

## ŚREDNIE RUCHOME

**Szereg czasowy to zbiór wartości danej cechy zaobserwowanych w różnych momentach lub okresach czasu, uporządkowanych chronologicznie.**

**$Y_t$  to wartość badanej cechy w okresie lub momencie czasu  $t$ . Czas reprezentują numery od 1 do  $n$  ( $t=1,2,3,\dots,n$ ).**

**Składnikami szeregu czasowego są:**

- tendencja rozwojowa (trend),
- wahania okresowe (jeżeli zamykają się w cyklu rocznym, to mówimy o wahaniami sezonowych),
- wahania koniunkturalne,
- wahania przypadkowe (losowe).

**Tendencja rozwojowa to systematyczne, jednokierunkowe zmiany, zachodzące w określonym (raczej dłuższym) okresie.**

Istnieją dwie metody wyodrębniania tendencji rozwojowej:

**Metoda mechaniczna** – metoda średnich ruchomych. Polega na tym, że dane empiryczne zastępowane są średnim poziomem wartości zmiennej w okresie badanym i kilku okresach sąsiednich. Liczenie takich średnich opiera się na liczeniu średnich odcinkowych, przy czym każdą następną liczy się z pominięciem wyrazu poprzedniego i z przyjęciem następnego. Dzięki tej metodzie zostają wyeliminowane z szeregu wahania przypadkowe. Uzyskuje się w ten sposób przybliżony trend, który nie jest opisany funkcją matematyczną.

**Metoda analityczna** – polega na dopasowaniu funkcji matematycznej do całego szeregu czasowego. Najczęściej buduje się model trendu liniowego.

**Średnia ruchoma:**

- **zwykła** (jeżeli szereg jest o nieparzystej liczbie wyrazów) np.: 3

$$\bar{y}_1 = \frac{y_1 + y_2 + y_3}{3}$$

$$\bar{y}_2 = \frac{y_2 + y_3 + y_4}{3}$$

$$\bar{y}_3 = \frac{y_3 + y_4 + y_5}{3}$$

i tak dalej aż do:

$$\bar{y}_{n-1} = \frac{y_{n-2} + y_{n-1} + y_n}{3}$$

- **centrowana** (jeżeli szereg jest o parzystej liczbie wyrazów) np.: 4

$$\bar{y}_1 = \frac{\frac{y_1}{2} + y_2 + y_3 + y_4 + \frac{y_5}{2}}{4}$$

$$\bar{y}_2 = \frac{\frac{y_2}{2} + y_3 + y_4 + y_5 + \frac{y_6}{2}}{4}$$

$$\bar{y}_3 = \frac{\frac{y_3}{2} + y_4 + y_5 + y_6 + \frac{y_7}{2}}{4}$$

i tak dalej aż do:

$$\bar{y}_{n-2} = \frac{\frac{y_{n-4}}{2} + y_{n-3} + y_{n-2} + y_{n-1} + \frac{y_n}{2}}{4}$$

Średnia ruchoma 3-okresowa skraca szereg o dwa wyrazy (jeden na początku i drugi na końcu), zaś średnia 4-okresowa o cztery (dwa na początku i dwa na końcu).

**Wybór** rodzaju średnich ruchomych uzależniony jest od **celu** badania. Jeżeli mamy na celu **wyodrębnienie okresowości**, wówczas stosujemy średnie **o parzystej liczbie wyrazów**. Jeżeli celem jest **wyodrębnienie tendencji rozwojowej** badanej zmiennej, wtedy należy zastosować do obliczeń średnie ruchome **o nieparzystej liczbie wyrazów**.

Wykorzystanie metody średnich ruchomych jest przydatne np. wtedy, gdy nie ma możliwości doboru dostatecznie dokładnej postaci analitycznej funkcji trendu. Im więcej okresów uwzględniamy obliczając średnią ruchomą, tym bardziej wyrównujemy badany szereg, lepiej eliminujemy wahania, ale tym samym bardziej skracamy szereg. Całkowita eliminacja wahań okresowych nastąpi wtedy, gdy obliczymy średnie ruchome obejmujące wszystkie wyrazy szeregu, stanowiące pełny cykl wahań. Jeżeli występuje zjawisko **o rocznym cyklu wahań**, a dane mamy **w ujęciu kwartalnym**, to do całkowitego wyeliminowania wahań okresowych powinniśmy zastosować średnie ruchome **czterookresowe**. Gdyby zjawisko było **o rocznym cyklu wahań**, a my dysponowalibyśmy danymi **w ujęciu miesięcznym**, to należałoby zastosować (w celu całkowitej eliminacji wahań okresowych) średnie ruchome **dwunastookresowe**.

**Zaletą metody średnich ruchomych jest łatwość obliczeń i interpretacji uzyskanych wyników oraz efekt wyrównani (złagodzenia szeregu). Wadą natomiast – utrata wyrazów w szeregu, eliminacja wahań okresowych oraz brak możliwości przedstawienia tendencji rozwojowej w postaci analitycznej.**

[Przykład](#)