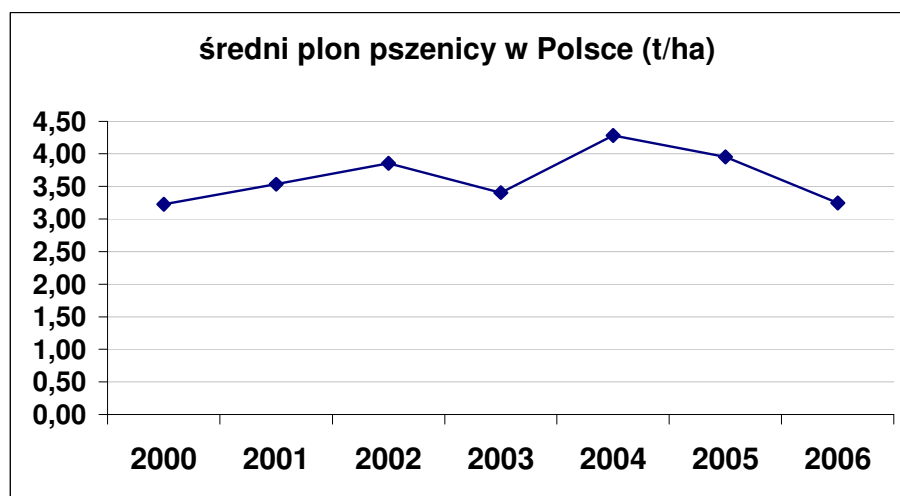


## Indeksy statystyczne

**Szeregiem czasowym** (chronologicznym, dynamicznym) nazywa się uporządkowany (wg czasu) zbiór obserwacji statystycznych charakteryzujących zmiany zjawiska w czasie (np. dane z kolejnych miesięcy, kwartałów, lat itp.).

Przykład:

| Rok  | Średni plon pszenicy w Polsce (t/ha) |
|------|--------------------------------------|
| 2000 | 3,23                                 |
| 2001 | 3,53                                 |
| 2002 | 3,85                                 |
| 2003 | 3,40                                 |
| 2004 | 4,28                                 |
| 2005 | 3,95                                 |
| 2006 | 3,24                                 |



## Podstawowe mierniki dynamiki

Niech  $y_t$  ( $t = 0, 1, 2, \dots, n - 1$ ) oznacza wartość danego zjawiska w chwili  $t$ . Podstawowymi miernikami dynamiki są:

- Absolutne przyrosty wartości  $y_t$  w okresie czasu  $t - 1, t$ :

$$\Delta_t = y_t - y_{t-1} \quad (t = 1, 2, \dots, n - 1)$$

- Względne przyrosty wartości  $y_t$  w okresie czasu  $t - 1, t$  :

$$\delta_t = \frac{\Delta_t}{y_{t^*}} \quad (t = 1, 2, \dots, n - 1)$$

gdzie  $y_{t^*}$  oznacza wartość danego zjawiska w dowolnie wybranej chwili  $t^*$ .

- Wskaźniki (indeksy) dynamiki wartości  $y_t$  :

$$i_{t/t^*} = \frac{y_t}{y_{t^*}} \quad (t = 0, 1, 2, \dots, n - 1)$$

gdzie  $y_{t^*}$  oznacza wartość danego zjawiska w dowolnie wybranej chwili  $t^*$

W przypadku gdy punktem odniesienia w każdym momencie czasowym jest wartość zjawiska w poprzednim okresie, to takie przyrosty względne nazywamy **łańcuchowymi**:

$$\delta_t = \frac{\Delta_t}{y_{t-1}} \quad (t = 1, 2, \dots, n - 1)$$

Jeśli zaś punkt odniesienia jest stały dla wszystkich momentów czasowych, to takie przyrosty względne nazywamy **jednopodstawowymi**.

**Prognozowanie na podstawie szeregu czasowego:** bierzemy pod uwagę tylko wartości zmiennej w czasie oraz sam upływ czasu.

Analiza szeregu czasowego polega na wyodrębnieniu z szeregu czasowego jego elementów składowych:

1. tendencji rozwojowej (trendu)
2. wahań okresowych (cyklicznych i sezonowych)
3. wahań przypadkowych

**Tendencja rozwojowa** jest takim składnikiem szeregu czasowego, który ujawnia się poprzez systematyczne zmiany poziomu badanego zjawiska zachodzące w długim okresie. Jest ona efektem oddziaływania tzw. przyczyn głównych.

**Wahania okresowe** to rytmiczne zmiany o określonym cyklu, powtarzające się co pewien okres.

Wahania cykliczne, wahania sezonowe – zależne np. od pór roku.

**Wahania przypadkowe** nie charakteryzują się żadną systematycznością i są efektem oddziaływania przyczyn losowych.

Wymienione powyżej elementy szeregu czasowego składają się na **model wahań w czasie** – konstrukcję teoretyczną opisującą kształtowanie się zjawiska w czasie. Dla okresu składającego się z  $n$  jednostek czasowych (lat, półroczy, kwartałów, miesięcy...) model wahań w czasie można zapisać następująco:

$$y_t = f(t) + g_t + e_t$$

gdzie:  $y_t$  – zaobserwowany poziom zjawiska w okresie  $t$  dla  $t = 1, 2, \dots, n$

$f(t)$  – funkcja tendencji rozwojowej

$g_t$  - poziom absolutnych wahań okresowych

$e_t$  – składnik losowy.

Uwaga: czynnik sezonowy może być addytywny (j.w.) lub multiplikatywny (mnożenie:  $f(t) \times g_t$ ).

