

## Jak korzystać z Excela?

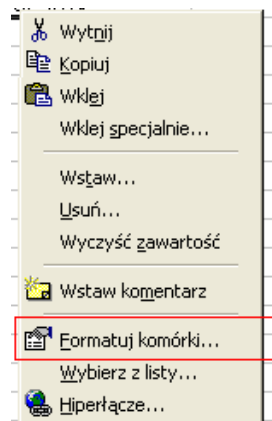
1. Dane liczbowe, wprowadzone (zaimportowane) do arkusza kalkulacyjnego w Excelu mogą przyjmować różne kategorie, np. ogólne, liczbowe, walutowe, księgowo, naukowe, itd.

Jeśli przykładowo dane w arkuszu przyjmują następującą postać:

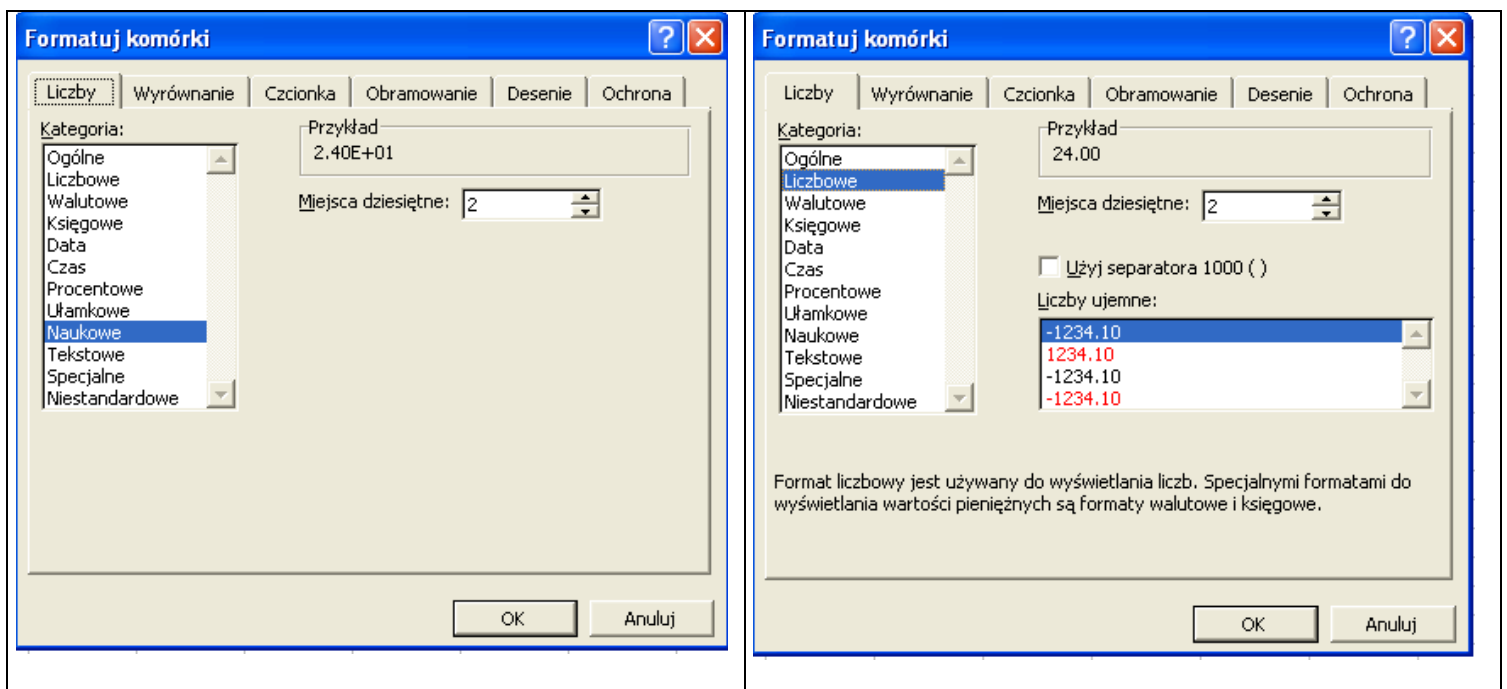
1.50E+03 to taki zapis należy rozumieć jako  $1.50 \cdot 10^3$ .

2.40E-02 odpowiada  $2.40 \cdot 10^{-2}$ , itd.

Każdą kategorię danych liczbowych wprowadzonych do tabeli w Excelu można zmienić. Przykładowo, dane posiadające format „Naukowe”, można zmienić na format „Liczbowy” klikając na daną komórkę w tabeli prawym przyciskiem myszy i wybierając opcję „Formatuj komórki”:



Następnie pojawią się okienka, w których trzeba wybrać odpowiedni format danych (patrz poniżej).

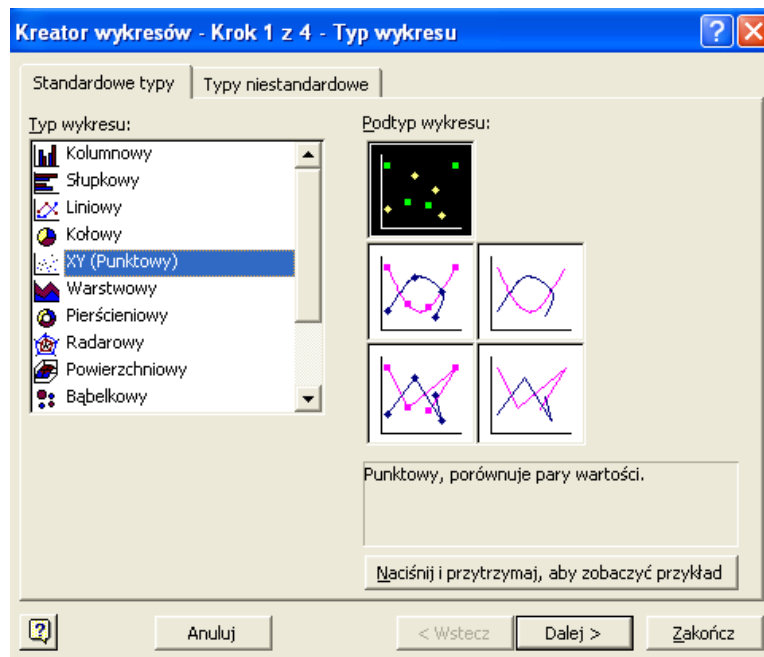


2. Jak sporządzić PORZĄDNY wykres wraz ze słupkami błędów w Excelu?

- 1) Najpierw należy zaznaczyć wszystkie dane (X, Y), z których ma powstać wykres, i wybrać opcję „Wstaw wykres” (tak jak poniżej):



- 2) Kreator wykresów w Excelu posiada różne opcje wykresów, np.: kolumnowy, słupkowy, liniowy, itd. Najlepiej jest wybrać wykres „Punktowy”, tak jak poniżej:

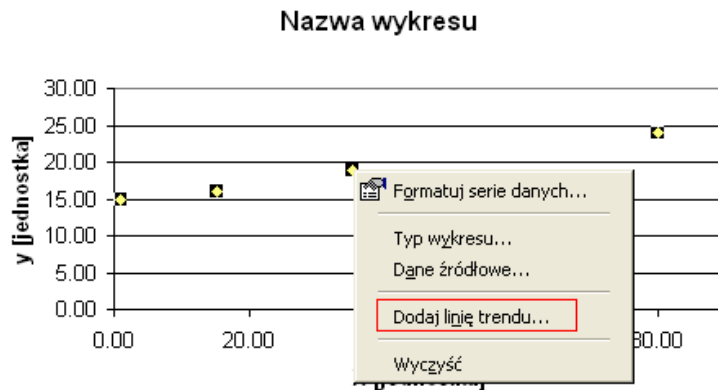


- 3) Każdy wykres należy podpisać oraz nazwać osie X, Y pamiętając o JEDNOSTKACH! Żeby to zrobić, należy wejść w opcje danego wykresu. Klikając na poszczególne jego elementy, np. na osie wybrać „Formatuj oś” - wówczas można ją nazwać, przypisać jednostkę itd.

**Uwaga:** Często zdarza się, że wykresy sporządzone w Excelu mają szare tło, które zakłóca odczyt danych. Aby wykres posiadał białe tło należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na obszar wykresu, wybrać opcję „Formatuj obszar wykresu” a następnie zaznaczyć „Brak wypełnienia”.

- 4) Jak wykonać regresję liniową?

Aby aproksymować punkty na wykresie linią prostą należy: kliknąć prawym przyciskiem myszy na jakikolwiek punkt na wykresie i wybrać opcję „Dodaj linię trendu” – patrz poniżej:



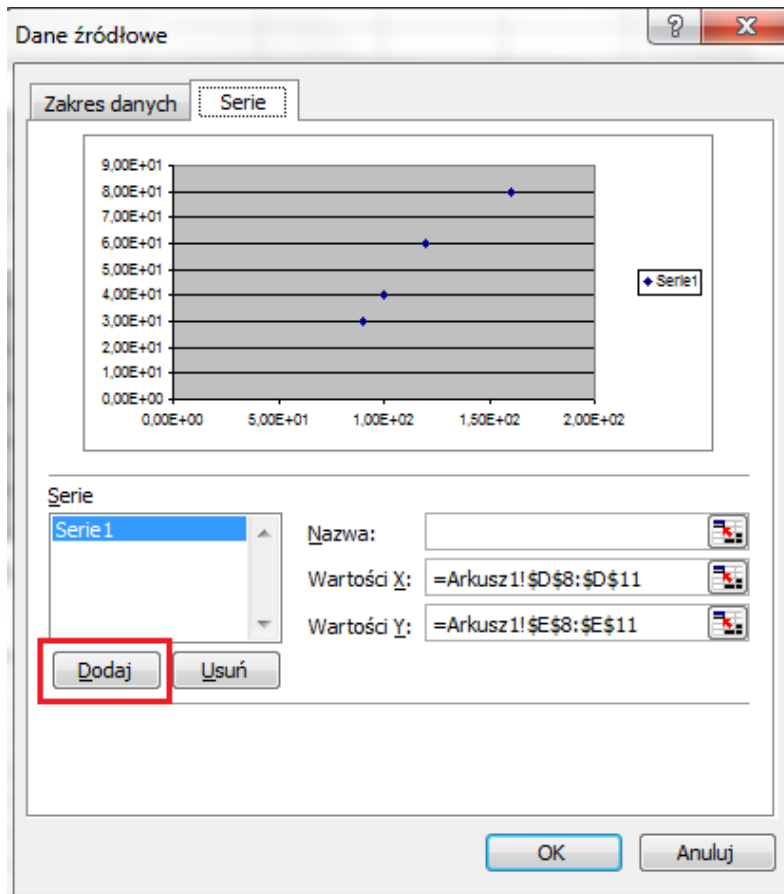
Następnie pokażą się różne opcje odnośnie linii trendu. Skoro ma być to regresja liniowa to należy wybrać typ dopasowania „Liniowy”. Potem wejść w „Opcje” funkcji liniowej i zaznaczyć następujące pola:

- ✓ Wyświetl równanie na wykresie
- ✓ Wyświetl wartości R-kwadrat na wykresie

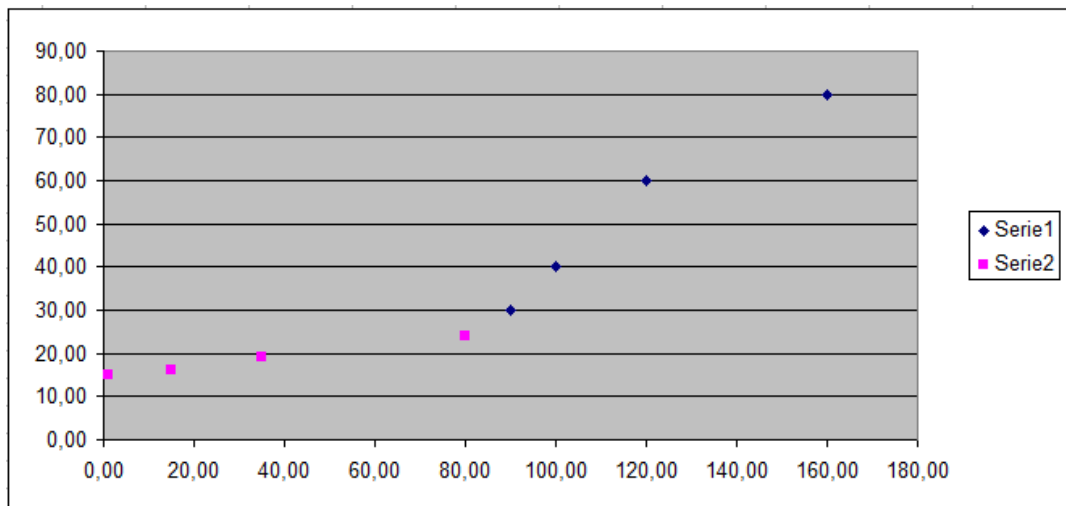
**Uwaga:** Excel dopasowuje linię prostą do wszystkich punktów pomiarowych – tj. danych umieszczonych w jednej tabeli.

Niekiedy cały wykres nie tworzy linii prostej i chcemy aproksymować tylko jego część, wówczas należy dane podzielić na dwie serie, tj. na dwie tabele tak, aby jedna z nich zawierała tylko te punkty, które chcemy dopasować linią prostą.

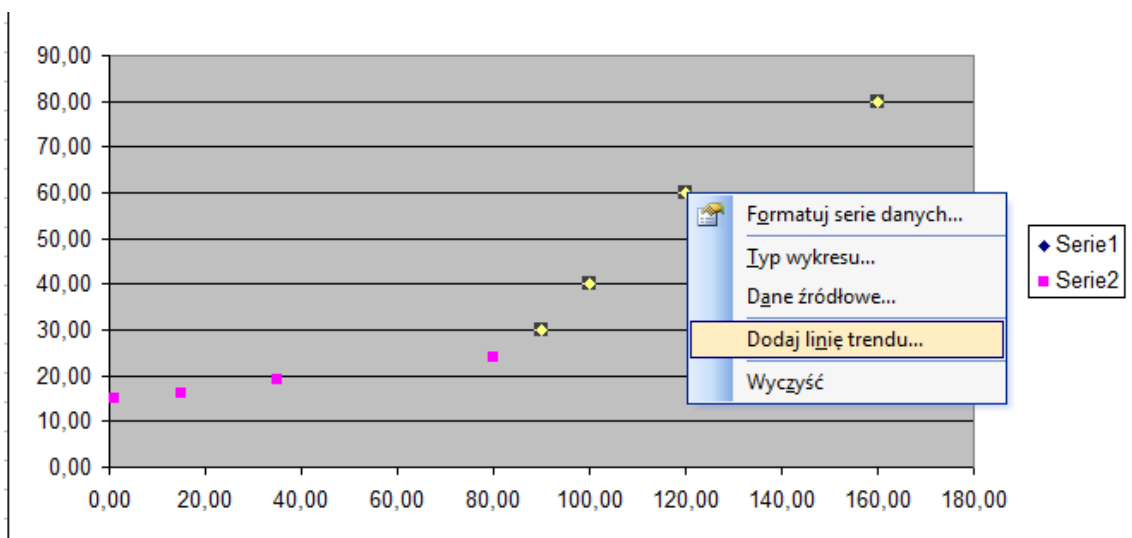
Następnie aby narysować cały wykres należy stworzyć wykres dla danych umieszczonych w jednej tabeli a następnie dodać do niego drugą serię danych. Żeby to zrobić należy kliknąć na obszar utworzonego wykresu i prawym przyciskiem myszy wybrać opcję „Dane źródłowe”. Otworzy się okno, w którym można dodać kolejną serię danych – jak poniżej:



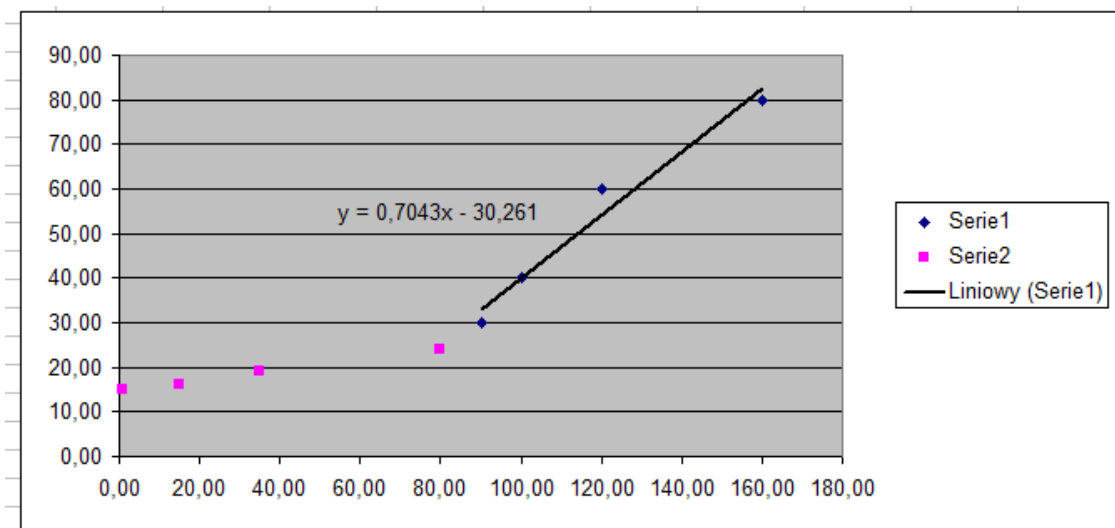
Po dodaniu kolejnej serii danych wykres składa się z dwóch serii: Serie1 i Serie2 – patrz poniżej:



Wobec tego aby wykonać regresję liniową dla wybranej części wykresu (serii danych), należy dodać linię trendu do wybranej serii danych. Aby to zrobić, należy kliknąć na odpowiednie punkty na wykresie, należące do tej serii danych, następnie prawym przyciskiem myszy wybrać opcję „Dodaj linię trendu” – patrz poniżej:



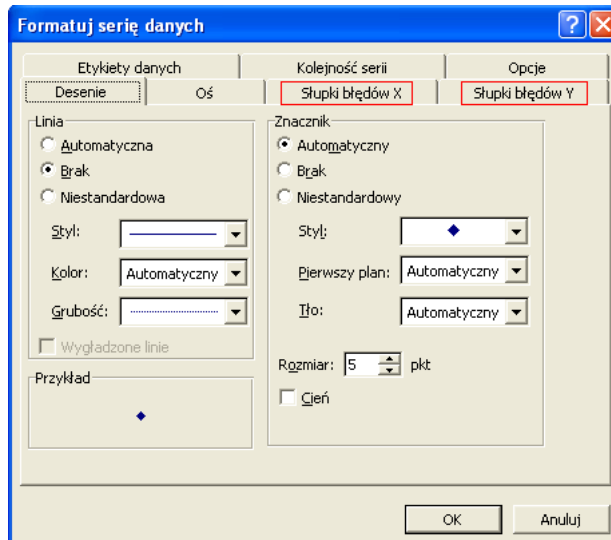
W ten sposób aproksymujemy wybraną część wykresu, a nie wszystkie punkty pomiarowe. Powstały wykres wygląda następująco:



**Uwaga:** W ten sam sposób można narysować kilka krzywych na jednym wykresie – tj. dodając kolejne serie danych do tego samego wykresu.

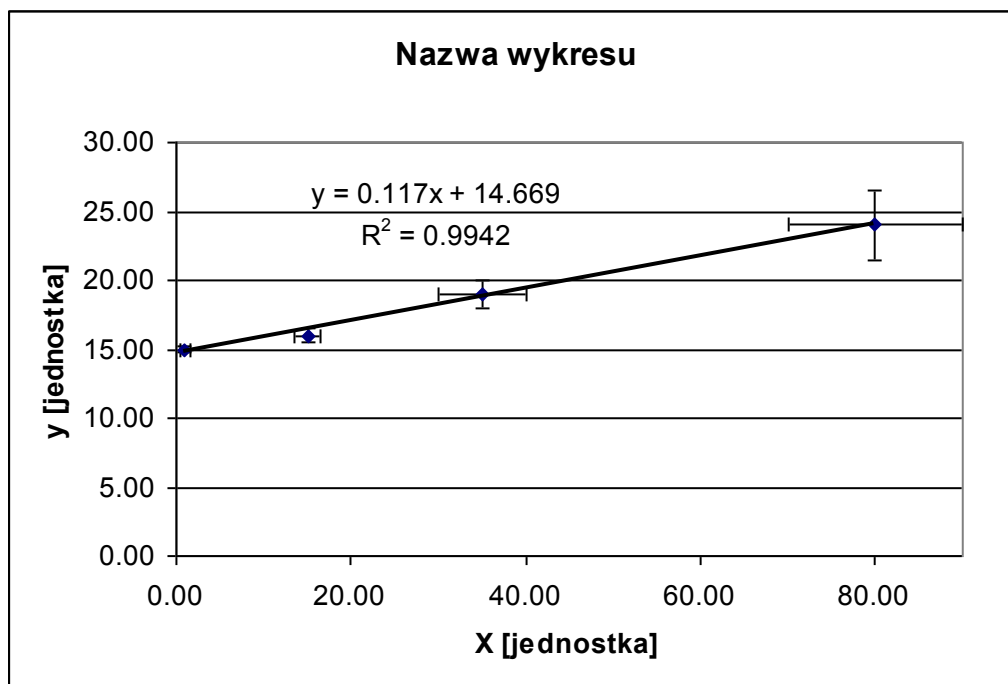
#### 5) Jak zaznaczyć tzw. słupki błędów na wykresie?

Aby zaznaczyć słupki błędów  $\Delta x$  i  $\Delta y$  na wykresie należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na któryś z punktów na wykresie i wybrać opcję „Formatuj serie danych” a następnie wybrać zakładki „Słupki błędów X” i „Słupki błędów Y” (patrz poniżej).



W zakładce „Słupki błędów X” należy wybrać dane odpowiadające wartościom  $\Delta x$  w tabeli i analogicznie w przypadku „Słupków błędów Y”.

Ostatecznie przykładowy wykres z regresją liniową i słupkami błędów wygląda następująco:



- 6) Mając równanie prostej  $y = ax + b$ , można obliczyć w Excelu niepewności współczynników  $a$  i  $b$ , tzn. znaleźć  $\Delta a$  oraz  $\Delta b$ . W tym celu należy w arkuszu kalkulacyjnym zaznaczyć tabelę danych 2x5 (2 kolumny na 5 wierszy), potem wybrać opcję „Wstaw” → Funkcja:



Następnie wybrać spośród dostępnych funkcji, funkcję REGLINP. Po wykonaniu tej czynności pojawią się następujące pola: Znane\_y, Znane\_x, Stała i Statyczny. W pola przy „Stałej” i „Stycznym” należy wpisać zawsze 1. Wówczas po prawej stronie pojawi się napis „PRAWDA” – patrz poniżej:

REGLINP

Znane\_y B3:B6 = {15\16\19\24}

Znane\_x A3:A6 = {1\15\35\80}

Stała 1 = PRAWDA

Styczny 1 = PRAWDA

= {0.116969739521168;14}

Zwraca tablicę opisującą prostą linię, która najlepiej pasuje do danych, obliczoną przy użyciu metody najmniejszych kwadratów.

Znane\_x - opcjonalny zbiór znanych wartości x spełniających zależność  $y = mx + b$ .

Wynik formuły = 1.17E-01

OK Anuluj

**Uwaga:** Żeby zamknąć okno funkcji REGLINP nie można klikać przycisku OK, tylko wybrać na klawiaturze kombinację klawiszy: Ctrl + Shift + Enter.

Po naciśnięciu odpowiednich klawiszy otrzymamy tabelę liczb, w której interesujące nas wartości  $\Delta a$  oraz  $\Delta b$  znajdują się w następujących wierszach tej tabeli (patrz poniżej):

a -->	0.11697	14.66924<-- b
$\Delta a$ -->	0.006294	0.278837<-- $\Delta b$
	0.994243	0.375569
	345.3902	2
	48.7179	0.282103