

01 PL Descriptive Statistics	2
02 PL Descriptive Statistics Measures of central tendency	3
03 PL Descriptive Statistics Variance	4
04 PL Descriptive Statistics Standard Deviation	5

# STATYSTYKA OPISOWA

Podsumowanie danych dla celów zarządczych

## KONTEKST TYPU DANYCH

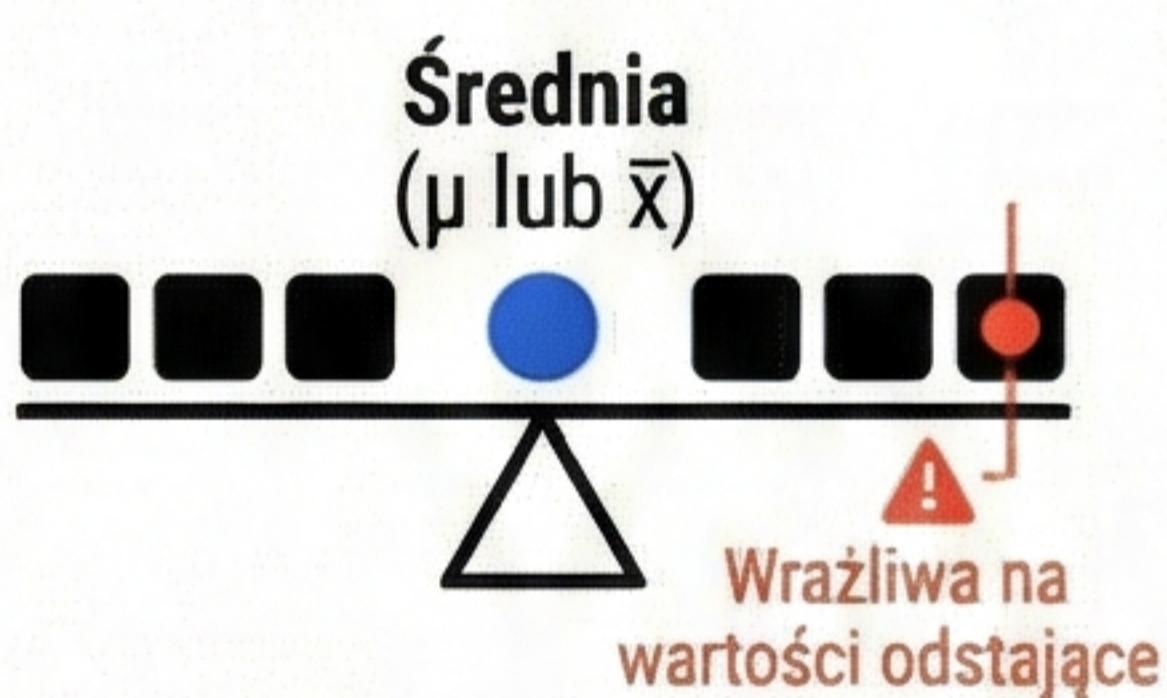
LICZBOWE  
(Ilościowe)

KATEGORIALNE  
(Jakościowe)

### MIARY TENDENCJI CENTRALNEJ (Sygnalizują "Środek")

#### TENDENCJA CENTRALNA

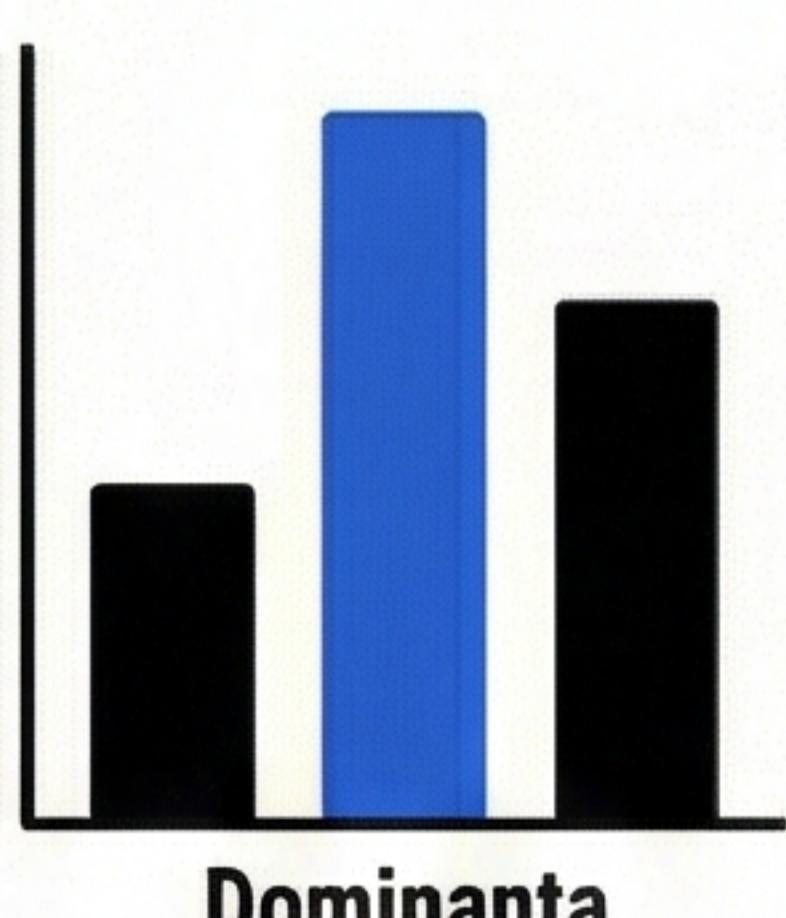
Lokalizacja typowej lub centralnej wartości.



Średnia  
( $\mu$  lub  $\bar{x}$ )  
Wrażliwa na wartości odstające



Uporządkowane  
1 2 3 4 5 6 7  
Mediana (M)  
Wartość Środkowa  
(Centrum Pozycyjne)  
Odporna na wartości odstające

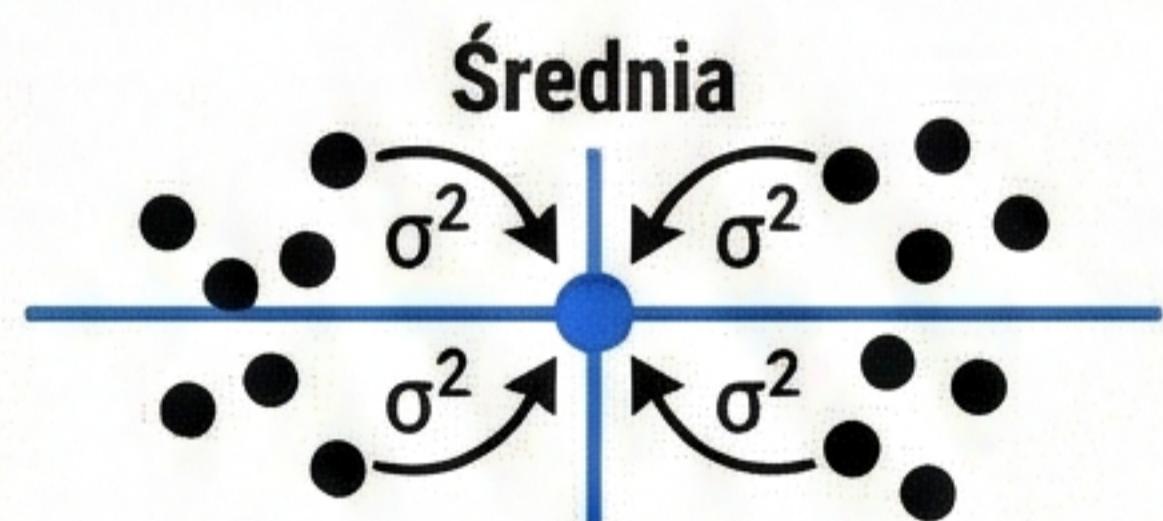


Dominanta  
Najczęstsza Wartość  
(Szczyt)  
Dla Kategorialnych i Liczbowych

### MIARY ROZPROSZENIA (Sygnalizują "Rozrzut")

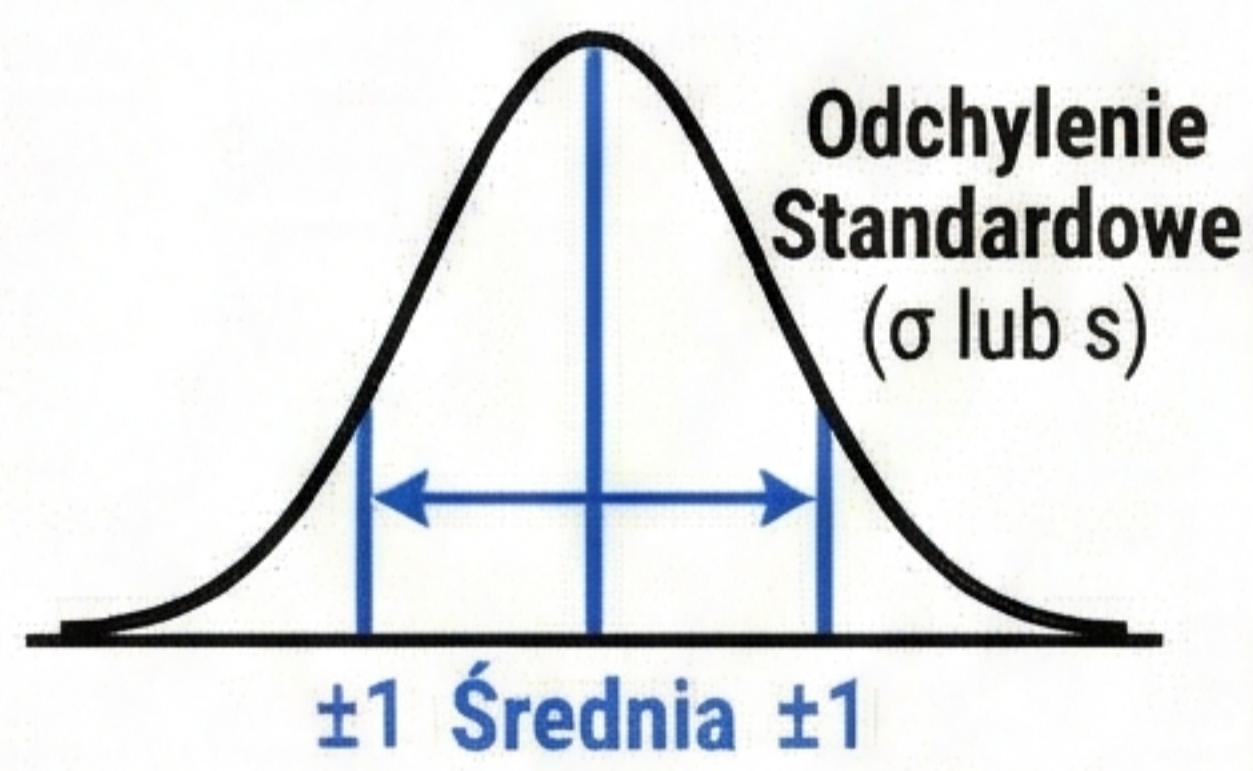
#### ROZPROSZENIE

Ilościowe określenie zmienności lub rozrzutu.

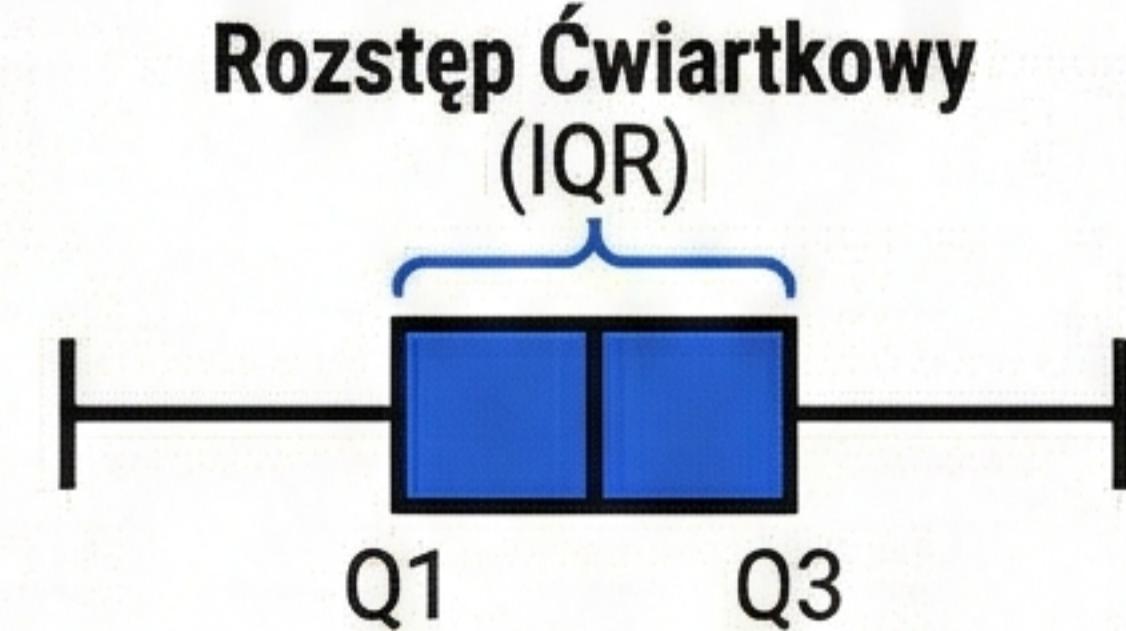


Wariancja ( $\sigma^2$  lub  $s^2$ )

Średnie Odchylenie Kwadratowe  
Jednostki są podniesione do kwadratu



✓Wariancja  
(Typowa Odległość od Średniej)  
Orginalne Jednostki, Najbardziej Powszechnie

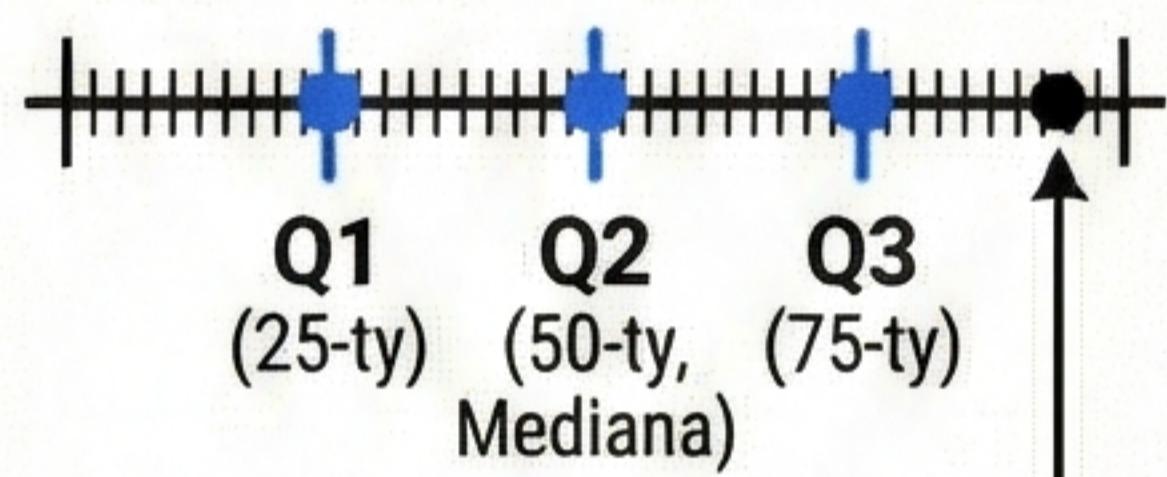


Q3 - Q1  
(Rozrzut Środkowych 50%)  
Odporny na wartości odstające

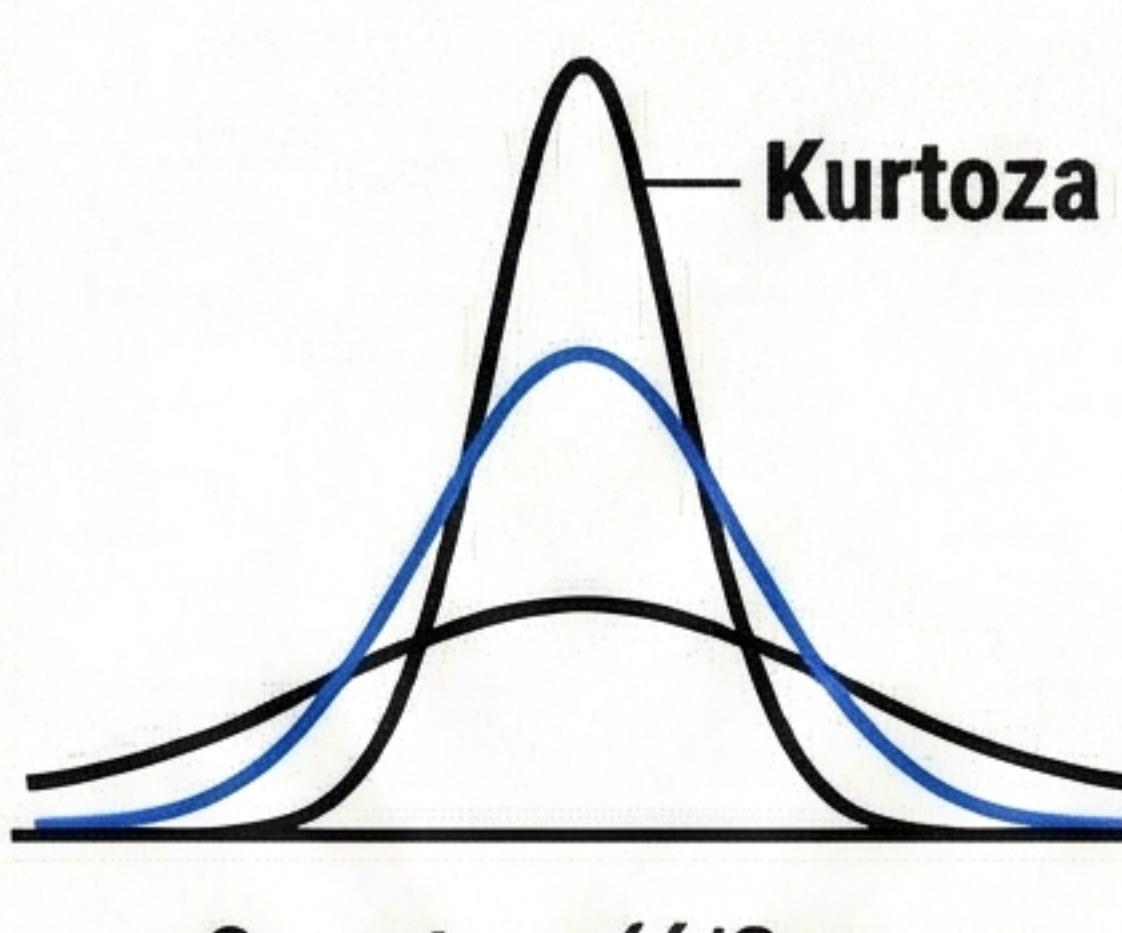
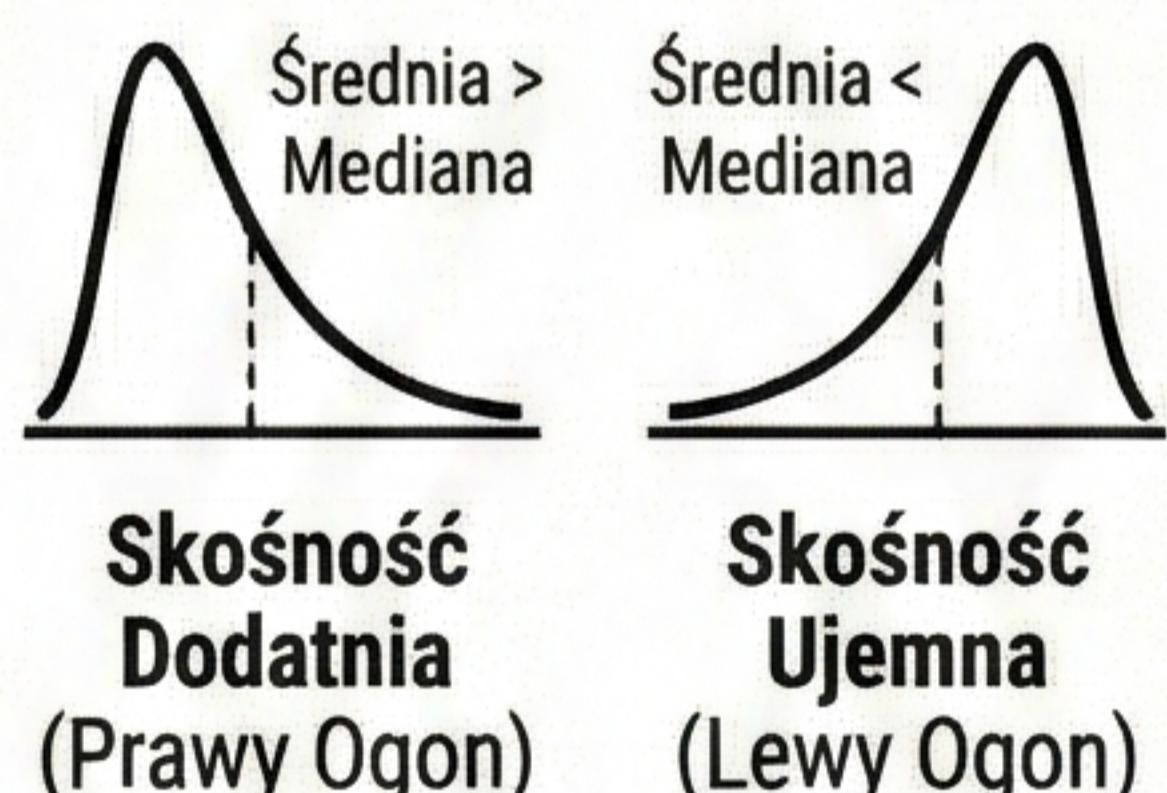
### MIARY POZYCJI I KSZTAŁTU (Sygnalizują "Formę")

#### POZYCJA I KSZTAŁT

Opis lokalizacji i formy rozkładu.



Centyle (Pk)  
Wartość, poniżej której spada k% danych.



Szczytowość/Ogony względem Normalnego.

Statystyka opisowa zapewnia podstawowy obraz danych, odrębny od statystyki wnioskowania, która tworzy prognozy.

# MIARY TENDENCJI CENTRALNEJ

**Opisywanie** centrum zbioru danych za pomocą jednej wartości do podejmowania decyzji zarządczych.

## PRZYKŁADOWY ZBIÓR DANYCH (N=6)



### 1. ŚREDNIA (ŚREDNIA ARYTMETYCZNA)

Matematyczny punkt równowagi.

! ALERT: Wysoka wrażliwość na Wartości Odstające. "25" znacząco zawiża średnią.

$$\frac{\text{Suma Wartości} (\Sigma x)}{\text{Liczba Wartości} (N)} = \text{Średnia} (\mu \text{ lub } \bar{x}) \rightarrow \frac{(2+3+3+4+8+25)}{6} = \frac{45}{6} = 7.5$$

A horizontal balance scale with five weights on the left pan and one weight on the right pan. The weights are 2, 3, 3, 4, and 8. On the right pan is a single weight of 25. An arrow points from the equation to the scale, and another arrow points from the scale to the result 7.5.

### 2. MEDIANA (WARTOŚĆ ŚRODKOWA)

Pozycyjne centrum, dzielące dane na pół.



Średnia Wartości Środkowych:

$$\frac{3 + 4}{2} = 3.5$$



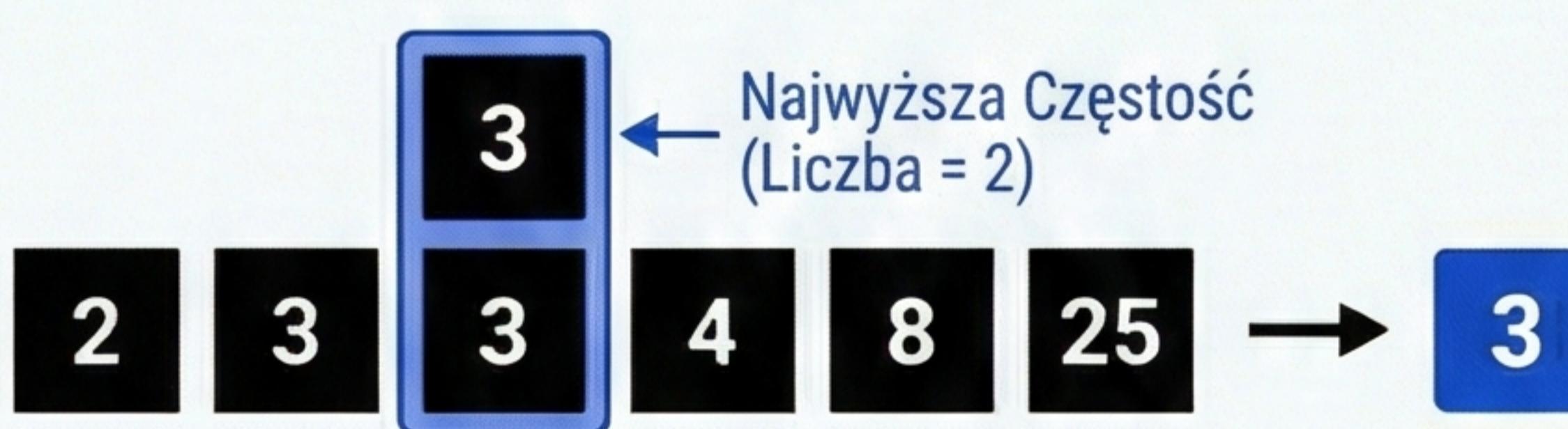
#### PUNKT MEDIANY

(Odporny na Wartości Odstające)

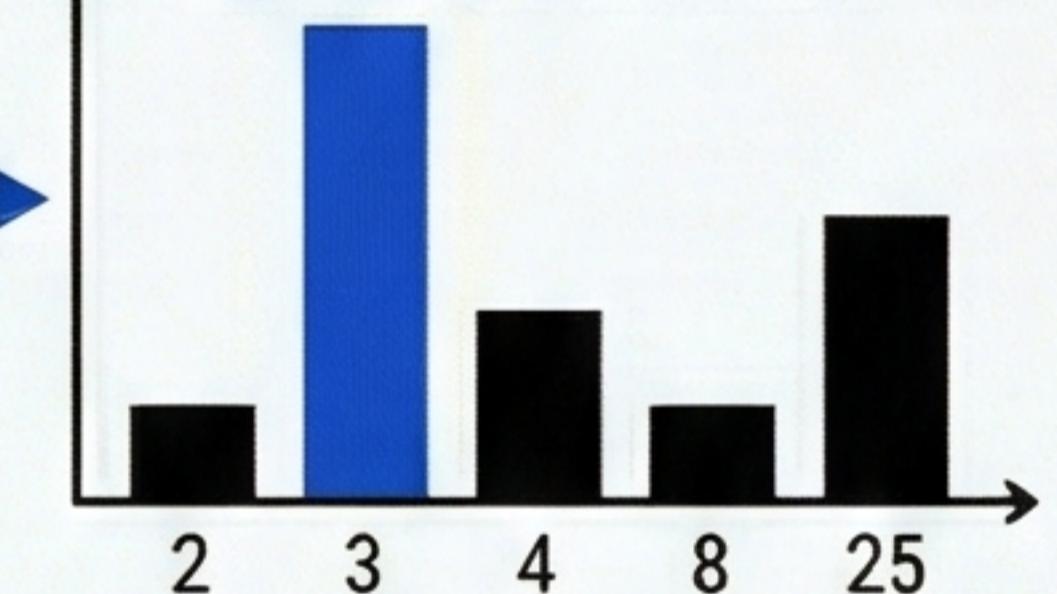
Zmiana "25" na "100" NIE zmieniłaby Mediany.

### 3. DOMINANTA (NAJCZĘSTSZA WARTOŚĆ)

Wartość z najwyższym szczytem wystąpień.



#### SZCZYT DOMINANTY



Przydatna dla Danych Kategorialnych.  
Może być nieunikalna lub brak.

## PODSUMOWANIE PORÓWNANIA I ZASTOSOWAŃ

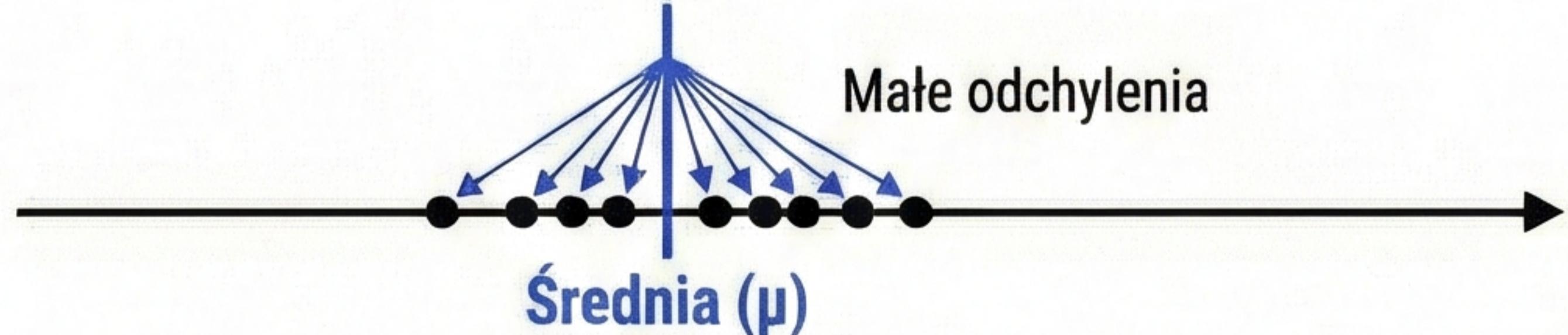
MIARA	NAJLEPSZE ZASTOSOWANIE (Fokus Kobaltowy Niebieski)	UWAŻAJ NA (Alert Cynobrowy)
ŚREDNIA	<input checked="" type="checkbox"/> Symetryczne Dane, Brak Wartości Odstających.	<input type="warning"/> Wartości Odstające, Skośne Dane.
MEDIANA	<input checked="" type="checkbox"/> Skośne Dane, Obecność Wartości Odstających.	<input type="info"/> Ignoruje Wielkości Danych.
DOMINANTA	<input checked="" type="checkbox"/> Dane Kategorialne, Znajdowanie Szczytów.	<input type="info"/> Nie Zawsze Centralna, Wielomodalna.

# WARIANCJA ( $\sigma^2$ lub $s^2$ )

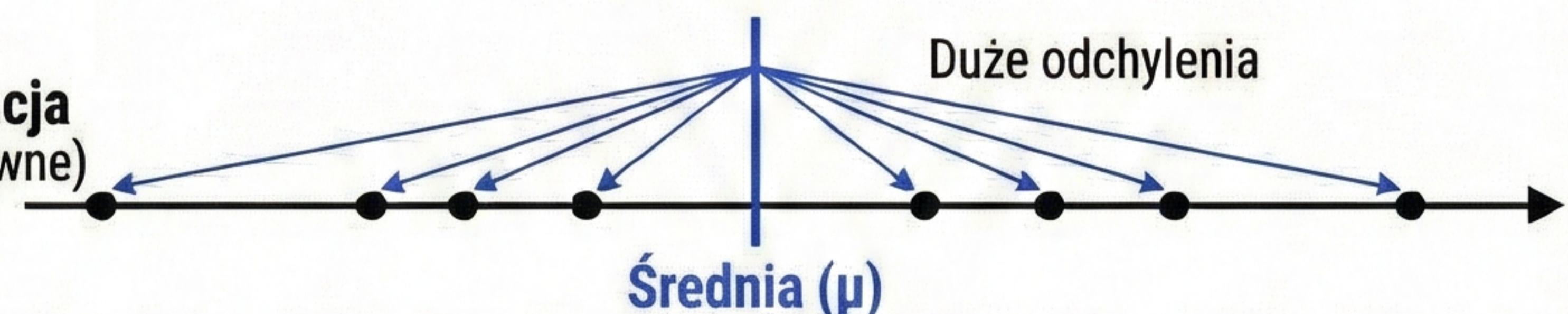
Ilościowe określanie rozrzutu danych i ryzyka poprzez uśrednianie kwadratów odchylen od średniej

## 1. PODSTAWOWA KONCEPCJA: ROZRZUT I SPÓJNOŚĆ

Niska wariancja  
(Spójne/Przewidywalne)



Wysoka wariancja  
(Zmienne/Ryzykowne)



**Alert cynobrowy:** Wysoka wariancja wskazuje na większą niepewność lub ryzyko w decyzjach zarządczych.

## 2. PRZEPŁYW OBLICZEŃ (KROK PO KROKU)

### 1. Znajdź średnią ( $\mu$ lub $\bar{x}$ )

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

### 2. Oblicz odchylenia ( $x - \mu$ )

-3      0      +4

Dalekości od średniej

## 3. WZORY (POPULACJA vs. PRÓBA)

### Wariancja populacji ( $\sigma^2$ )

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x - \mu)^2}{N}$$

N = Całkowita wielkość populacji

$\mu$  = Średnia populacji

### Wariancja próby ( $s^2$ )

$$s^2 = \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}$$

n = Wielkość próby

$\bar{x}$  = Średnia próby

**Alert cynobrowy:** (n-1) koryguje obciążenie estymacji

### 3. Podnieś odchylenia do kwadratu ( $x - \mu$ )<sup>2</sup>

9      0      16

**Fokus:** Podnoszenie do kwadratu eliminuje wartości ujemne i podkreśla większe odchylenia.

### 4. Uśrednij kwadraty (Wariancja, $\sigma^2$ )

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x - \mu)^2}{N}$$

$$\sigma^2 = 12.5 \text{ (Jednostki kwadratowe)}$$

**Alert cynobrowy:** Wynik jest w jednostkach kwadratowych, a nie w oryginalnych.

## 4. KLUCZOWA IMPLIKACJA: INTERPRETACJA

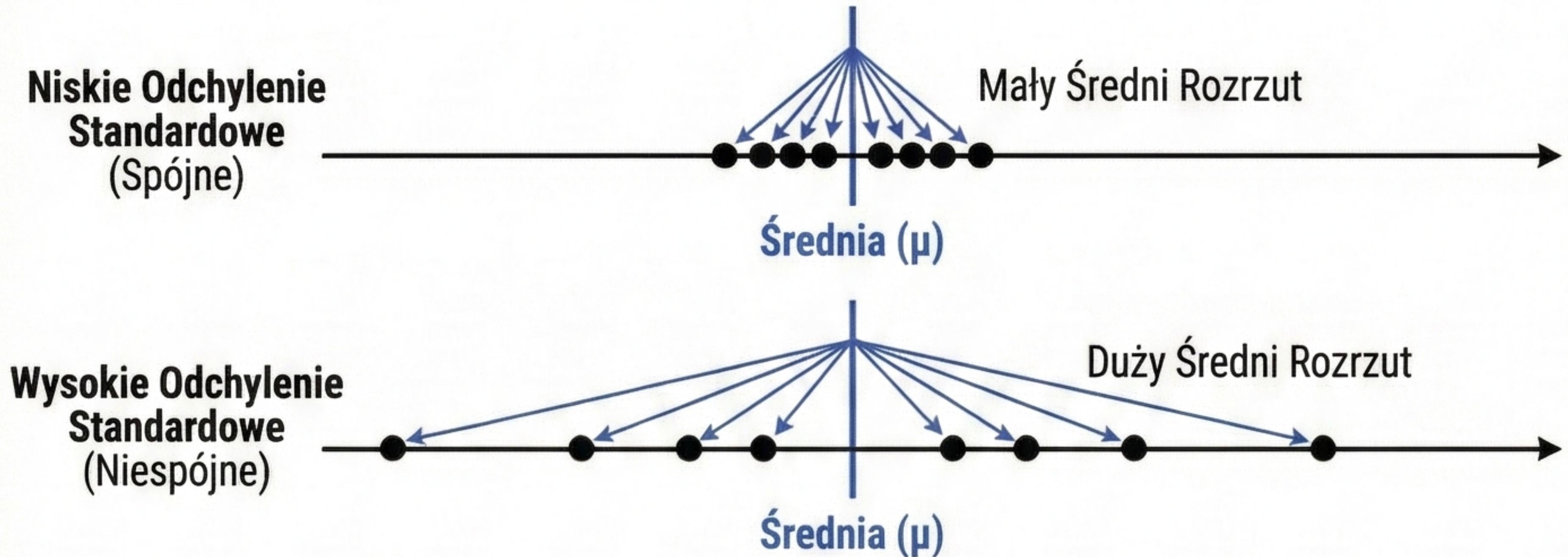
### INTERPRETACJA WARTOŚCI

- **Wariancja zerowa ( $\sigma^2 = 0$ ):** Wszystkie punkty danych są identyczne ze średnią (Brak rozrzutu).
- **Wariancja dodatnia ( $\sigma^2 > 0$ ):** Punkty danych są rozrzucone. Większe wartości wskazują na większe rozproszenie.

# ODCHYLENIE STANDARDOWE ( $\sigma$ )

Kwantyfikacja Rozrzutu Danych od Średniej

## 1. GŁÓWNA KONCEPCJA: ROZRZUT VS. SPÓJNOŚĆ



## 2. PRZEPŁYW OBLICZEŃ (KROK PO KROKU)

### 1. Znajdź Średnią ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{\sum x}{N}$$

### 2. Oblicz Odchylenia ( $x - \mu$ )

-2    0    +3

Odległości od Średniej

### 3. Podnieś Odchylenia do Kwadratu ( $(x - \mu)^2$ )

4    0    9

**Alert:** Podnoszenie do kwadratu obsługuje wartości ujemne (Tylko Dodatnie)

### 4. Uśrednij Kwadraty (Wariancja, $\sigma^2$ )

$$\sigma^2 = \frac{\sum(x - \mu)^2}{N}$$

$\sigma^2 = 6.5$  (Jednostki Kwadratowe)

### 5. Pierwiastkuj (Odchylenie Standardowe, $\sigma$ )

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$

$\sigma \approx 2.55$   
(Oryginalne Jednostki)

## 3. WZORY (POPULACJA vs. PRÓBA)

### Populacja ( $\sigma$ )

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \mu)^2}{N}}$$

N = Całkowita Wielkość Populacji

$\mu$  = Średnia Populacji

### Próba (s)

$$s = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

n = Wielkość Próby

$\bar{x}$  = Średnia Próby

**Czerwony Alert:**  
(n-1) koryguje błąd systematyczny

## 4. KLUCZOWA IMPLIKACJA: KRZYWA NORMALNA

