



## Statystyczna analiza danych z uwzględnieniem kategorii w arkuszu kalkulacyjnym

- Wprowadzenie
- Samouczek I
- Samouczek II
- Samouczek III
- Dla nauczyciela



## Statystyczna analiza danych z uwzględnieniem kategorii w arkuszu kalkulacyjnym

Źródło: Pixabay, domena publiczna.

W jaki sposób obliczyć, jak często dana wartość pojawia się w zestawieniu? Na co należy zwrócić uwagę podczas obliczania średniej z pominięciem wartości zerowych? Jaka formuła ułatwia przypisywanie poszczególnych wartości do konkretnych kategorii? Poznaj sposoby na sprawne działania w tym zakresie.

### Twoje cele

- Poznasz metody liczenia częstości wystąpień.
- Dowiesz się, jak powinno wyglądać obliczanie średniej z pominięciem wartości zerowych.
- Bezbłędnie przypiszesz wartości do kategorii.

# Samouczek I

---

## Metody liczenia częstości wystąpień

Dzięki odpowiednim funkcjom i formułom istnieje wiele sposobów na sprawdzenie liczby wystąpień określonej wartości w tabeli danych. Czasem jednak warunki zadania są bardziej złożone i można napotkać trudności. Przyjmijmy, że chcesz obliczyć, jak często w zestawieniu pojawia się szukana wartość. Przy czym, jeśli w jednym wierszu wartość ta występuje wielokrotnie, zliczana jest tylko raz. Przykład przedstawiony jest na filmie, a plik z przykładowymi danymi jest do pobrania poniżej filmu.

Założmy, że twoja klasa przygotowuje projekt polegający na odwiedzaniu trzech okolicznych schronisk dla zwierząt. Dla najbliższych trzydziestu dni opracowałeś grafik, w którym przydzieliłeś poszczególnym uczniom wizyty w jednym z trzech schronisk. Teraz chcesz zliczyć, ile dni każdy z uczniów będzie musiał poświęcić tym wizytom.

Aby sprawdzić liczbę wierszy, w których występuje nazwisko podane w komórce F4:

1. Wprowadź formułę:

```
1 SUMA( JEŻELI( LICZ. JEŻELI( PRZESUNIĘCIE( $B$4:$D$4; WIERSZ ( $A$4:$A$33
```

2. Jak poprzednio zatwierdź ją kombinacją klawiszy [Ctrl]+[Shift]+[Enter].

3. Skopiuj teraz formułę w dół, aby wyznaczyć liczby dni dla pozostałych uczniów.

Wyjaśnienie działania formuły:

Funkcja LICZ. JEŻELI ( ) sprawdza wystąpienie szukanego nazwiska w każdej komórce poszczególnego wiersza zakresu. Jeśli nazwisko zostaje znalezione co najmniej raz, sprawdzenie przeprowadzane w funkcji JEŻELI ( ) okazuje się prawdziwe i do funkcji SUMA ( ) przekazywana jest wartość 1. Funkcja SUMA ( ) wyświetli wartość stanowiącą sumę wierszy z szukanym nazwiskiem. Zakres dla funkcji LICZ. JEŻELI ( ) zostanie podany poprzez funkcję PRZESUNIĘCIE ( ) odwołującą się do zakresu B4 :D4, w połączeniu z kombinacją funkcji WIERSZ ( ). Dzięki temu w pierwszym przebiegu formuła sprawdza zakres B4 :D4, w drugim B5 :D5 itd.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1HJs6gWbICKq>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące metody liczenia częstości wystąpień.

---

Pobierz przykładowe dane:

Plik o rozmiarze 10.47 KB w języku polskim

### **Polecenie 1**

Należysz do szkolnego klubu sportowego. Trener poprosił cię, abyś przygotował zestawienie osób, które zostały wybrane w zeszłym roku do reprezentowania szkoły na zawodach. W każdej konkurencji brała udział tylko jedna osoba z tej samej szkoły, ale mogła ona jednocześnie startować w kilku dyscyplinach. Policz, ile razy i jakie osoby miały okazje reprezentować szkołę.

### **Polecenie 2**

Rodzice zaproponowali zrobienie podziału obowiązków w domu. Polegałoby to na tym, że każdy z domowników wpisze na listę jedną lub kilka określonych czynności, które wykona danego dnia tygodnia. Sprawdź, czy każdy z was wpisał się na tę listę minimum 6 razy, i ile dni w tygodniu będzie musiał poświęcić na wykonanie przydzielonych zadań.

# Samouczek II

---

## Obliczanie średniej z pominięciem wartości zerowych

Proste użycie funkcji ŚREDNIA() do obliczenia średniej arytmetycznej z zakresu liczb da w efekcie wynik, na który wpływ miały wszystkie liczby z ujętego zakresu – również wartości zerowe.

Z matematycznego punktu widzenia tak właśnie liczy się średnią arytmetyczną, jednak często okazuje się, że wartości zerowe są niepożądane i nie należy brać ich pod uwagę w obliczeniach. Aby uwzględnić warunek pomijania wartości zerowych, zostanie użyta formuła złożona z funkcji ŚREDNIA() i JEŻELI().

Film ilustruje dwie metody obliczania średniej: z wartościami zerowymi i bez tych wartości.

Jak widzisz, obie obliczone wartości znacznie się od siebie różnią. Pierwsza wartość powstała w wyniku zastosowania funkcji ŚREDNIA() dla zakresu B4 : B15, czyli:

```
1 =ŚREDNIA(B4:B15)
```

natomiast w drugim przypadku zastosowana została formuła tablicowa, którą widzisz na pasku formuły:

```
1 =ŚREDNIA(JEŻELI(B4:B15=0;"";B4:B15))
```

Wyjaśnienie działania formuły:

Funkcja JEŻELI() przyrównuje każdą komórkę z podanego zakresu do zera. Jeśli w wyniku sprawdzenia wystąpiła zgodność, do funkcji ŚREDNIA() przekazywany jest pusty ciąg znaków. Gdy sprawdzenie daje wynik negatywny, przekazywana jest rzeczywista wartość z testowanej komórki. Ostatecznie funkcja ŚREDNIA() przelicza tylko niezerowe wartości, a więc uwzględnia 6 spośród 12 liczb w zakresie.



Film dostępny pod adresem </preview/resource/R1DEVYwFnvdWk>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące obliczania średniej z pominięciem wartości zerowych.

---

Pobierz przykładowe dane:

Plik o rozmiarze 9.74 KB w języku polskim

### **Polecenie 1**

W ramach projektu twoja klasa musi przeprowadzić ankietę na temat częstości spożywania mięsa w ciągu tygodnia przez waszych rówieśników. Oblicz średnią liczbę spożywanych posiłków mięsnych w ciągu tygodnia. Pamiętaj, aby w swoich obliczeniach nie uwzględniać wegan i wegetarian. Dodatkowo przedstaw częstość spożywania mięsa w tygodniu na wykresie kolumnowym.

### **Polecenie 2**

Twoi rodzice prowadzą firmę zajmującą się przewozem osób. Poprosili cię o pomoc w obliczeniu wynagrodzenia, jakie powinni otrzymać zatrudnieni kierowcy. Za każdy przejechany kilometr otrzymują oni 0,5 zł. Jeśli pracownik przejedzie więcej kilometrów niż wynosi dzienna średnia (liczona tylko z przejazdów osób, które tego dnia wyruszyły w trasę), to otrzymuje premię w wysokości 30% swojego dziennego wynagrodzenia.

# Samouczek III

---

## Przypisanie wartości do kategorii

Podział na kategorie jest bardzo często spotykany i pozwala na szybką wstępną ocenę rozpatrywanego elementu. Bardzo często stosuje następujący podział:

kategoria A – bardzo dobry, kategoria B – średni/przeciętny, kategoria C – słaby/zły. Dzięki zastosowaniu podziału na kategorie błyskawicznie otrzymasz wstępny czytelny opis hierarchii twoich danych. Wystarczy, że określisz granice przedziałów poszczególnych kategorii, a samo ich przyporządkowanie zrobi za ciebie odpowiednia formuła.

Film przedstawia przykładową tabelę z danymi o średniej ocen osiągniętej przez poszczególnych uczniów w twojej klasie. W dolnej części umieszczamy informację o wartościach granicznych poszczególnych kategorii. Zakładamy, że:

kategoria A dotyczy wartości większych niż średnia 4,8, kategoria B opisuje wartości pomiędzy 4,0 a 4,8 wraz z liczbami granicznymi, kategoria C dotyczy wszystkich wartości poniżej 4,0. Aby przyporządkować wartościom odpowiednie kategorie:

1. W komórce C4 zastosuj następującą formułę:

```
=JEŻELI(B4<=$B$13;"C";JEŻELI(ORAZ(B4>=$B$13;B4<=$B$14);"B";"A"))
```

Inna formuła realizująca te same obliczenia wygląda tak:

```
=JEŻELI(B4<=$B$13;"C";JEŻELI(B4>$B$14;"A";"B"))
```

2. Skopiuj ją następnie na cały zakres C4 :C11. W efekcie otrzymasz właściwy podział na kategorie na bazie przyjętych granic.

Wyjaśnienie działania formuły:

Pierwsza funkcja JEŻELI ( ) sprawdza, czy wartość z komórki B4 jest mniejsza od dolnej wartości granicznej, podanej w komórce B13. Jeśli taka sytuacja zaistniała, wartość należy do kategorii C i taki tekst zostanie wpisany w wyniku działania formuły. Dla liczb większych od pierwszego przedziału zastosowanie ma druga funkcja JEŻELI ( ), wewnątrz której sprawdzane jest jednoczesne wystąpienie dwóch zależności: większe od dolnej i mniejsze od górnej wartości granicznej kategorii. Jeśli występują powyższe zależności, wartość znajduje się w przedziale B, który zostanie wyświetlony. Jeżeli żaden ze sprawdzanych

wcześniej warunków nie został spełniony, analizowana wartość musi być większa od górnego przedziału, stąd też bez dodatkowego sprawdzania wyświetlona zostanie kategoria A.

## Ciekawostka

Ten sam problem możesz rozwiązać przy użyciu innej funkcji arkusza kalkulacyjnego. Mowa o funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO(). Może ona zostać użyta do odnalezienia w jakim przedziale mieści się rozpatrywana wartość. Przykład jej zastosowania przedstawia zrzut ekranu:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Kategorie										
2											
3	Uczeń	Średnia	Kategoria								
4	Kowalski	4,9	=WYSZUKAJ.PIONOWO(B4;\$B\$13:\$C\$15;2;PRAWDA)								
5	Miklas	4,7	B								
6	Rak	3,4	C								
7	Jasna	3,2	C								
8	Wielicki	4,8	A								
9	Stoch	4,0	B								
10	Bytomski	5,0	A								
11	Obara	2,0	C								
12											
13	Granica 1	0,0	C								
14	Granica 2	4,0	B								
15	Granica 3	4,8	A								
16											

Do prawidłowego działania funkcji WYSZUKAJ.PIONOWO() należy utworzyć tablicę z dolnymi granicami przedziałów (na zrzucie ekranu zakres B13:C15). Przedziały muszą być podane w kolejności rosnącej. W przeciwnym razie funkcja zwróci błąd #N/D.

Zwróć uwagę na komórkę C8. Funkcja rozpatrzyła wartość 4,8 jako należącą do kategorii A. Zgodnie z treścią polecenia chcemy, aby to kategoria B opisywała wartości pomiędzy 4,0 a 4,8 wraz z liczbami granicznymi. Aby to uczynić, należałoby zmienić dolną granicę kategorii A na np. 4,81. Niestety, takie rozwiązanie niesie za sobą konsekwencje. Otóż wartości między 4,80 a 4,81 będą należały to kategorii B (a nie powinny). Dlatego w tym konkretnym przypadku wykorzystanie rozbudowanej funkcji JEŻELI() okaże się lepszym rozwiązaniem.





Film dostępny pod adresem </preview/resource/R6XRYmFPNrTFO>

Źródło: Contentplus.pl Sp. z o.o., licencja: CC BY-ND 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące przypisania wartości do kategorii.

---

Pobierz przykładowe dane:

Plik o rozmiarze 8.82 KB w języku polskim

### Ćwiczenie 1

Zapytaj koleżanek i kolegów z klasy, ile czasu dziennie spędzają na przeglądaniu mediów społecznościowych. Otrzymane dane umieść w tabeli, a następnie podziel je na kilka kategorii w zależności od ilości spędzonego czasu w sieci.

### Ćwiczenie 2



Planujesz zakup nowego telefonu. Masz już kilka wybranych modeli, jednak trudno ci podjąć decyzję, który z nich opłaca się kupić najbardziej. Wypisz kilka specyfikacji tych urządzeń (np. liczba pikseli w aparacie, pojemność akumulatora, przekątną ekranu itp.), a następnie podziel je na kategorię od najlepszego do najgorszego. Znajdź najbardziej opłacalną dla siebie opcję.

# Dla nauczyciela

---

**Autor:** Maurycy Gast

**Przedmiot:** Informatyka

**Temat:** Statystyczna analiza danych z uwzględnieniem kategorii w arkuszu kalkulacyjnym

**Grupa docelowa:**

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres rozszerzony

**Podstawa programowa:**

Cele kształcenia – wymagania ogólne

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera oraz innych urządzeń cyfrowych: układanie i programowanie algorytmów, organizowanie, wyszukiwanie i udostępnianie informacji, posługiwanie się aplikacjami komputerowymi.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

II. Programowanie i rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem komputera i innych urządzeń cyfrowych.

Zakres rozszerzony. Uczeń spełnia wymagania określone dla zakresu podstawowego, a ponadto:

4) przygotowując opracowania rozwiązań złożonych problemów, posługuje się wybranymi aplikacjami w stopniu zaawansowanym:

c) stosuje zaawansowane funkcje arkusza kalkulacyjnego w zależności od rodzaju danych, definiuje makropolecenia, zna możliwości wbudowanego języka programowania,

**Kształtowane kompetencje kluczowe:**

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

**Cele operacyjne (językiem ucznia):**

- Poznasz metody liczenia częstości wystąpień.

- Dowiesz się, jak powinno wyglądać obliczanie średniej z pominięciem wartości zerowych.
- Bezbłędnie przypiszesz wartości do kategorii.

### **Strategie nauczania:**

- konstruktywizm;
- konektywizm.

### **Metody i techniki nauczania:**

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych.

### **Formy pracy:**

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

### **Środki dydaktyczne:**

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiałach;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- oprogramowanie Microsoft Excel 2010, LibreOffice Calc 4.1 lub wybrany odpowiednik.

### **Przebieg lekcji**

#### **Przed lekcją:**

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Statystyczna analiza danych z uwzględnieniem kategorii w arkuszu kalkulacyjnym”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Samouczek I”.

#### **Faza wstępna:**

1. Ustalenie celu lekcji i kryteriów sukcesu.
2. Prowadzący prosi uczniów, aby zgłaszali swoje propozycje pytań do tematu. Jedna osoba może zapisywać je na tablicy. Gdy uczniowie wyczerpią swoje pomysły, a pozostały jakieś ważne kwestie do poruszenia, nauczyciel je dopowiada.

#### **Faza realizacyjna:**

1. Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Samouczek I”. Na forum klasy uczniowie analizują zawarty w niej film. Wybrany uczestnik zajęć czyta treść polecenia nr 1:

„Należysz do szkolnego klubu sportowego. Trener poprosił cię, abyś przygotował zestawienie osób, które zostały wybrane w zeszłym roku do reprezentowania szkoły na zawodach. W każdej konkurencji brała udział tylko jedna osoba z tej samej szkoły, ale mogła ona jednocześnie startować w kilku dyscyplinach. Policz, ile razy i jakie osoby miały okazje reprezentować szkołę.” proponuje rozwiązanie i omawia jego kolejne kroki.

2. Nauczyciel pozostawia wyświetloną zawartość sekcji „Samouczek I”, czyta treść polecenia nr 2. Prosi uczniów, aby w parach przeanalizowali rozwiązanie problemu. Wybrana para prezentuje wynik swojej pracy na forum klasy.
3. Uczniowie wspólnie zapoznają się z treścią i filmem umieszczonym w sekcji „Samouczek II”. Następnie indywidualnie przechodzą do rozwiązania polecenia nr 1: „W ramach projektu twoja klasa musi przeprowadzić ankietę na temat częstości spożywania mięsa w ciągu tygodnia przez waszych rówieśników. Oblicz średnią liczbę spożywanych posiłków mięsnych w ciągu tygodnia. Pamiętaj, aby w swoich obliczeniach nie uwzględniać wegan i wegetarian. Dodatkowo przedstaw częstość spożywania mięsa w tygodniu na wykresie kolumnowym”. Po jego wykonaniu przedstawiają rezultat swojej pracy uczniowi siedzącemu obok. W przypadku wątpliwości i trudności przy rozwiązywaniu zadania nauczyciel omawia je na forum klasy.
4. Nauczyciel odczytuje wyświetlone na tablicy polecenie nr 2: „Twoi rodzice prowadzą firmę zajmującą się przewozem osób. Poprosili cię o pomoc w obliczeniu wynagrodzenia, jakie powinni otrzymać zatrudnieni kierowcy. Za każdy przejechany kilometr otrzymują 0,5 zł. Jeśli pracownik przejedzie więcej kilometrów niż wynosi dzienna średnia (liczona tylko z przejazdów osób, które tego dnia wyruszyły w trasę) to otrzymuje premię w wysokości 30% swojego dziennego wynagrodzenia.” z sekcji „Samouczek II”. Uczniowie rozwiązują je w parach. Na koniec chętna lub wybrana para przedstawia wynik swojej pracy na forum klasy.
5. Prowadzący zapowiada uczniom, że w kolejnym kroku przejdą do części z sekcji „Samouczek III”. Każdy z uczniów samodzielnie zapoznaje się z udostępnionym materiałem. Nauczyciel w razie potrzeby wyjaśnia uczniom zawarte w nim zagadnienia.
6. Praca indywidualna – implementacja poznanej techniki do rozwiązywania problemów informatycznych – wykonywanie ćwiczeń z sekcji „Samouczek III”.

### **Faza podsumowująca:**

1. Nauczyciel ponownie wyświetla na tablicy temat lekcji zawarty w sekcji „Wprowadzenie” i inicjuje krótką rozmowę na temat zrealizowanych celów (czego uczniowie się nauczyli).

### **Praca domowa:**

1. Uczniowie opracowują FAQ (minimum 3 pytania i odpowiedzi) do tematu lekcji („Statystyczna analiza danych z uwzględnieniem kategorii w arkuszu kalkulacyjnym”).

**Materiały pomocnicze:**

- Oficjalna dokumentacja techniczna dla oprogramowania Microsoft Excel 2010 (lub nowszej wersji), LibreOffice Calc 4.1 lub wybranego odpowiednika.

**Wskazówki metodyczne:**

- Multimedia w sekcji „Samouczek II” można potraktować jako zadanie domowe dotyczące analizy problemu zawartego w temacie „Statystyczna analiza danych z uwzględnieniem kategorii w arkuszu kalkulacyjnym”.