest odwrotnie proporcjonalna do okresu średniej. Im krótszy okres średniej, tym więcej sygnałów. Inwestorzy krótkoterminowi opierają swoje decyzje raczej na średnich krótko- i średnioterminowych, podczas gdy inwestorzy długoterminowi na średnio- i długoterminowych średnich [J. Werner; Jak wygrywać na polskiej giełdzie. Podręcznik inwestora; Wyd. Hermes; Gliwice 1994, s. 106.].

3. W okresie rozchwiania rynku, bardziej pomocne są średnie krótkoterminowe; w okresie konsolidacji kursów, średnio- i długoterminowe [Tamże, s. 107.].

Wspomniany wyżej A. Elder [A. Elder; Zawód inwestor giełdowy. Psychologia rynków, taktyka inwestycyjna, zarządzanie portfelem; Dom Wydawniczy ABC; Warszawa 1998, 153], poddaje krytyce „klasyczny” model automatycznego podejmowania decyzji w oparciu o średnią (por. tabale). Twierdzi on, że co prawda dobrze funkcjonuje on „w trendach”, lecz generalnie nie sprawdza się przy trendzie horyzontalnym. Co więcej, uważa on, że próby zastosowania filtrów, które pozwoliłyby oddzielić sygnały prawidłowe od mylnych, spowodowanych gwałtownymi ruchami przypadkowymi są „autodestrukcyjne”, gdyż w równym stopniu redukują zyski co ewentualne straty.

Tabela 18. Klasyczny mechaniczny system inwestycyjny oparty na średnich ruchomych wg A. Eldera

1. kupuj, kiedy MA zwyżkuje, a ceny zamknięcia ustalają się powyżej MA
2. sprzedaj, kiedy ceny zamknięcia ustalają się poniżej MA
3. sprzedaj „krótko”, kiedy MA zniżkuje, a ceny zamknięcia ustalają się poniżej MA
4. pokryj krótkie pozycje, kiedy ceny zamknięcia ustalają się powyżej MA

Źródło: A. Elder; Zawód inwestor giełdowy. Psychologia rynków, taktyka inwestycyjna, zarządzanie portfelem; Dom Wydawniczy ABC; Warszawa 1998, s. 153.

Natomiast Murphy podaje, iż [J.J. Murphy; Analiza techniczna; WIG Press; Warszawa 1995, 240-242]:

- średnie krótkoterminowe są zwykle skuteczniejsze podczas trendów horyzontalnych oraz przy zmianie trendu
- średnie średnio- i długoterminowe są zazwyczaj lepsze przy wyraźnym trendzie rosnącym bądź spadkowym

Według niego [J.J. Murphy; Analiza techniczna; WIG Press; Warszawa 1995, s. 246], najlepsze rezultaty daje zastosowanie w analizie dwóch prostych średnich ruchomych, gdzie dłuższa służy do identyfikacji trendu a krótsza, do wyznaczania momentów dokonywania transakcji. Sygnałami są tutaj miejsca przecinania się średnich lub przecinania obu średnich przez kurs.

Sygnały średnich długoterminowych

Sygnał kupna powstaje gdy [J. Werner; Jak wygrywać na polskiej giełdzie. Podręcznik inwestora; Wyd. Hermes; Gliwice 1994, s. 108]:

1. średnia ruchoma długoterminowa przybiera formę horyzontalną lub zwyżkującą po wcześniejszej niżce i cena akcji przecina ją od dołu
2. cena akcji zniżkuje poniżej średniej, podczas gdy sama

średnia zwiększa

3. cena akcji jest powyżej średniej, zbliżyła się do niej, ale zamiast ją przeciąć rośnie ponownie

4. cena akcji zmniejsza bardzo gwałtownie i jest znacznie poniżej średniej długoterminowej

Sygnał sprzedaży powstaje gdy:

1. średnia długoterminowa przybiera formę horyzontalną lub zmniejszającą po wcześniejszej zmianie i cena akcji przecina ją od góry

2. cena akcji zwiększa powyżej średniej, podczas gdy sama średnia zmniejsza

3. cena akcji jest poniżej średniej ruchomej, zbliżyła się do niej, ale zamiast ją przeciąć zmniejsza ponownie

4. cena akcji zwiększa bardzo gwałtownie i jest znacznie powyżej średniej

Jak widać, w literaturze występują pewne niejednoznaczności w definiowaniu reguł generowania sygnałów dla średnich. Dla osoby kierującej się w inwestowaniu średnimi, oznacza to niepewność w ocenie sytuacji. Utrudnia to także optymalizację i testowanie modeli opartych na średnich, dodając kolejne warianty do i tak obszernej przestrzeni parametrów. Dlatego też, w niniejszej pracy ograniczyłem się wyłącznie do klasycznych reguł dotyczących średnich.

### **Filtrowanie sygnału**

Aby uniknąć fałszywych sygnałów dawanych przez średnią, stosuje się różne metody filtrowania:

1. **Filtr czasowy:** Operacji dokonujemy w dwa, trzy dni po wystąpieniu sygnału. W. Tarczyński [W. Tarczyński; Wybrane elementy analizy technicznej na giełdzie papierów

wartościowych; PTE; Szczecin 1994, s. 45] komentuje, że jest to filtr bardzo popularny w praktyce, ale bardzo często jego zastosowanie prowadzi do utraty dobrej okazji do zakupu lub sprzedaży akcji.

2. **Filtr pomocniczy:** Szukamy potwierdzenia sygnału danego przez średnią, w innych wskaźnikach technicznych.

3. **Filtry wstęp:** Operacji dokonujemy po przebicciu wstęgi procentowej lub wstęgi Bollingera związanej ze średnią. J. Werner [J. Werner; Jak wygrywać na polskiej giełdzie. Podręcznik inwestora; Wyd. Hermes; Gliwice 1994, s. 107] zaleca stosowanie wstęgi procentowej o szerokości 0,02-0,10%.

W nawiązaniu do pierwszej metody, warto zaznaczyć, że system notowań kursu jednolitego praktycznie wymusza na nas stosowanie opóźnionego zlecenia. Ponieważ w chwili składania zlecenia na daną sesję nie znamy kursu dnia, nie możemy również wyznaczyć dokładnej wartości średniej. Oczywiście można bez problemu przewidzieć warunki w jakich kurs i średnia tworzą układ dający sygnał, ale takie pro-aktywne inwestowanie wymagałoby bardzo częstego składania warunkowych zleceń co, bez zastosowania jakiejś formy elektronicznego ich przekazywania, byłoby dość kłopotliwe. Należałoby zastanowić się, czy takie działanie byłoby uzasadnione wyższą efektywnością naszych inwestycji.

### **Wstęga Bollingera**

Wstęga Bollingera nazywana jest także Wstęgą Odchylenia Standardowego, gdyż jej szerokość jest wielokrotnością odchylenia standardowego od średniej ruchomej. Odzwierciedla ona zmienność kursu akcji, rozszerzając się przy gwałtownych wahaniami i zwężając przy spokojnym rynku. Jeżeli kurs Pt pozostałby na identycznym poziomie w okresie dłuższym niż k, to szerokość wstęgi Bollingera spadłaby do zera.

Odchylenie standardowe jest miarą zmienności. Dlatego wstęga Bollingera wyznacza, dostosowany do aktualnej sytuacji waloru,

obszar największego prawdopodobieństwa zmian. Wartość tego prawdopodobieństwa można wyznaczyć z dystrybuanty rozkładu normalnego.

*Reguła dwóch sigm:* z nierówności Czybyszewa wynika, że prawdopodobieństwo wyjścia zmiennej losowej poza przedział wyznaczony przez dwa odchylenia standardowe od średniej jest małe (<25%).

M. Czeakała [M. Czeakała; Analiza fundamentalna i techniczna; Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej im. Oskara Langego we Wrocławiu; Wrocław 1997, s. 46] podaje, że w rzeczywistości prawdopodobieństwo to jest dużo niższe i „dla wielu spotykanych w praktyce sytuacji nie przekracza kilku procent”.

Można w związku z tym założyć, że sygnał kupna występuje wtedy, gdy kurs znajduje się blisko dolnego ramienia wstęgi Bollingera utworzonej z dwóch odchyleń standardowych od średniej.

## **Sygnały**

K: kurs spada poniżej wstęgi i należy oczekiwać jego powrotu do wnętrza

S: kurs wznosi się ponad wstęgę

Analiza staje się trudniejsza w przypadku długotrwałej zwyżki lub zniżki kursów, kiedy kursy poruszają się blisko jednego z ramion wstęgi.

W przypadku wstęgi Bollingera, optymalizacji mogą podlegać:

- typ średniej
- okres średniej
- szerokość wstęgi

Współczynnik zmienności w analizie średnich ruchomych.

Kolejnym wskaźnikiem, który można uwzględnić w analizie



zachowania papierów wartościowych przy pomocy średniej jest współczynnik zmienności [ Tamże, s. 47]. Współczynnik zmienności informuje o zmienności przypadającej na jednostkę kursu. W analizie statystycznej, W o wartości powyżej 20% uznaje się za związany ze zmienną o znacznym rozproszeniu od średniej.

### **Układ średnich ruchowych**

Często w analizie technicznej stosuje się więcej niż jedną średnią ruchomą. Oprócz średnich o różnych okresach można także stosować średnie o różnym sposobie wyznaczania.

W układzie średnich, średnią o krótszym okresie stosuje się analogicznie jak kursu w metodzie z jedną średnią. Jeżeli taka średnia przebije od dołu średnią o dłuższym okresie, jest to interpretowane jako sygnał kupna. Przebicie od góry średniej długoterminowej uznaje się za sygnał sprzedaży.

Rozwinięciem koncepcji układu średnich jest wskaźnik MACD.

### **Optymalizacja średniej**

A. Elder [A. Elder; Zawód inwestor giełdowy..., op. cit., s. 151], nie przedstawiając niestety żadnych danych na weryfikację swej tezy, pisze, że od początku komputerowej analizy, inwestorzy starali się znaleźć optymalne długości średnich ruchomych dla różnych rynków, jednak pomimo iż ich obliczenia sprawdzały się w przeszłości, nie pomogło to zbyt wiele, gdyż na ciągle zmieniających się rynkach, znalezienie jednego, optymalnego, zestawu parametrów opisujących średnią nie jest możliwe. Twierdzi on jednak dalej, że dobre rezultaty można osiągać wiążąc okres średniej z długością cyklu. Jego zdaniem, okres ten powinien wynosić połowę długości dominującego cyklu rynkowego. Problemem, jaki może napotkać inwestor stosujący tę metodę, są zmiany cykli i ich stopniowe zanikanie. Praktyczną radą, którą udziela w związku z tym A. Elder [Tamże, s. 152], jest dostosowanie długości średniej do własnego horyzontu inwestycyjnego.

W. Tarczyński [W. Tarczyński; Wybrane elementy analizy technicznej na giełdzie papierów wartościowych; PTE; Szczecin 1994, s. 47] podaje, że na rynkach rozwiniętych prawdopodobieństwo właściwej oceny sytuacji rynkowej przy pomocy średniej „wielodniowej” wynosi ok. 80%. Najlepsze sygnały analiza średnich daje na rynkach zmiennych.

## Parametry

Najpopularniejsze średnie:

MA(N15), MA(N45)

MA(E8), MA(E17) – do MACD

średnia z sigma 2 – wstęgą podwójnego odchylenia standardowego

minimalny okres powinien wynosić 10-15 dni [M. Czekąła; Analiza fundamentalna i techniczna..., op. cit., s. 49] lub przynajmniej 5 [W. Tarczyński; Wybrane elementy analizy technicznej na giełdzie papierów wartościowych..., op. cit., s. 45],

przynajmniej 8 dni; „większość” stosuje EMA 10-20 [A. Elder; Zawód inwestor giełdowy..., op. cit., s. 152].

W przypadku średniej, optymalizacji mogą podlegać:

- typ średniej
- okres średniej
- rodzaj i parametry filtru

## Oscylator średnich

Najprostszym oscylatorem średnich jest ich różnica. Oscylator w takiej postaci ma jednak dość poważną wadę, gdyż jego wartość nie oscyluje pomiędzy 0 i 1 ani -1 i +1, co między innymi utrudnia ustalenie jednoznacznych poziomów wykupienia-wyprzedania.

W przypadku oscylatora średnich, optymalizacji mogą podlegać:

- typy średnich
- okresy średnich
- poziomy wyprzedzenia i wykupienia

Jeśli szukają Państwo pomocy w napisaniu własnej pracy - potrzebują Państwo fachowych konsultacji to polecamy stronę [pisanie prac](#) - profesjonalna pomoc w pisaniu prac w granicach prawa.