Przykład

W sklepie ogólnospożywczym w styczniu przy zatrudnieniu 3 pracowników osiągnięto obrót wartości 96 000 zł.

$$\frac{96\,000}{3} = 32\,000 \text{ zł/prac.}$$

6.3.2. Średnia arytmetyczna

Średnia arytmetyczna jest najczęściej stosowaną średnią w analizie statystycznej. Częstość jej stosowania wynika z faktu dużej łatwości jej obliczania. Aby otrzymać wartość średniej arytmetycznej, należy dodać wszystkie indywidualne wartości cechy mierzalnej posiadane przez poszczególne jednostki danej zbiorowości i ogólną sumę podzielić przez liczbę objętych badaniem jednostek statystycznych.

1. Obliczanie średniej arytmetycznej **dla szeregu szczegółowego**.

Oznaczając symbolami $x_1, x_2, x_3, \ldots, x_n$ kolejne wartości cechy mierzalnej poszczególnych jednostek i dzieląc przez n – ogólną liczbę objętych badaniem jednostek, otrzymujemy $\overline{x}$ – średnią arytmetyczną, obliczaną według wzoru:

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \ldots + x_n}{n}$$

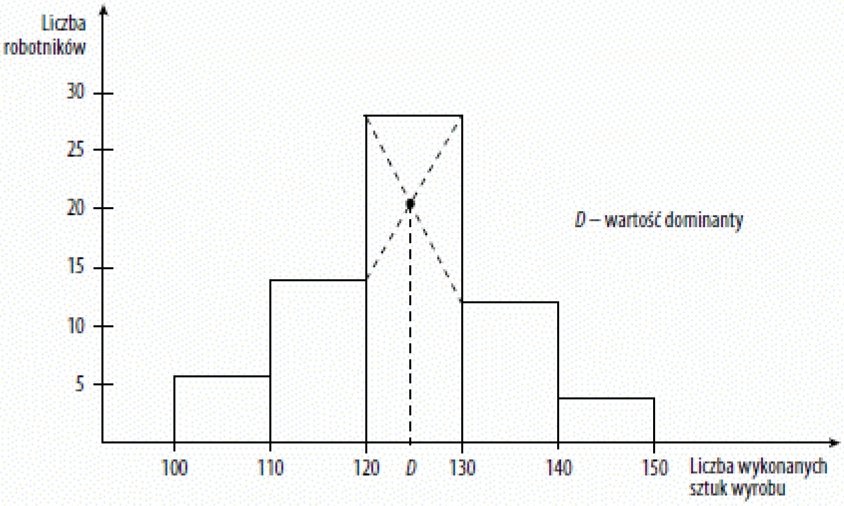
Przyjmując dla oznaczenia sumy powszechnie stosowany w statystyce znak Σ (sigma – litera alfabetu greckiego), możemy podać wzór w uproszczonej postaci:

$$\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Obliczona według podanego wzoru średnia jest **średnią arytmetyczną zwykłą**. Obliczanie zwykłej średniej arytmetycznej według podanego wzoru jest możliwe tylko wówczas, gdy mamy do czynienia z pojedynczymi wartościami cechy jednostek statystycznych nieujętych w formę szeregu strukturalnego.

Przykład

Jaka była średnia cena detaliczna 1 kg jabłek w badanym okresie, jeżeli w pięciu objętych badaniem sklepach 1 kg jabłek kosztował: 1,20 zł; 1,15 zł; 1,30 zł; 1,35 zł; 1,00 zł? Podstawiając dane liczbowe do pierwszego z podanych wzorów, otrzymujemy:



Rys. 16. Graficzne wyznaczenie dominanty dla szeregu rozdzielczego z przedziałami klasowymi

Uwaga! Dominanty nie można wyznaczyć w szeregu rozdzielczym z przedziałami klasowymi, gdy:

1) liczebność dominująca znajduje się w klasie pierwszej lub ostatniej – wówczas nie będziemy mogli odczytać wartości dla n_{d-1} oraz n_{d+1},
2) występuje więcej niż jedna liczebność dominująca (np. są dwie identyczne),
3) przedziały klasowe posiadają nierówne rozpiętości.

6.3.5. Mediana

Mediana (wartość środkowa) – wartość cechy mierzalnej, odpowiadająca środkowej jednostce zbiorowości szeregu uporządkowanego według kolejnych wartości cechy mierzalnej szeregu (od najmniejszej do największej wartości cechy).

Z definicji mediany wynika, że dzieli ona szereg na dwie równe części, zatem mniejszą i większą niż mediana wartość cechy ma taka sama liczba jednostek.

Medianę w szeregu szczegółowym oblicza się na podstawie wzoru, który wyznacza jej miejsce w szeregu. Jednak sposób jej wyliczenia zależy od tego, czy szereg ten jest parzysty czy nieparzysty.

$$M = \frac{N+1}{2}$$

7.3. Pojęcie i obliczanie odchylenia przeciętnego

Odchylenie przeciętne (d) – średnia arytmetyczna bezwzględnych wartości odchyleń poszczególnych wartości szeregu od średniej arytmetycznej.

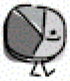
Z definicji wynika, że czynnością wstępną ustalenia odchylenia przeciętnego jest obliczenie dla danego szeregu średniej arytmetycznej. Następnie oblicza się odchylenia kolejnych wartości cechy mierzalnej od wartości średniej arytmetycznej. Sumując obliczone odchylenia od średniej arytmetycznej i dzieląc je przez ogólną liczebność zbiorowości, otrzymuje się poszukiwaną wartość odchylenia przeciętnego. Dla zilustrowania obliczania odchylenia przeciętnego dokonamy analizy trzech przykładów.

1. Odchylenie przeciętne dla **szeregu szczegółowego** oblicza się za pomocą wzoru:

$$d = \frac{\sum |x - \overline{x}|}{N}$$

gdzie:

d – odchylenie przeciętne,
x – wartość cechy zmiennej,
$\overline{x}$ – średnia arytmetyczna,
N – ogólna liczba obserwacji statystycznych.



Przykład

Obliczyć odchylenie przeciętne (d) dla następujących obserwacji: 11, 12, 4, 8, 5.

Wykonanie

1. Najpierw obliczamy średnią arytmetyczną $\overline{x}$, czyli:

$$\overline{x} = \frac{11+12+4+8+5}{5}$$

$$\overline{x} = 8$$

2. Obliczamy różnicę pomiędzy wartością poszczególnej cechy a średnią arytmetyczną $|x - \overline{x}|$:

$$\begin{array}{r} 11 - 8 = 3 \\ 12 - 8 = 4 \\ 4 - 8 = 4 \\ 8 - 8 = 0 \\ 5 - 8 = 3 \\ \hline \sum 14 \end{array}$$

3.2.2. Odchylenie przeciętne dla szeregu szczegółowego – wykorzystanie funkcji statystycznej ODCHYLENIE ŚREDNIE

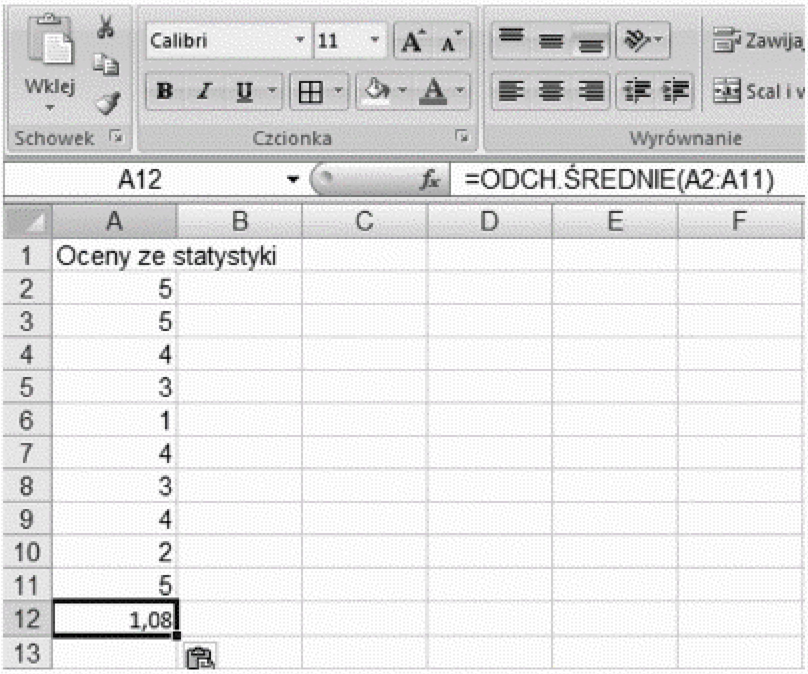
Funkcja ODCHYLENIE ŚREDNIE zwraca średnią wartość bezwzględnych odchyleń danych od ich wartości średniej i jest miarą zmienności zbioru danych.
Budowa funkcji:
=ODCH.ŚREDNIE(A1:A10) – odchylenie przeciętne dla komórek z obszaru od A1 do A10.

Przykład

Oceny ucznia ze statystyki w I semestrze są następujące:

5, 5, 4, 3, 1, 4, 3, 4, 2, 5

Wpisz oceny do arkusza kalkulacyjnego, a następnie oblicz odchylenie przeciętne ocen za pomocą funkcji ODCHYLENIE ŚREDNIE =ODCH.ŚREDNIE(A2:A11).



Rys. 7. Obliczenie odchylenia przeciętnego z wykorzystaniem funkcji OCHYLENIE ŚREDNIE w arkuszu kalkulacyjnym