

### Estymacja parametrów modelu liniowego z jedną zmienną objaśniającą przy pomocy Excela

W tym wypadku rozpatrujemy liniowy model ekonometryczny o postaci:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \xi_t, \text{ lub } y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \xi_t.$$

**Przykład.** Na podstawie następujących obserwacji zmiennych  $Y$ ,  $X_1$  i  $X_2$

$t$	$y_t$	$x_t$
1	5	1
2	6	3
3	8	3
4	8	5
5	10	6
6	11	8
7	13	9

Oszacować parametry strukturalne modelu liniowego opisującego zależność zmiennej  $Y$  od zmiennych  $X$ .

**Sposób 1.** (funkcja - równania regresji)

W celu oszacowania wspomnianych w poleceniu parametrów  $a_0$ ,  $a_1$  posłużymy się właśnie Excelem. Na wstępie wprowadzamy dane do arkusza.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4		<b>t</b>	<b>Y</b>	<b>X</b>	
5		1	5	1	
6		2	6	3	
7		3	8	3	
8		4	8	5	
9		5	10	6	
10		6	11	8	
11		7	13	9	
12					
13					

Następnie korzystając z gotowych formuł wybieramy funkcję REGLINP

<b>a1</b>	<b>a0</b>			
=REGLINP(				
REGLINP(znane_y; [znane_x]; [stała]; [statystyka])				

**Znane\_y** zaznaczamy wartości zmiennej  $Y$ ; **znane\_x** zaznaczamy wartości zmiennej  $X$ ; **stała** wpisujemy *prawda* (stała to tzw. wyraz wolny; w przypadku wyboru *prawda* wyraz wolny czyli parametr  $a_0$  będzie liczony); **statystyka** ustawiamy na *fałsz*. Następnie wciskamy kombinację klawiszy **CTRL+SHIFT+ENTER**. Otrzymujemy następujący wynik:

Estymacja parametrów modelu liniowego  
klasyczną metodą najmniejszych kwadratów – Excel – część 2

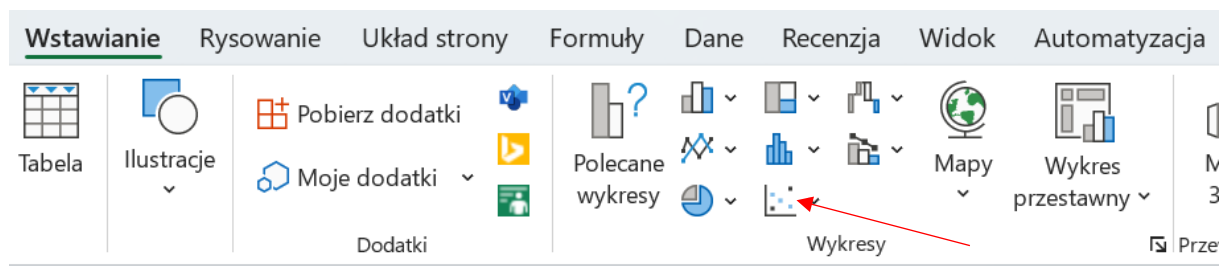
a1	a0
0,94	4,014286

Zatem model przybiera postać:

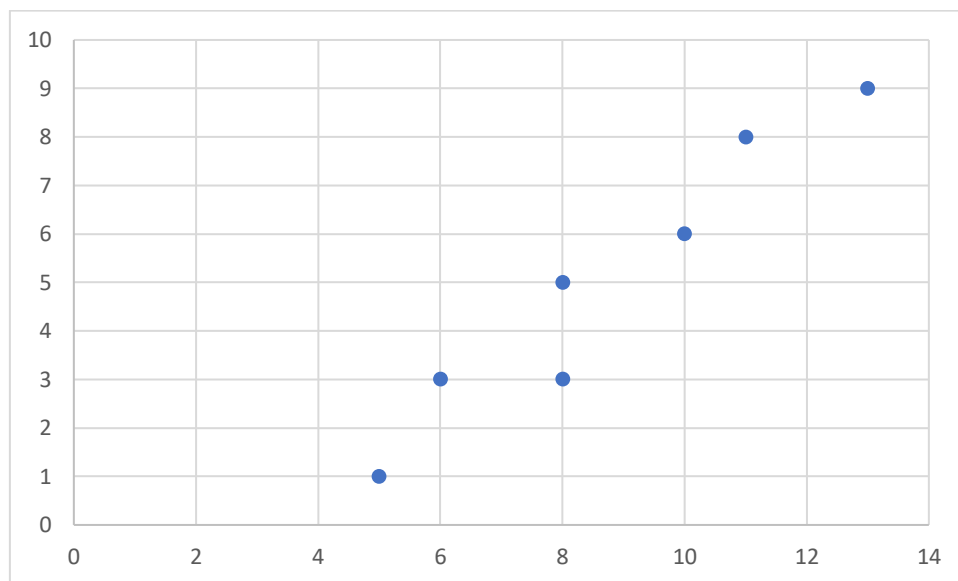
$$y_t = 4,01 + 0,94X_t + \xi_t$$

**Sposób 2.** (wykresy rozrzutu)

Zaznaczamy wartości zmiennej Y oraz X i w menu **Wstawianie** wybieramy opcję **wykresu punktowego**.

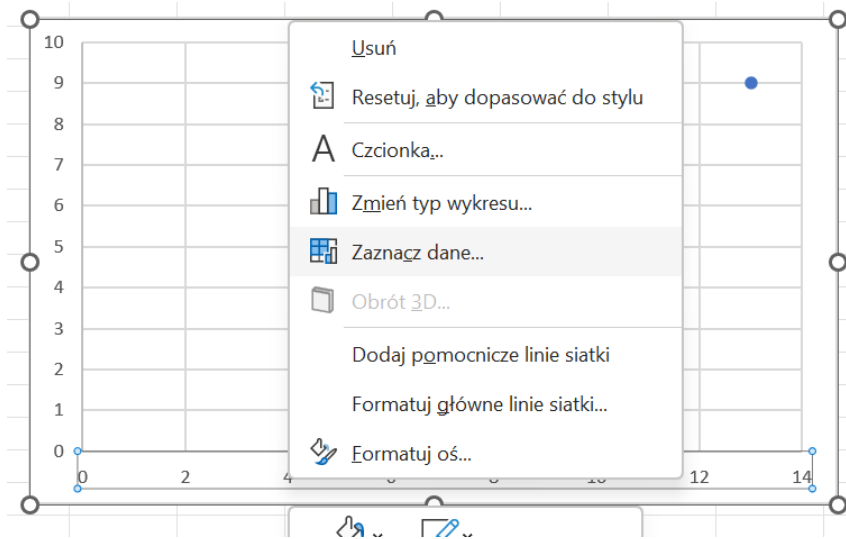


W wyniku tej operacji otrzymujemy wykres postaci:

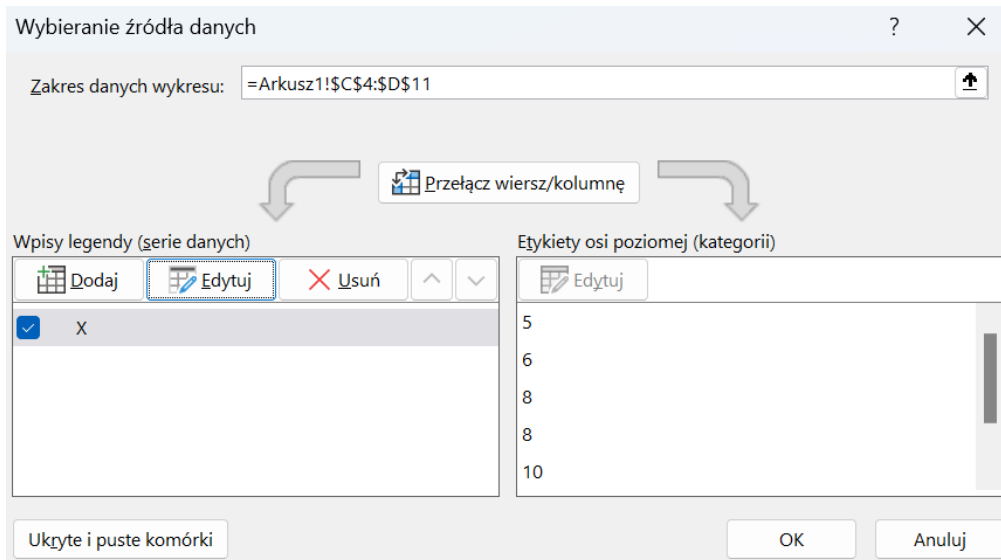


Ponieważ wartości X są przedstawione na osi pionowej a Y na osi poziomej należy dokonać zamiany osi. W tym celu klikamy na dowolną wartość osi X lub Y prawym przyciskiem myszy i wybieramy opcję **zaznacz dane**.

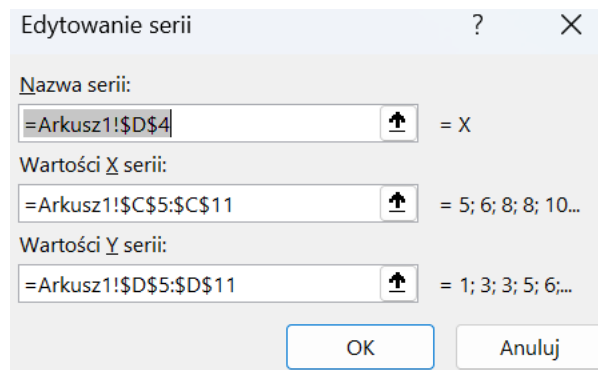
## Estymacja parametrów modelu liniowego klasyczną metodą najmniejszych kwadratów – Excel – część 2



Wówczas otwiera nam się okno edycji osi i danych wykresu.

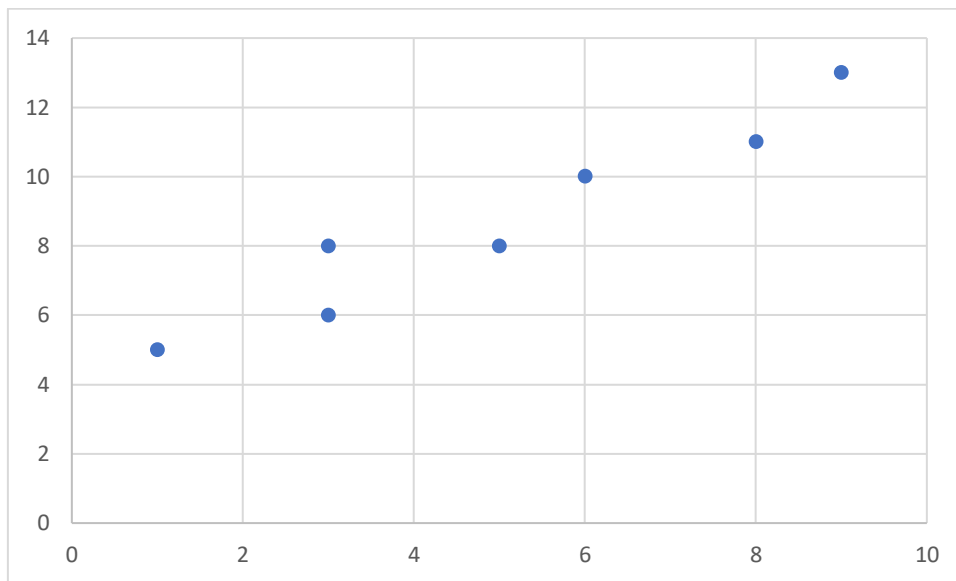


Klikając **Edytuj** dokonujemy wskazania właściwych danych opisujących osie.

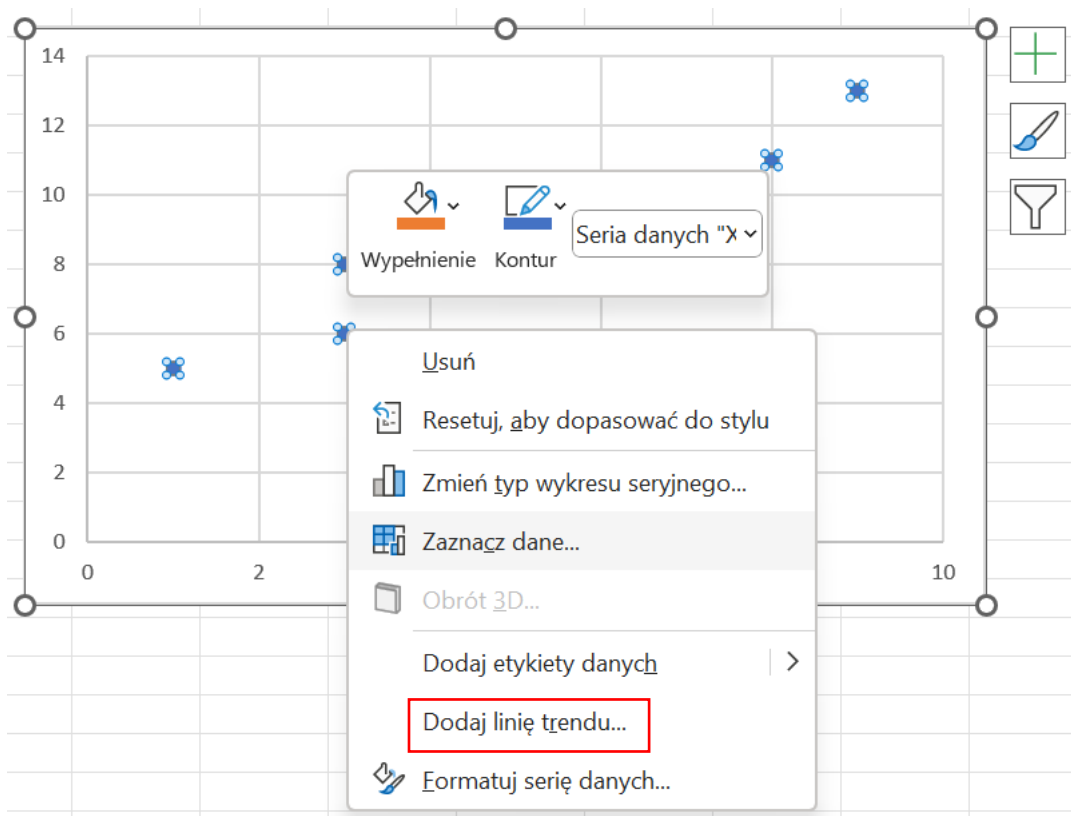


Finalnie otrzymujemy wykres postaci:

## Estymacja parametrów modelu liniowego klasyczną metodą najmniejszych kwadratów – Excel – część 2



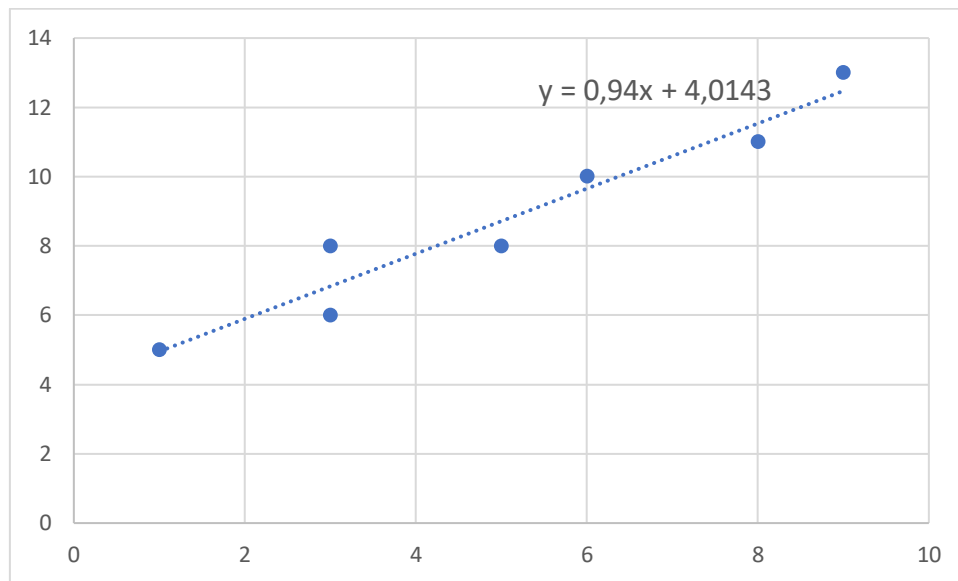
Następnie klikając prawym przyciskiem myszy na dowolny punkt wykresu wyświetla nam się menu:



Klikamy opcję **Dodaj linię trendu ...**

W wyniku tej operacji pojawia się okno **Formatowanie linii trendu**, którego zawartość pozwala na wykreślenie na wykresie dowolnego dostępnego trendu. Ponieważ naszym celem jest oszacowanie funkcji liniowej to taką też należy zaznaczyć 😊. Dodatkowo zaznaczamy również opcję Wyświetl równanie na wykresie. Pozwoli to nie tylko na wykreślenie prostej regresji ale również na podanie jej równania.

W wyniku tego otrzymujemy:



Kolejnymi sposobami jakie możemy wykorzystać w celu oszacowania parametrów modelu z jedną zmienną objaśniającą są metody (podejścia) przedstawione na poprzednich zajęciach - **Estymacja parametrów modelu liniowego klasyczną metodą najmniejszych kwadratów – Excel – część 1:**

**Sposób 3.** (macierzowy)

**Sposób 4.** (wykorzystanie narzędzia **ToolPak** czyli **Analiza danych**)

W przypadku modelu:

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \xi_t$$

postępowanie jest analogiczne, z tą jednak różnicą, że zmienną  $X$  zastępuje zmienna czasowa  $t$ .

Zadania do samodzielnego rozwiązania:

**17.** Na podstawie zawartych w tablicy 2.25 danych

**Tablica 2.25**

$y_t$	12	21	26	27	34
$x_t$	1	8	10	12	14

Źródło: dane umowne.

(a) Oszacować parametry strukturalne modelu  $Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_t + \varepsilon_t$  i zinterpretować otrzymane wyniki.

**2.5. Udział braków w ogólnej ilości wyprodukowanych wyrobów wyrażony w promilach w pewnym zakładzie produkcyjnym w latach 1979 - 1985 kształtował się następująco:**

lata	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
$y_t$	13	12	10	9	8	6	5

Oszacować parametry strukturalne