

# Origin

warsztaty

# Uwaga

- Ta prezentacja została stworzona w oparciu o wersję Pro 2021 Academic. Niektóre okna interfejsu mogą się nieco różnić w nowszych wersjach.

# Przydatne linki do stron

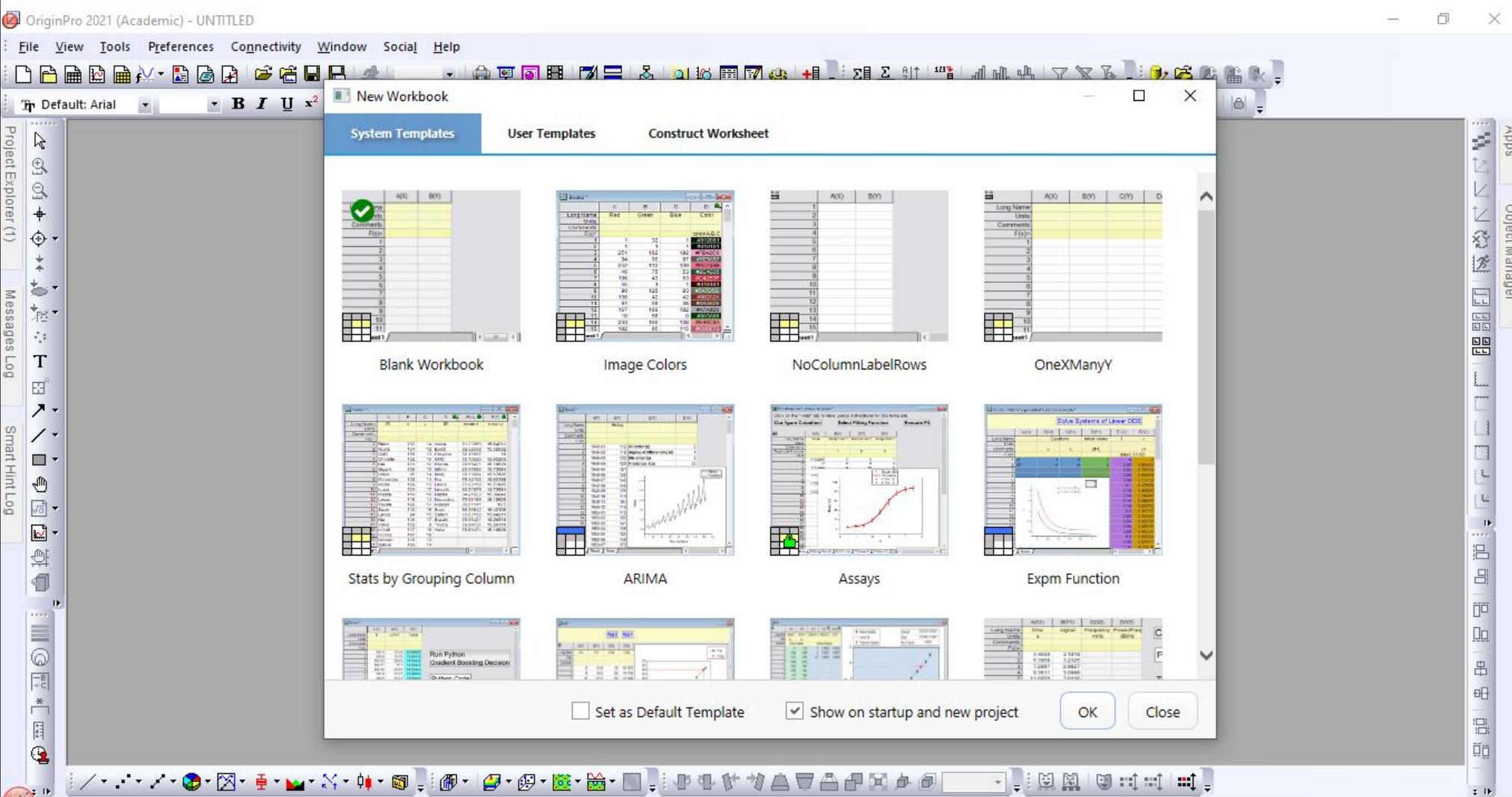
- Stora firmy Origin Lab  
[www.originlab.com](http://www.originlab.com)
- Origin dla studentów  
[dui.uj.edu.pl/origin-pro-dla-studentow-i-doktorantow](http://dui.uj.edu.pl/origin-pro-dla-studentow-i-doktorantow)
- Polska strona poświęcona Originowi  
[www.origin.pl](http://www.origin.pl)
- Poradnik na stronie 1PF  
[1pf.if.uj.edu.pl](http://1pf.if.uj.edu.pl)  
Materiały do ćwiczeń -> Programy, instrukcje, materiały dodatkowe ->  
-> Program Origin (wersja 2021) podstawowe wskazówki...

# Spis treści

- Podstawy slajd 5
- Rysowanie wykresów slajd 21
- Praca na arkuszach slajd 29
- Praca na wykresach slajd 40
- Lewy panel slajd 49
- Fitowanie - regresja liniowa slajd 58
- Fitowanie - regresja nieliniowa slajd 65
- Fitowanie własnej funkcji slajd 75
- Zapisanie wykresu slajd 94
- Praca z wieloma arkuszami, wykresami i folderami slajd 101
- Macierze slajd 110
- Rozwiązywanie typowych problemów slajd 121

# Podstawy

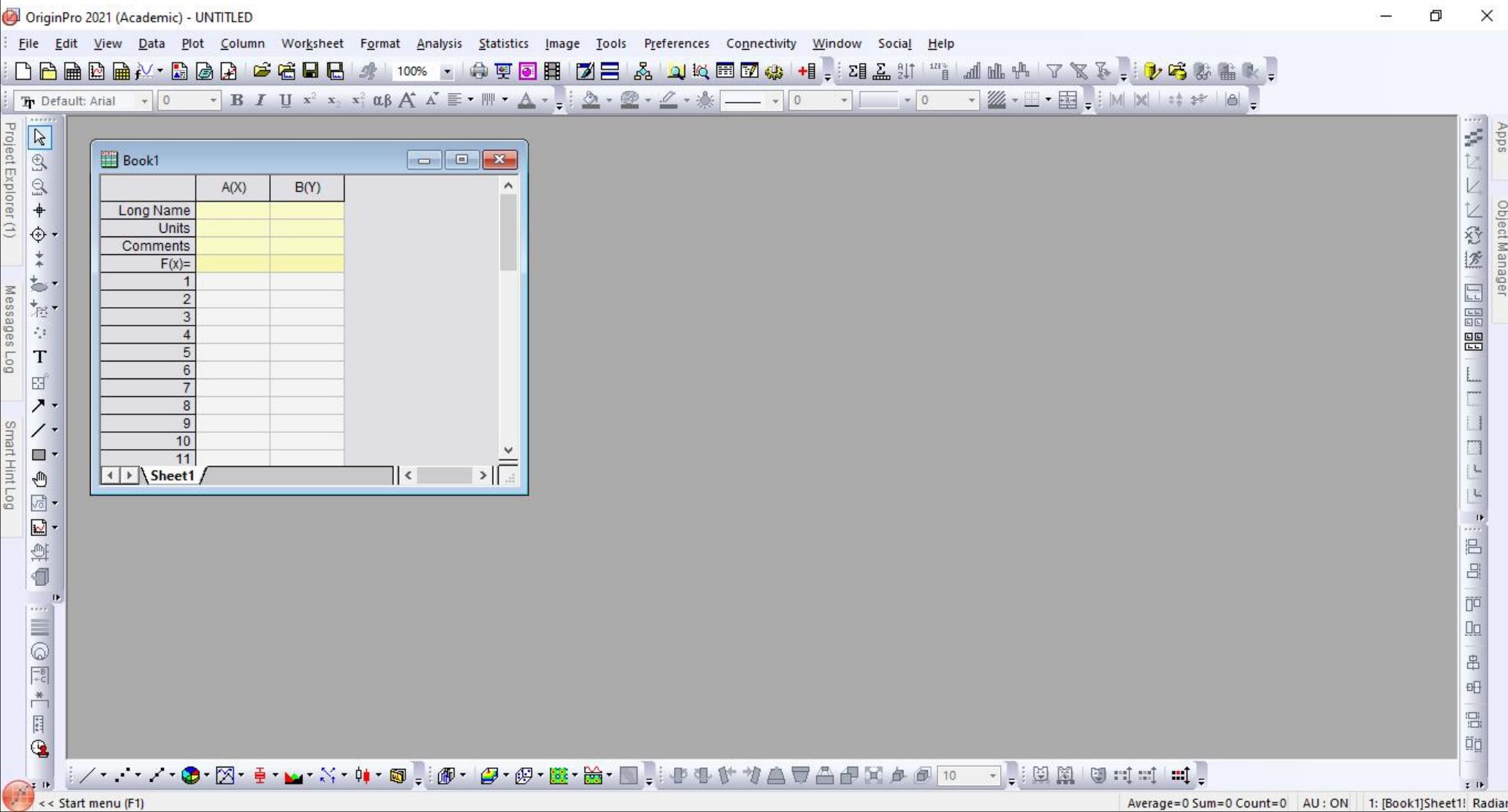
# Ekran startowy



Na początku pojawia się okno z gotowymi szablonami do wyboru. Zwykle wystarczy wybrać domyślny pusty szablon w lewym górnym rogu.

Okno to nie będzie się nigdy więcej wyświetlać, jeśli odznaczy się opcję “Show at startup and new project” na dole.

# Początek pracy



Tak wygląda arkusz do którego wpisywać można dane. Każda kolumna powinna zawierać osobny zestaw danych, np. wyniki pomiarów jednej wielkości fizycznej.

Okno to można zmaksymalizować odpowienim przyciskiem w prawym górnym rogu okna.

# Ekran startowy

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled "Sheet1". The worksheet has two columns: "A(X)" and "B(Y)". The first five rows contain data: Row 1 has "Long Name" in A(X) and is empty in B(Y); Row 2 has "Units" in A(X) and is empty in B(Y); Row 3 has "Comments" in A(X) and is empty in B(Y); Row 4 has "F(x) =" in A(X) and is empty in B(Y); Row 5 has "1" in A(X), "2" in B(Y), "2" in A(X), "3" in B(Y), "3" in A(X), "4" in B(Y), "4" in A(X), and "5" in B(Y). The "Project Explorer" panel on the left shows "Sheet1" selected. The "Object Manager" panel on the right is visible. The status bar at the bottom shows "Average=5 Sum=5 Count=1 AU : ON 1: [Book1]Sheet1!2[5:5] Radian".

Dane mogą być wpisywane do białych wierszy w kolumnach ręcznie, można je także skopiować z pliku tekstowego.

W takim pliku dane do różnych kolumn powinny być oddzielone tabulatorem, bez żadnych przecinków i średników.

Kolumny "numerowane" są literami alfabetu: A, B, C, D...

# Nazwy kolumn

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1'. The first row contains column headers: 'A(X)' and 'B(Y)'. Below these headers, there are four rows of data: 'Long Name' (containing 'kolumna 1' and 'kolumna 2'), 'Units' (empty), 'Comments' (empty), and 'F(x)='. The data body starts at row 1, with columns A(X) and B(Y) both containing the values 1 through 5. The left sidebar includes a 'Project Explorer' with 1 item, a 'Messages Log', and a 'Smart Hint Log'. The right sidebar features 'Apps' and 'Object Manager' sections. The bottom status bar shows 'Average=0 Sum=0 Count=0 AU : ON 1: [Book1]Sheet1!2[1:1] Radian'.

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units		
Comments		
F(x)=		
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Pierwsze cztery wiersze mają specjalne przeznaczenie i nie powinno się w nich zamieszczać danych liczbowych.

Pierwszy wiersz to nazwa kolumny. Po wykonaniu wykresu nazwa ta będzie wyświetlana na odpowiedniej osi.

Kolumny nie muszą posiadać nazw, gdyż można je edytować już po utworzeniu wykresu.

# Jednostki

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled "Sheet1". The first two rows of the worksheet are highlighted in yellow. Row 1 contains columns "A(X)" and "B(Y)" with headers "kolumna 1" and "kolumna 2" respectively. Row 2 contains "Units" with values "s" and "m" in the respective columns. The rest of the worksheet has empty columns A(X) and B(Y). The left sidebar shows the "Project Explorer" with one item named "Sheet1". The right sidebar shows the "Object Manager" tab selected. The top menu bar includes File, Edit, View, Data, Plot, Column, Worksheet, Format, Analysis, Statistics, Image, Tools, Preferences, Connectivity, Window, Social, and Help.

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units	s	m
Comments		
F(x)=		
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Drugi wiersz to miejsce na jednostki. Po wykonaniu wykresu będą widoczne w nawiasie za nazwą z pierwszego wiersza.

Jednostek również nie trzeba wpisywać, gdyż można je wprowadzić później.

# Komentarze

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1'. The first three rows of the worksheet contain column headers and comments:

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units	s	m
Comments	czas	dystans
F(x)=		
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

The 'Comments' row is highlighted in yellow. The 'Object Manager' panel on the right side of the interface is also visible.

Trzeci wiersz jest przeznaczony na komentarze. Nie pełnią one prawie żadnej roli, można je wykorzystać jako przypomnienie na przyszłość która kolumna jest czym.

Komentarzy również nie trzeba wpisywać.

# Automatyczne wypełnianie kolumny

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1'. The first row contains headers: 'Long Name' (kolumna 1), 'Units' (kolumna 2), and 'Comments'. Below these, the first four rows are filled with data: 'F(x)=', '1', '2', and '2\*A'. Rows 5 through 10 contain numerical values: 5, 10, 2, 4, 3, 6, 4, 8, and 5 respectively. The 'Comments' column is labeled 'czas' and 'dystans'. The 'Units' column is labeled 's' and 'm'. The 'Project Explorer' panel on the left shows a single item named 'Sheet1'. The 'Object Manager' panel on the right is visible.

Long Name	A(X)	B(Y)
Units	s	m
Comments	czas	dystans
F(x)=	1	2
1	2	4
2	3	6
3	4	8
4	5	10
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Aby sprawić, że jedna z kolumn będzie wypełniana automatycznie, należy użyć czwartego wiersza.

Przykładowo, jeśli kolumna A zawiera dane z pomiaru długości w centymetrach, a potrzeba jest zamienić to na metry, to wystarczy wpisać w czwartym wierszu kolumny B "A/100".

# Automatyczne wypełnianie kolumny

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1' with two columns: 'A(X)' and 'B(Y)'. The 'A(X)' column contains numerical values from 1 to 5. The 'B(Y)' column contains values 2, 4, 6, 8, and 10 respectively. The formula  $F(x)=2*A$  is entered in the formula bar above the worksheet. The software's toolbar and various panels like Project Explorer, Object Manager, and Smart Hint Log are visible on the left and right sides.

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units	s	m
Comments	czas	dystans
F(x)=	2*A	
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8
5	5	10
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Kolumny B nie można wtedy już dłużej edytować.

Wszelkie zmiany w kolumnie A będą od razu przeliczane na zmiany w kolumnie B.

Jeśli w kolumnie B znajdowały się już wcześniej jakieś dane, to zostaną one zastąpione nowymi. Dlatego lepiej używać tego na nowej pustej kolumnie.

# Automatyczne wypełnianie kolumny

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1'. The first row contains headers: 'Long Name' (kolumna 1), 'Units' (kolumna 2), 'Comments' (czas, dystans), and 'F(x)='. The second row contains formulas: 's' (2\*A) and 'm'. Below these, rows 1 through 5 show data: (1, 2), (2, 4), (3, 6), (4, 8), and (5, 10). The 'Project Explorer' panel on the left shows one item named 'Sheet1'. The 'Object Manager' panel on the right is visible.

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units	s	m
Comments	czas	dystans
F(x)=		2*A
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8
5	5	10
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Kolumnę można uzależnić od większej ilości kolumn. Np. "A+B" daje sumę wartości z kolumn A i B.

Aby wypełnić kolumnę wartościami zależnymi od numeru wiersza należy użyć litery "i". Np. "2\*i" oznacza, że każda komórka w kolumnie będzie wypełniona numerem wiersza pomnożonym przez 2.

# Przykładowe funkcje i operatory

- |                     |                                       |                     |                            |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| • $i+2$             | - dodawanie                           | • $\sin(i)$         | - sinus                    |
| • $i*2$             | - mnożenie                            | • $\cos(i)$         | - cosinus                  |
| • $i^2$             | - potęgowanie                         | • $\tan(i)$         | - tangens                  |
| • $\sqrt{i}$        | - pierwiastek kwadr.                  | • $\cot(i)$         | - cotangens                |
| • $\exp(i)$         | - eksponenta                          | • $\arcsin(i)$      | - arcus sinus              |
| • $\ln(i)$          | - logarytm naturalny                  | • $\sinh(i)$        | - sinus hiperboliczny      |
| • $\log(i)$         | - logarytm dziesiętny                 | • $\text{asinh}(i)$ | - area sinus hiperboliczny |
| • $\text{abs}(i)$   | - wartość bezwzględna                 | • $\pi$             | - liczba pi                |
| • $\text{mod}(i,n)$ | - reszta z dzielenia "i"<br>przez "n" |                     |                            |
| • $\text{Sign}(i)$  | - znak "i" (1, 0 lub -1)              |                     |                            |

# Dodanie kolumny

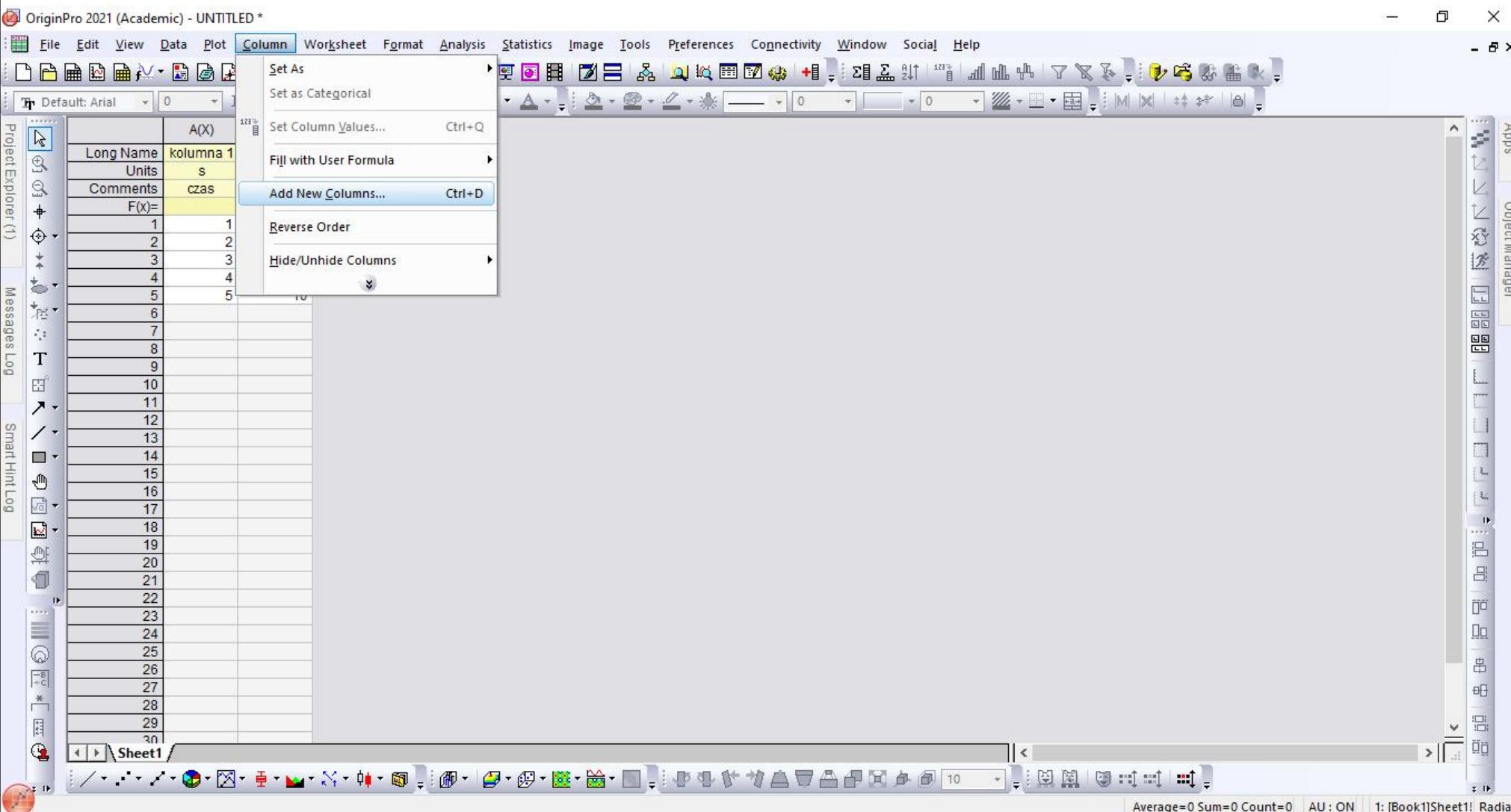
The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. A worksheet titled "Sheet1" is open, displaying two columns of data:

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units	s	m
Comments	czas	dystans
F(x)=		2*A
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8
5	5	10
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

A context menu is open over the second column ("B(Y)"). The menu includes options like Paste, Paste Link, View, Add New Sheet, Add Graph, Add Text..., and Add New Column. The "Add New Column" option is highlighted.

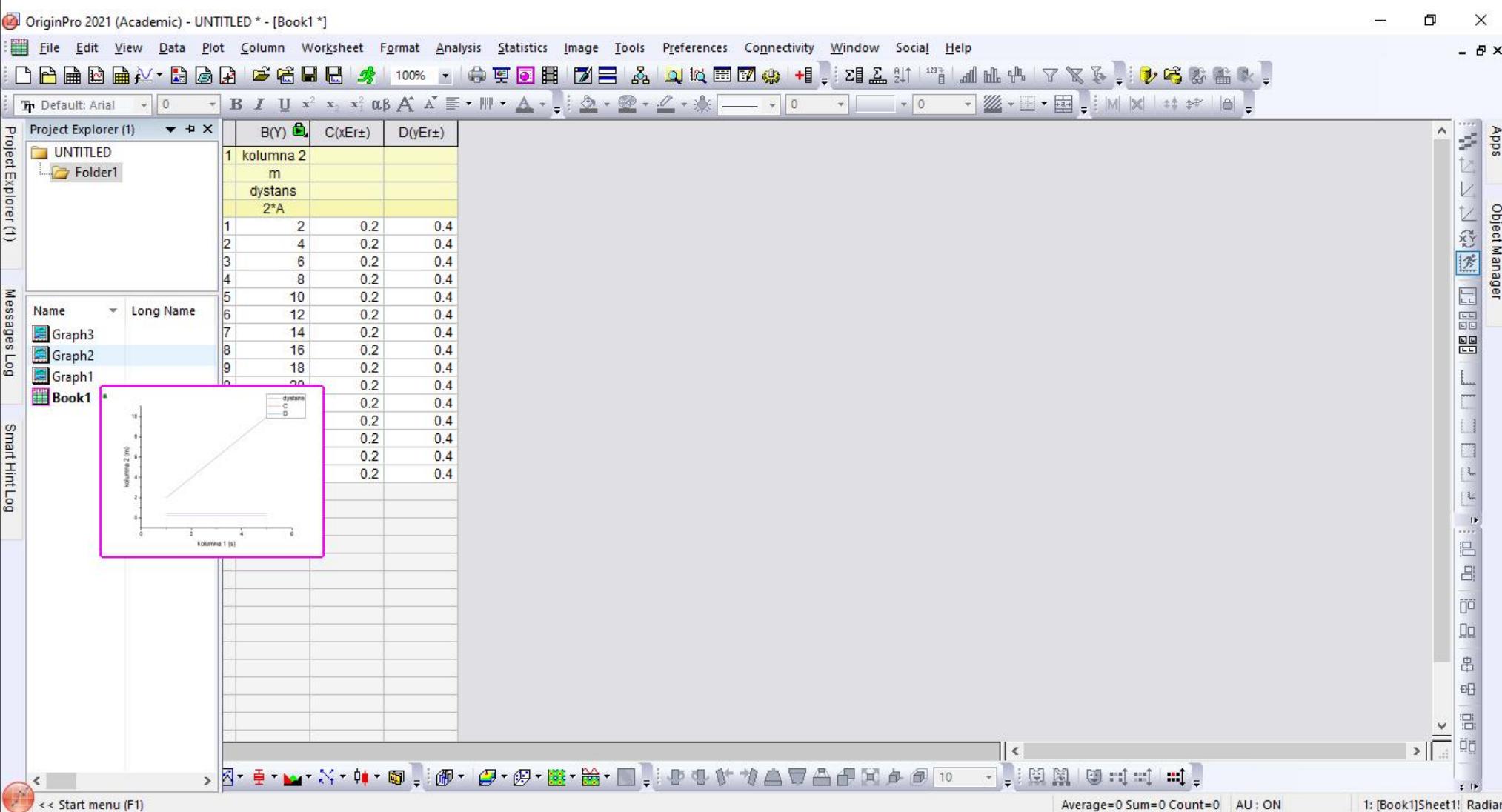
Aby dodać kolumnę należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na szarym obszarze na prawo od kolumn i wybrać "Add new column". Powstanie wtedy nowa pusta kolumna.

# Dodanie większej ilości kolumn jednocześnie



Aby dodać jednocześnie większą ilość kolumn należy wybrać “Columns” z górnego panelu, następnie “Add New Columns...”, wpisać liczbę kolumn do dodania i wcisnąć “OK”.

# Przełączanie między arkuszami i wykresami



Jeśli utworzymy już kilka arkuszy i wykresów, to przełączać się można między nimi klikając "Project explorer" na lewej krawędzi ekranu i wybrać szybko dwukrotnie kliknąć lewy przycisk myszy na wybranym arkuszu lub wykresie.

Samo najechanie myszką na wykres prowadzi do wyświetlenia się jego podglądu.

# Zmiana szerokości kolumny

OriginPro 2021 (Academic) - UNTITLED \*

File Edit View Data Plot Column Worksheet Format Analysis Statistics Image Tools Preferences Connectivity Window Social Help

Default: Arial 9 B I U  $x^2$   $x^2$   $\alpha\beta$   $A^T$  100% 0.5 0

Project Explorer (1)

Messages Log

Smart Hint Log

Sheet1

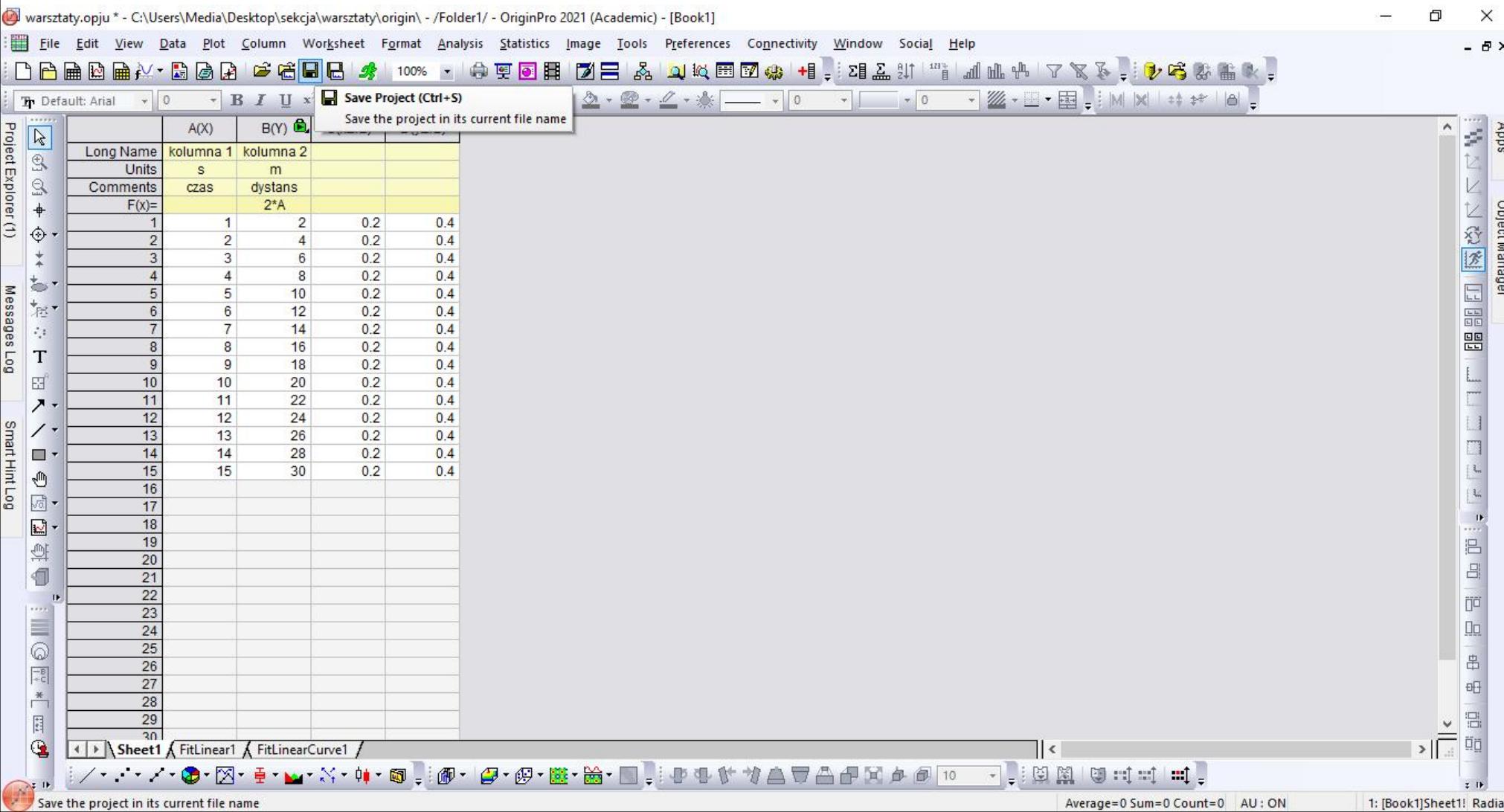
Average=0 Sum=0 Count=0 AU : ON 1: [Book1]Sheet1!2[4:4] Radian

	A(X)	B(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2
Units	s	m
Comments	czas	dystans
F(x)=	2*A	
1	1	2
2	2	4
3	3	6
4	4	8
5	5	10
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		
30		

Aby zwęzić bądź rozszerzyć daną kolumnę należy najechać myszką na linię wyznaczającą jej prawą krawędź, tak aby kurSOR przybrał kształt pionowej linii ze strzałkami na lewo i prawo.

Następnie przytrzymując lewy przycisk myszy należy przeciągnąć linię w lewo lub w prawo.

# Zapisywanie



Przed zamknięciem programu należy zapisać dokonane zmiany. Program sam przypomina o zapisie przy próbie zamknięcia go.

Zapisu można dokonać również wciskając na górnym panelu ikonę przedstawiającą dyskietkę, bądź alternatywnie wcisnąć klawisze "Ctrl+s".

Zapisany plik ma format ".opju".

# Rysowanie wykresów

# Rysowanie wykresu

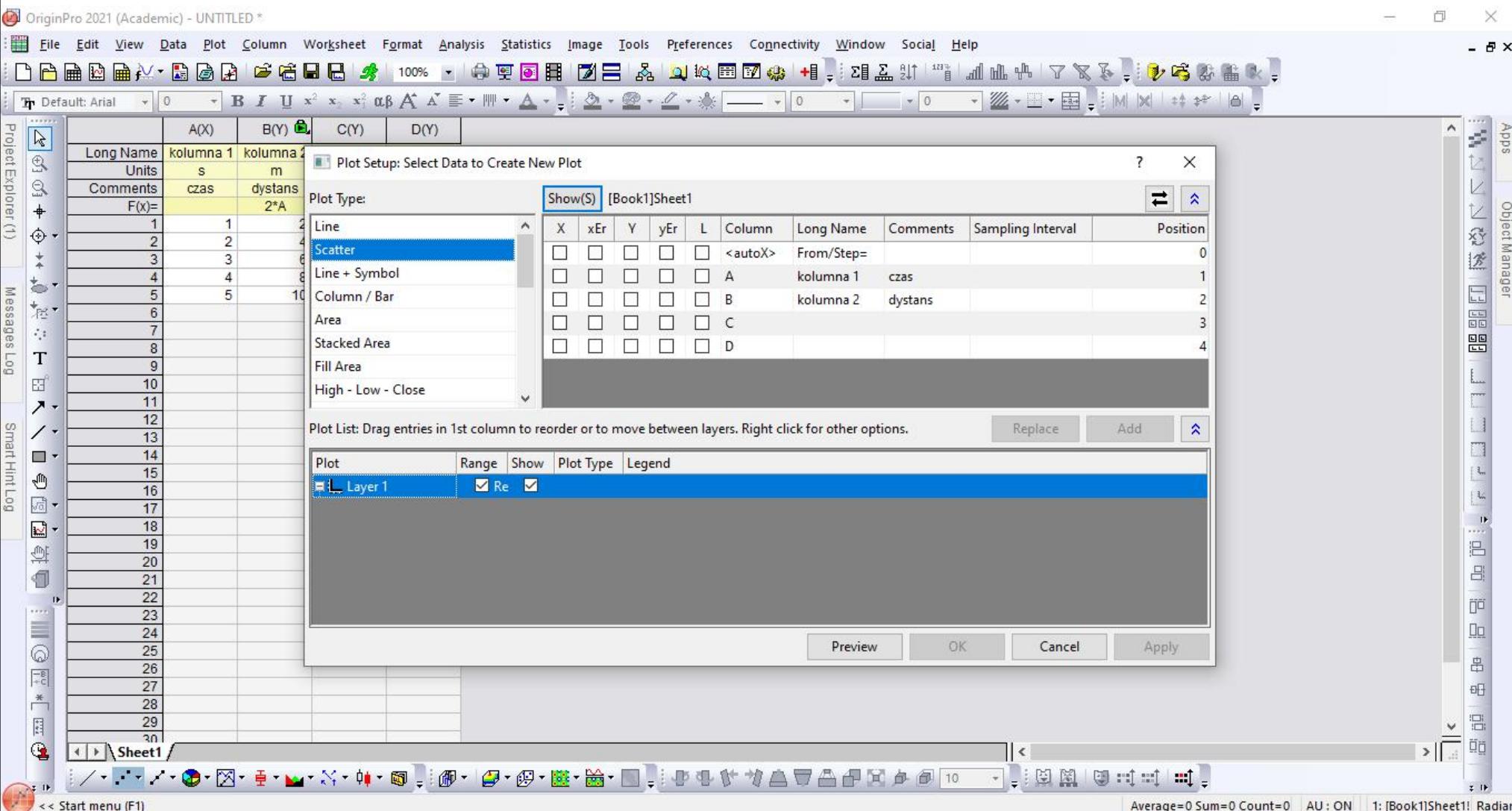
The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled "UNTITLED \*". The worksheet contains a table with columns A(X), B(Y), C(Y), and D(Y). The first row is labeled "Long Name" with "kolumna 1" and "kolumna 2" respectively. The second row is labeled "Units" with "s" and "m". The third row is labeled "Comments" with "czas" and "dystans". The fourth row is labeled "F(x) =" with "2\*A". Below these rows are data points from 1 to 5. The data is as follows:

	A(X)	B(Y)	C(Y)	D(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2		
Units	s	m		
Comments	czas	dystans		
F(x) =	2*A			
1	1	2	0.2	0.4
2	2	4	0.2	0.4
3	3	6	0.2	0.4
4	4	8	0.2	0.4
5	5	10	0.2	0.4
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				

The toolbar at the top and bottom of the interface contains numerous icons for different functions such as file operations, data analysis, and plotting. A context menu is open at the bottom left, showing options like "Scatter" and "Plot selected data as a Scatter Graph". The status bar at the bottom right displays "Average=0 Sum=0 Count=0 AU : ON 1: [Book1]Sheet1! Radian".

Aby móc utworzyć wykres potrzebne są co najmniej dwie kolumny z danymi (bądź nawet jedna, jeśli chcemy, aby wartości na osi X były dobierane automatycznie).

# Rysowanie wykresu

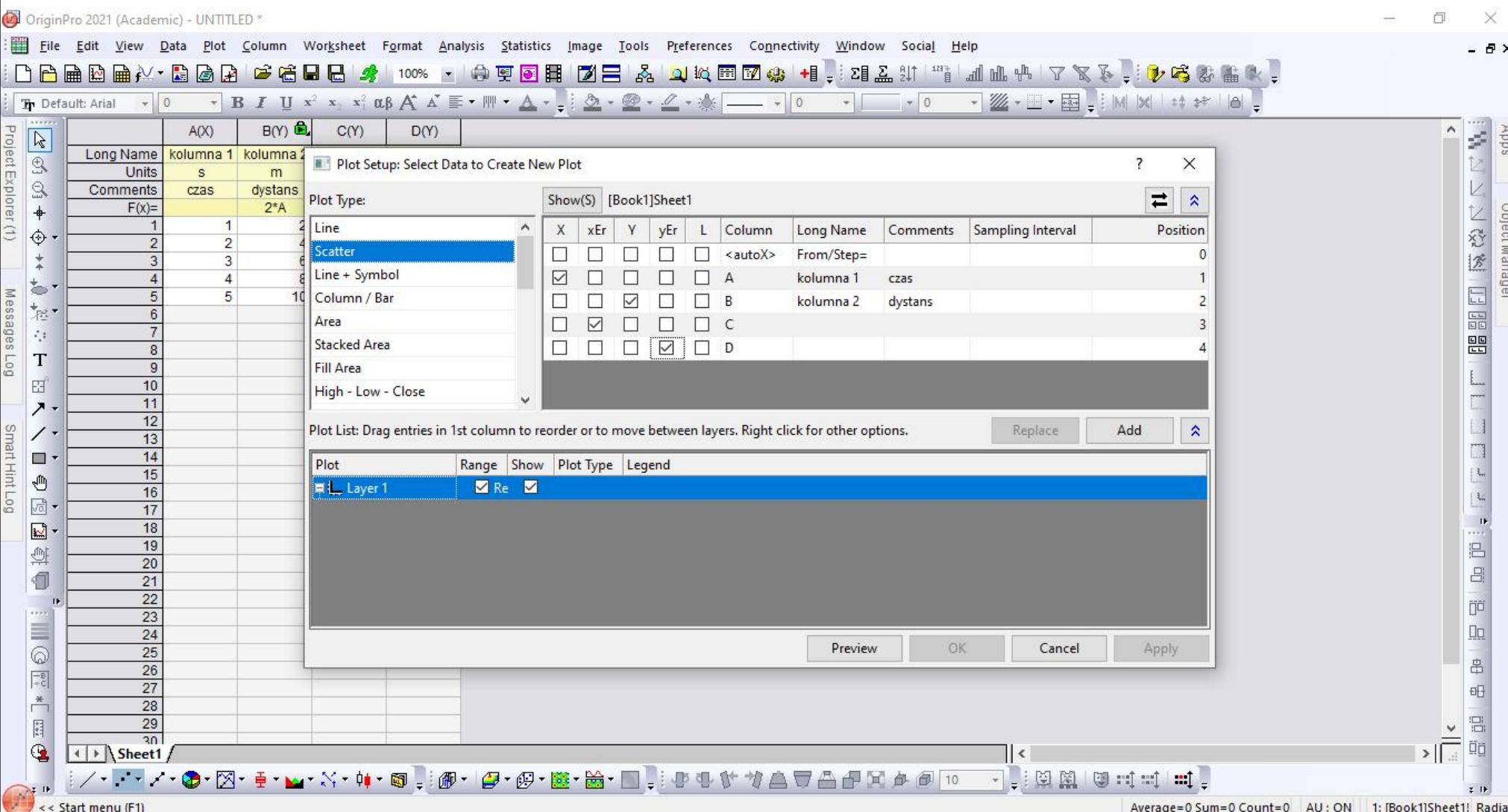


Aby narysować wykres należy wybrać jedną z opcji na dolnym panelu.

Różne opcje odpowiadają różnym wyglądem wykresu.

Na pracowni fizycznej najczęściej potrzebne jest użycie opcji "Scatter", oznaczonej przez trzy czarne kwadraty ułożone w linii.

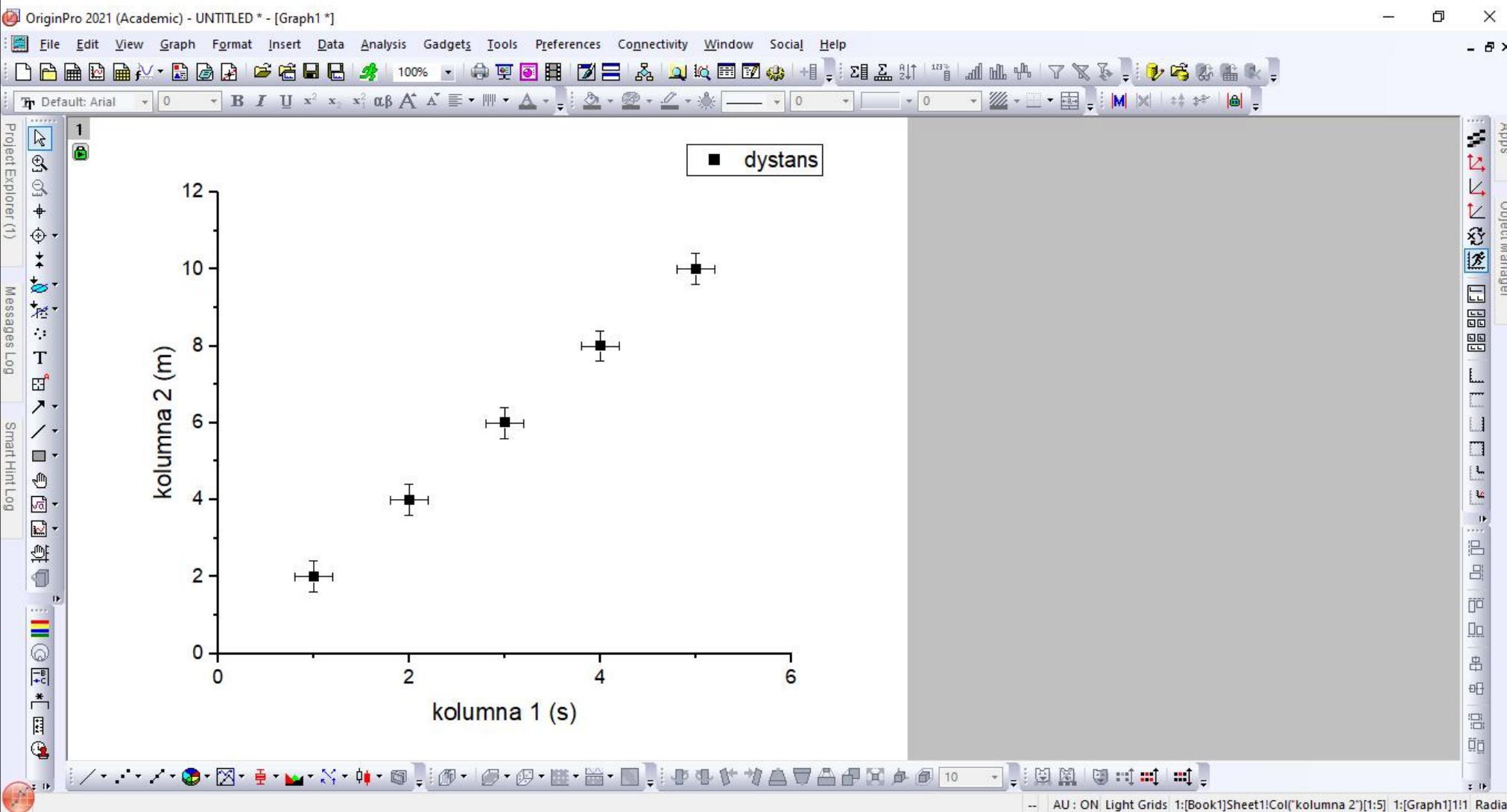
# Wybieranie która kolumna ma być czym



Po pojawieniu się takiego okna należy wybrać która kolumna ma być jakim parametrem. Tutaj kolumny odpowiadają parametrom (X,Y,xEr), natomiast wiersze kolumnom z arkusza (A,B,C,D...).

X oznacza wartości na osi poziomej, natomiast Y wartości na osi pionowej. Opcjonalnie można dodać błędy wartości na tych osiach, czyli xEr oraz yEr.

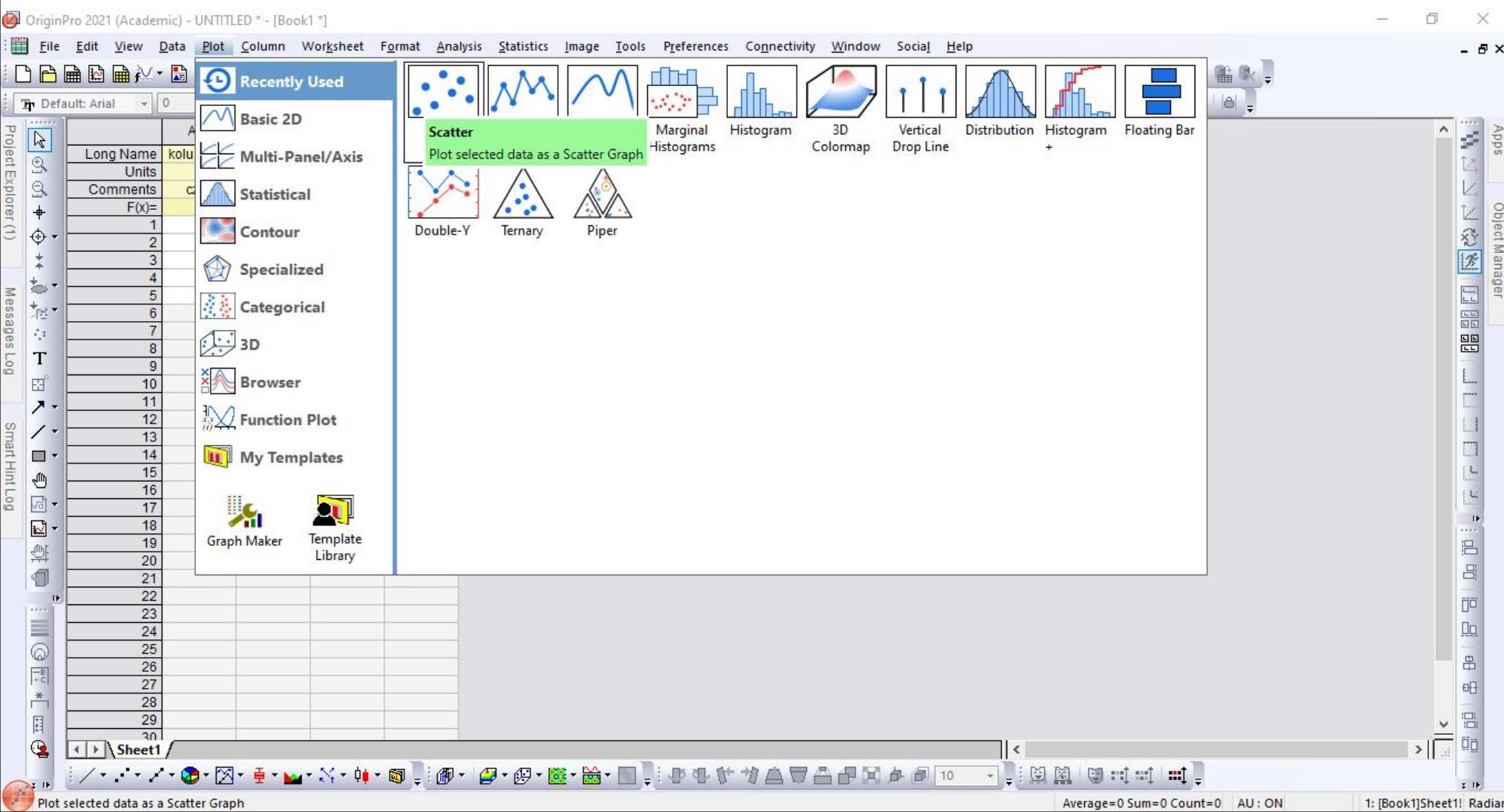
# Efekt



Po odpowiednim dobraniu parametów należy kliknąć na przycisk “OK” aby narysować wykres.

Nie można narysować wykresu, jeśli nie ustawione zostaną wartości na osiach X oraz Y.

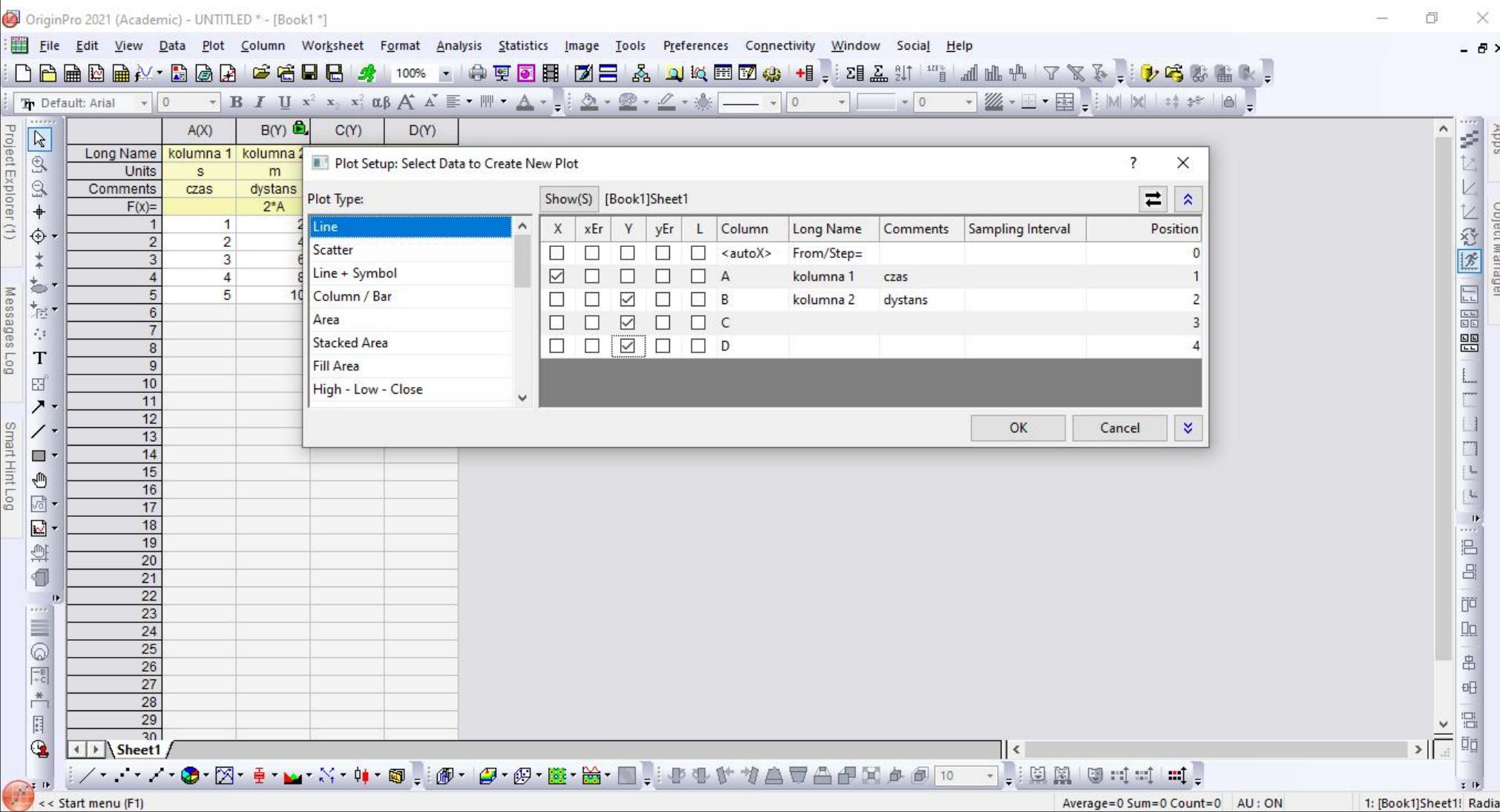
# Rysowanie wykresu - alternatywna metoda



Inną metodą rysowania wykresu jest wybranie opcji “Plot” z górnego panelu, a następnie kliknięcie na odpowiedniej opcji rysowania.

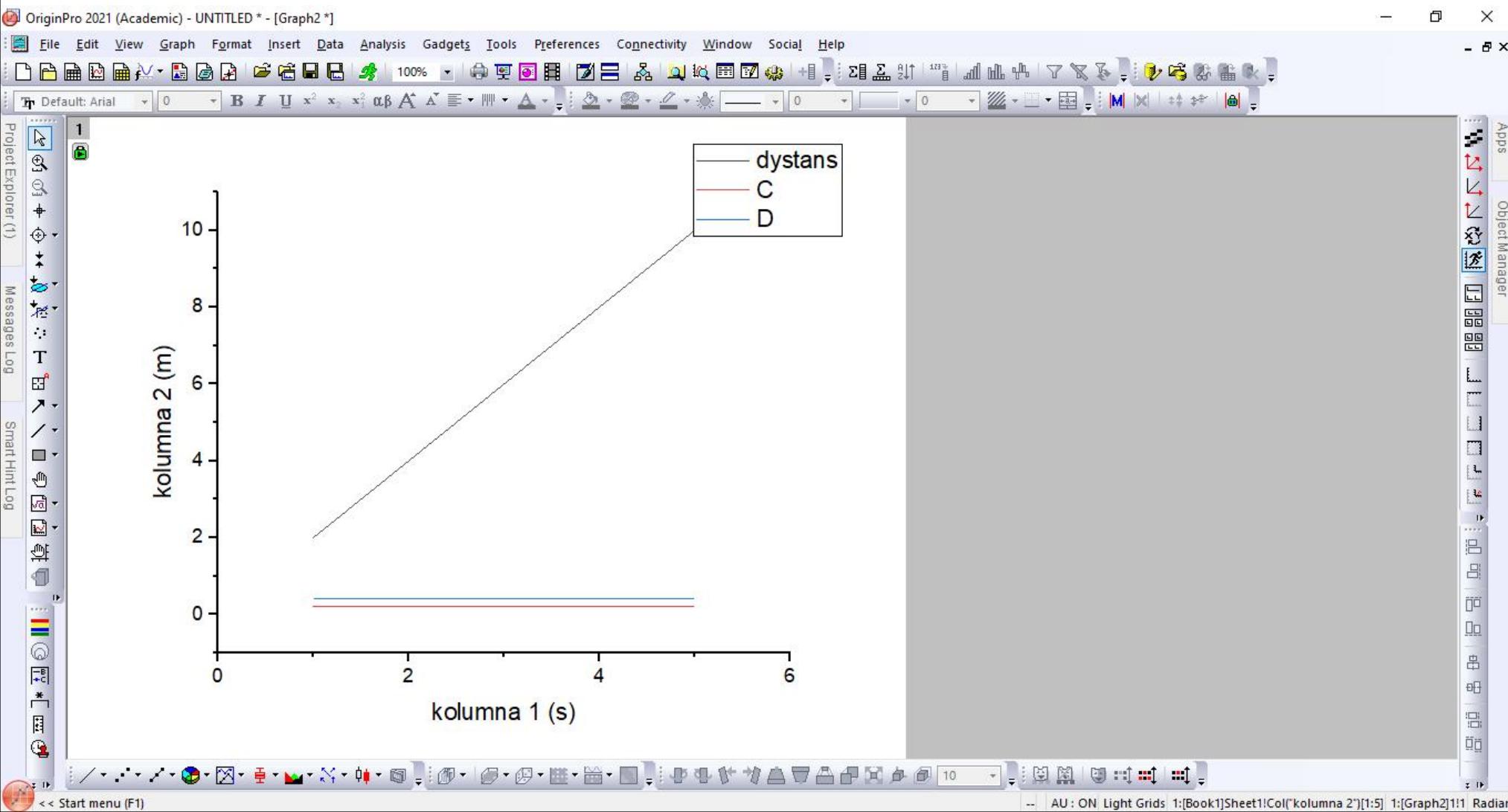
Dalej procedura jest taka sama.

# Rysowanie histogramu - wiele “Y”



W panelu rysowania wykresu wybrać można tylko jedną kolumnę z wartościami dla osi X, ale dla osi Y można wybrać wiele kolumn.

# Wiele “Y” - efekt



Spowoduje to narysowanie kilku wykresów jeden na drugim.

Wykresy te podpisane są zgodnie z tym, co zostało wpisane w wierszu “Comments” danej kolumny.

Tutaj do rysowania została użyta opcja “Line” z dolnego panelu.

Praca na arkuszach

# Rozszerzenie danych

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1' with the following data:

	A(X)	B(Y)	C(Y)	D(Y)
Long Name	kolumna 1	kolumna 2		
Units	s	m		
Comments	czas	dystans		
F(x)=		2*A		
1	1	2	0.2	0.4
2	2	4	0.2	0.4
3	3	6	0.2	0.4
4	4	8	0.2	0.4
5	5	10	0.2	0.4
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				

The formula  $2*A$  is entered in cell C2. The first five rows of data are selected, indicated by a black selection border around the cells A1:D5.

Dane w kolumnach można rozszerzyć, tzn. wypełnić zgodnie z trendem występującym w wybranych wierszach.

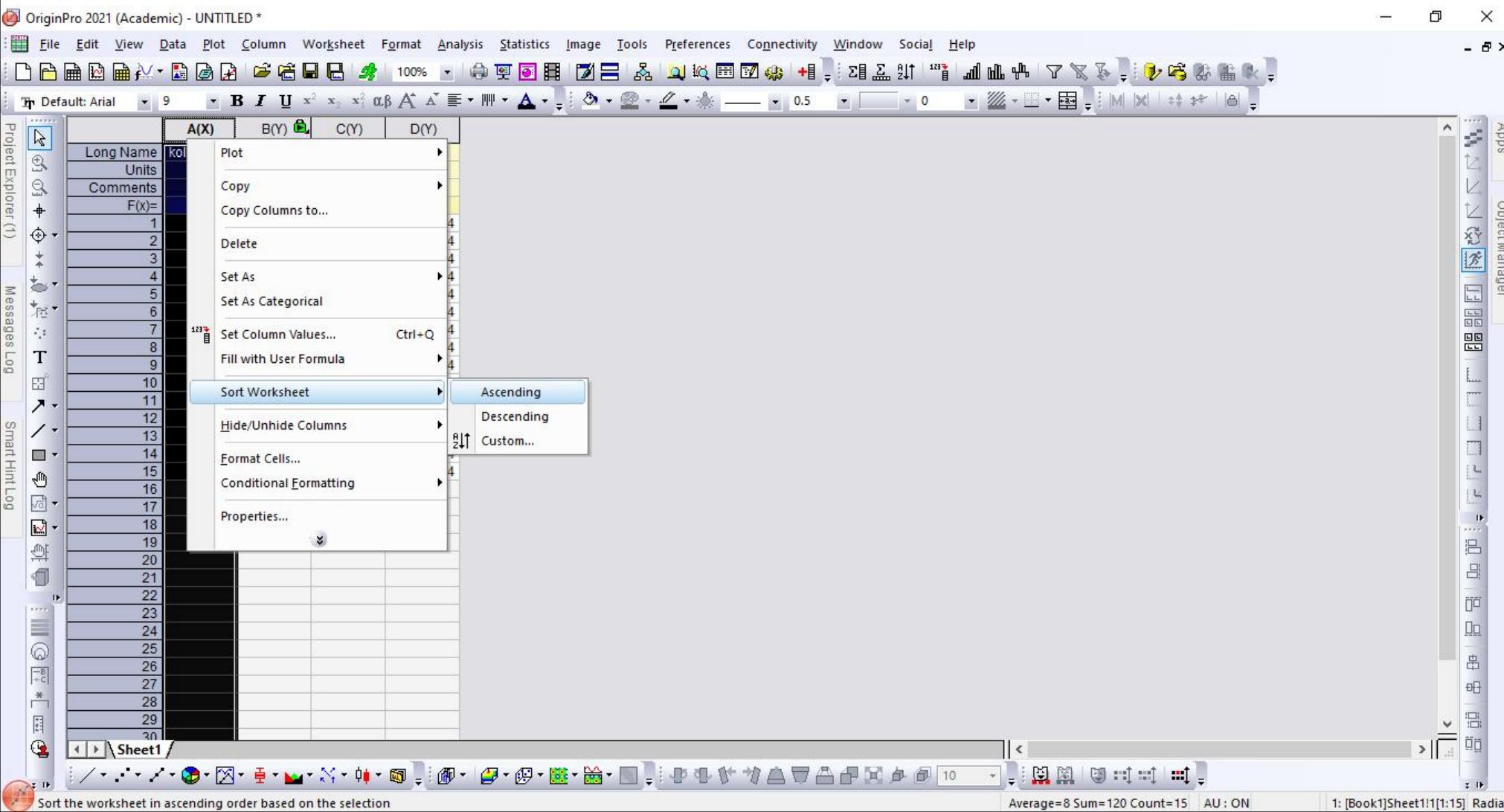
Aby to zrobić należy zaznaczyć parę wypełnionych już komórek.

# Rozszerzenie danych

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled 'Sheet1' with four columns: A(X), B(Y), C(Y), and D(Y). The first row contains headers: 'Long Name' (kolumna 1), 'Units' (kolumna 2), 'Comments', and 'F(x)=' (2\*A). Below these, there are 15 data rows. Rows 1 through 5 have their first two columns filled with values: 1, 2, 3, 4, 5 respectively. Rows 6 through 15 have their first two columns filled with values: 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 respectively. The third column (C(Y)) contains values 0.2 for all rows, and the fourth column (D(Y)) contains values 0.4 for all rows. The formula '2\*A' is highlighted in yellow, indicating it is selected. The software's toolbar and menu bar are visible at the top, and various toolbars and panels are on the right side.

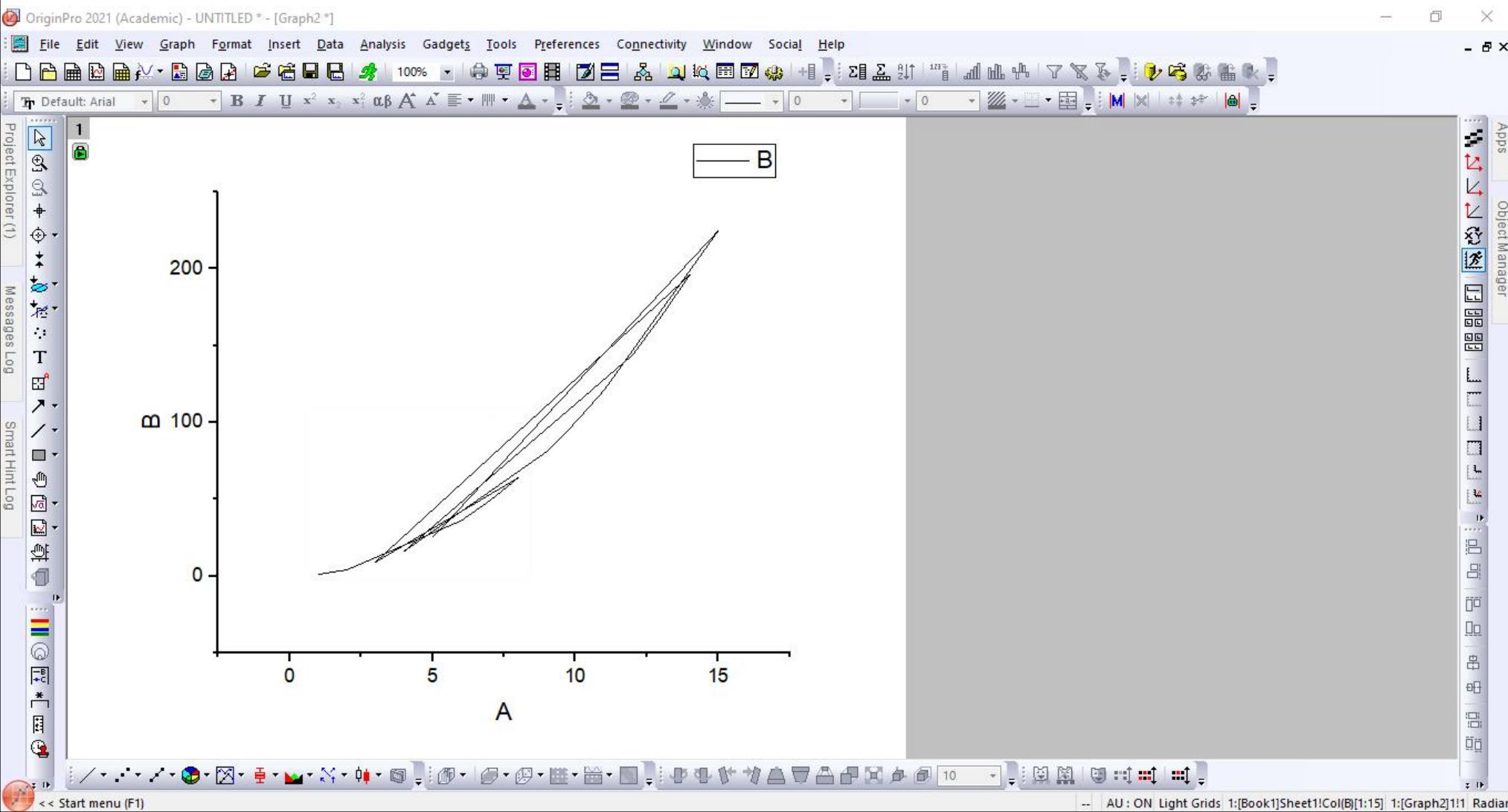
Następnie należy kliknąć na czarny kwadrat w prawym dolnym rogu zaznaczonego obszaru (kursor powinien zmienić wygląd na czarny plus) i przytrzymując lewy przycisk myszy przeciągnąć kurSOR na odpowiedni zakres komórek.

# Sortowanie



Aby posortować arkusz według wartości z danej kolumny należy wcisnąć szare pole z nazwą kolumny (zaznaczy to całą kolumnę) a następnie nacisnąć prawy przycisk myszy na dowolnym miejscu na kolumnie, wybrać "Sort worksheet" i opcję "Ascending" lub "Descending".

# Sortowanie

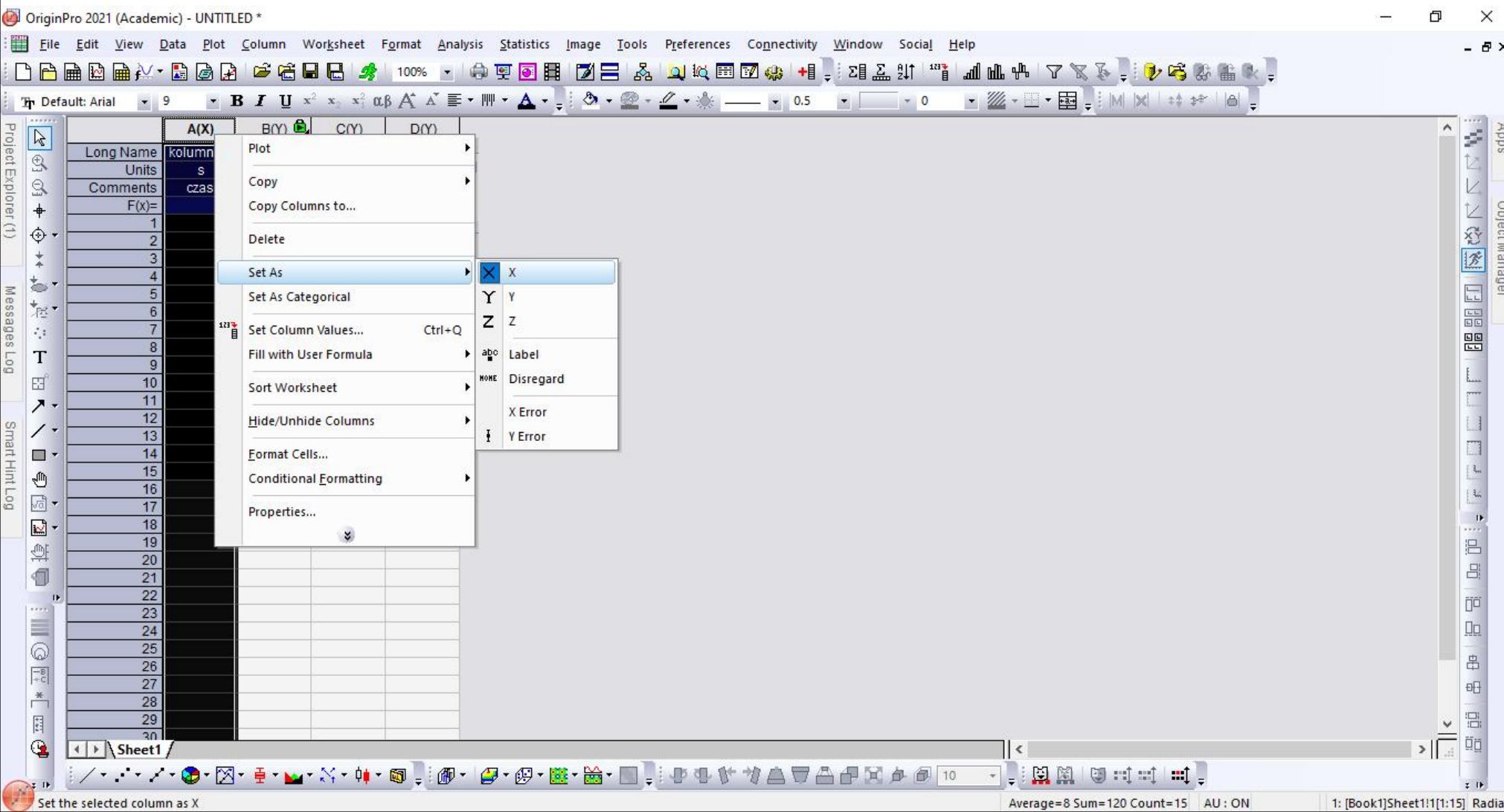


W przypadku rysowania wykresu opcjami z liniami łączącymi symbole (np. opcja "Line") linie będą łączyć punkty w kolejności według ich kolejności w arkuszu.

Przed rysowaniem wykresu z użyciem tych opcji lepiej więc posortować arkusz.

<- Tak na przykład wygląda źle posortowany wykres funkcji kwadratowej.

# Zmiana domyślnej funkcji kolumny

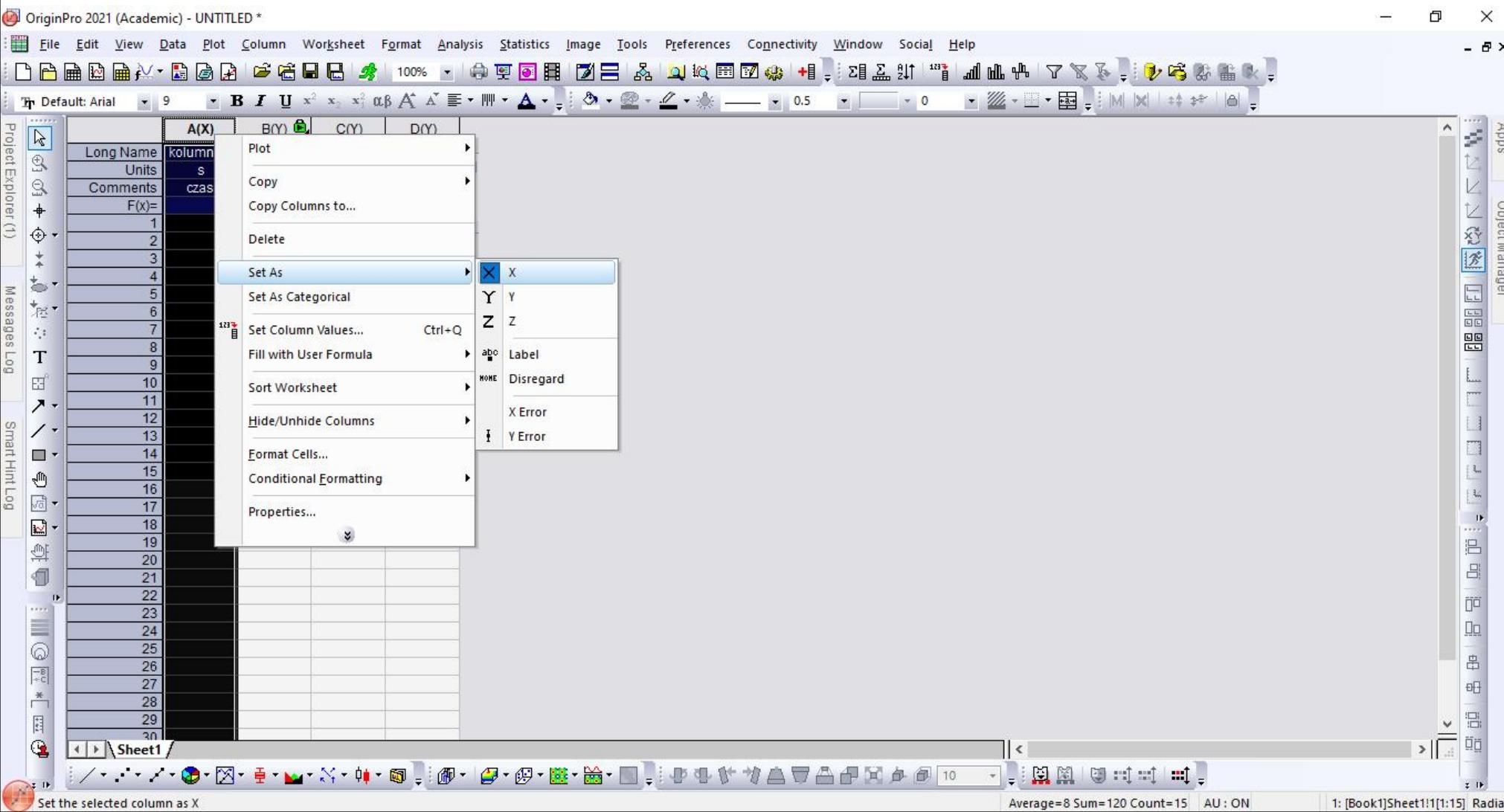


Oznaczenie w nawiasie obok nazwy kolumny mówi o tym jaką rolę na wykresie pełni ona domyślnie, np. X to wartości z osi X.

Aby zmienić tą rolę należy zaznaczyć kolumnę, wcisnąć prawy przycisk myszy w dowolnym jej miejscu, wybrać "Set As" i wybrać odpowiednią opcję.

"X", "Y" oraz "Z" oznaczają wartości na odpowiednich osiach.

# Zmiana domyślnej funkcji kolumny



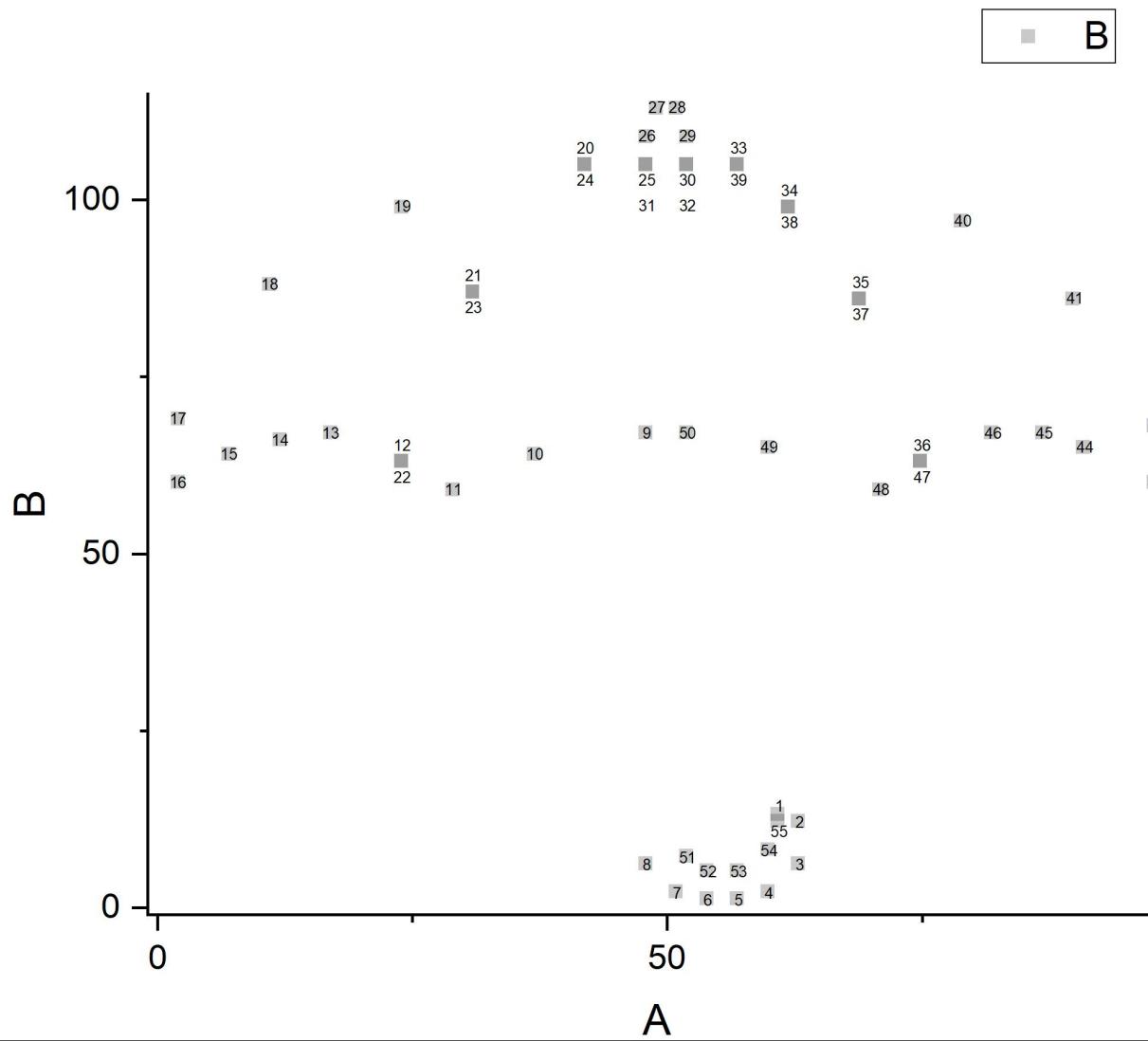
Oś Z pojawia się tylko dla wykresów trójwymiarowych.

“X Error” oraz “Y Error” to błędy wartości na osiach X oraz Y.

“Disregard” jest dla kolumn, które nie mają być uwzględniane na wykresie.

“Label” to wartości, które będą wypisywane obok punktów na wykresie.

# Przykład zastosowania opcji “Label” - połącz kropki



Grafika z wyższą rozdzielcością znajduje się w materiałach do warsztatów.

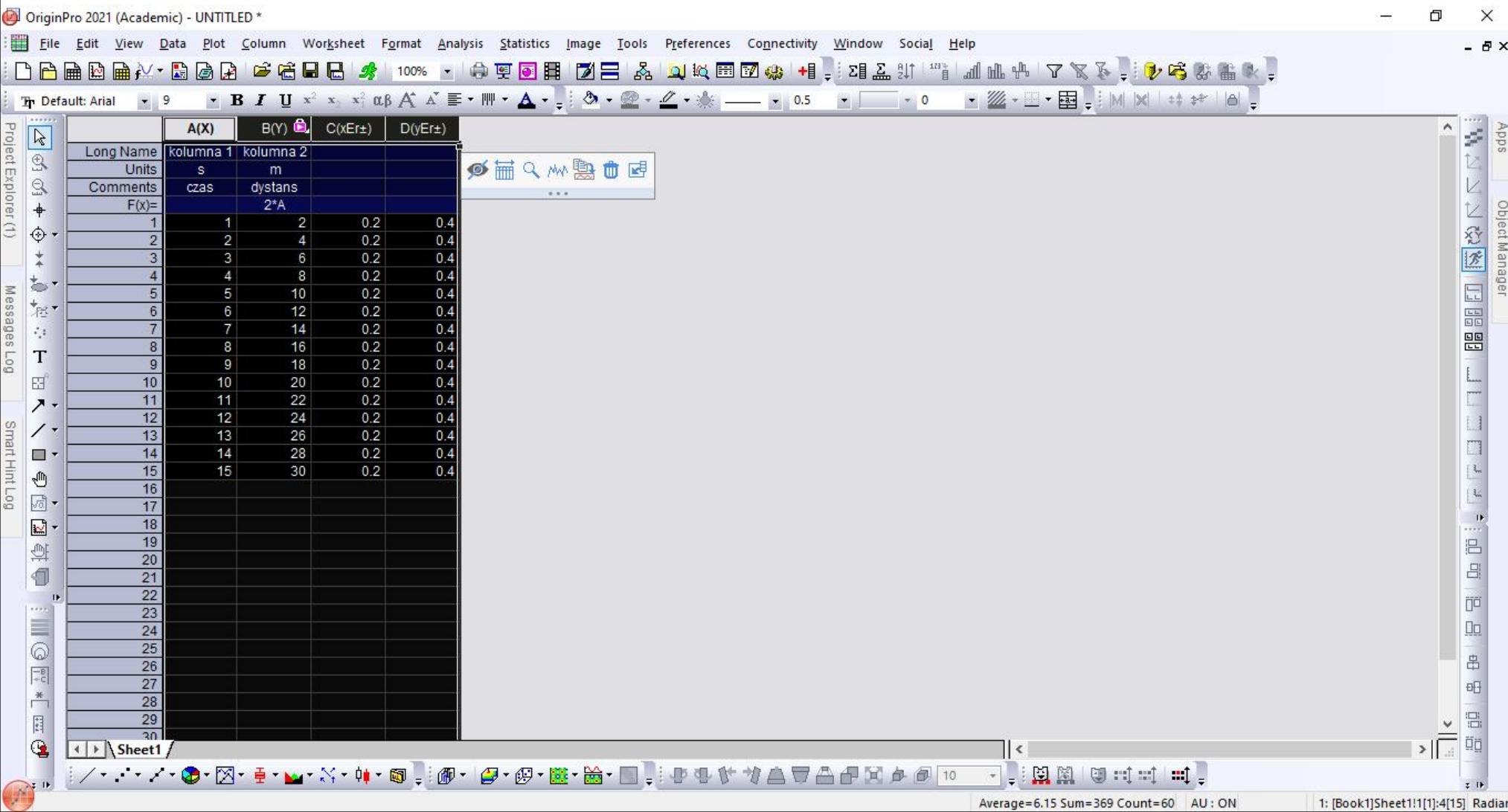
# Zmiana domyślnej funkcji kolumny

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. A worksheet titled 'Sheet1' is displayed with two columns of data. The first column is labeled 'A(X)' and the second column is labeled 'B(Y)'. The second column has a context menu open, with the 'Set as X' option highlighted. The menu also includes 'Y' and 'Z' options. The software has a standard menu bar with File, Edit, View, Data, Plot, Column, Worksheet, Format, Analysis, Statistics, Image, Tools, Preferences, Connectivity, Window, Social, and Help. The toolbar below the menu bar contains various icons for file operations, plots, and analysis. The right side of the interface features a Project Explorer, Object Manager, and Apps panels. The status bar at the bottom shows 'Average=16 Sum=240 Count=15 AU : ON 1: [Book1]Sheet1!2[1:15] Radian'.

Czasami po wybraniu kolumny może wyświetlić się okno z niebieskimi ikonami.

Do zmiany funkcji kolumny służą przyciski z dolnego rzędu okna.

# Rysowanie wykresu - alternatywna metoda



Domyślne role kolumn wykorzystywane przy trzeciej metodzie rysowania wykresu.

Aby narysować opcję tą metodą należy najpierw zaznaczyć wszystkie kolumny, które mają być uwzględniane przy rysowaniu (kolumny "Disregarded" będą i tak potem pomijane, bez względu czy zostaną zaznaczone, czy nie).

# Rysowanie wykresu - alternatywna metoda

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet with four columns: A(X), B(Y), C(xEr±), and D(yEr±). The first column (A(X)) contains numerical values from 1 to 15. The second column (B(Y)) contains values s and m, with s corresponding to columns 1-7 and m to columns 8-15. The third column (C(xEr±)) and fourth column (D(yEr±)) both contain the value 0.2. The software has a standard menu bar (File, Edit, View, Data, Plot, Column, Worksheet, Format, Analysis, Statistics, Image, Tools, Preferences, Connectivity, Window, Social, Help) and a toolbar with numerous icons for different data analysis and visualization tools. On the left, there is a Project Explorer panel showing one item ('1') and a Smart Hint Log panel. On the right, there is an Apps panel and an Object Manager panel. At the bottom, a status bar shows 'Average=6.15 Sum=369 Count=60 AU : ON' and '1: [Book1]Sheet1!1[1]:4[15] Radian'. A tooltip at the bottom left says 'Plot selected data as a Scatter Graph'.

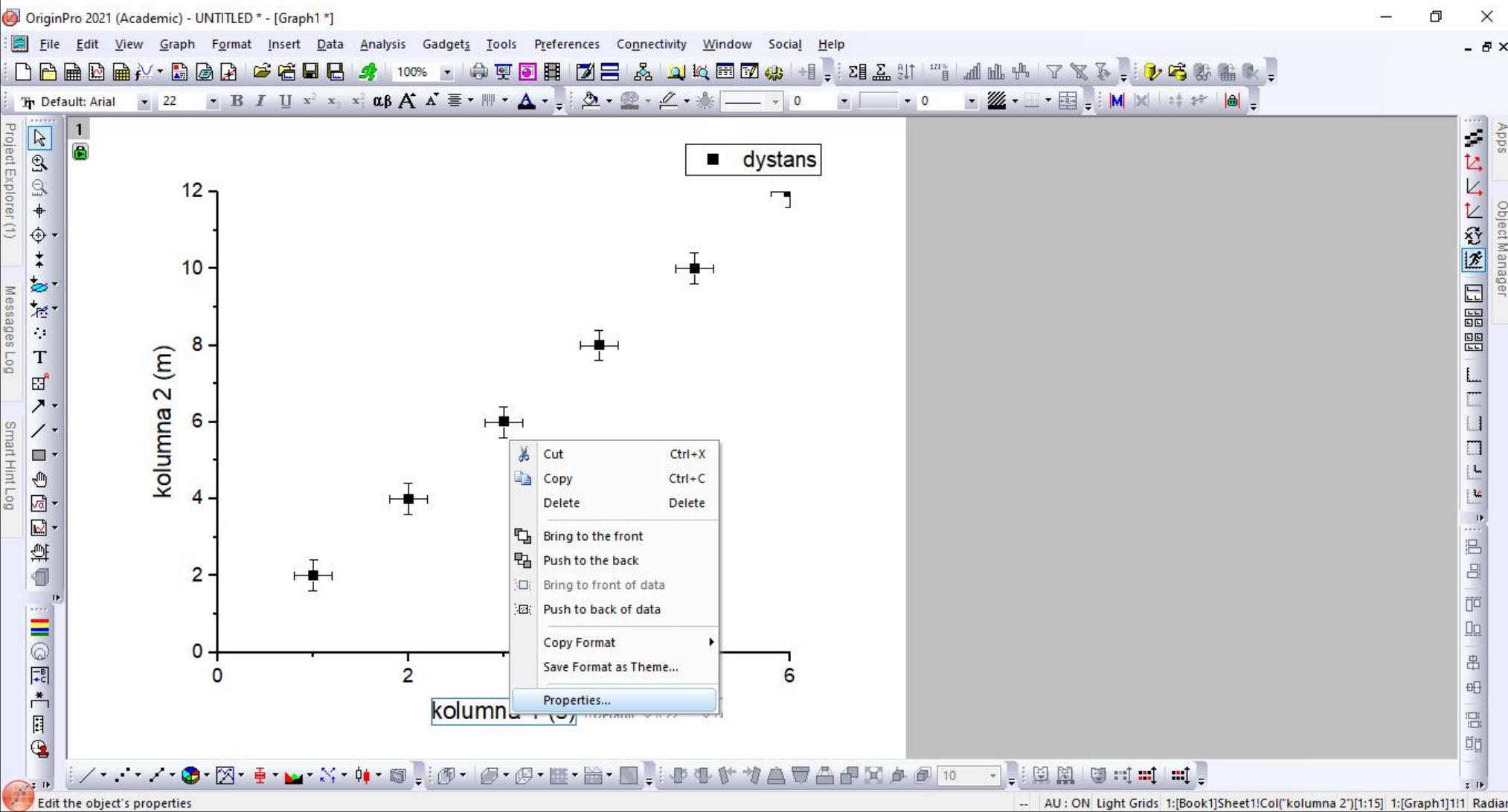
Następnie należy wybrać odpowiednią opcję z dolnego, bądź górnego panelu, tak jak w poprzednich metodach.

Tym razem nie pojawi się okno służące do dopasowania kolumn z ich rolami, gdyż te role zostały już dobrane.

Wykres pojawi się więc od razu po wybraniu odpowiedniej opcji rysowania.

# Praca na wykresach

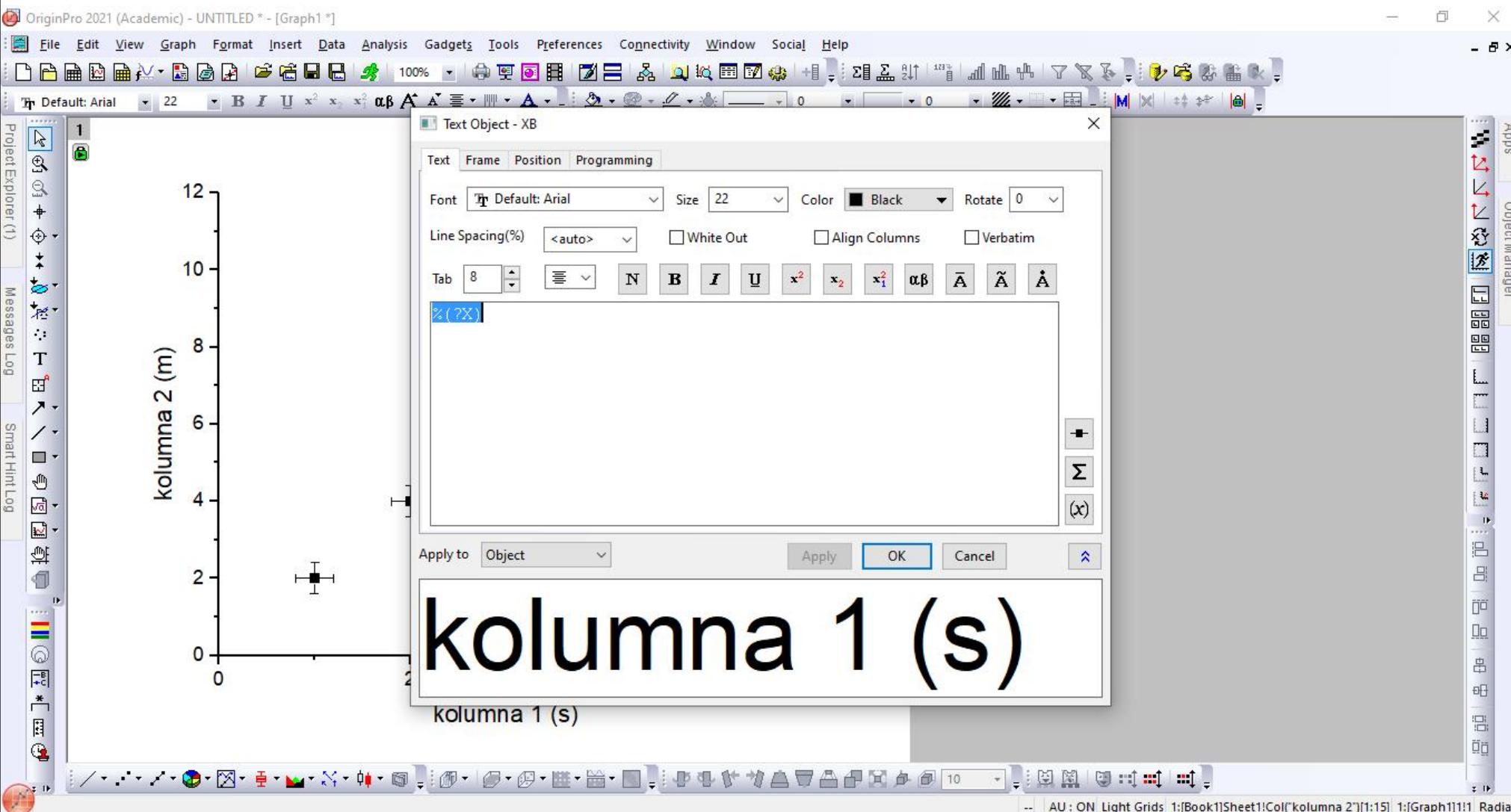
# Zmiana podpisu kolumn



Aby zmienić podpis osi na wykresie należy nacisnąć prawy przycisk myszy na tym podpisie i wybrać opcję "Properties".

Robi się to osobno dla osi X oraz osobno dla osi Y.

# Zmiana podpisu kolumn



Po pojawieniu się takiego okna należy wpisać tekst, który ma być podpisem osi.

"%" oznacza automatyczny podpis, zgodnie z ustawioną w arkuszu nazwą konkretnej kolumny.

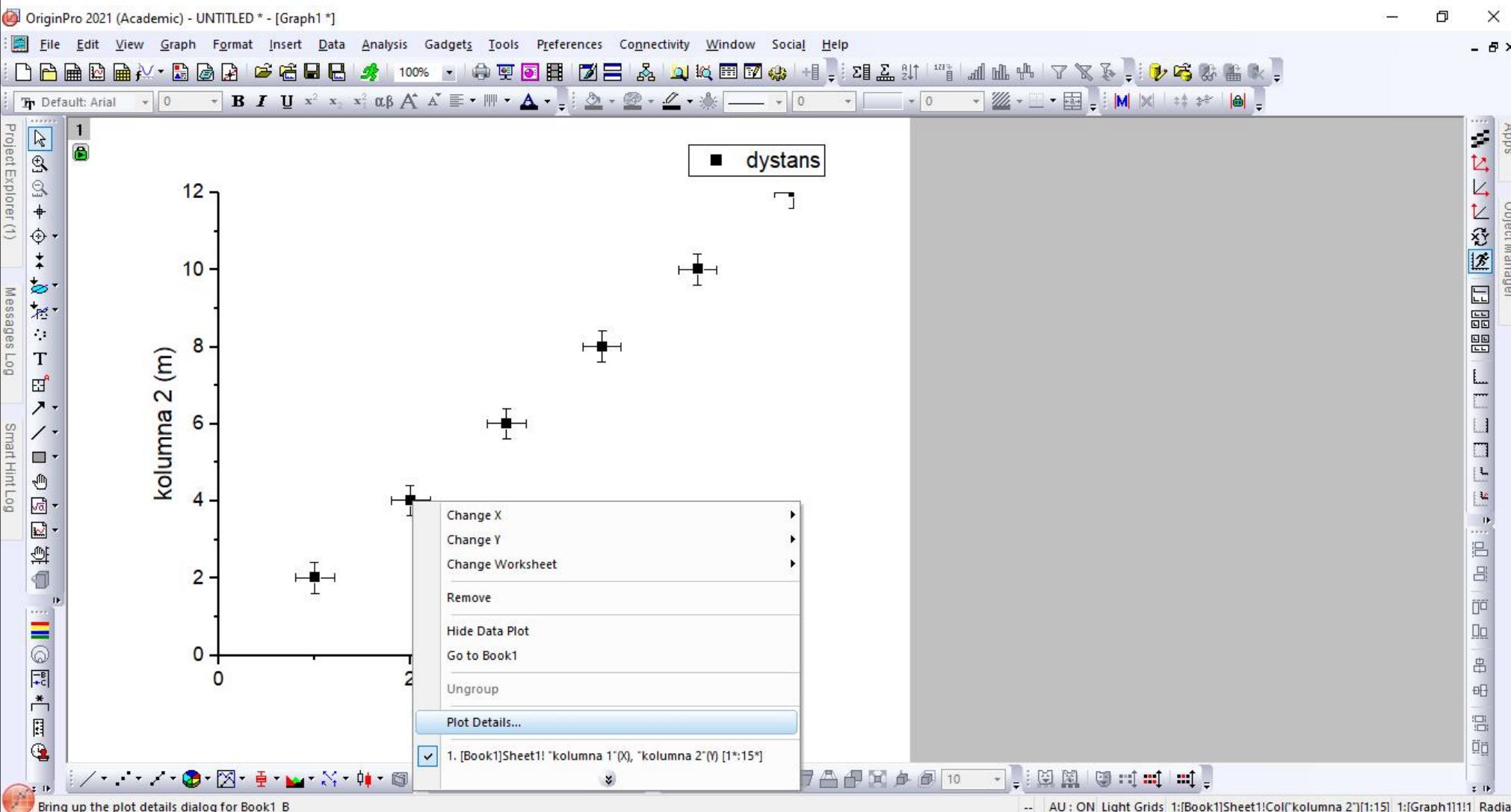
Szare przyciski ponad polem wpisywania pozwalają na specjalne opcje tekstu, np. wpisywanie greckich liter.

# Składnia tekstu

- `\b(tekst)` - pogrubienie tekstu
- `\i(tekst)` - kursywa
- `\u(tekst)` - podkreślenie
- `\+(tekst)` - indeks górnny
- `\-(tekst)` - indeks dolny
- `\g(tekst)` - litery zamienione na greckie
- `\ab(tekst)` - podkreślenie u góry
- `\at(tekst)` - tyldea na tekstem
- `\ad(tekst)` - kropka nad tekstem

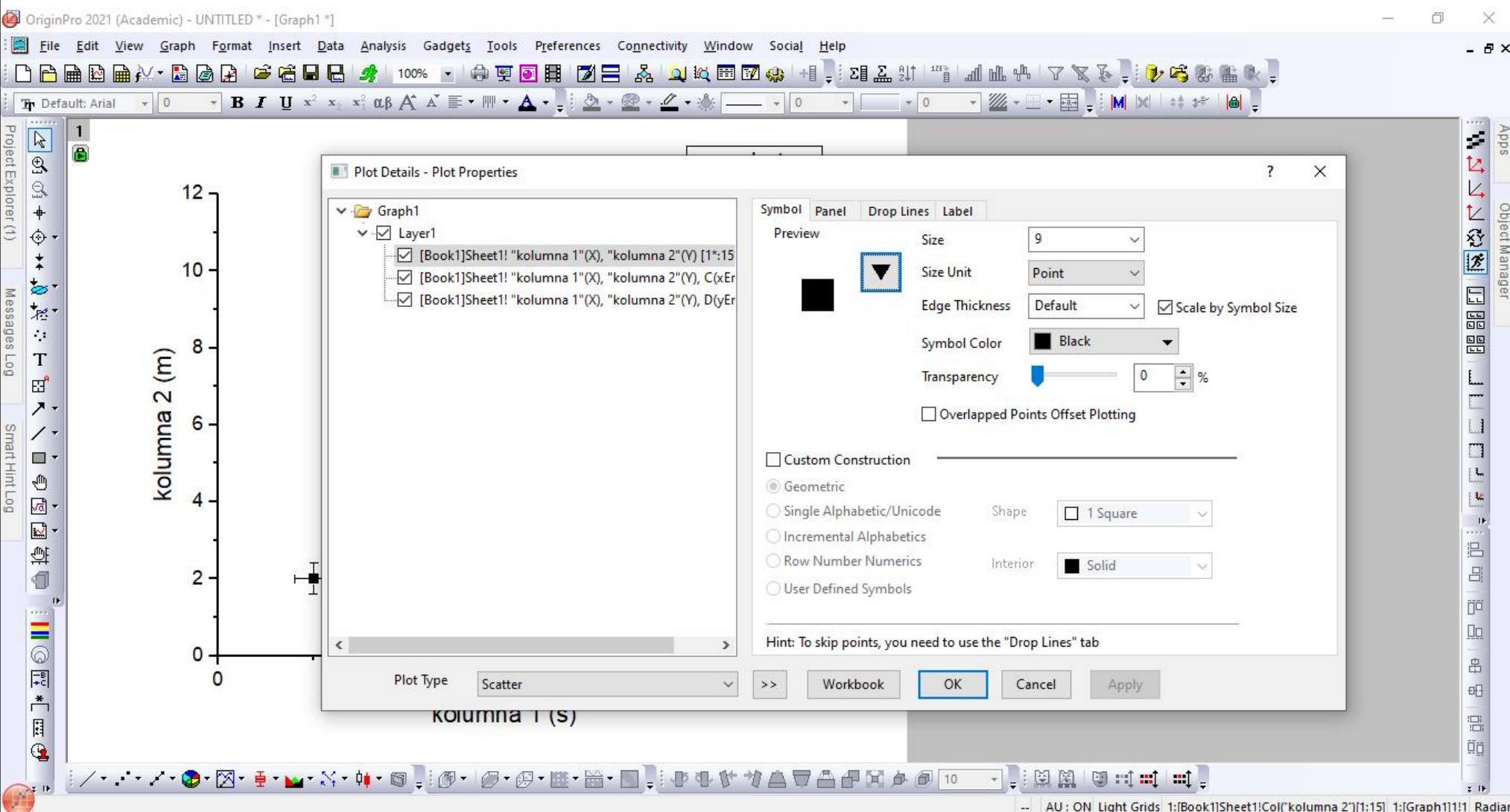
Opcje można łączyć, np. `\b(\i(tekst))` da pogrubioną kursywę.

# Wygląd wykresu



Aby zmienić wygląd samego wykresu należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na jeden z punktów na wykresie i wybrać opcję "Plot Details...".

# Wygląd wykresu

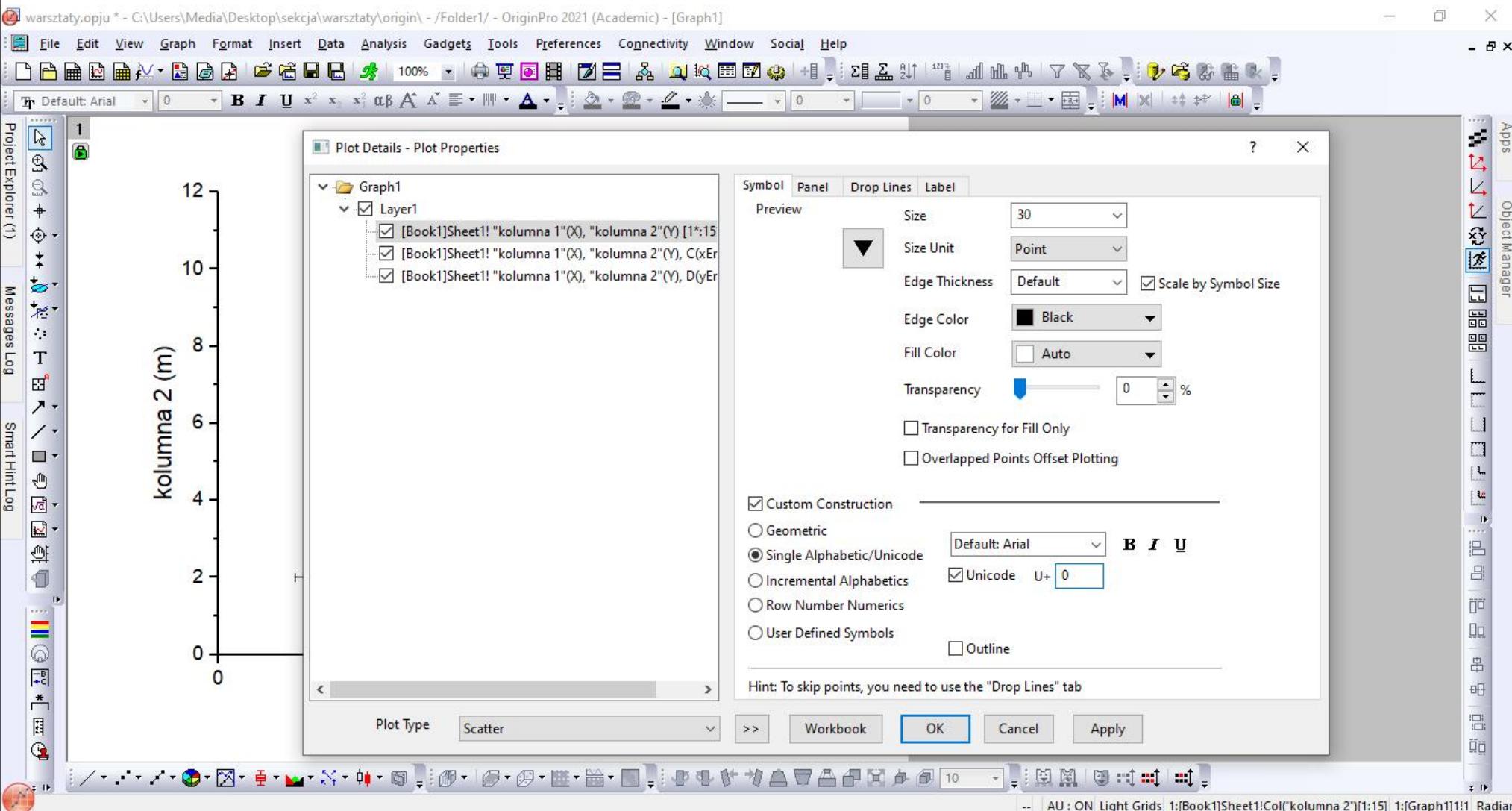


Okno które się wtedy pojawi pozwala na zmianę wyglądu wykresu. Edytować można rozmiar, kolor, a nawet kształt rysowanych punktów.

Szersze opcje wyboru kształtu punktów dostępne są po zaznaczeniu "Custom Construction".

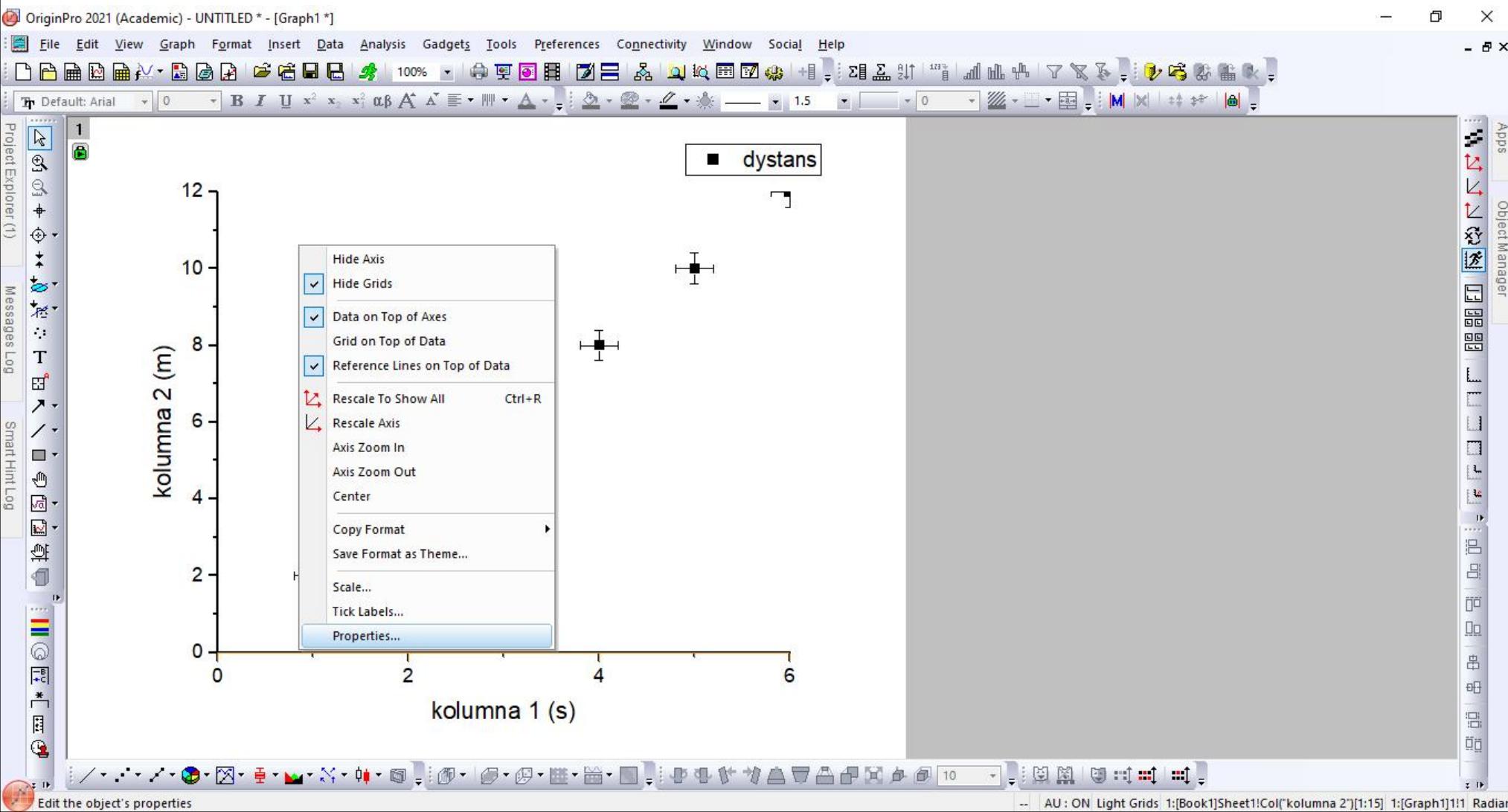
Zmiany wprowadza się przyciskami "OK" lub "Apply" (ten drugi nie zamyka okna edycji).

# Zadanie domowe



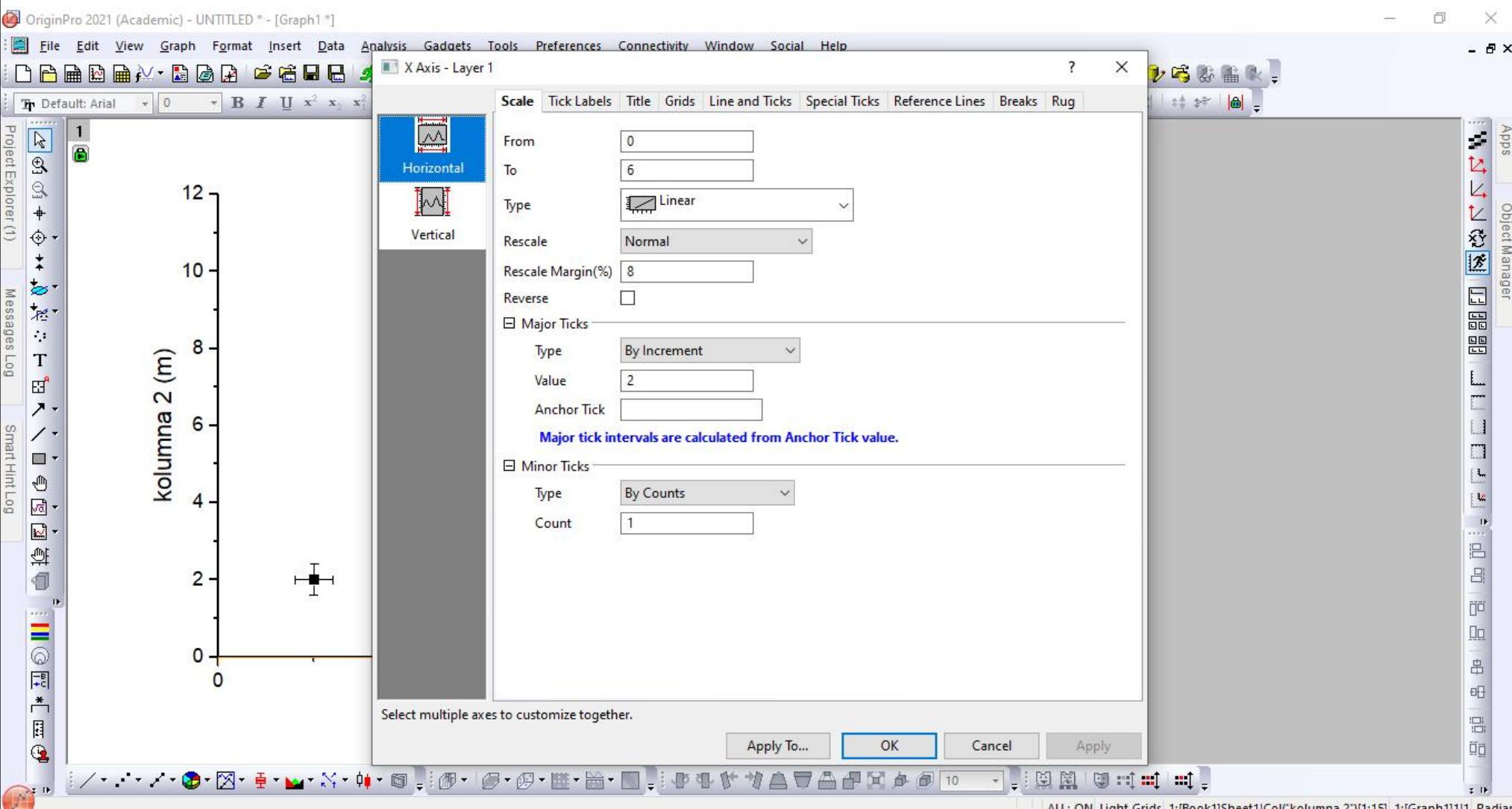
- ustaw rozmiar punktów na co najmniej 18 (najlepiej 30, jeśli masz mało punktów na wykresie)
- zaznacz “Custom Construction”
- następnie wybierz z opcji “Single Alphabetic/Unicode”
- zaznacz “Unicode”
- w polu na prawo od U+ wpisz “26c4”
- kliknij “OK”

# Zmiana zakresu osi



Aby edytować ustawienia osi należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na odpowiednią oś i wybrać opcję “Properties”.

# Zmiana zakresu osi



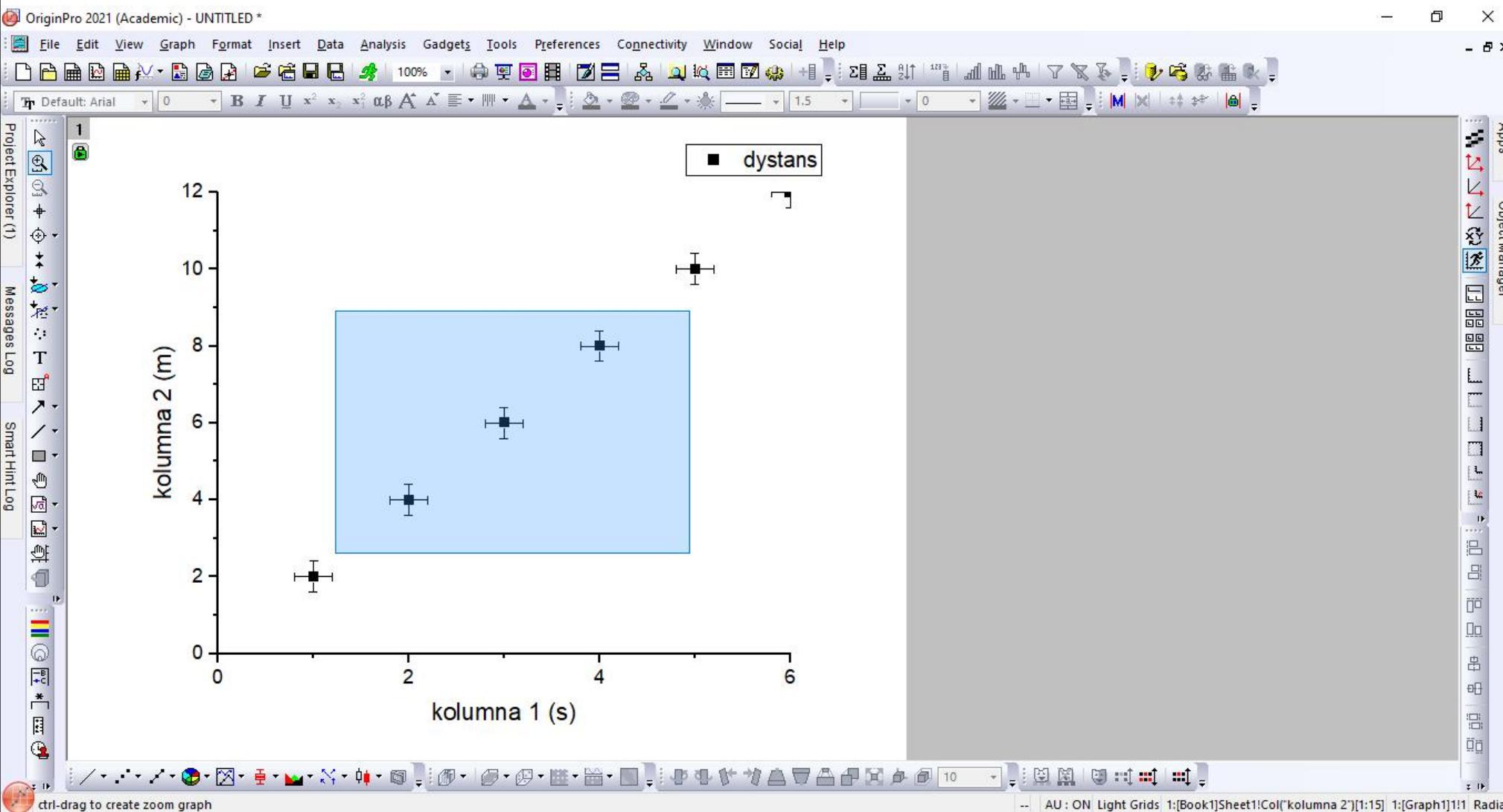
W takim oknie można zmienić górny i dolny zakres osi. Są to parametry "From" oraz "To".

Aby zmienić wybraną osią należy wybrać ją z lewej części okna. "Horizontal" oznacza osią poziomą, natomiast "Vertical" osią pionową.

Aby zachować zmiany należy wcisnąć "OK" lub "Apply".

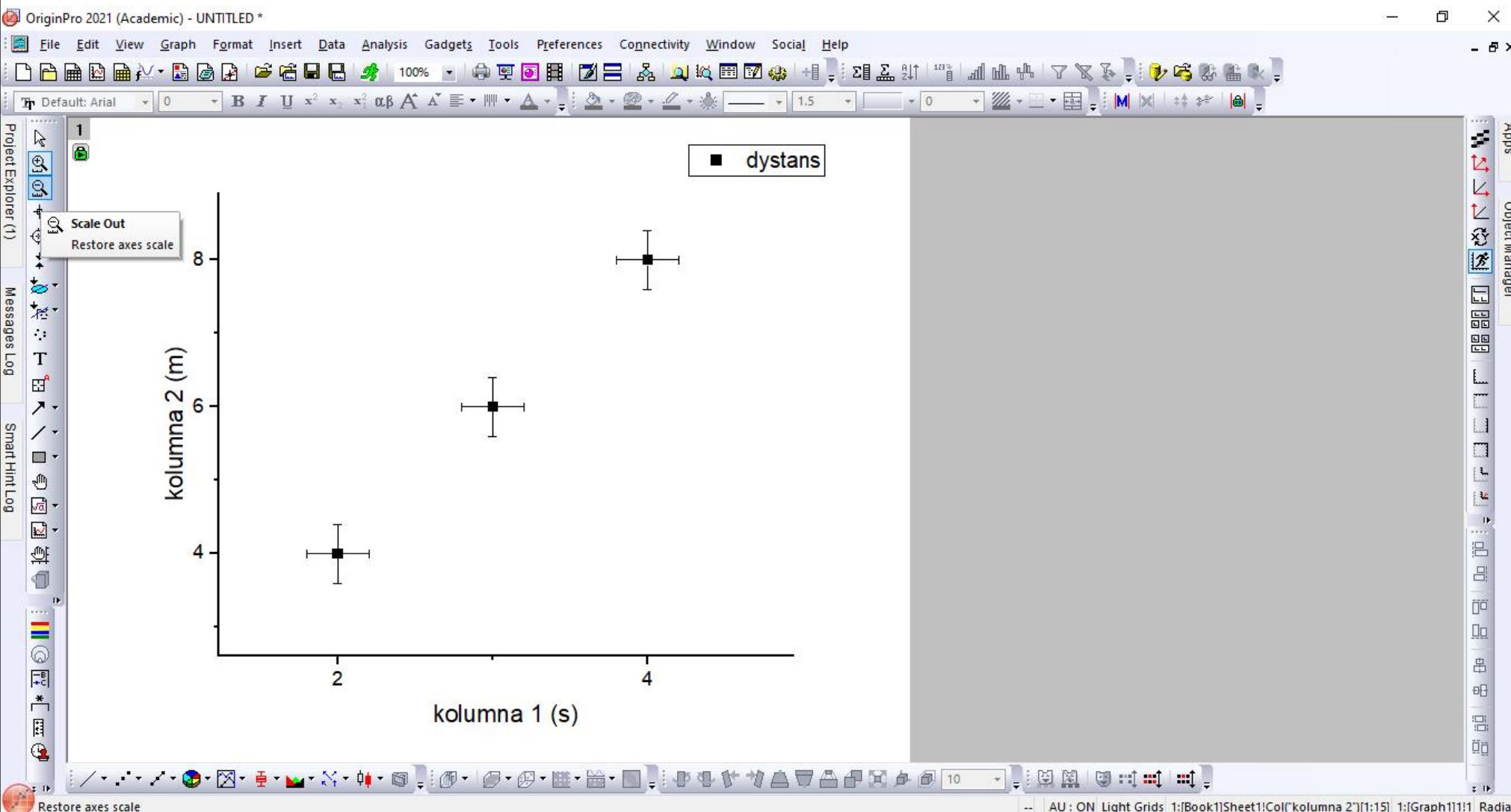
Te rzeczy po lewej stronie

# Przybliżenie



Aby przybliżyć pewien obszar wykresu należy wybrać opcję oznaczoną lupą z plusem ("Scale In") z lewego panelu i przytrzymując lewy przycisk myszy zaznaczyć wybrany obszar wykresu.

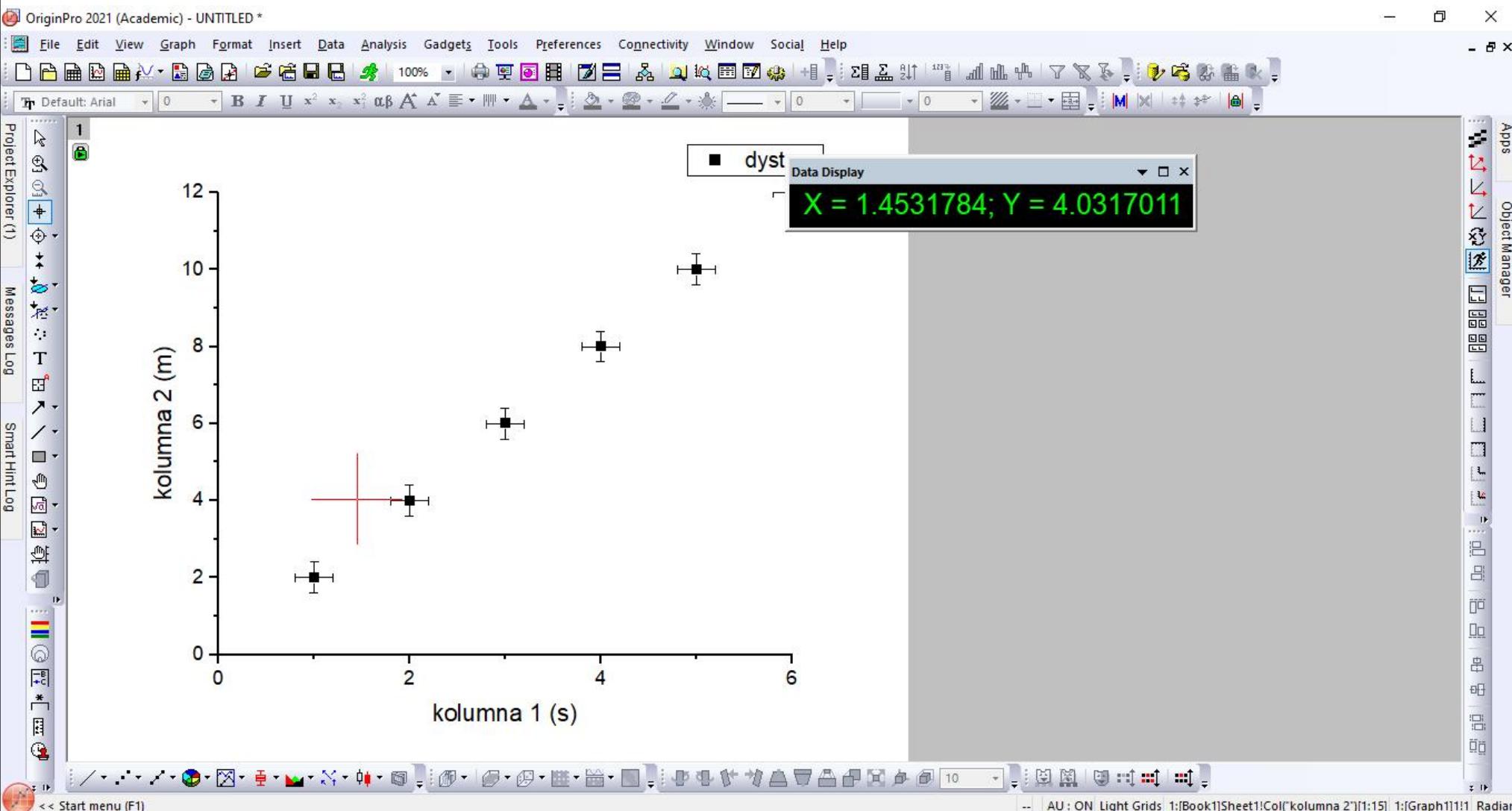
# Oddalenie



Aby cofnąć przybliżenie należy wybrać opcję oznaczoną lupą z minusem ("Scale Out") z lewego panelu.

Takie oddalenie przywraca widok przed ostatniego przybliżenia, więc po kilku przybliżeniach trzeba użyć oddalenia tyle samo razy.

# Pozycja na wykresie

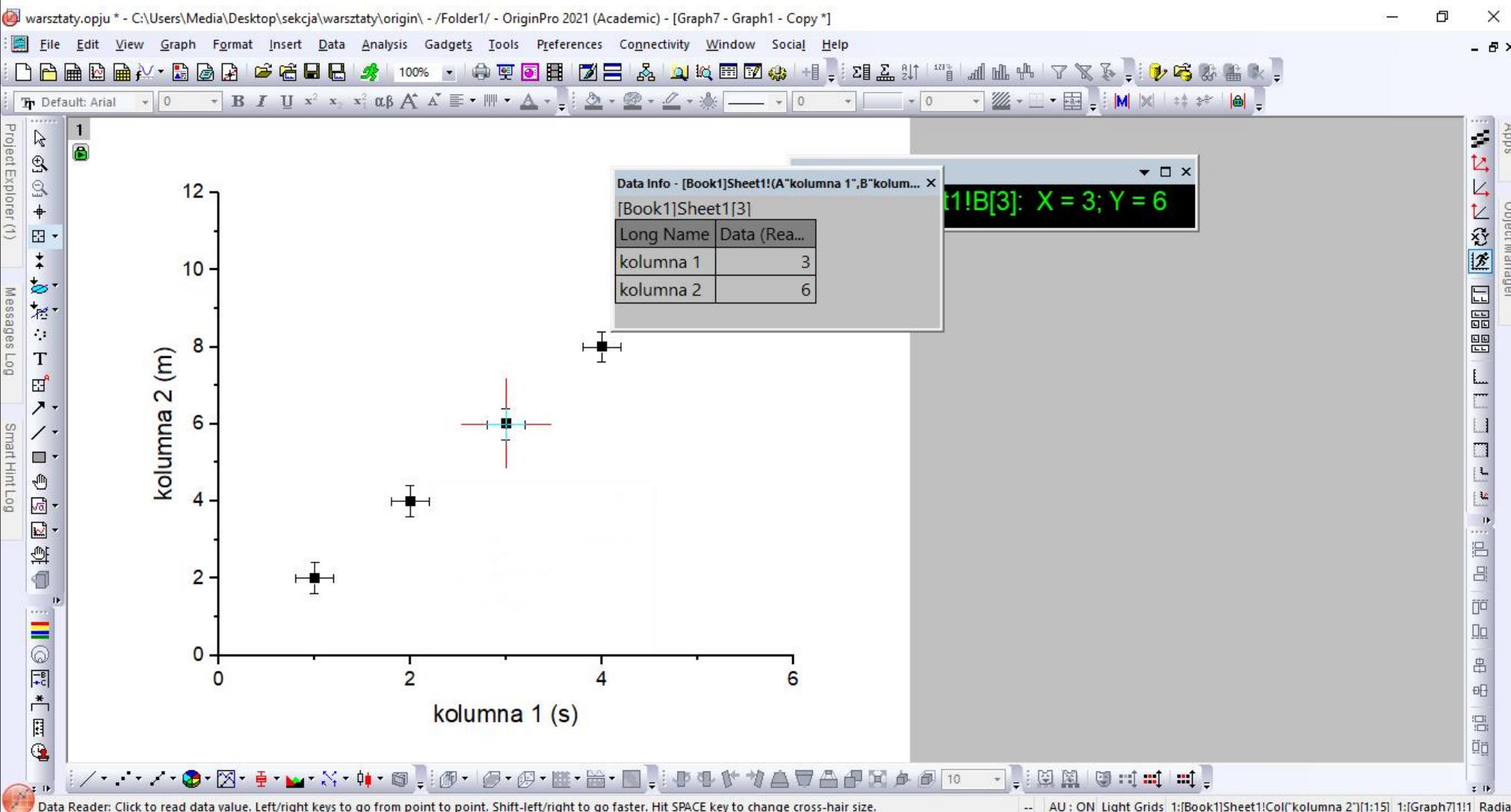


Opcja oznaczona krzyżem z małym kwadratem w środku ("Screen Reader") pozwala na odczytanie współrzędnych dowolnego miejsca na wykresie.

Należy wybrać tą opcję i kliknąć lewym przyciskiem myszy w danym miejscu na wykresie.

Współczędne będą wyświetlane w widocznym oknie.

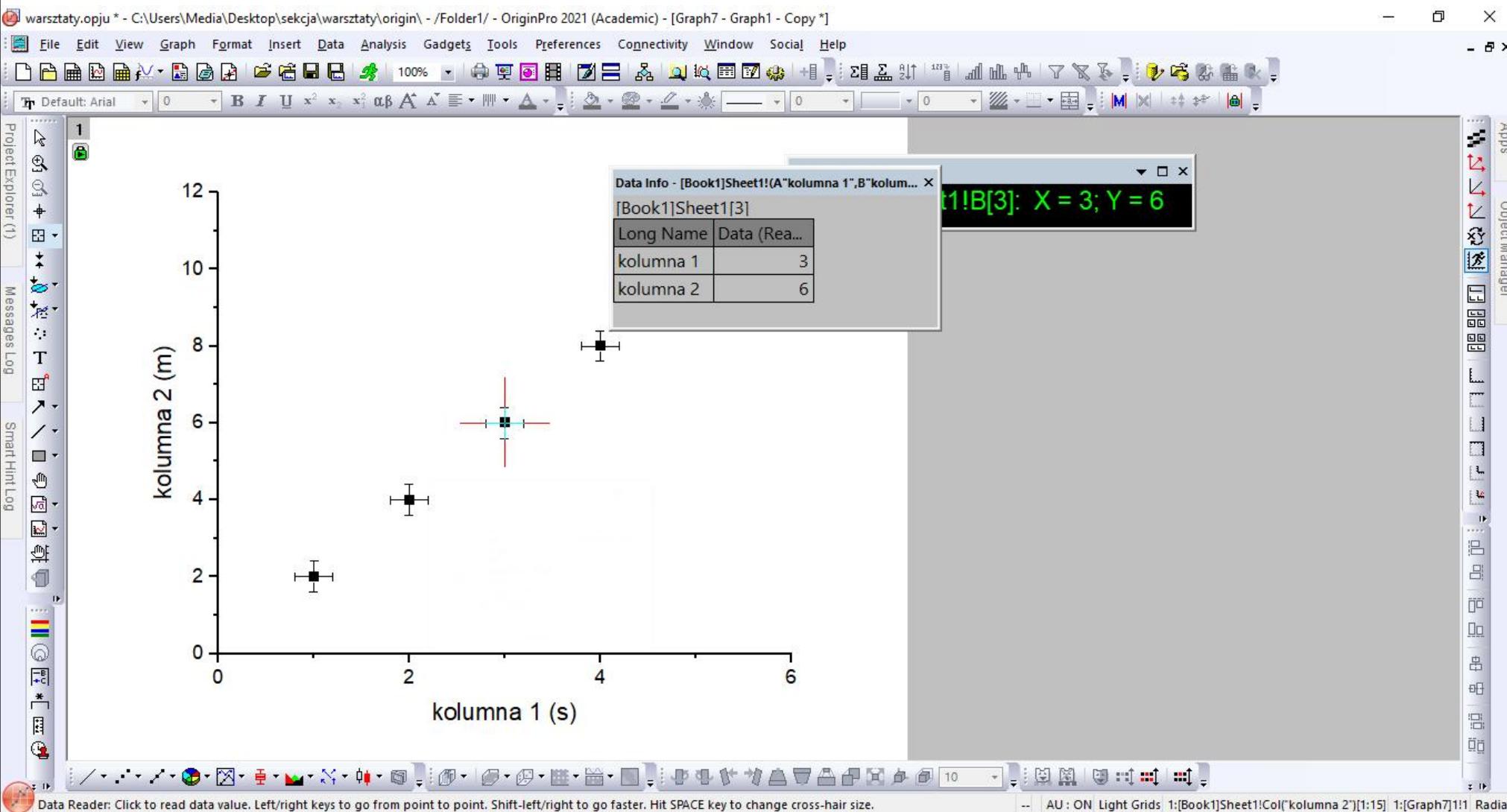
# Pozycja na wykresie



Opcja znajdująca się tuż poniżej, oznaczona kwadratem z czterema kreskami służy do odczytywania pozycji punktów na wykresie.

Opcji z poprzedniego slajdu dało się użyć w dowolnym miejscu wykresu, a opcja teraz prezentowana może być użyta tylko w miejscach gdzie są jakieś dane.

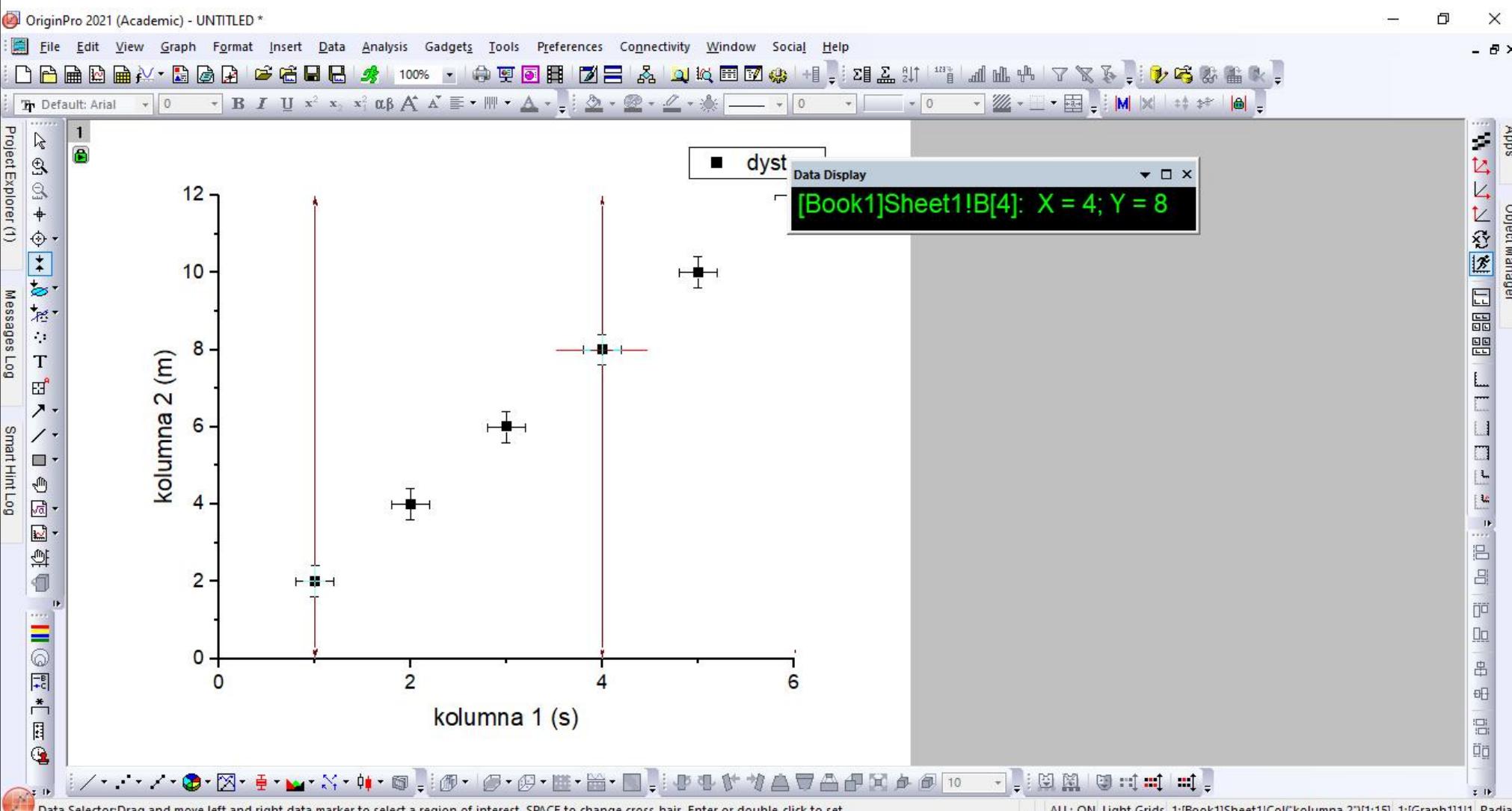
# Pozycja na wykresie



W niektórych wersjach programu ikona kwadratu z czterema kreskami jest domyślnie zastąpiona ikoną celownika snajperskiego (), która służy do czegoś innego.

Aby zmienić tą opcję należy kliknąć strzałkę w dół na prawo od ikony i wybrać opcję “Data reader”.

# Ograniczenie zakresu (np. do fitowania)

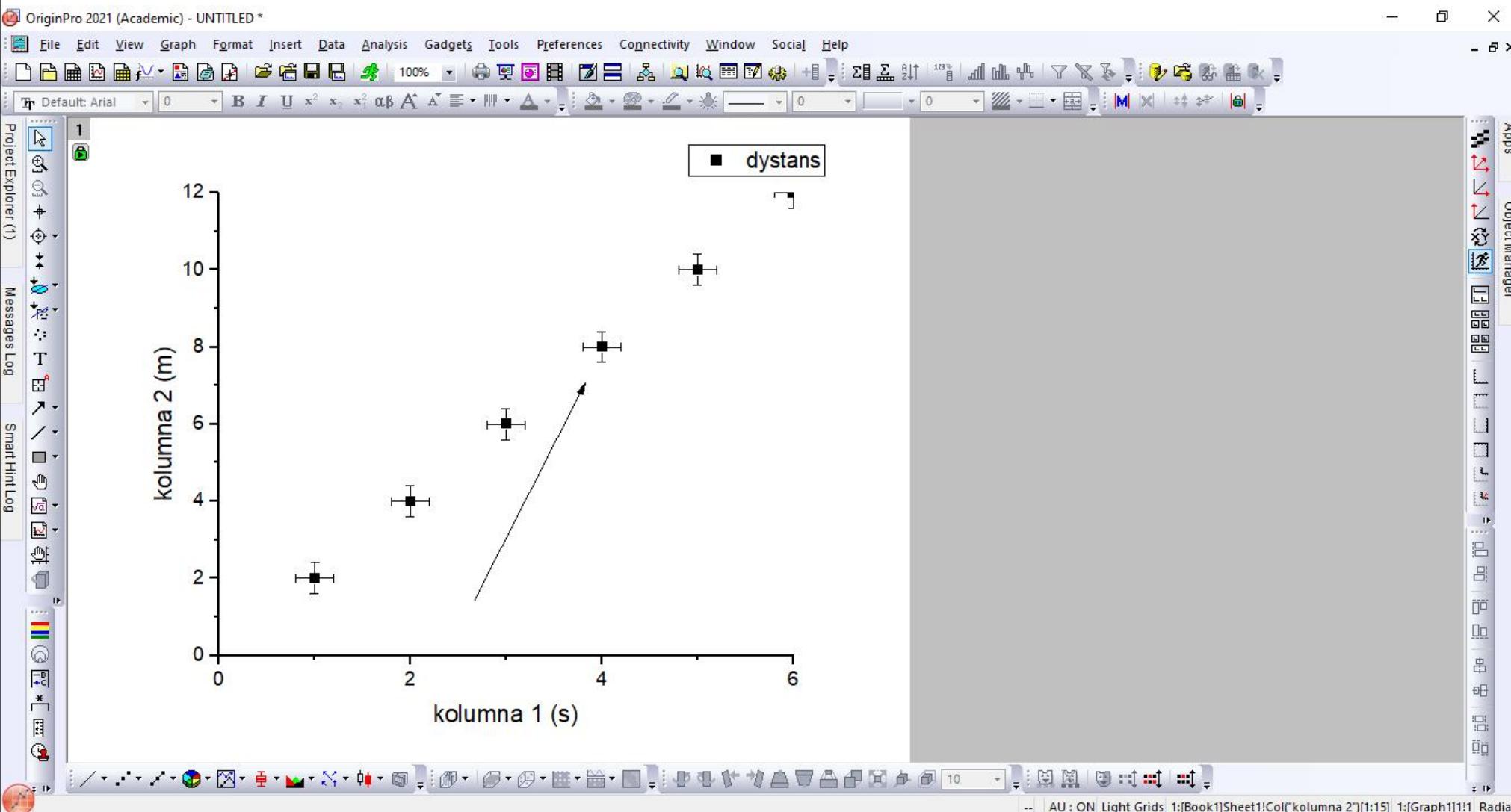


Aby ograniczyć pewien obszar wykresu należy wybrać opcję oznaczoną dwoma strzałkami ("Data Selector") z lewego panelu.

Powinno to spowodować pojawieniem się dwóch pionowych linii, które ograniczają pewien zakres na wykresie.

Aby zmienić ten zakres należy kliknąć na jedną z linii i przeciągnąć ją w lewo lub w prawo.

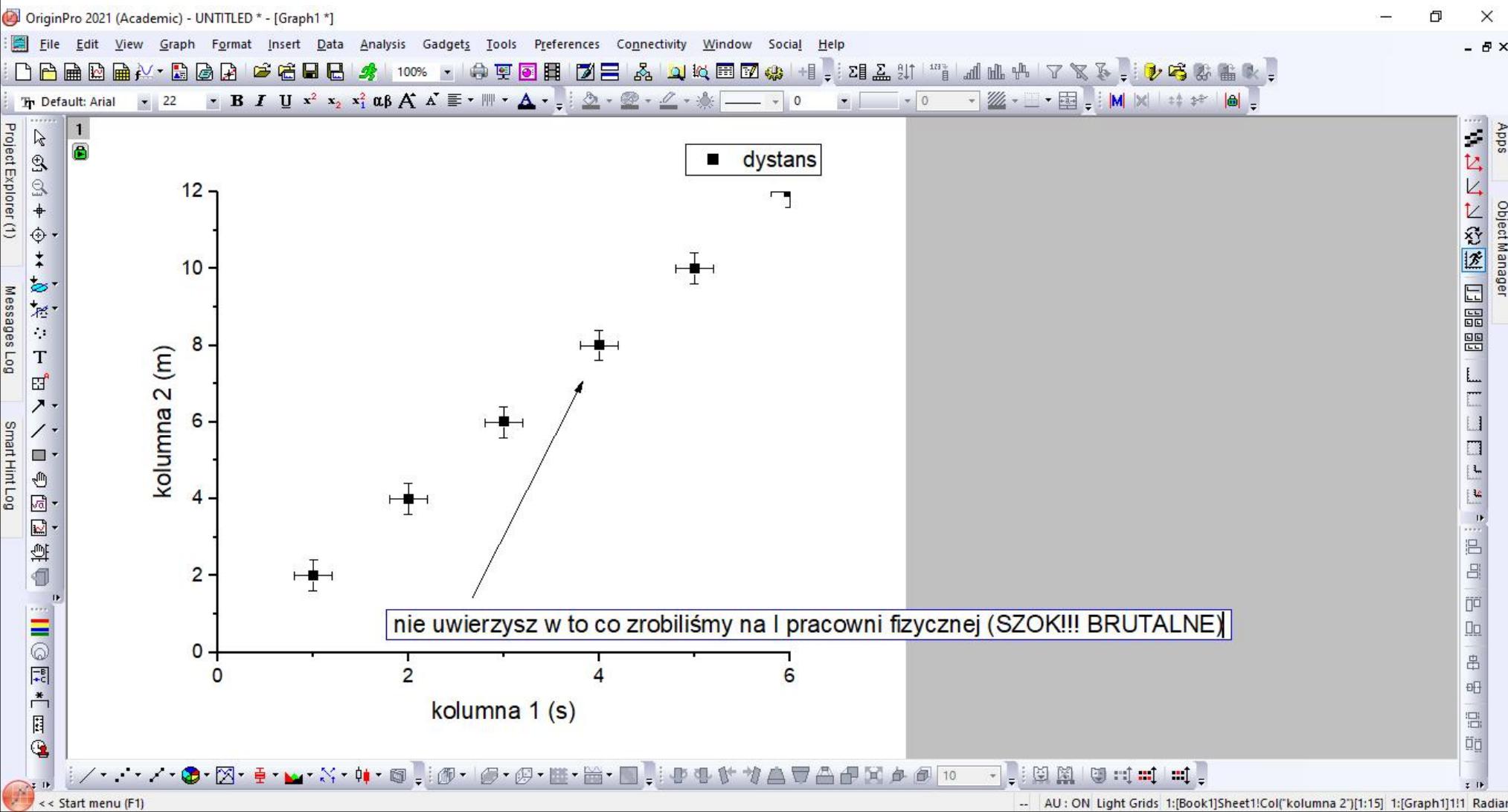
# Robienie miniaturek na YouTube'a



Aby narysować na wykresie strzałkę lub linię należy wybrać opcję oznaczoną ukośną strzałką lub ukośną linią z lewego panelu.

Po wybraniu odpowiedniej opcji należy przeciągnąć lewym przyciskiem myszy po wykresie od miejsca gdzie dany obiekt ma się zacząć do miejsca gdzie ma się skończyć.

# Ekran startowy



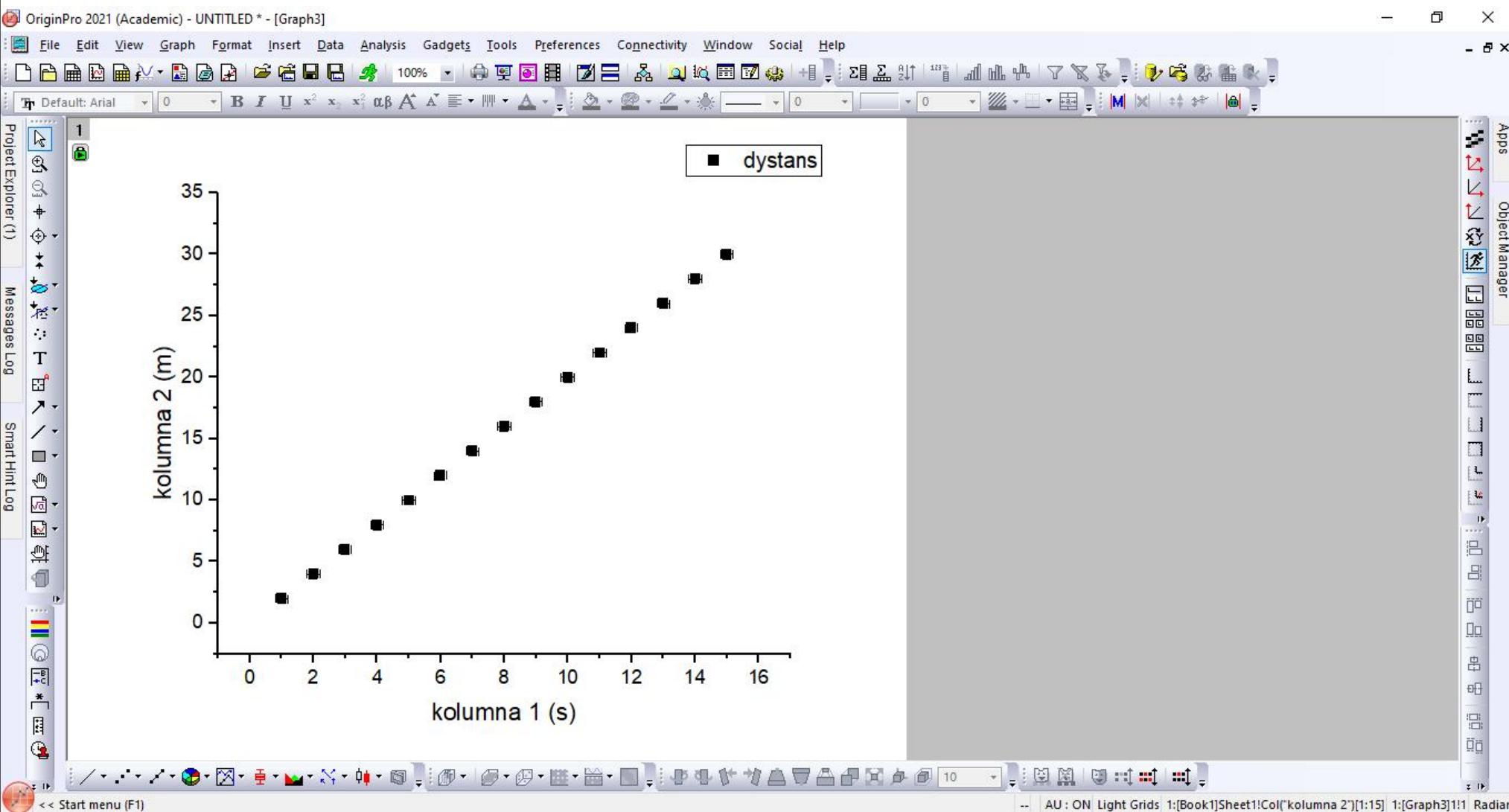
Aby dodać na histogramie napis należy wybrać opcję oznaczoną literą "T" z lewego panelu, kliknąć w odpowiednim miejscu wykresu i wpisać chciany tekst.

Tekst można edytować klikając prawy przycisk myszy na tekście i wybrać opcję "Properties".

Edycja działa tak samo jak w przypadku podpisów osi.

# Fitowanie - regresja liniowa

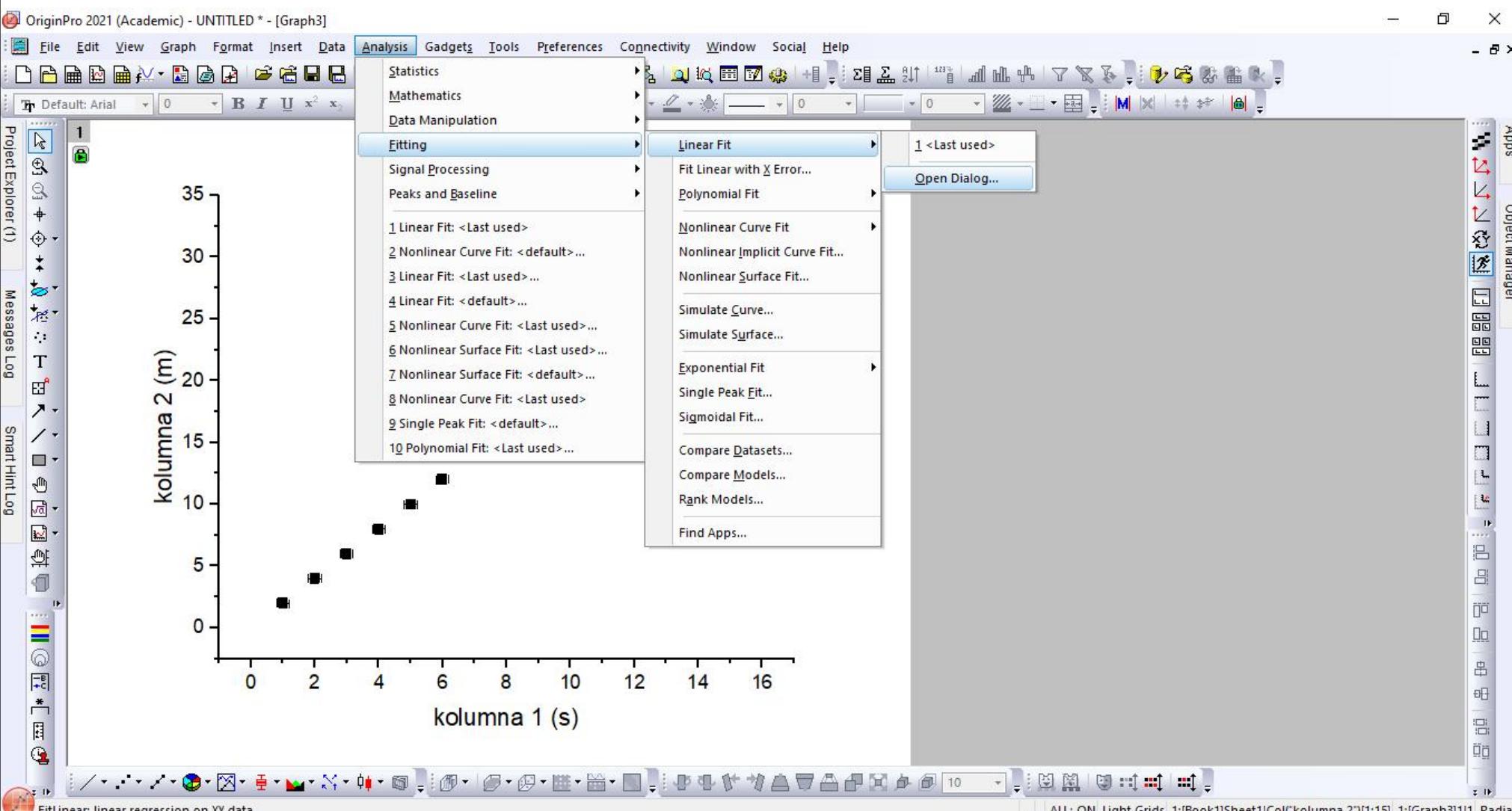
# Dane do regresji



Przed wykonaniem regresji (fitu) należy przygotować wykres zawierające dane. W przypadku danych z pracowni fizycznej powinno się rysować na wykresie także niepewności dla obu osi.

Regresja wykonywana jest dla wykresu, który aktualnie jest wyświetlany na ekranie.

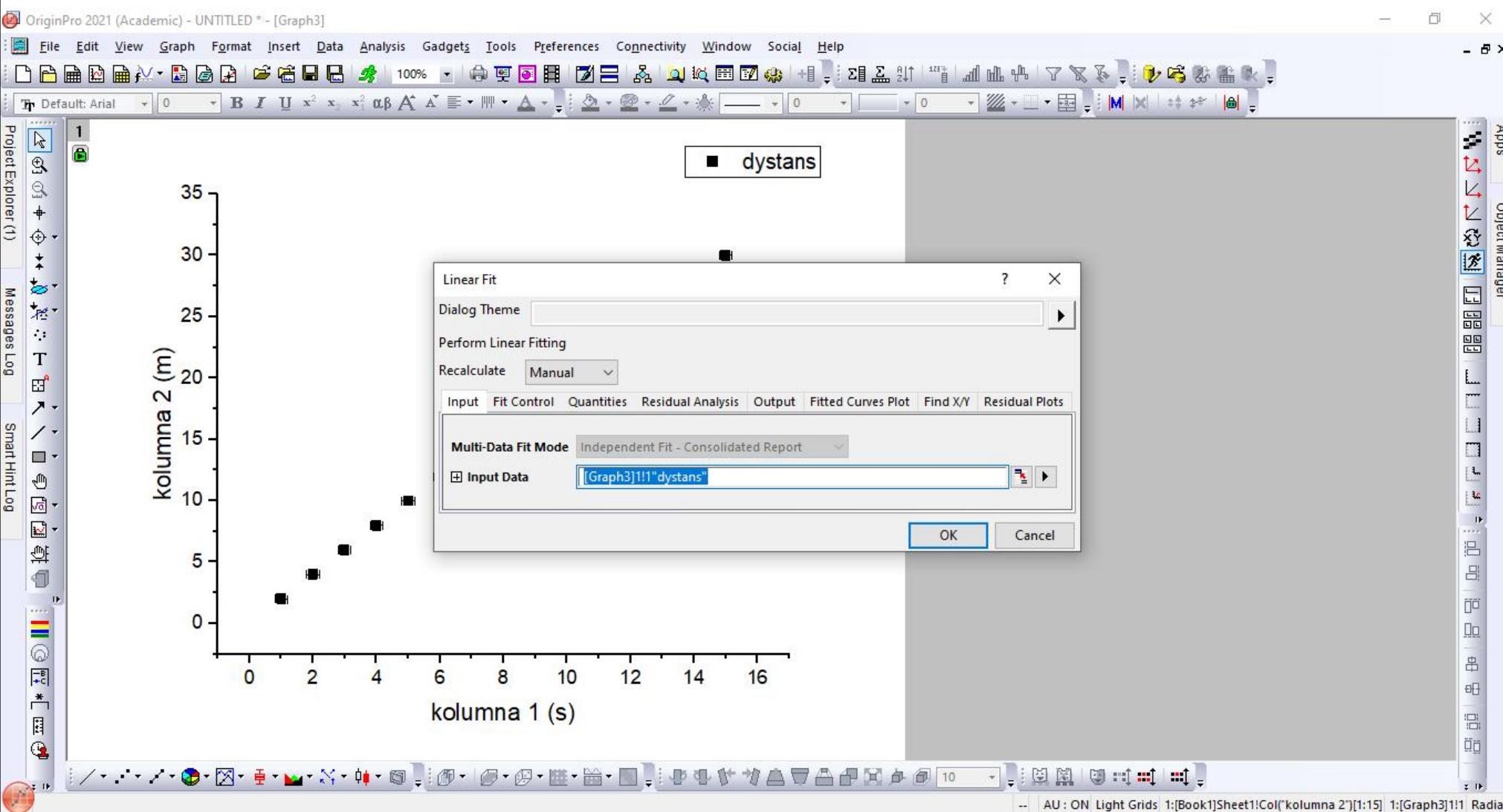
# Regresja liniowa



Aby wykonać regresję liniową należy na górnym panelu wybrać opcję “Analysis”, następnie “Linear Fit” i “Open dialog”.

Jeśli fit był już wykonywany już wcześniej można wybrać opcję “<Last Used>”, która powoduje, że fit zostanie wykonany z identycznymi ustawieniami jak fit wykonywany poprzednio.

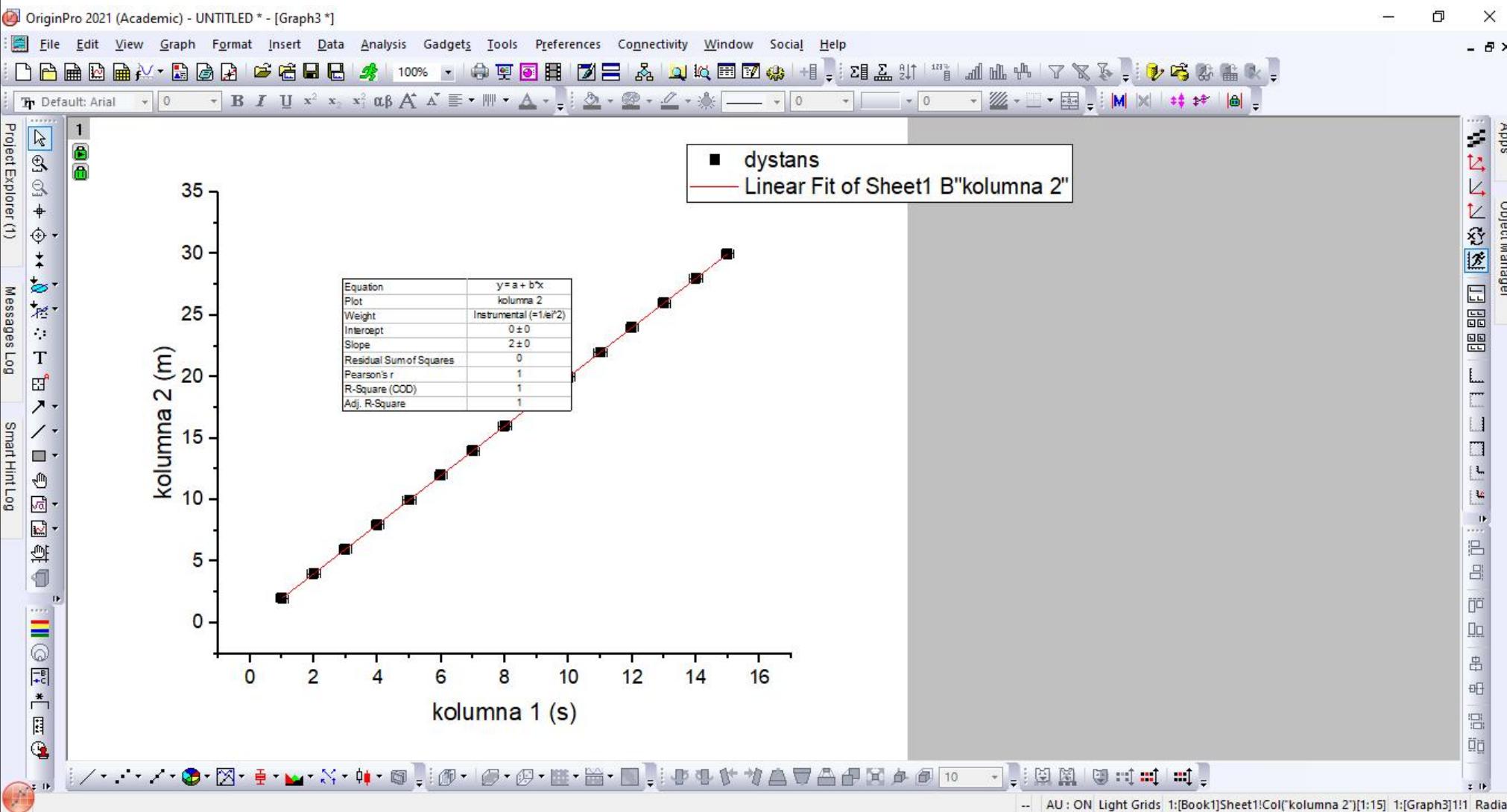
# Regresja liniowa



Przy korzystaniu z opcji “Open dialog” powinno się pojawić okno z ustawieniami fitu.

Aby wykonać fit należy kliknąć przycisk “OK”.

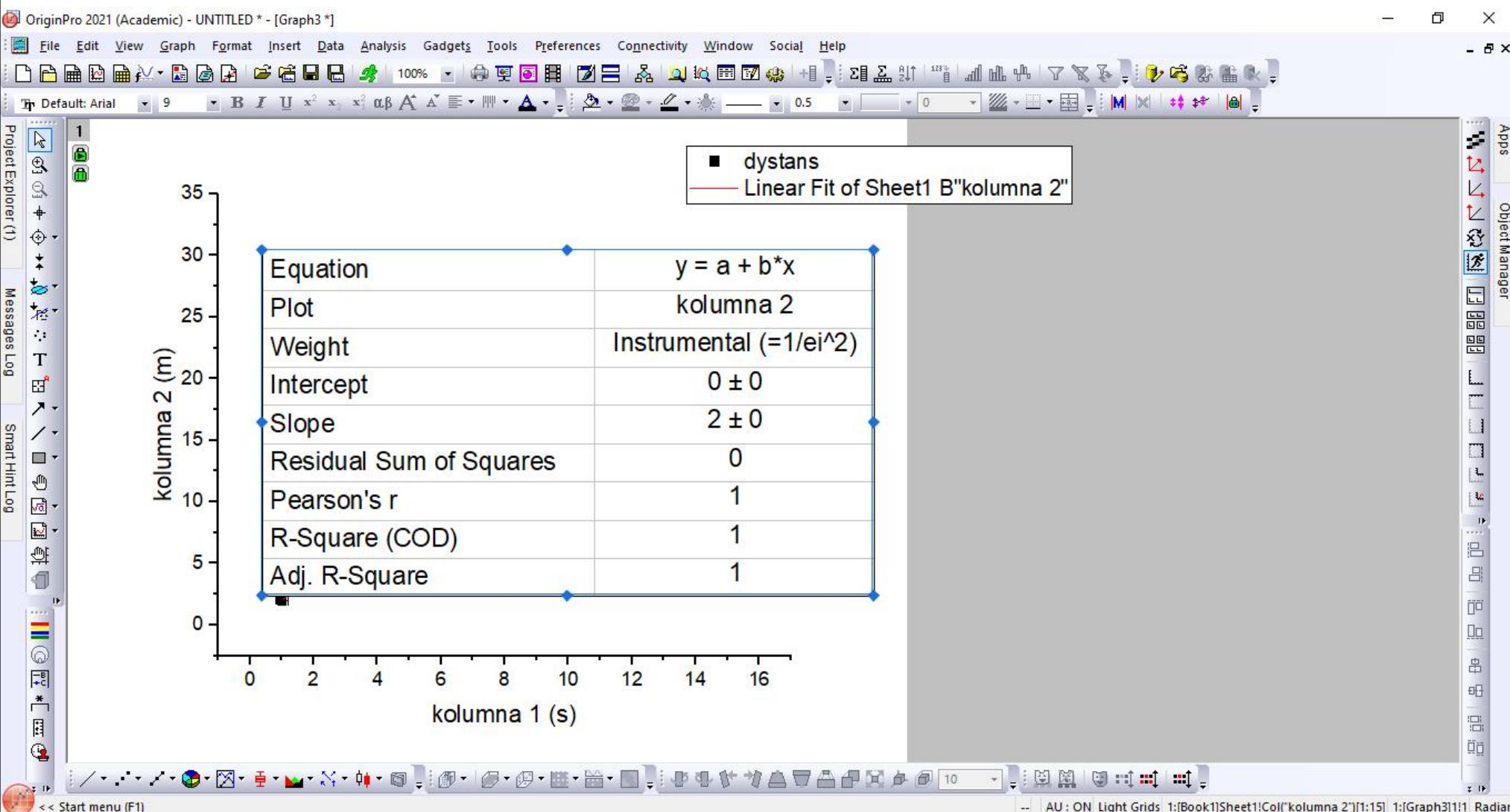
# Wynik



Po wykonaniu fitu powinna pojawić się linia prosta dopasowana do danych.

Drugą rzeczą, która się pojawi będzie tabela z informacjami na temat przeprowadzonego fitu.

# Dane z fitu



W przypadku regresji liniowej dopasowywana jest funkcja postaci  $f(x)=a*x+b$ .

Otrzymana wartość parametru "a" oznaczona jest jako "Slope".

Otrzymana wartość parametru "b" oznaczona jest jako "Intercept".

# Dane z fitu

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface with the following details:

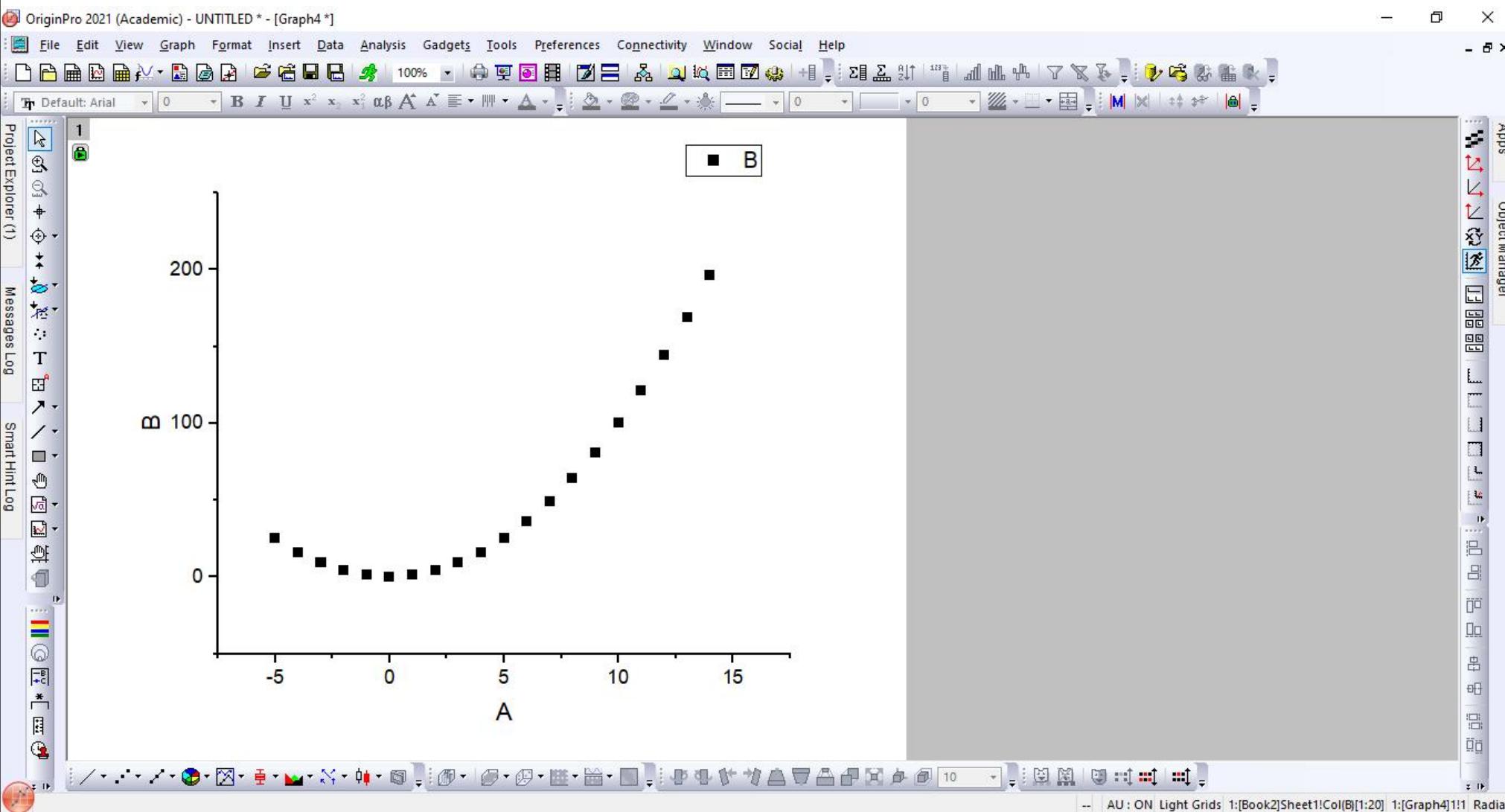
- Project Explorer (1):** Contains a node for "Linear Fit (2023-03-23 17:09:43)".
- Nodes in Project Explorer:**
  - Notes
  - Input Data
  - Masked Data - Values Excluded from Computations
  - Bad Data (missing values) -- Values that are invalid and thus not used in computations
  - Parameters
    - kolumna 2
    - Intercept: Value 0, Standard Error 0, t-Value --, Prob>|t| --
    - Slope: Value 2, Standard Error 0, t-Value --, Prob>|t| --
  - Statistics
    - kolumna 2
    - Number of Points: 15
    - Degrees of Freedom: 13
    - Residual Sum of Squares: 0
    - Pearson's r: 1
    - R-Square (COD): 1
    - Adj. R-Square: 1
  - Summary
    - kolumna 2
    - Intercept: Value 0, Standard Error 0, t-Value 2, Standard Error 0, Adj. R-Square 1
  - ANOVA
    - kolumna 2
    - Model: DF 1, Sum of Squares 7000, Mean Square 7000, F Value --, Prob>F --
    - Error: DF 13, Sum of Squares 0, Mean Square 0, F Value --, Prob>F --
    - Total: DF 14, Sum of Squares 7000, Mean Square 7000, F Value --, Prob>F --
  - Fitted Curves Plot
    - kolumna 2
- Bottom Navigation Bar:** Includes tabs for "Sheet1", "FitLinear1", and "FitLinearCurve1".
- Status Bar:** Shows "Average=0 Sum=0 Count=0" and "AU : ON".

Dokładniejsze dane z fitu można znaleźć wracając do arkusza z danymi i przechodząc do okna "FitLinear1" lub "FitLinearCurve" (do wyboru na dole, nieco powyżej dolnego panelu).

Na potrzeby pierwszej pracowni nie trzeba z tego korzystać.

# Fitowanie - regresja nieliniowa

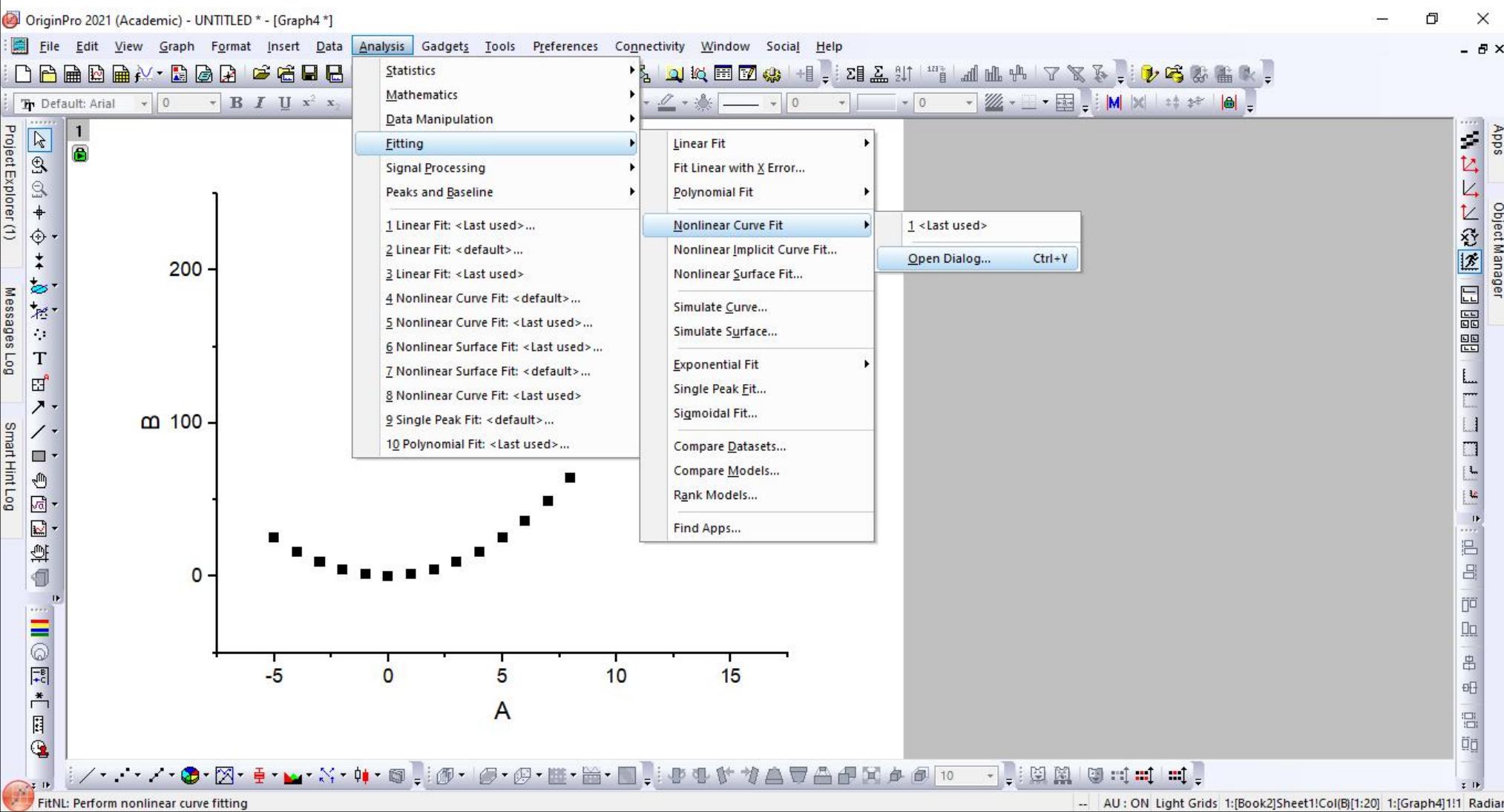
# Dane do fitu (funkcja kwadratowa)



Przed wykonaniem regresji (fitu) należy przygotować wykres zawierające dane. W przypadku danych z pracowni fizycznej powinno się rysować na wykresie także niepewności dla obu osi.

Regresja wykonywana jest dla wykresu, który aktualnie jest wyświetlany na ekranie.

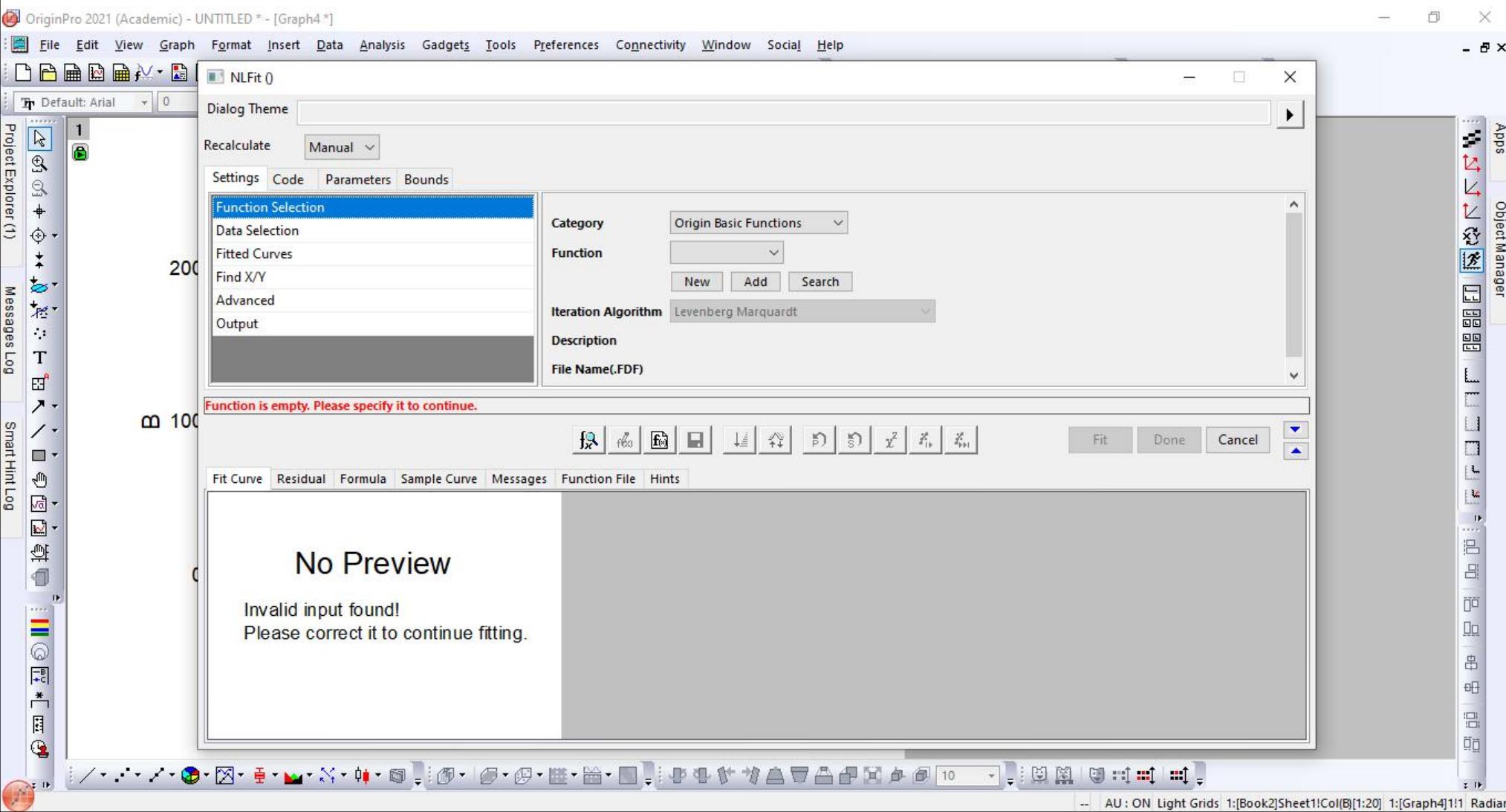
# Regresja



Aby wykonać regresję nieliniową należy na górnym panelu wybrać "Analysis", a następnie "Fitting", "Non-linear Curve Fit" i "Open Dialog".

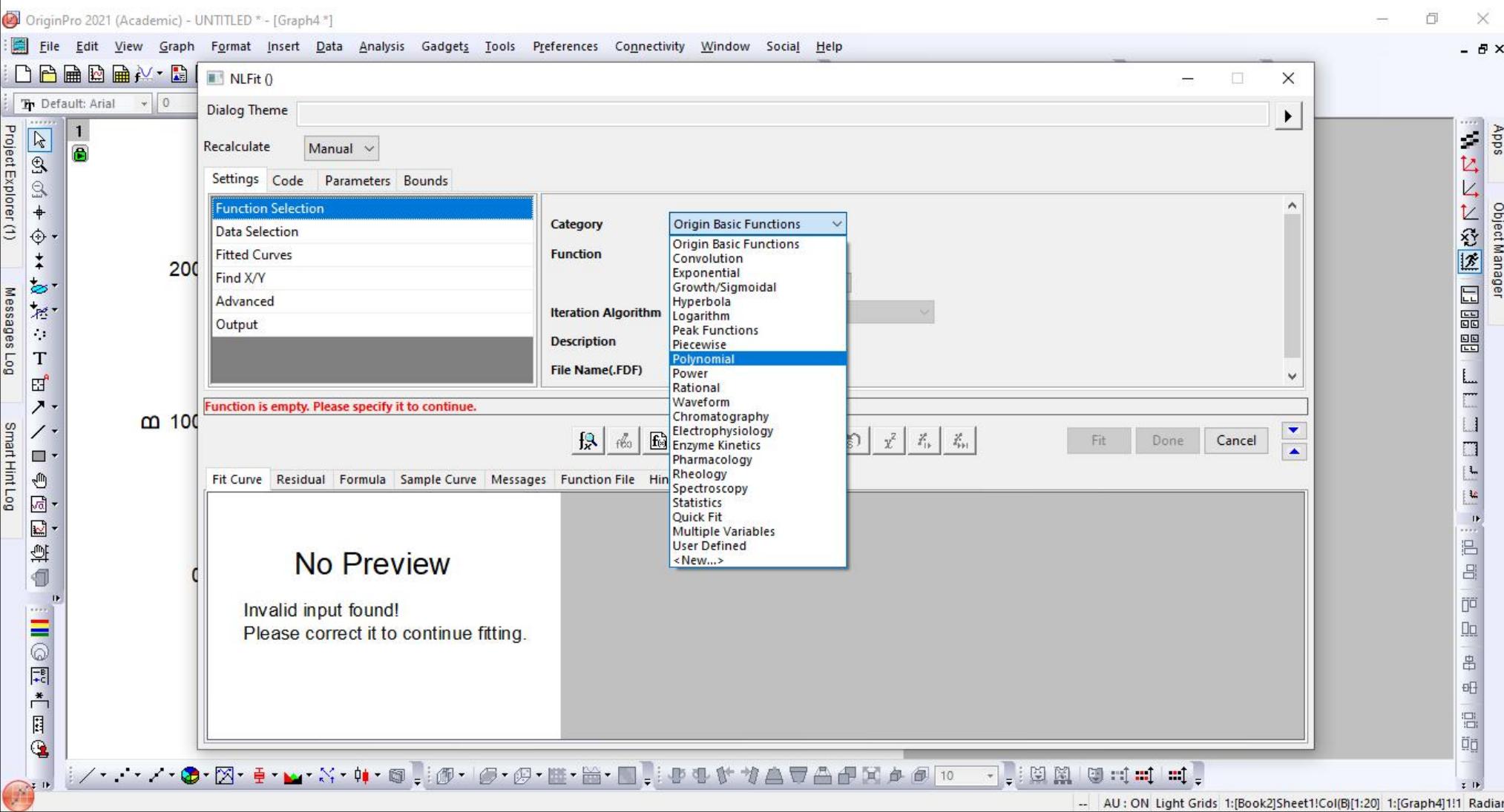
Jeśli fit był już wykonywany już wcześniej można wybrać opcję "<Last Used>", która powoduje, że dofitowana zostanie funkcja takiej samej postaci jak fitowana poprzednio.

# Okno regresji



Po wybraniu opcji “Open Dialog” powinno się pojawić okno fitu.

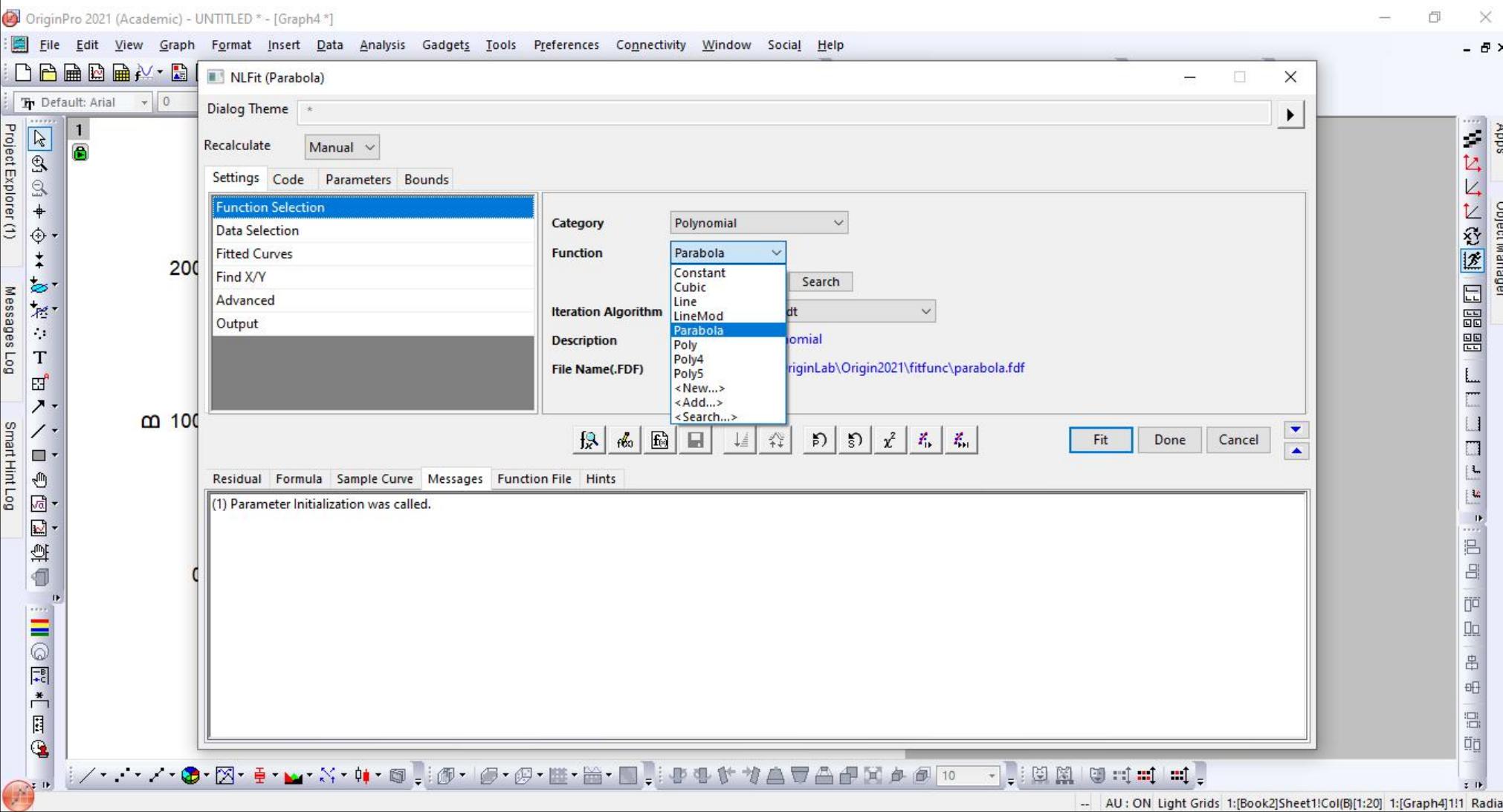
# Kategorie funkcji



Aby wybrać funkcję, która ma być fitowana należy najpierw wybrać odpowiednią kategorię z listy “Category”.

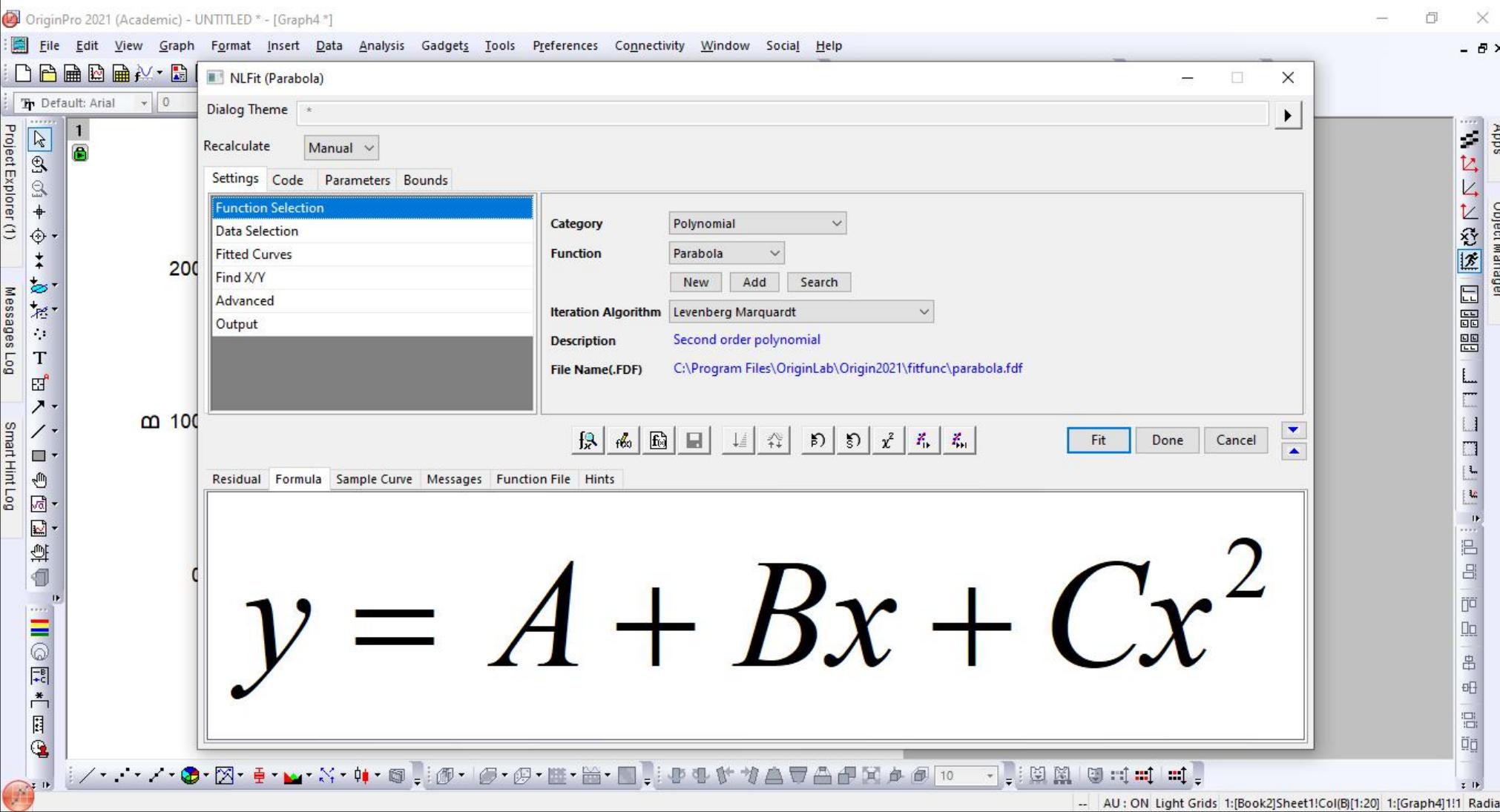
Różne funkcje znajdują się w różnych kategoriach.

# Funkcje z danej kategorii



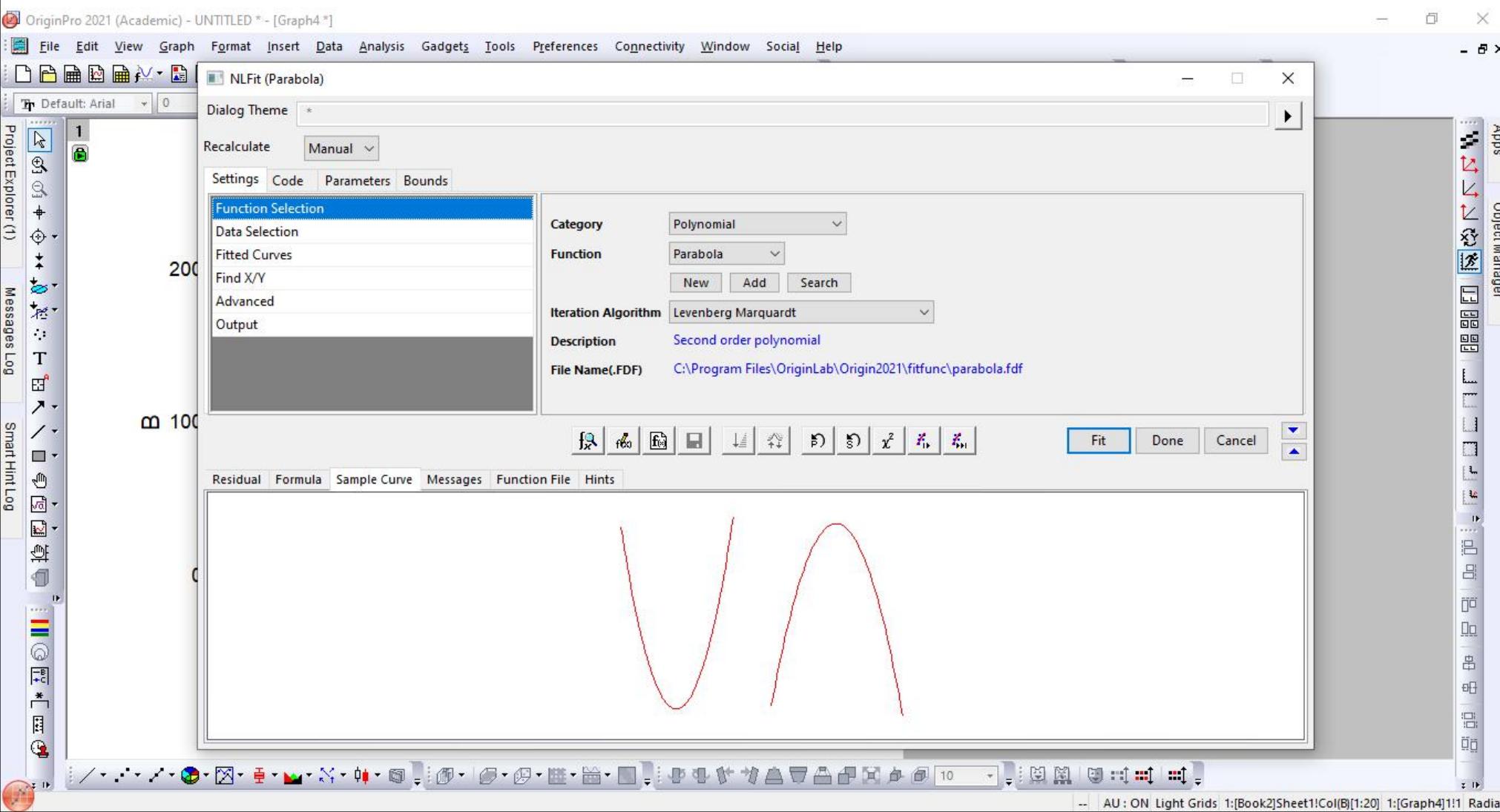
Po wybraniu odpowiedniej kategorii należy wybrać funkcję z listy "Function".

# Matematyczna postać funkcji



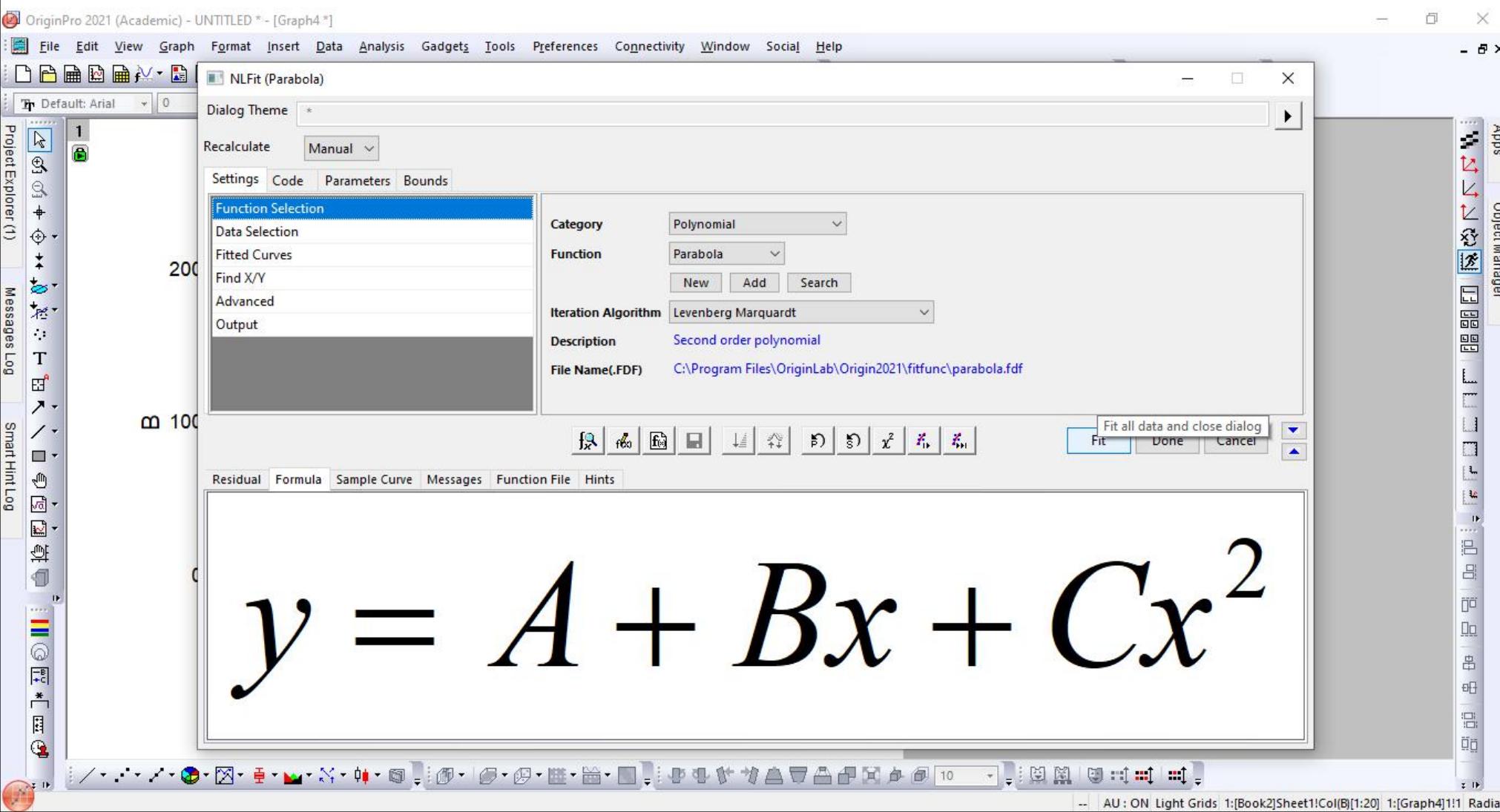
Wybranie opcji “Formula” z dolnej części okna spowoduje pojawienie się matematycznej postaci wybranej funkcji.

# Kształt funkcji



Wybranie opcji “Sample Curve” z dolnej części okna spowoduje pojawienie się paru przykładowych kształtów wybranej funkcji.

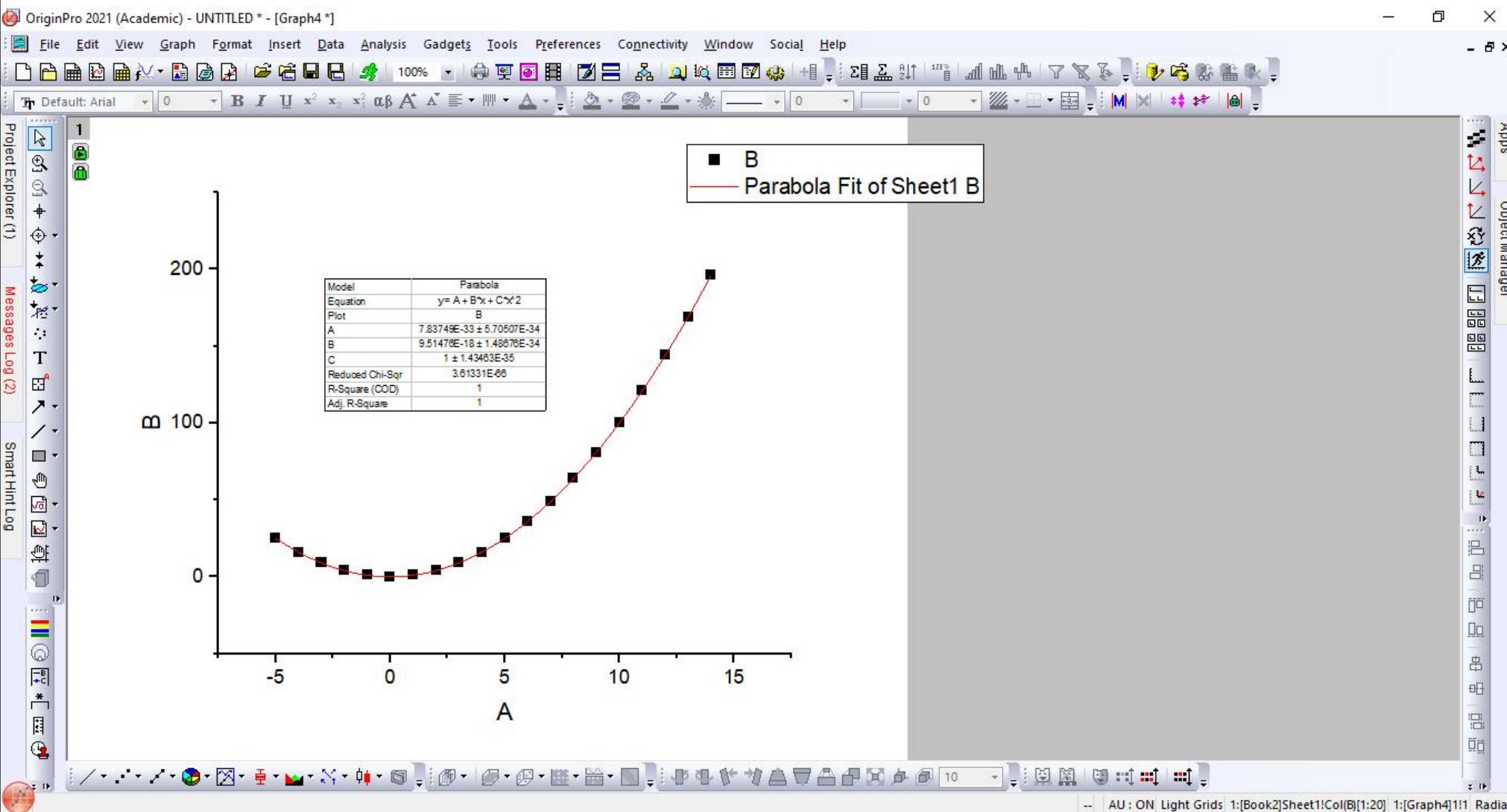
# Wykonywanie regresji



Aby dofitować wybraną funkcję należy kliknąć przycisk “Fit”.

$$y = A + Bx + Cx^2$$

# Wynik regresji



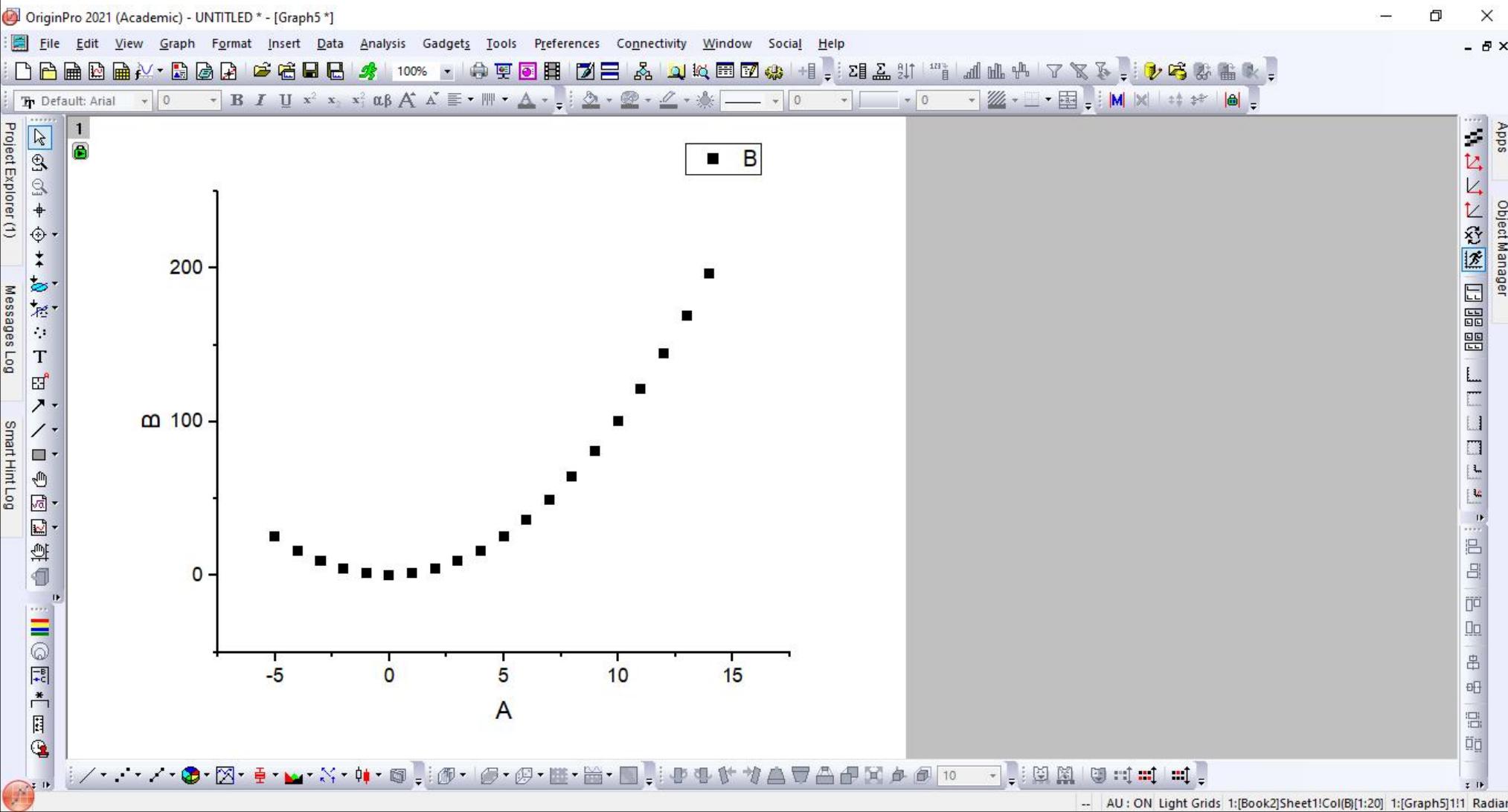
Po wykonaniu fitu powinna pojawić się krzywa dopasowana do danych.

Drugą rzeczą, która się pojawi będzie tabela z informacjami na temat przeprowadzonego fitu.

Parametry dofityowanej funkcji (w tym przypadku A,B,C) oznaczają to, co we wzorze widocznym w drugim rzędzie tabeli.

# Fitowanie własnej funkcji

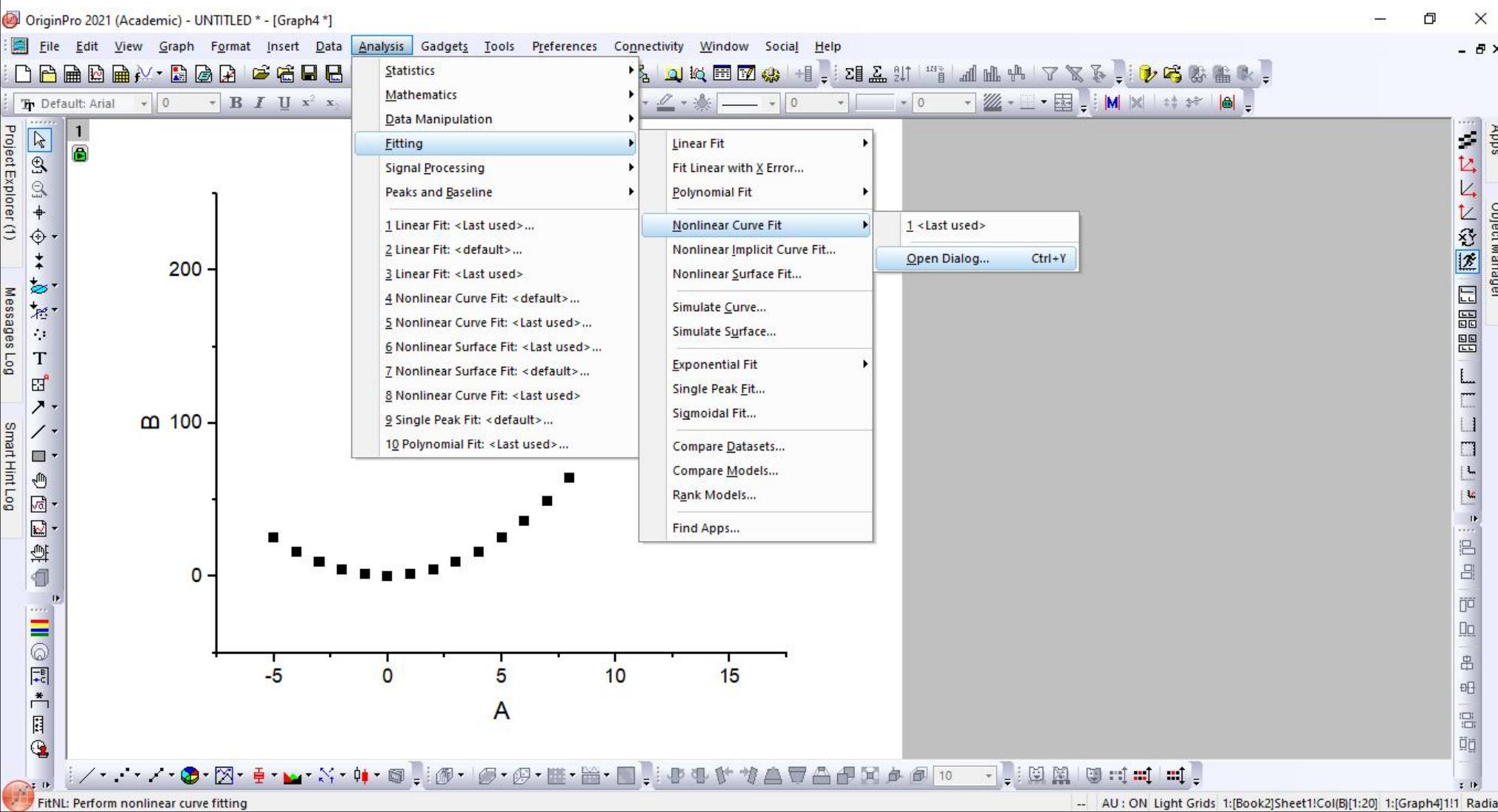
# Dane do fitu



Możliwe jest własnoręczne zdefiniowanie funkcji, która będzie fitowana do danych.

Tutaj także przed wykonaniem fitu należy przygotować wykres zawierające dane, najlepiej zniepewnościami dla obu osi.

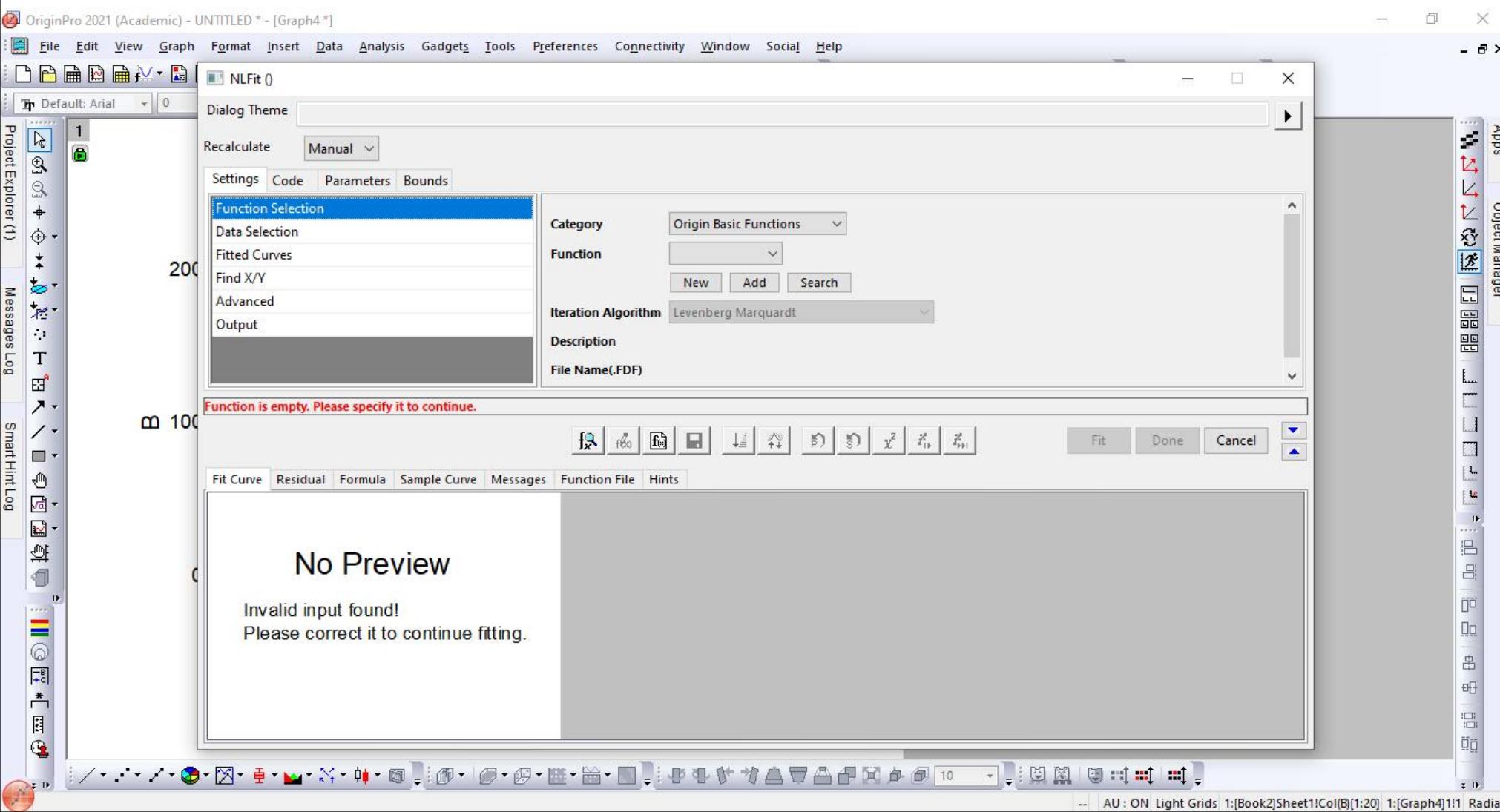
# Regresja



Aby zdefiniować własną funkcję należy wejść do panelu fitu, tak samo jak dla regresji nieliniowej.

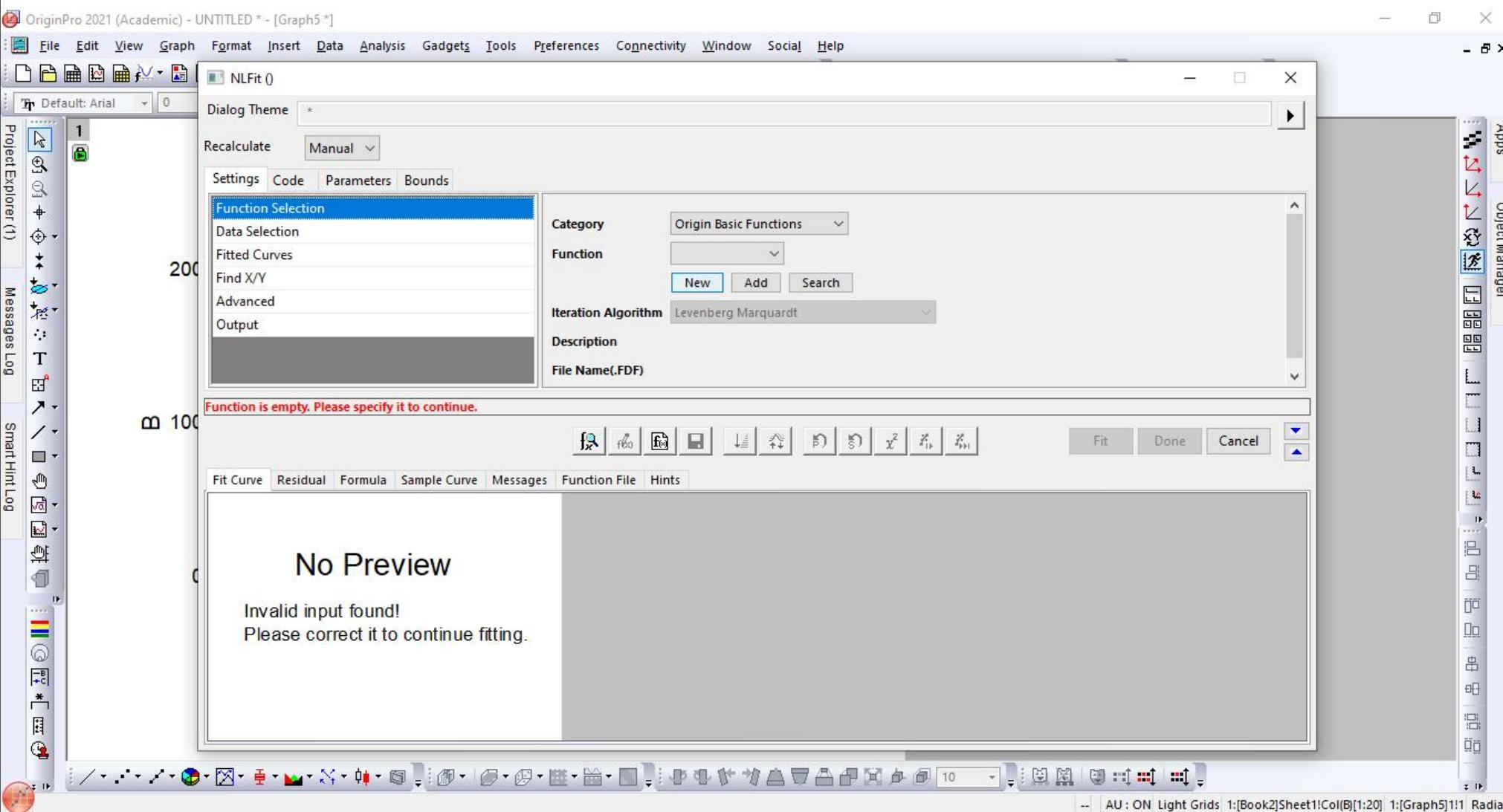
Na górnym panelu należy wybrać "Analysis", a następnie "Fitting", "Non-linear Curve Fit" i "Open Dialog".

# Okno regresji



Definiowana funkcja będzie dodana do jednej z kategorii z listy "Category". Najlepiej jednak dodawać własne funkcję w kategorii "User Defined".

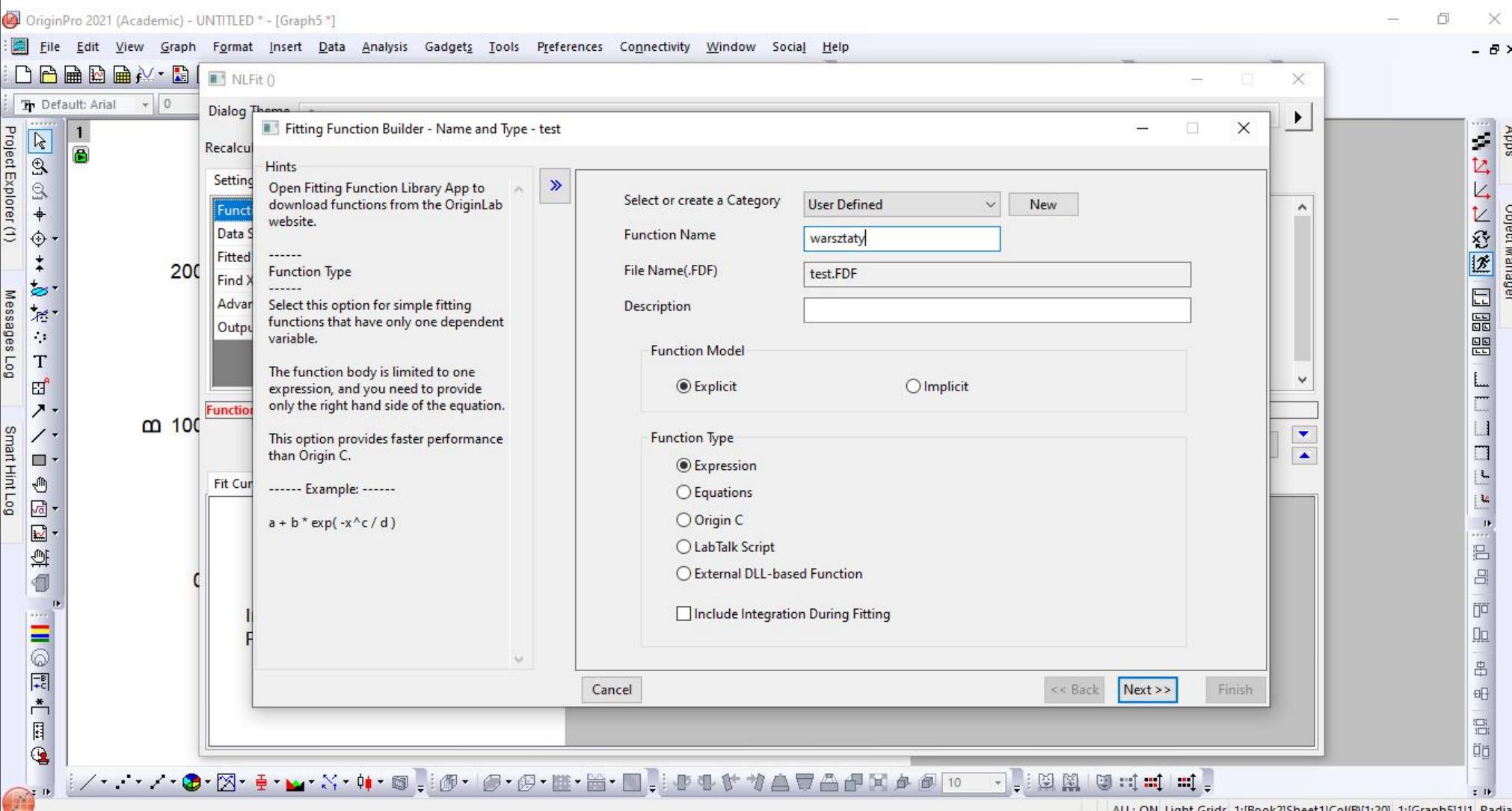
# Dodanie własnej funkcji



Aby dodać nową funkcję do danej kategorii należy kliknąć przycisk "New".

Alternatywnie można wybrać opcję "<New...>" z listy "Function".

# Nazwa funkcji

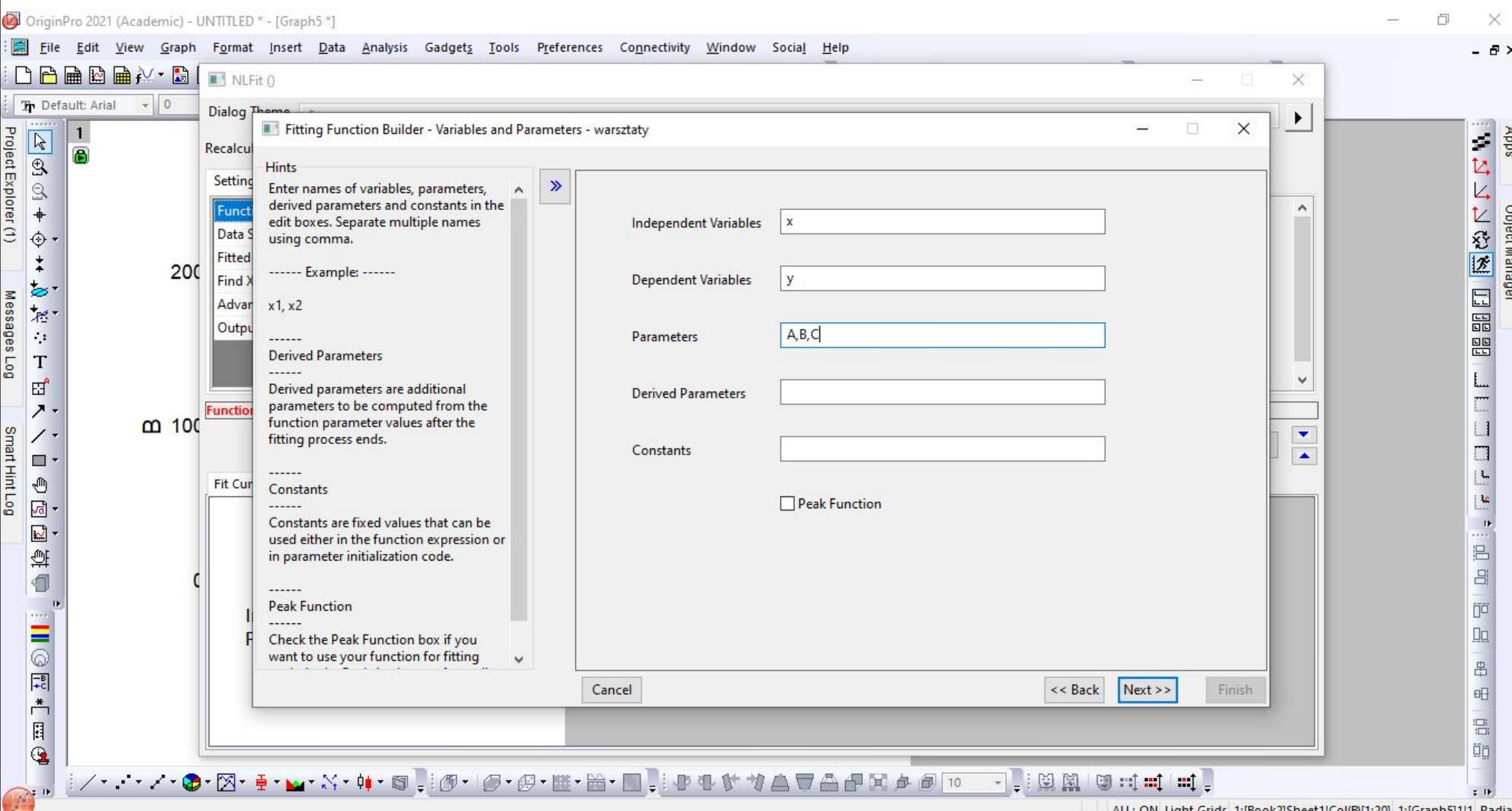


Powinno wyświetlić się okno definiowania funkcji.

W panelu tekstowym “Function Name” powinna zostać wpisana nazwa funkcji, do przyszłej jej identyfikacji.

Po wpisaniu odpowiedniej nazwy należy nacisnąć przycisk “Next >>”.

# Ustawienie zmiennych i parametrów

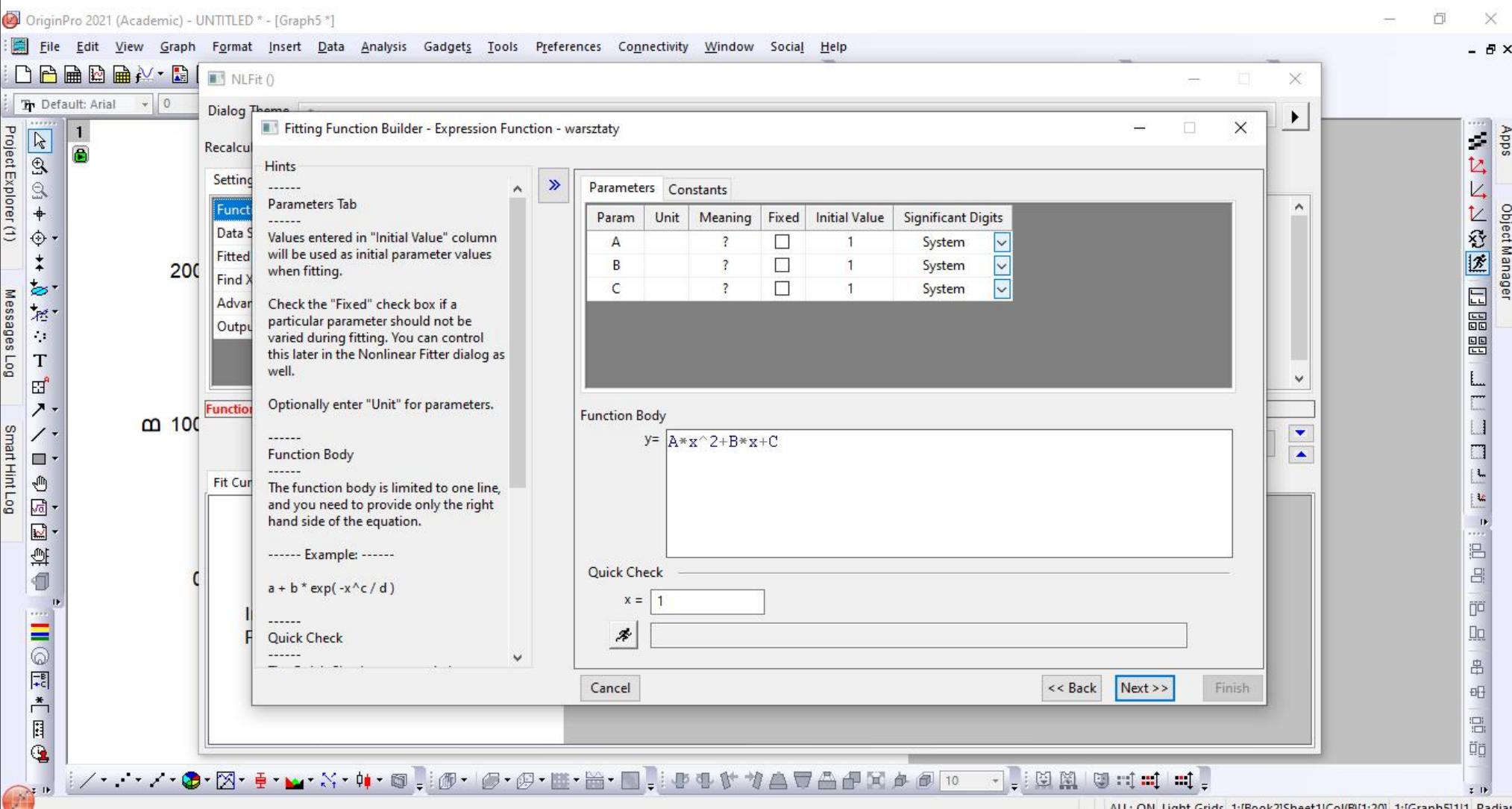


Kolejny ekran okna służy do podawania parametrów.

W polu “Parameters” należy wpisać parametry, które mają być otrzymane z fitu. Poszczególne parametry należy oddzielać przecinkami.

Po wpisaniu wszystkich parametrów należy wcisnąć przycisk “Next >>>”.

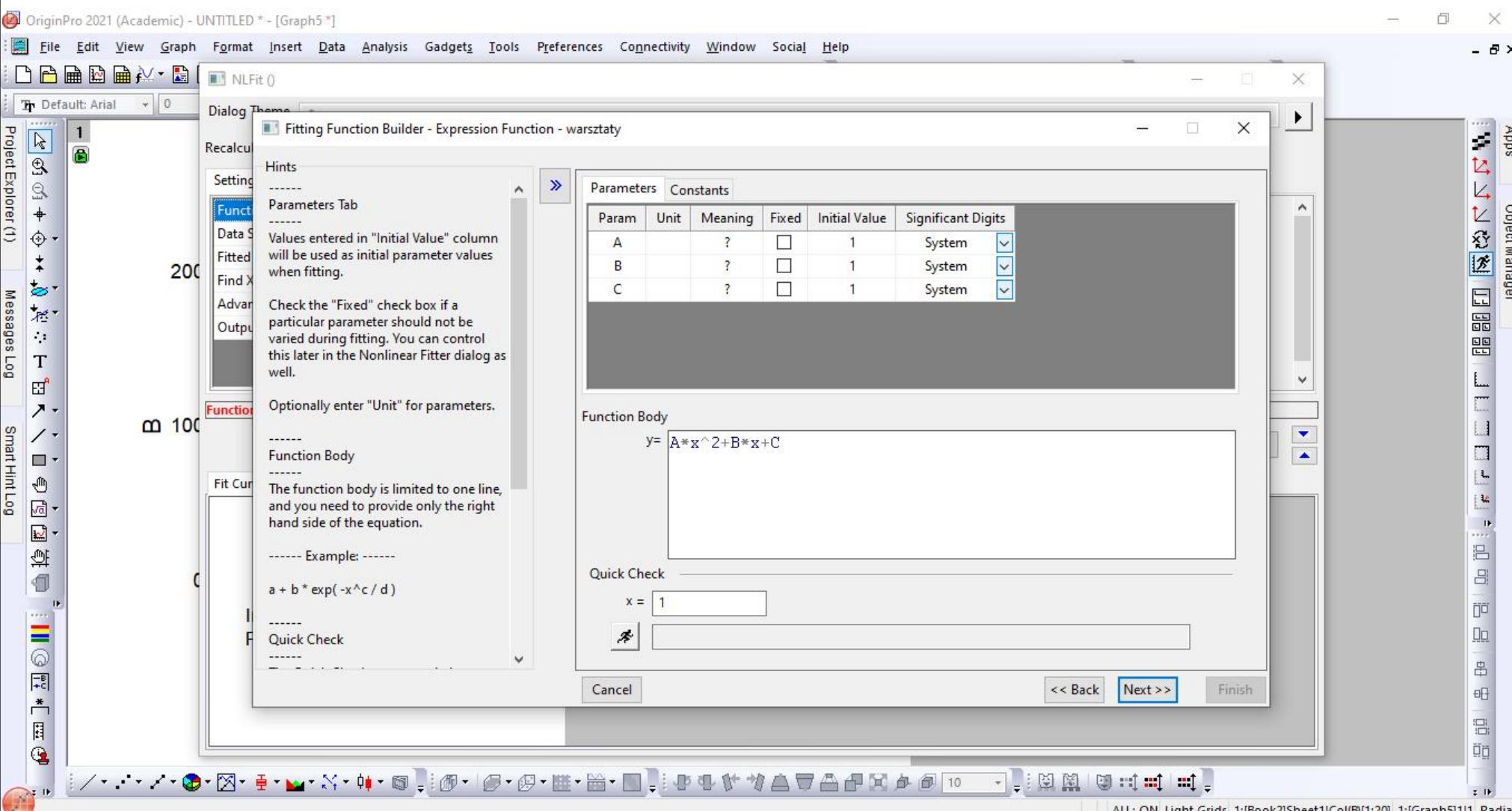
# Postać funkcji i stałe



Kolejne okno jest do wpisania postaci funkcji. Należy ją podać w polu tekstowym w dolnej połowie okna ("Function body").

W okno tym można również przetestować działanie funkcji wyliczając jej wartość dla wybranej wartości x. Aby to zrobić należy wpisać odpowiednią wartość w polu tekstowym na prawo od x= i kliknąć przycisk z sylwetką biegacza.

# Postać funkcji i stałe



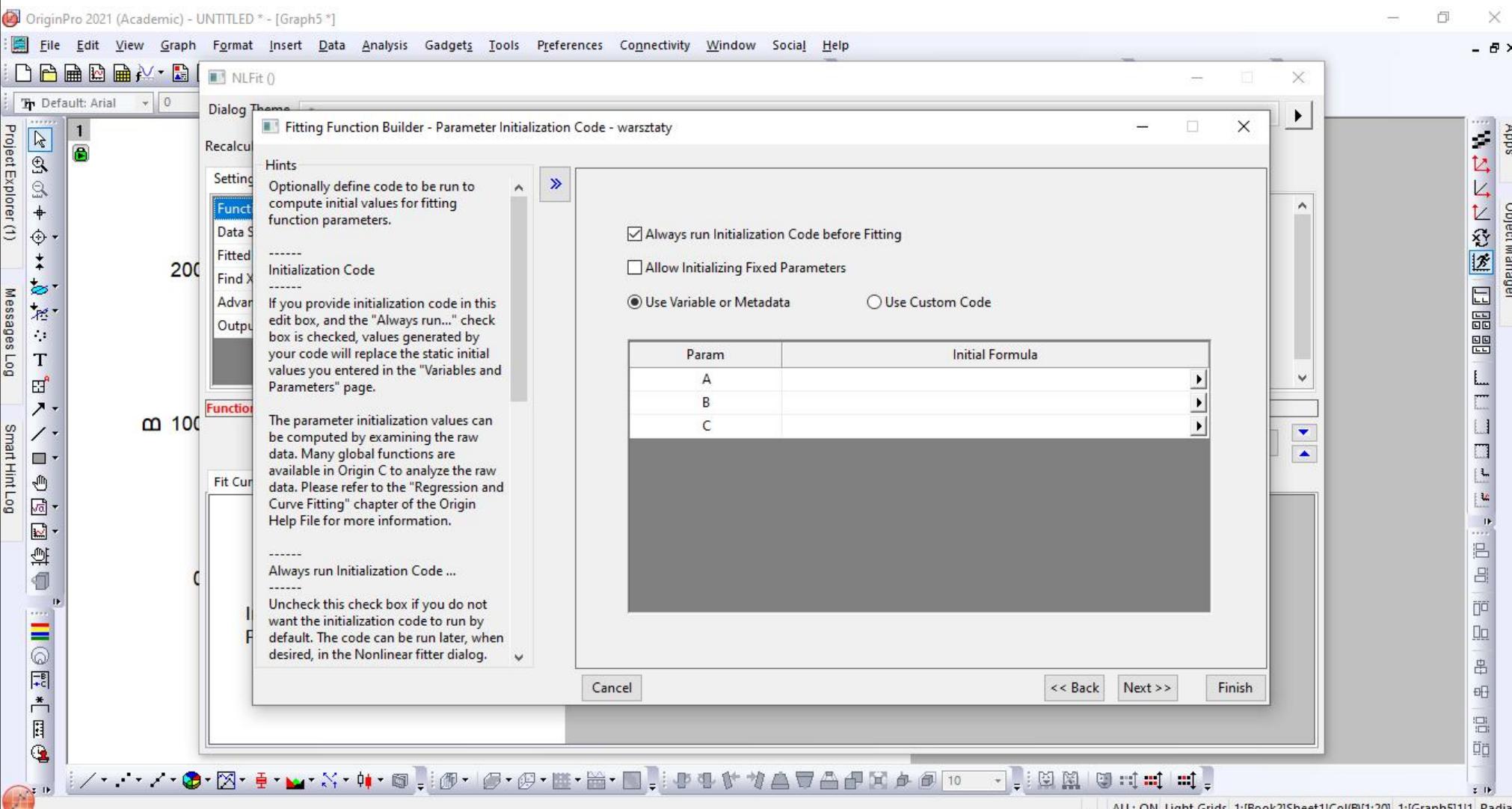
Górna część tego okna służy do określenia które z parametrów będą traktowane jako stałe. Aby to zrobić należy zaznaczyć opcję z kolumny "Fixed" dla parametrów które mają być stałe.

Następnie należy w kolumnie "Initial value" wpisać wartość danego stałego parametru.

# Przykładowe funkcje i operatory

- |                     |                                       |                     |                            |
|---------------------|---------------------------------------|---------------------|----------------------------|
| • $x+2$             | - dodawanie                           | • $\sin(x)$         | - sinus                    |
| • $x^2$             | - mnożenie                            | • $\cos(x)$         | - cosinus                  |
| • $x^2$             | - potęgowanie                         | • $\tan(x)$         | - tangens                  |
| • $\sqrt{x}$        | - pierwiastek kwadr.                  | • $\cot(x)$         | - cotangens                |
| • $\exp(x)$         | - eksponenta                          | • $\arcsin(x)$      | - arcus sinus              |
| • $\ln(x)$          | - logarytm naturalny                  | • $\sinh(x)$        | - sinus hiperboliczny      |
| • $\log(x)$         | - logarytm dziesiętny                 | • $\text{asinh}(x)$ | - area sinus hiperboliczny |
| • $\text{abs}(x)$   | - wartość bezwzględna                 | • $\pi$             | - liczba pi                |
| • $\text{mod}(x,n)$ | - reszta z dzielenia "i"<br>przez "n" |                     |                            |
| • $\text{Sign}(x)$  | - znak "i" (1, 0 lub -1)              |                     |                            |

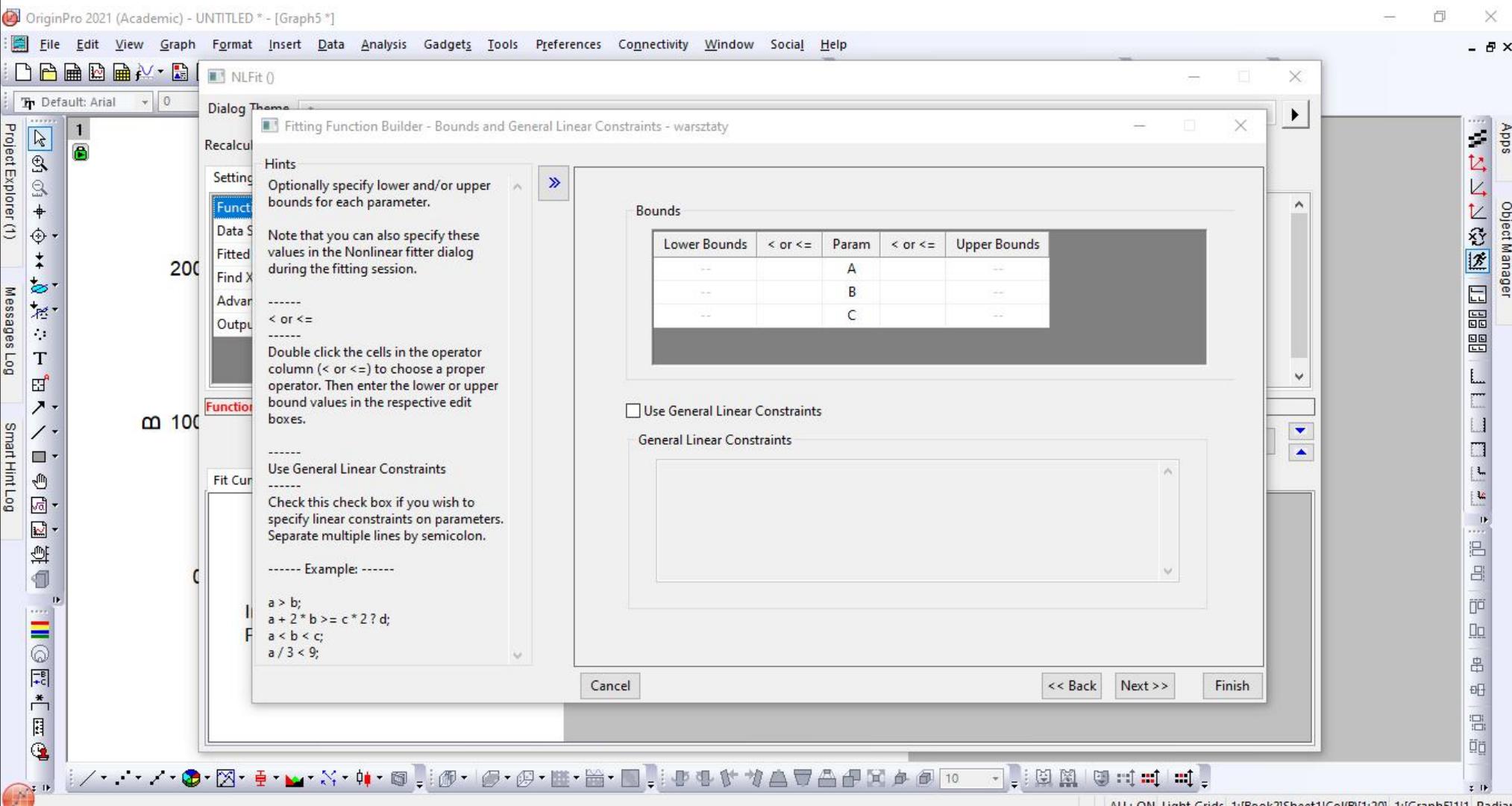
# Programowanie parametrów (niepotrzebne)



Możliwe jest określenie fitowanych parametrów przez odpowiednie kody, które będą wykonywane podczas fitu.

Na pracowni fizycznej nie jest konieczne korzystanie z tej opcji.

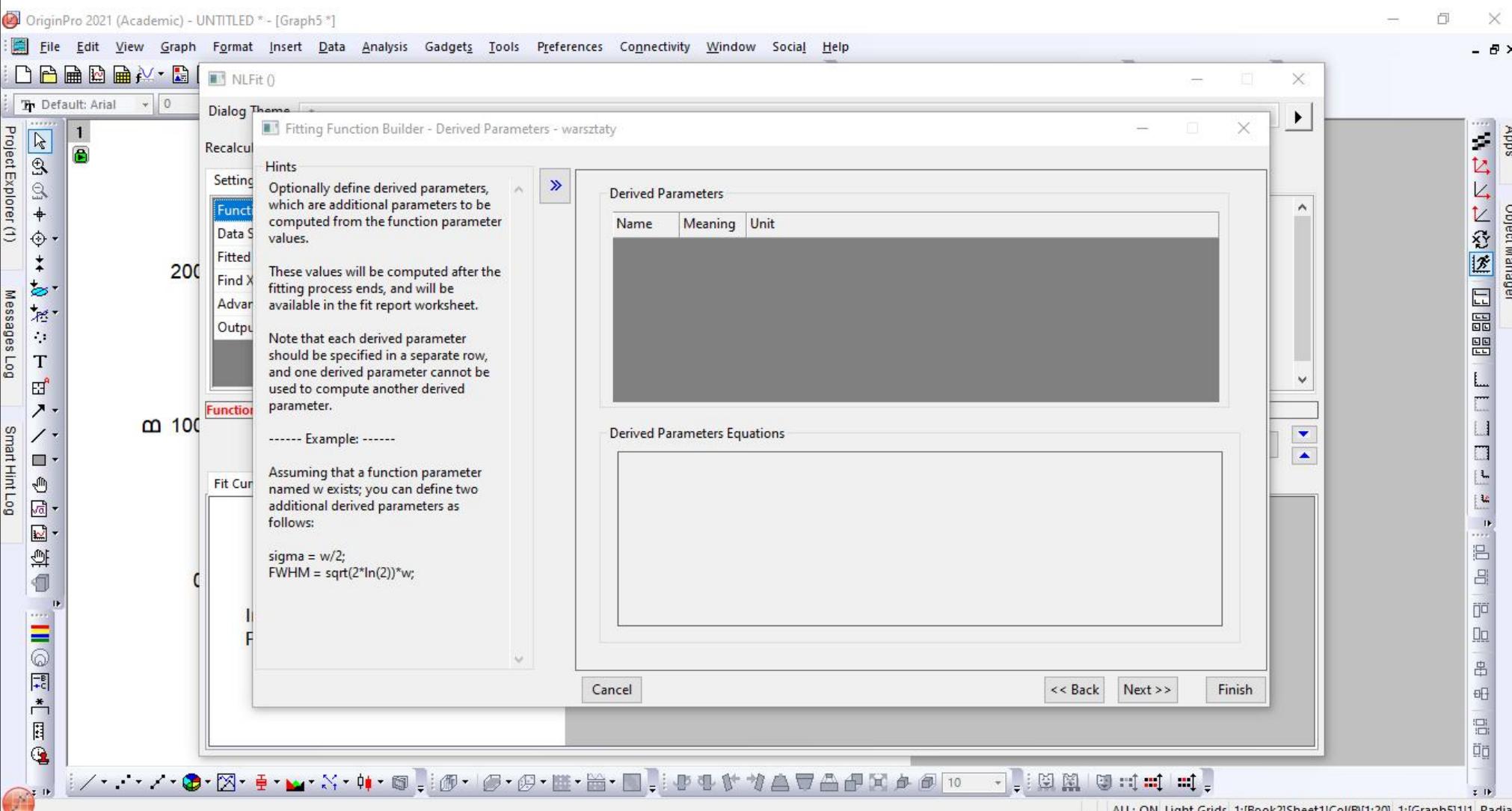
# Zakresy parametrów



W kolejnym oknie można określić czy niektóre z parametrów mają mieć wartości tylko z określonego przedziału.

Kolumna "Lower Bounds" określa minimalną dopuszczalną wartość danego parametru, natomiast "Upper Bounds" wartość maksymalną. Kolumny "< or <=" służą do określenia, czy ta wartość ma się wliczać do dozwolonego przedziału, czy nie.

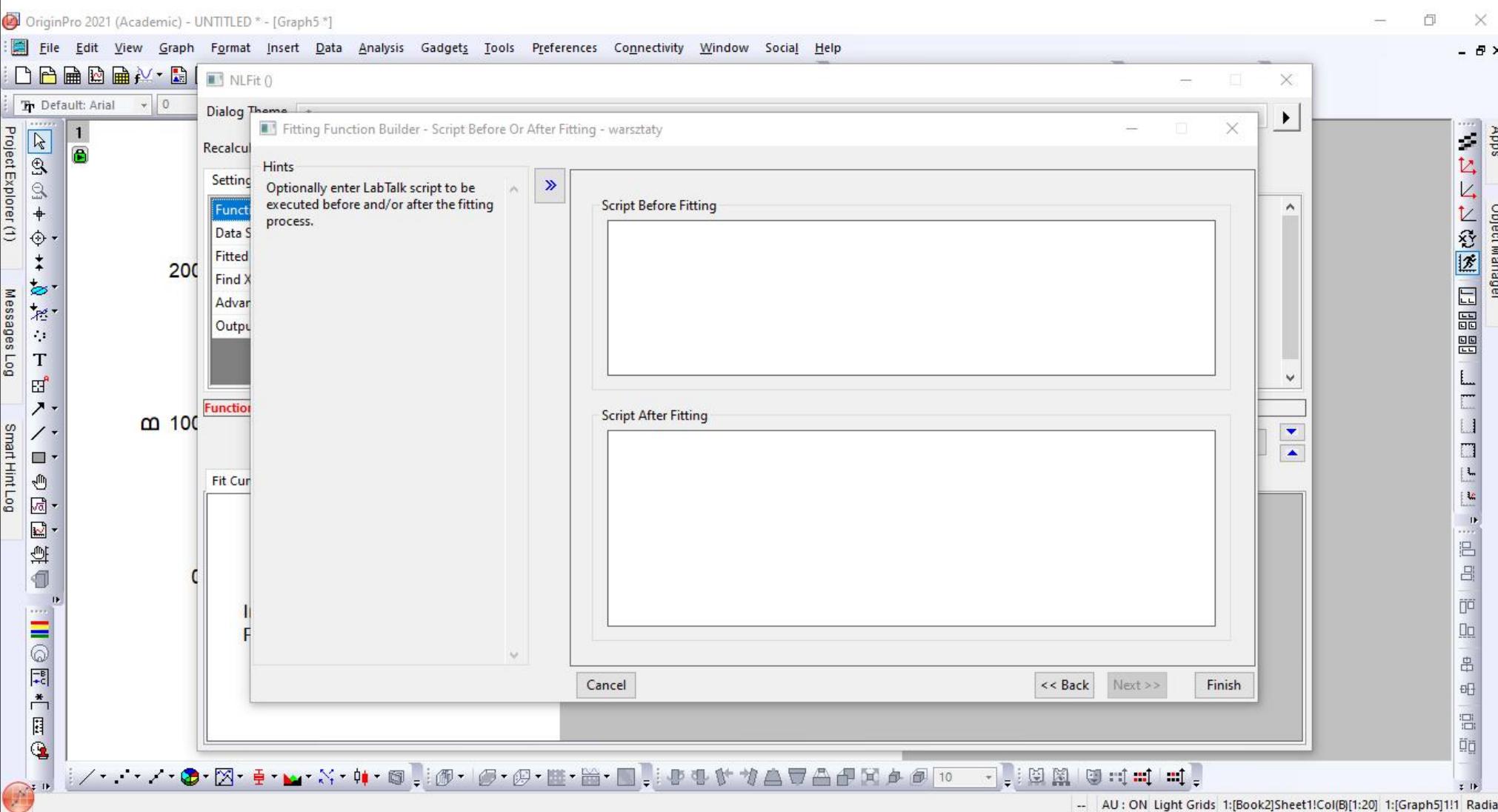
# Wielkości zależne od parametrów



Oprócz parametrów pojawiających się w fitowanej funkcji można określić także parametry wyliczane pośrednio. Nie pojawiają się one w postaci funkcji, ale wyliczane są na podstawie tych parametrów, które się w niej pojawiają.

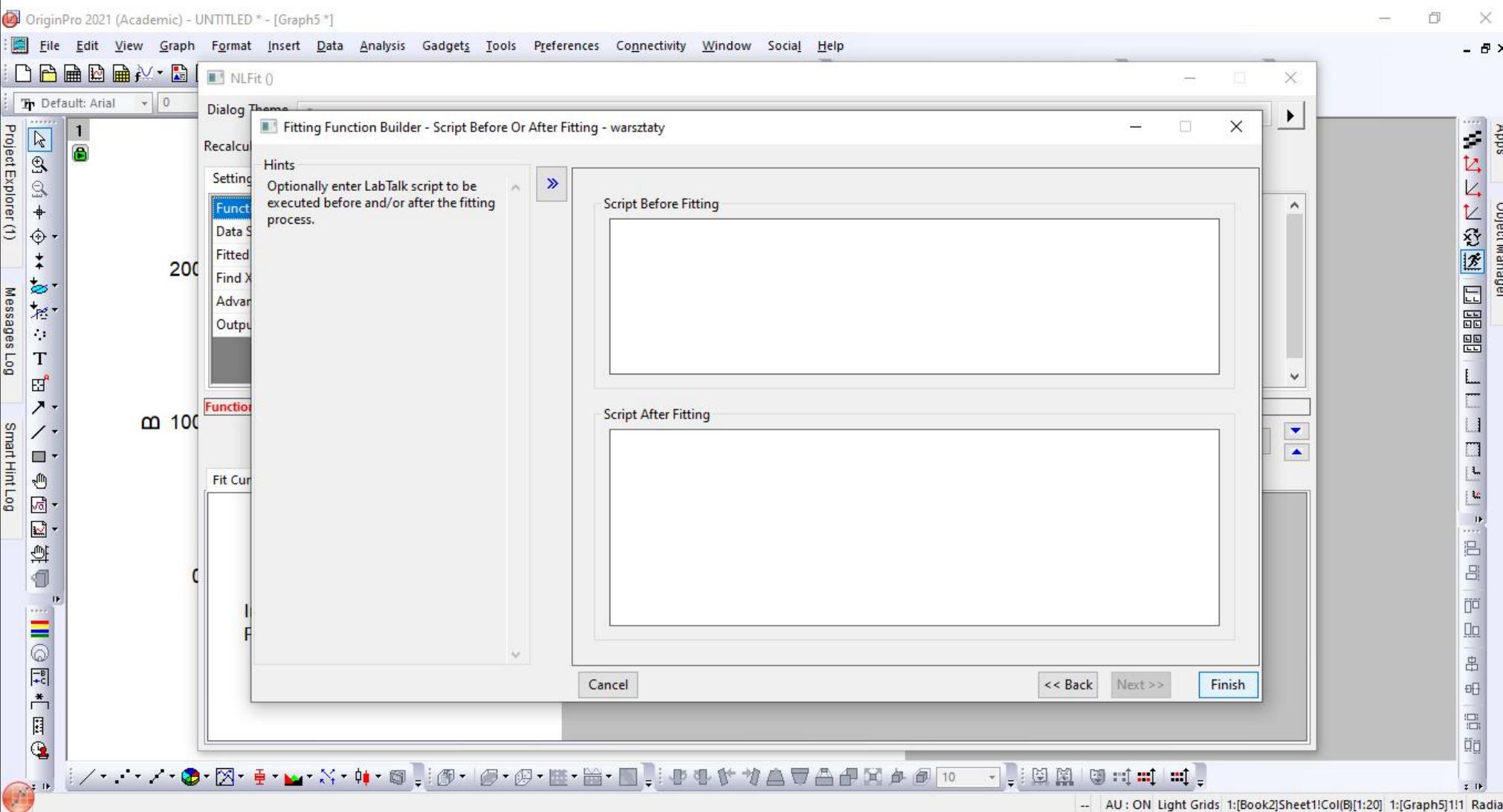
Na pracowniach fizycznych lepiej jest jednak wyliczać takie wartości pośrednie ręcznie.

# Dodatkowe skrypty (niepotrzebne)



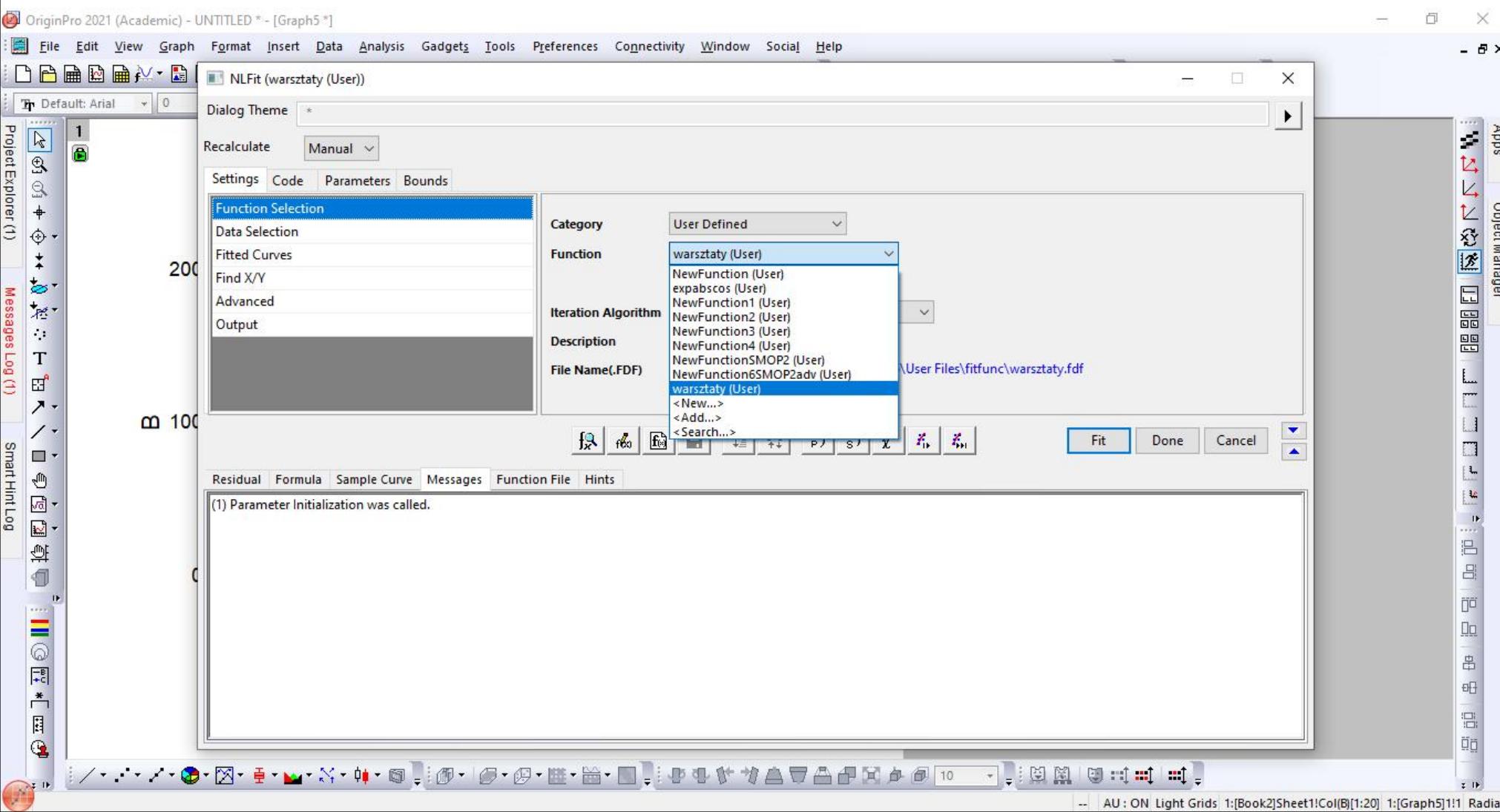
Możliwe jest napisanie komend, które wykonywane będą przed i po ficie, ale na pracowni nie jest to konieczne.

# Kończenie definiowania funkcji



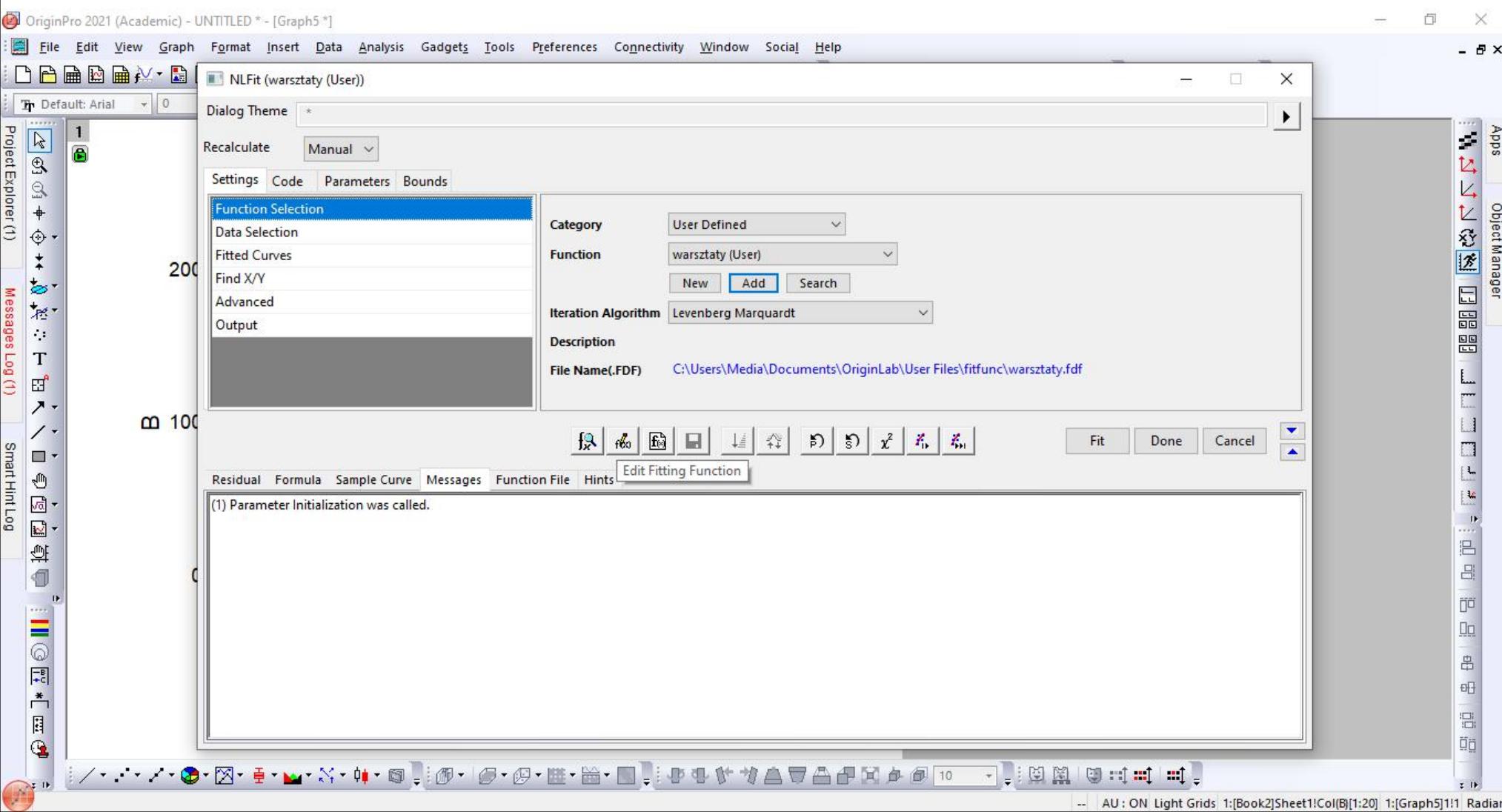
Aby zakończyć definiowanie funkcji należy wcisnąć przycisk "Finish".

# Znajdowanie zdefiniowanej funkcji



Zdefiniowana funkcja powinna zostać dodana do odpowiedniej kategorii. Można więc wrócić do tej funkcji w przyszłości znajdując ją na podstawie nazwy wybranej na początku jej definiowania.

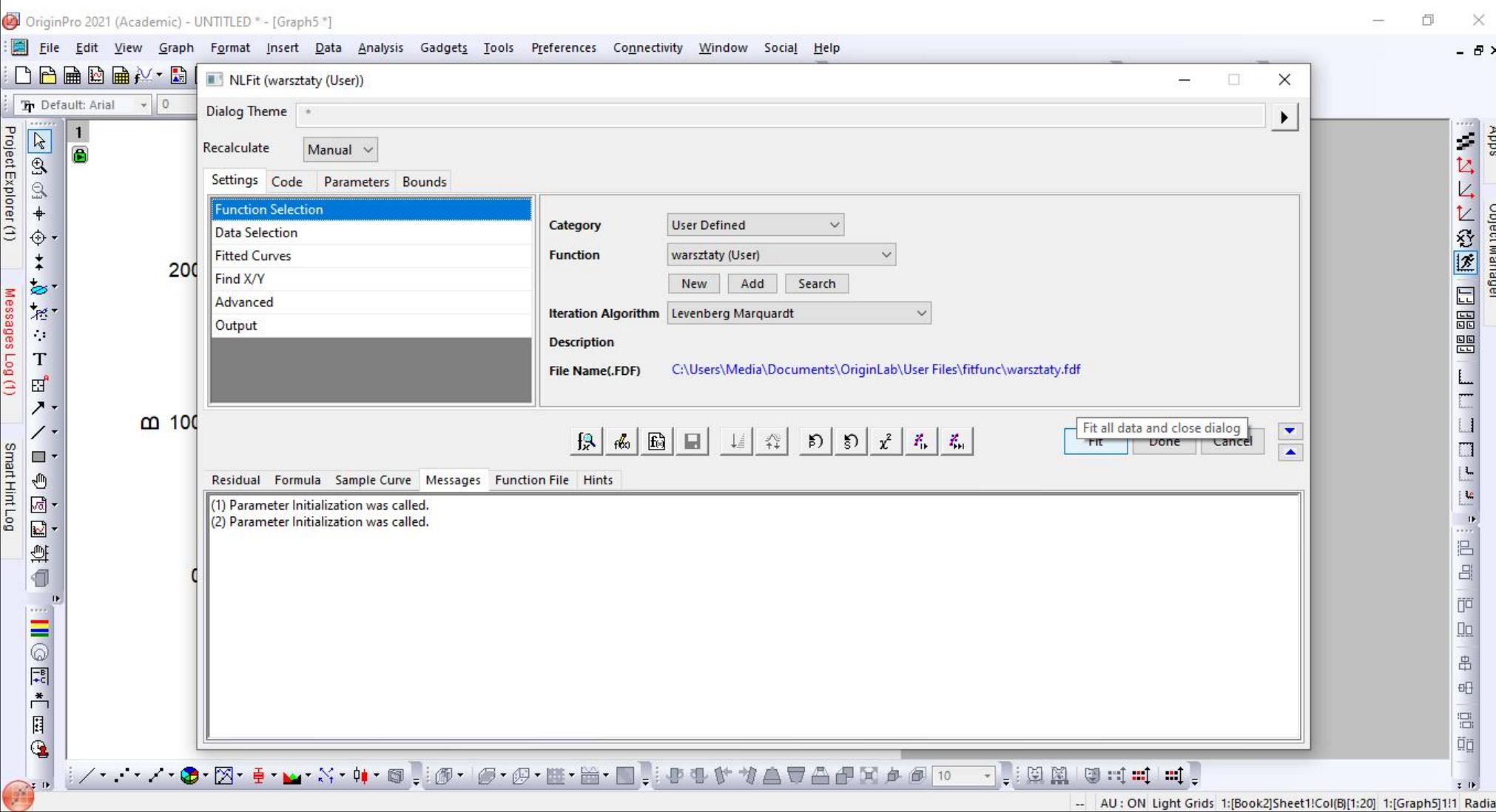
# Edycja funkcji



Aby wprowadzić zmiany we wcześniej już zdefiniowanej funkcji należy wybrać tą funkcję z listy “Functions” i wcisnąć przycisk oznaczony żółtym ołówkiem z napisem  $f(x)$  w tle.

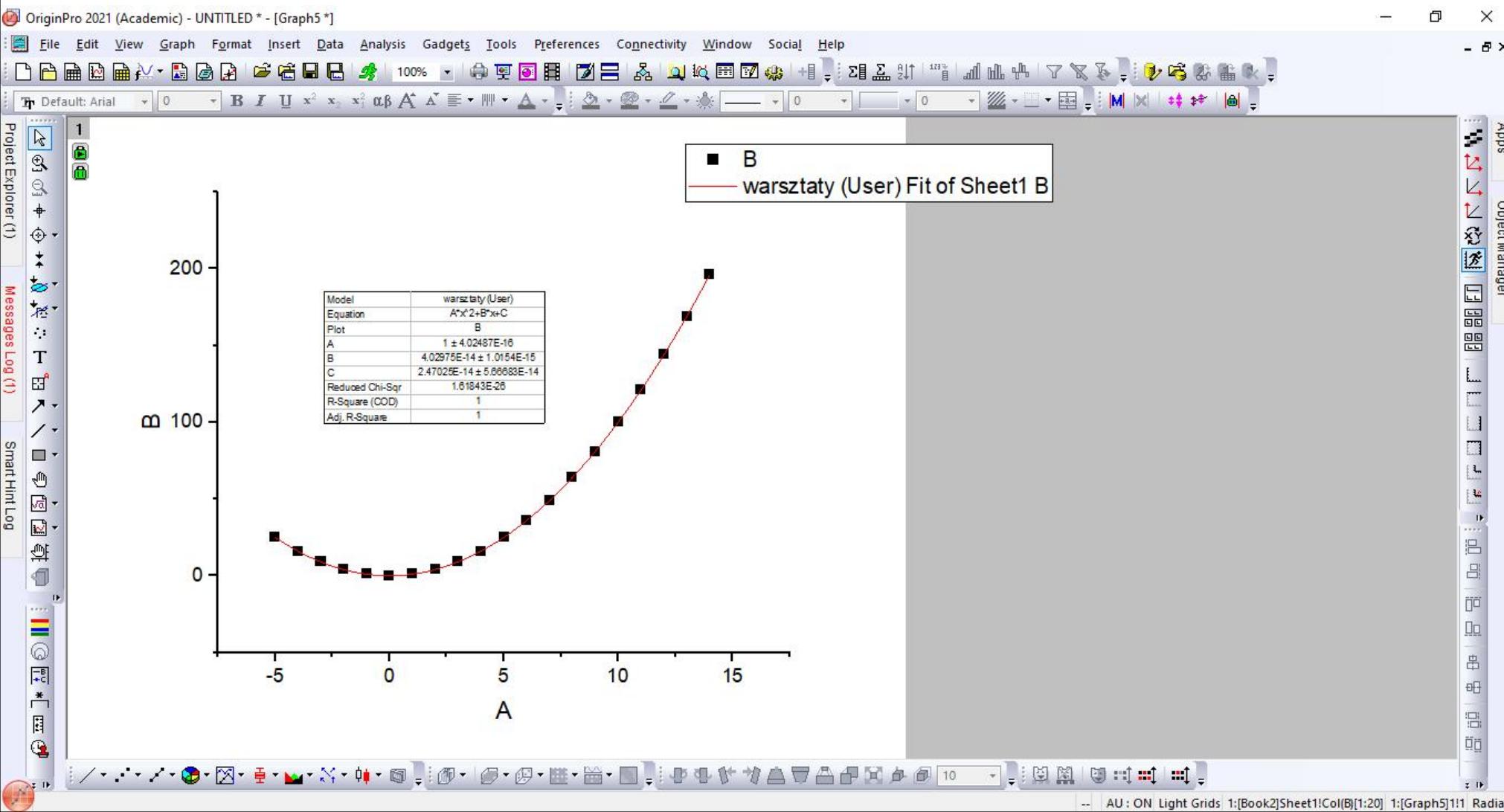
Edycja funkcji przebiega tak samo jak jej definicja.

# Fitowanie



Aby wykonać regresję należy tak jak wcześniej po wybraniu odpowiedniej funkcji wcisnąć przycisk “Fit”.

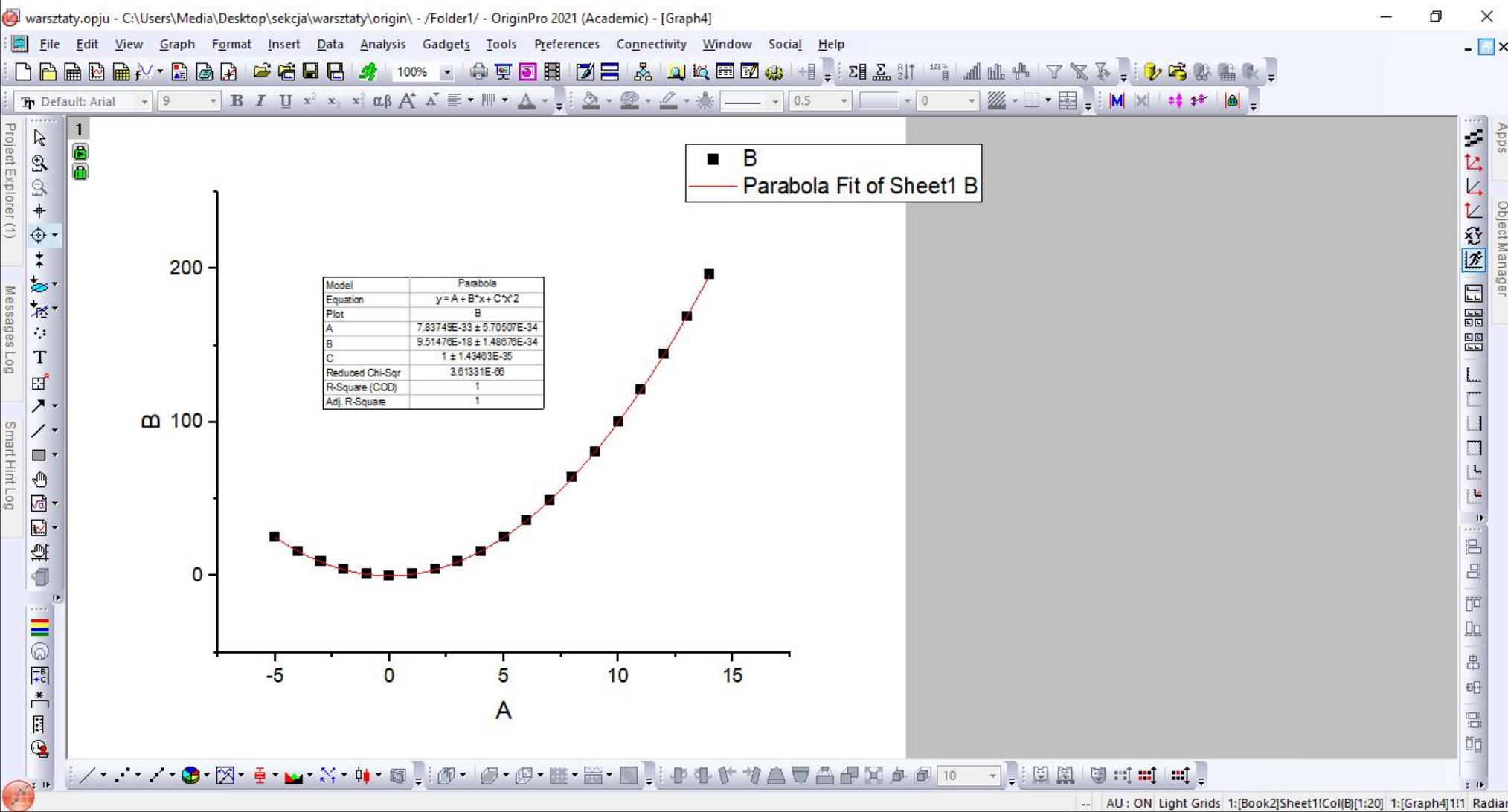
# Wynik



Wynik fitu ma taką samą formę jak w przypadku dopasowywania funkcji predefiniowanych,

# Zapisanie wykresu

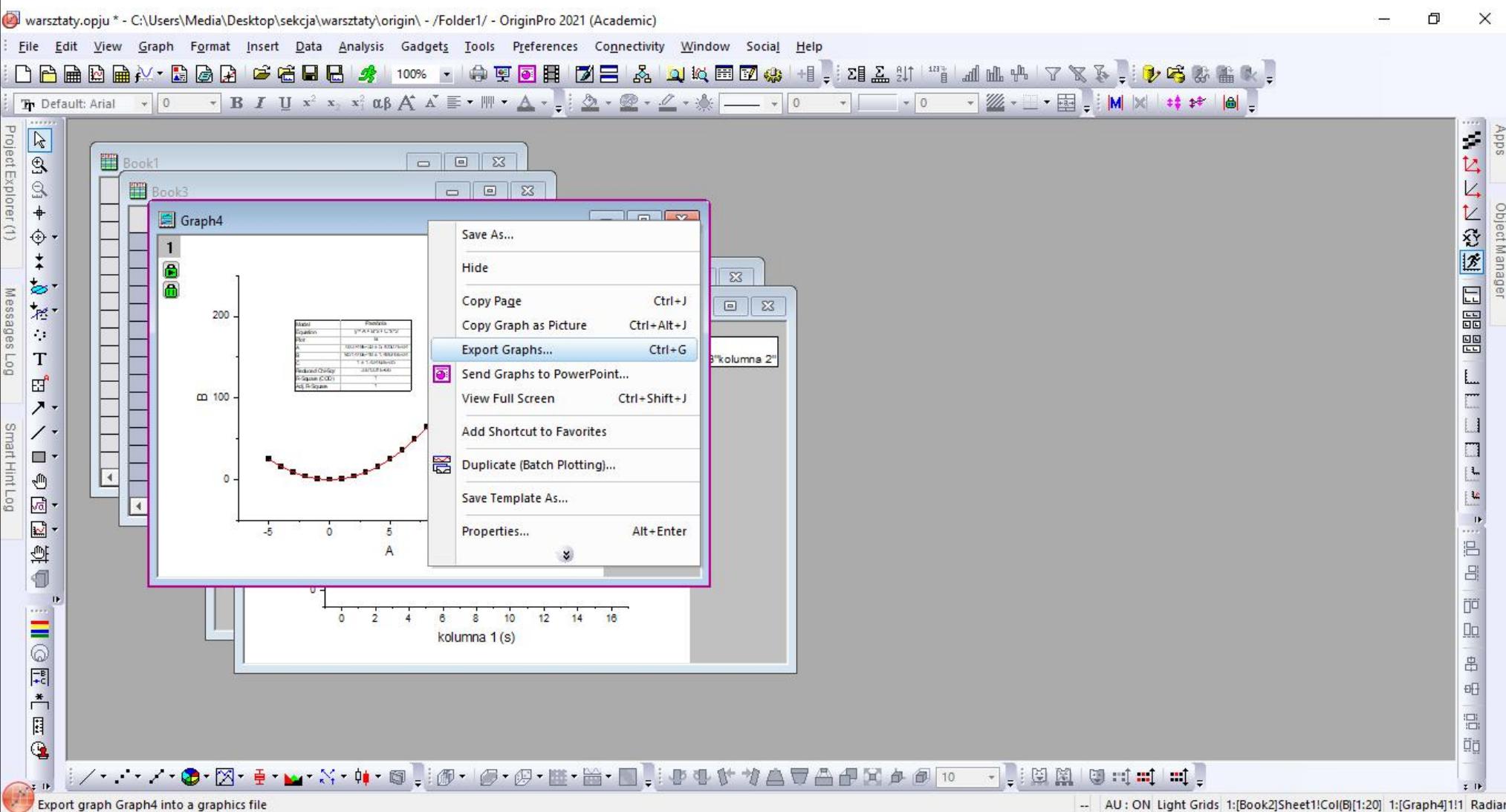
# Wyjście z widoku zmaksymalizowanego



Aby móc zapisać grafikę należy najpierw wrócić do widoku okienkowego.

Jeżeli wykres jest zmaksymalizowany, to należy kliknąć na ikonę z dwoma oknami w prawym górnym rogu.

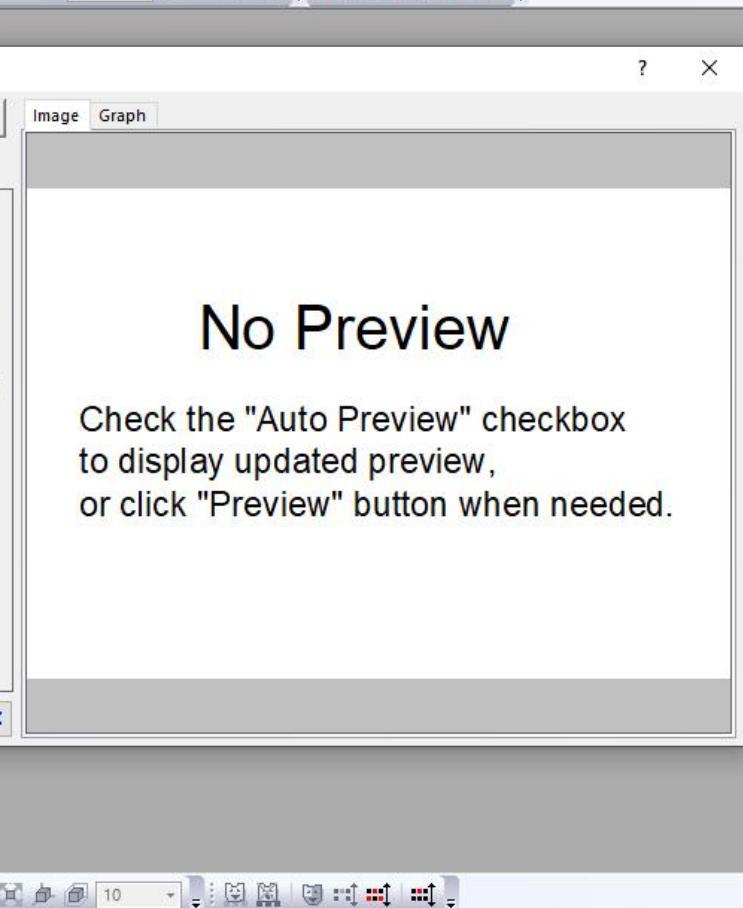
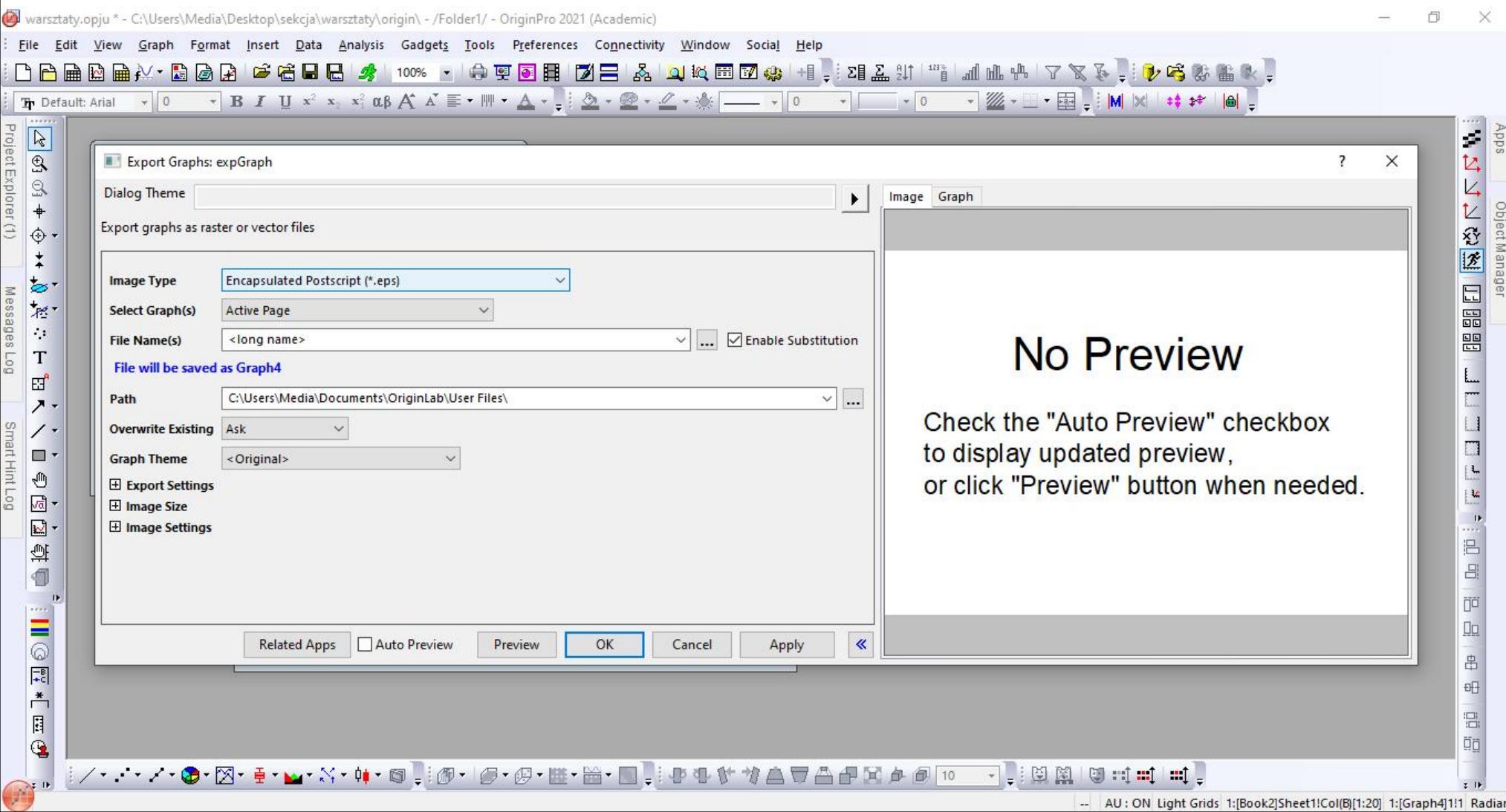
# Faktyczny zapis wykresu



Aby zapisać wykres należy kliknąć lewym prawym przyciskiem myszy na krawędzi okna i wybrać opcję "Export Graph".

Powinno się wtedy otworzyć specjalne okno do zapisu wykresu.

# Faktyczny zapis wykresu

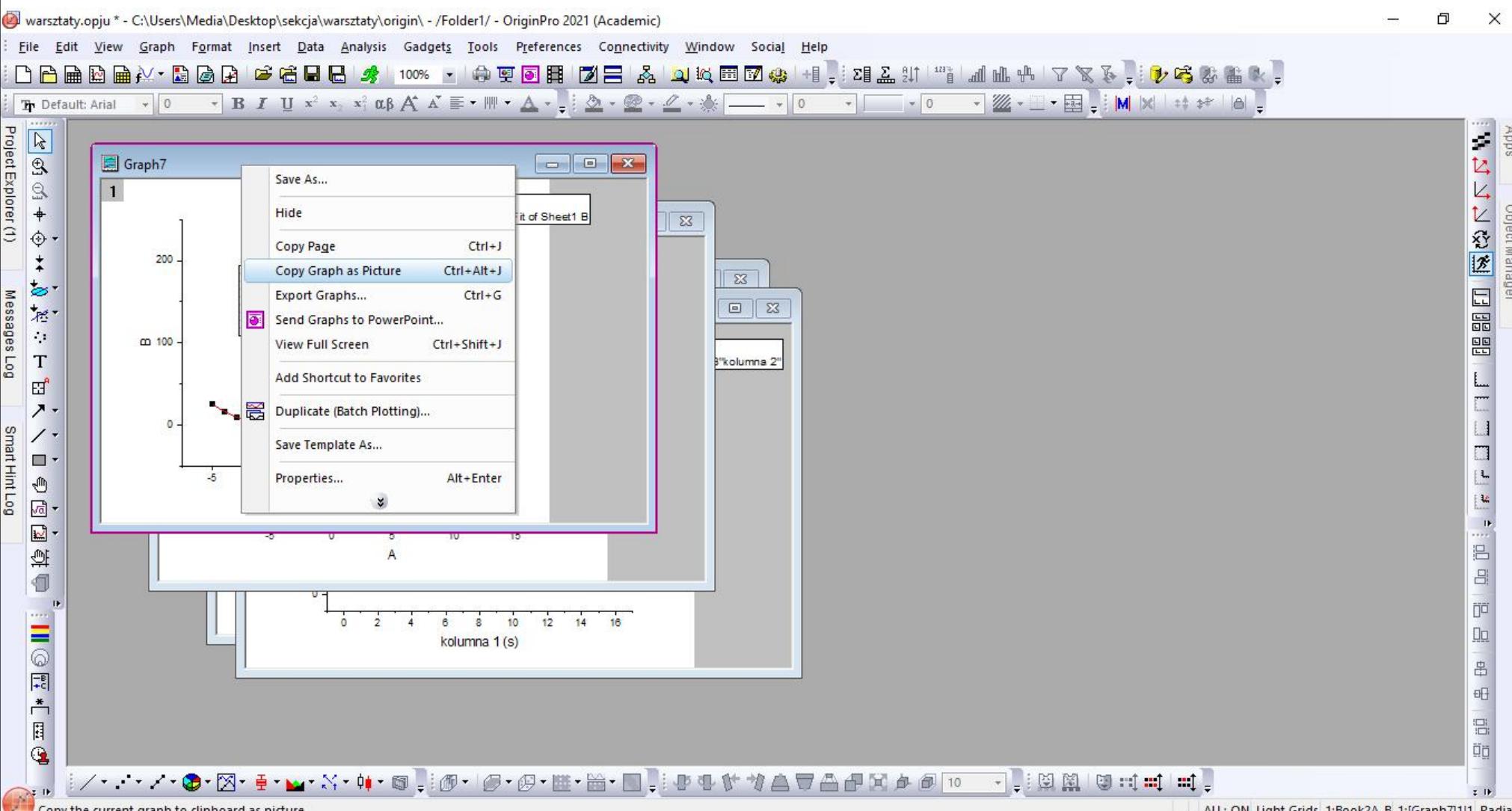


Lista “Image Type” pozwala wybrać z jakim rozszerzeniem zostanie zapisana grafiki.

W polu “File name” należy wpisać nazwę tworzonego obrazka, natomiast w polu “Path” jego lokalizację.

Wciśnięcie przycisku “OK” powoduje zapis wykresu w formie grafiki.

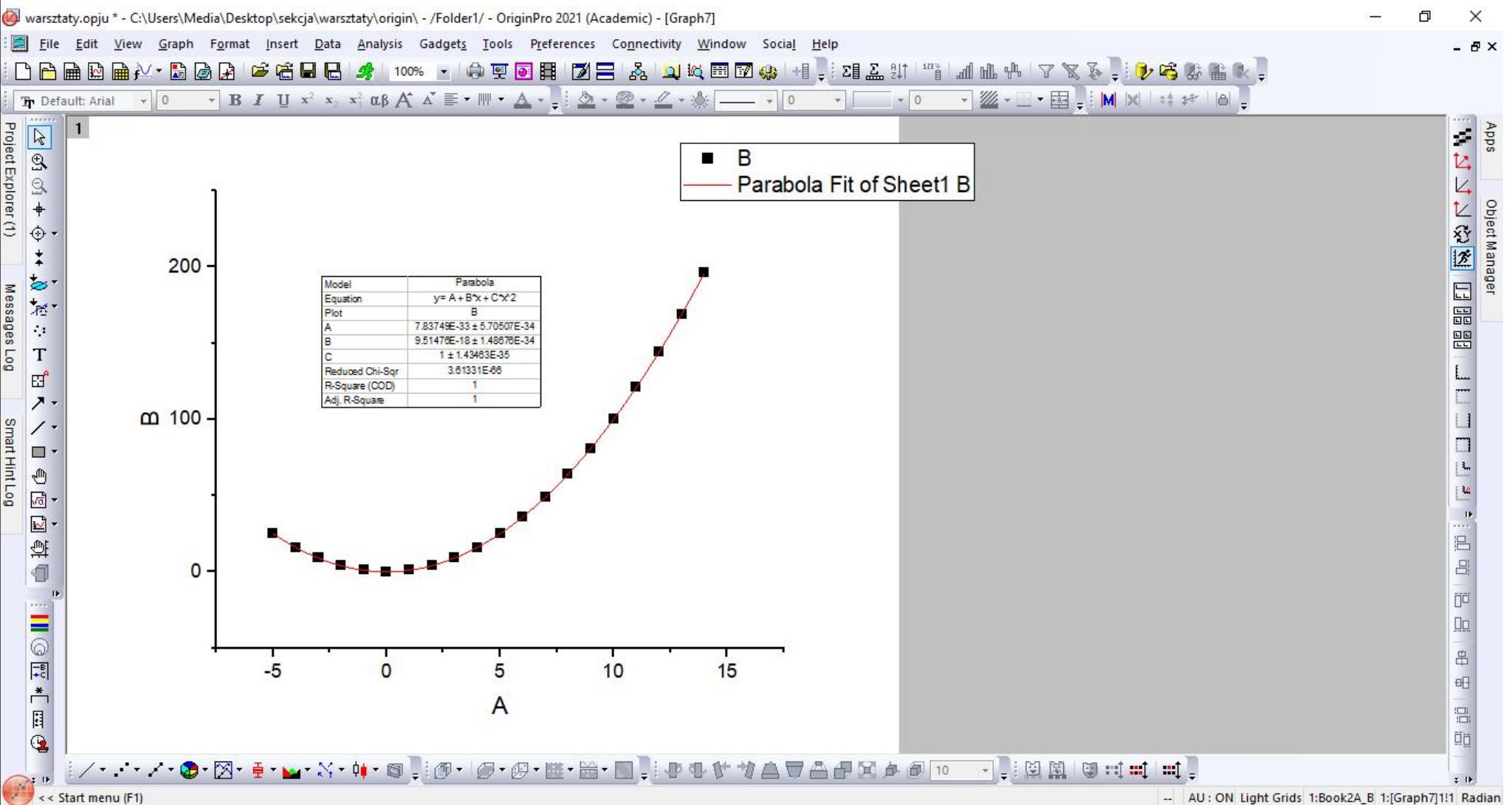
# Skopiowanie wykresu



Alternatywną opcją jest skopiowanie wykresu do "schowka". Wykonuje się to przez opcję "Copy Graph as Picture".

Należy otworzyć dowolny program graficzny, wcisnąć kombinację "Ctrl+V" i zapisać tak powstałą grafikę.

# Screen

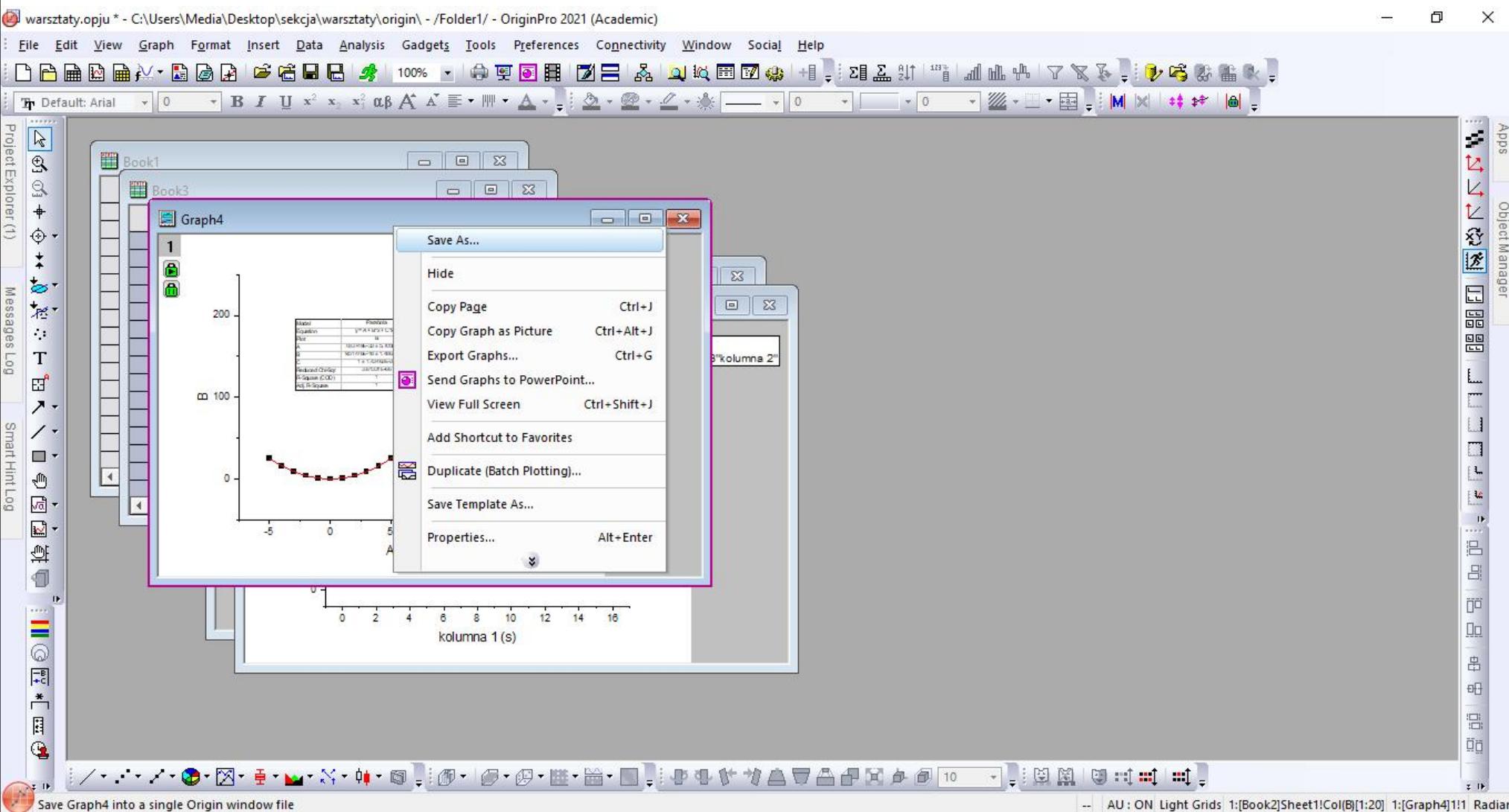


Można także zrobić zrzut ekranu klawiszem "print screen" i wtedy wkleić zapisany obraz go programu graficznego.

W takim wypadku lepiej użyć widoku zmaksymalizowanego, aby obraz był wyraźniejszy.

Należy też "obciąć" cały interfejs programu Origin, który będzie widoczny na zrzucie ekranu.

# Zapis .ogg, .ogg



Pewną możliwość zapisu oferuje też opcja “Save As”. W tym sposobie wykres może być zapisany tylko w formatach .ogg oraz .ogg.

Formaty te nie są rozbierane przez edytory graficzne, nie da się takich plików również użyć jako grafik w LaTeX-u.

Pliki te mogą być otwarte jedynie przez Origin.

Arkusze, wykresy i foldery

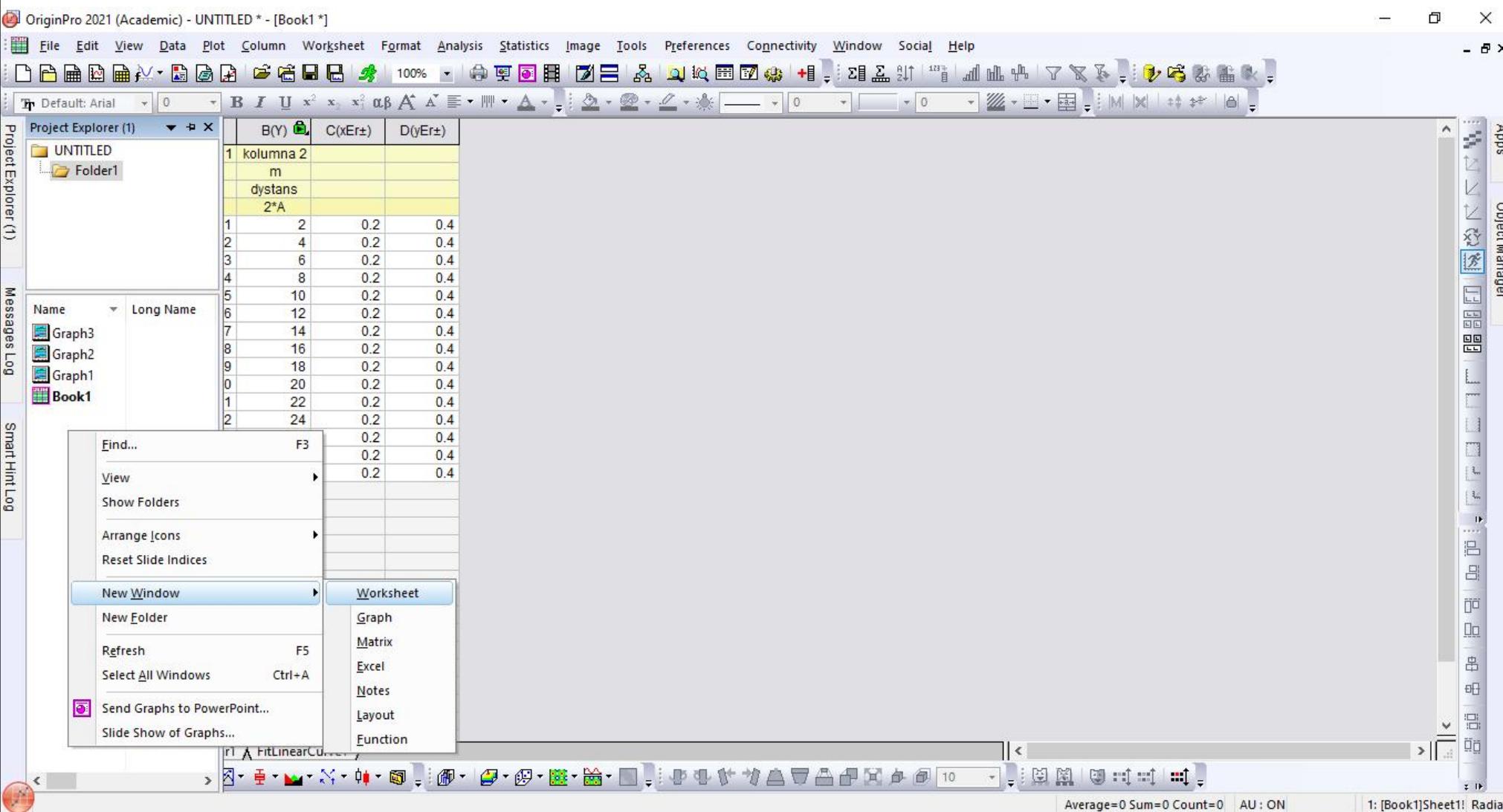
# Dodanie strony do arkusza

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. On the left, the Project Explorer window displays a single item named 'Sheet1'. The main workspace contains a worksheet with four columns: A(X), B(Y), C(xEr±), and D(yEr±). The first row is labeled with column headers: 'Long Name' (kolumna 1), 'Units' (kolumna 2), 'Comments', and 'F(x)='. Subsequent rows contain numerical data. The second row has 's' under 'Units' and 'czas' under 'Comments'. The third row has 'm' under 'Units' and 'dystans' under 'Comments'. The formula '2\*A' is entered in the 'F(x)=...' cell. The data starts from row 1 to 15, with rows 16 to 30 empty. The bottom status bar shows: Average=0 Sum=0 Count=0 AU : ON 1: [Book1]Sheet1! Radian.

A context menu is open over the worksheet area, showing options like Paste, Add New Sheet (which is highlighted in blue), Add Graph..., Add Text..., Add New Column, Clear Worksheet..., Go To..., and Properties... The menu is located at approximately [425, 425, 535, 545].

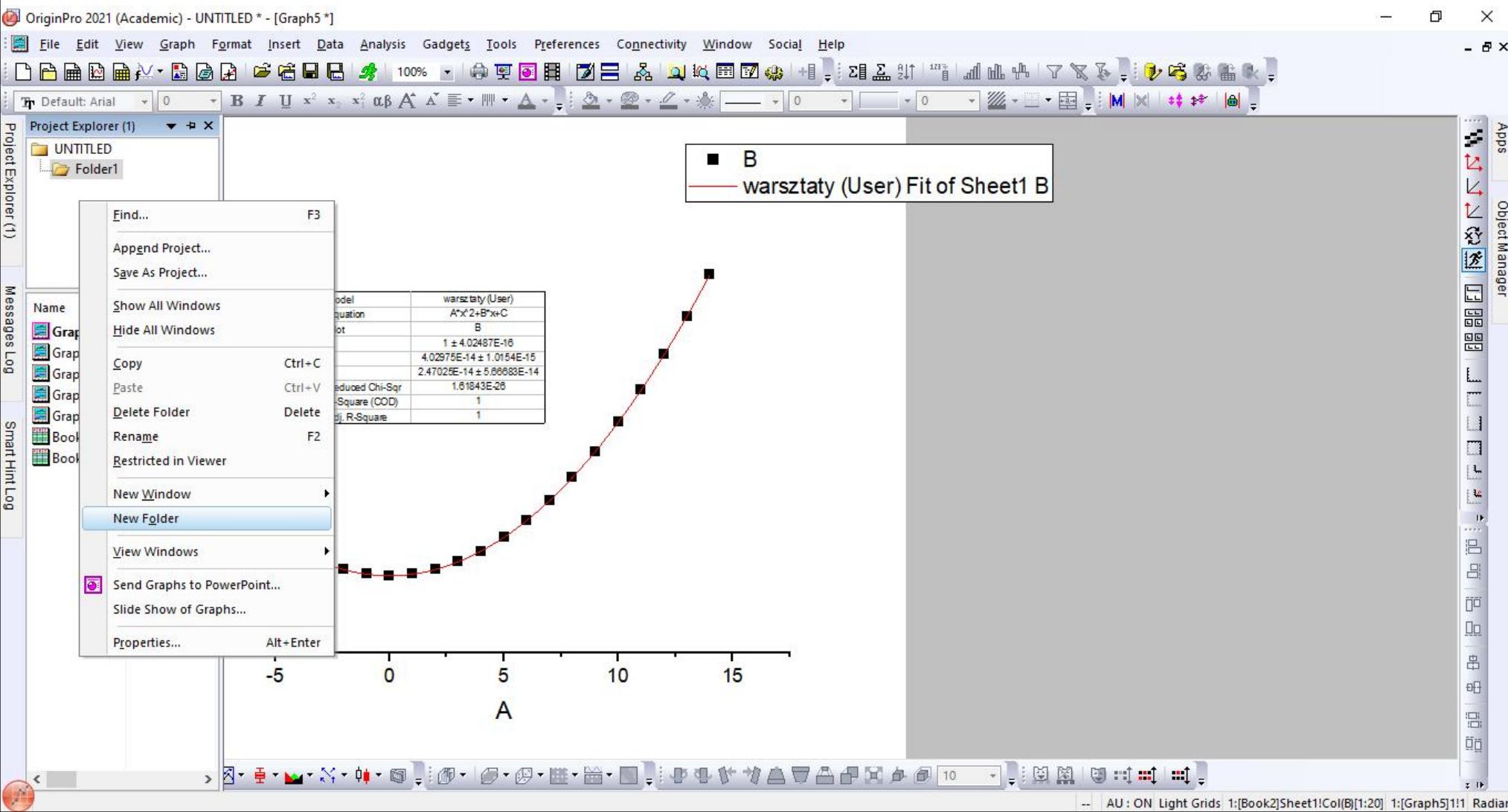
Aby dodać nową stronę (Sheet) należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na szarym obszarze na prawo od kolumn i wybrać "Add New Sheet".

# Dodanie nowego arkusza



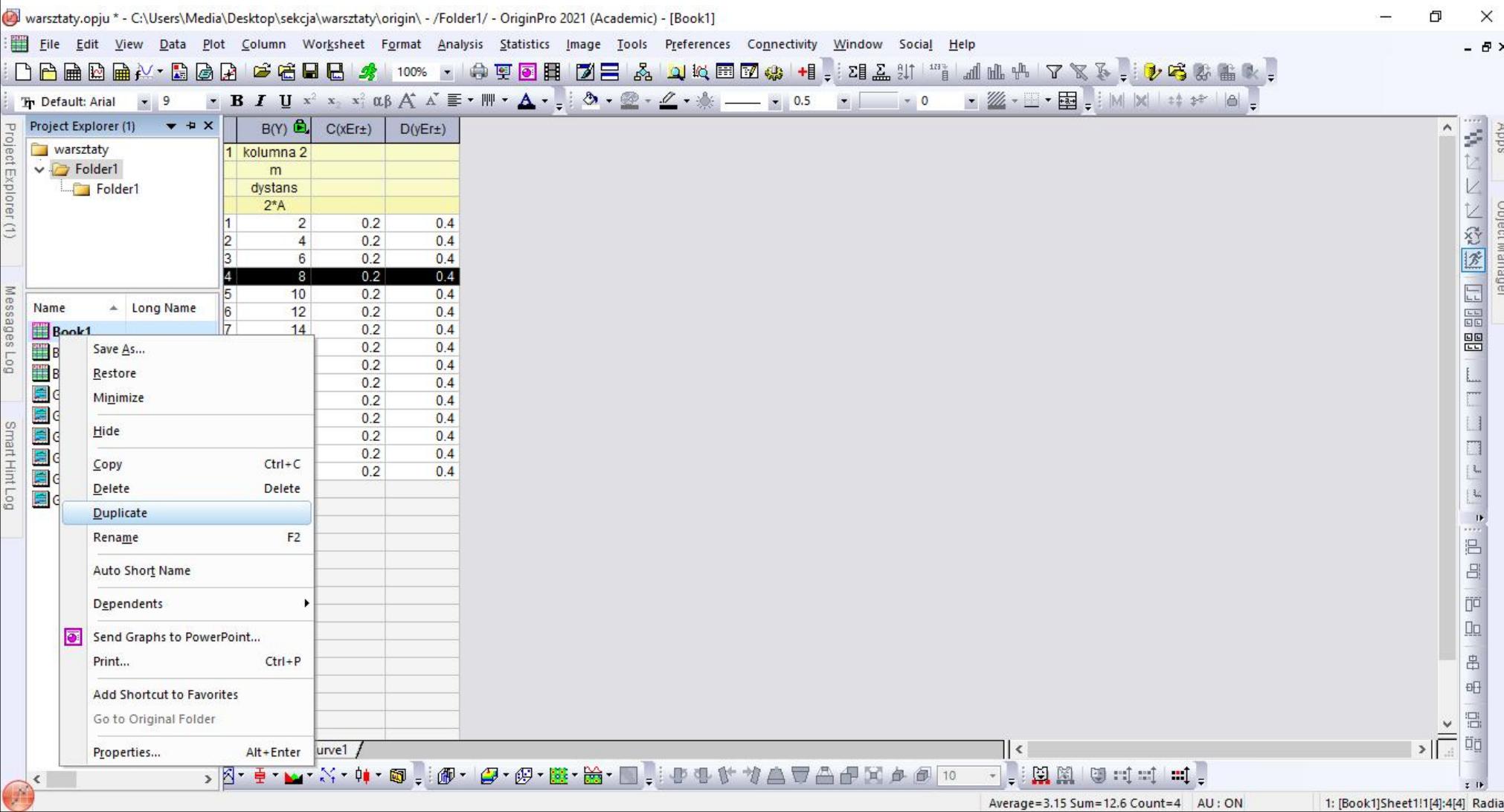
Aby dodać nowy arkusz należy wybrać “Project Explorer” z lewego krańca widocznego okna, a następnie kliknąć prawym przyciskiem myszy na obszarze na którym znajdują się arkusze i wykresy i wybrać opcje “New Window”, “Worksheet”.

# Dodanie folderu



Aby dodać nowy folder należy kliknąć prawym przyciskiem myszy na obszarze na którym znajdują się foldery (powyżej obszaru z arkuszami i wykresami), a następnie wybrać opcję “New Folder”.

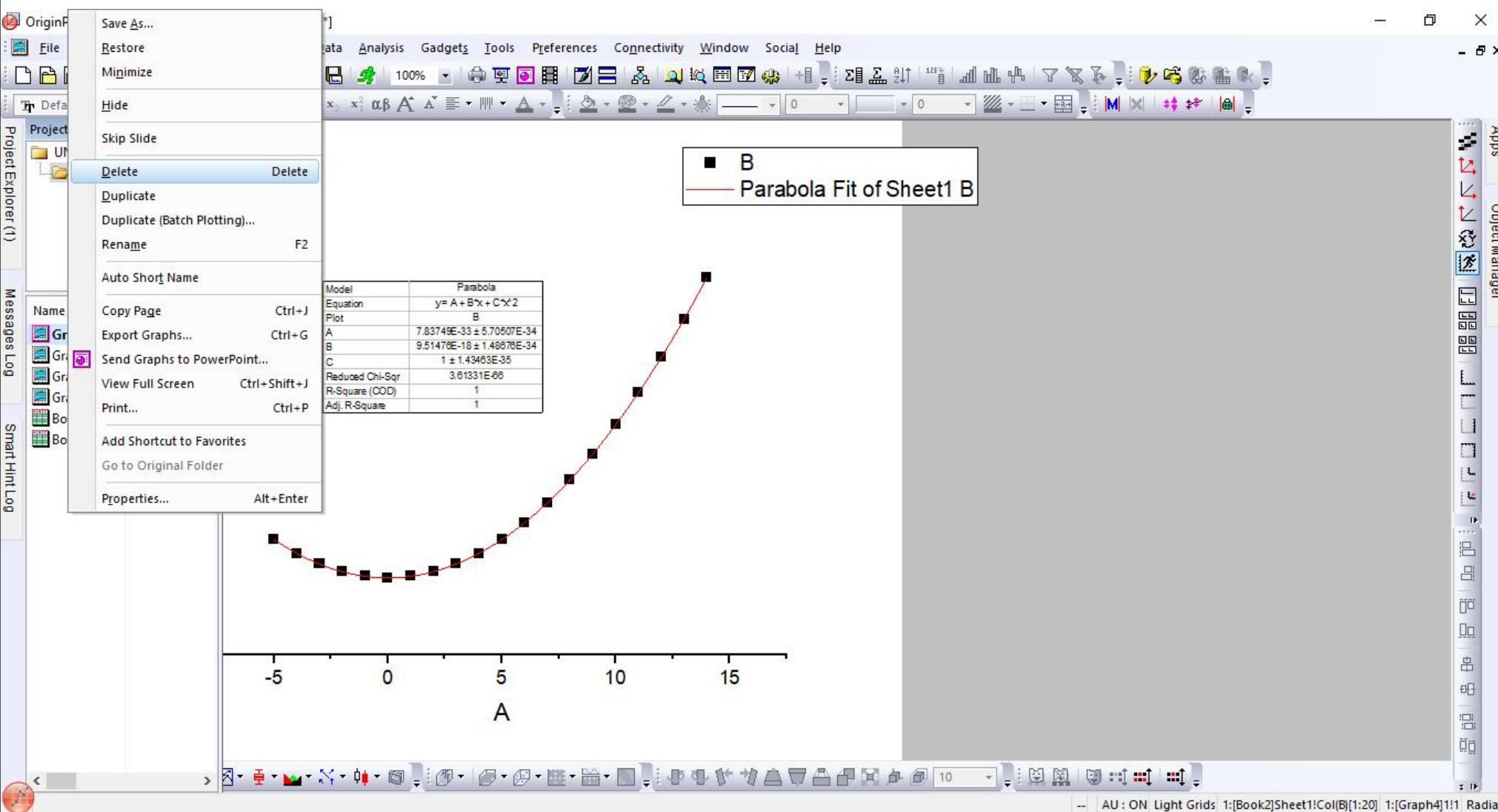
# Kopiowanie



Aby skopiować arkusz lub wykres należy nacisnąć na niego prawym przyciskiem myszy, a następnie wybrać opcję "Copy" a następnie prawym przyciskiem myszy na białym polu i wybrać opcje "Paste".

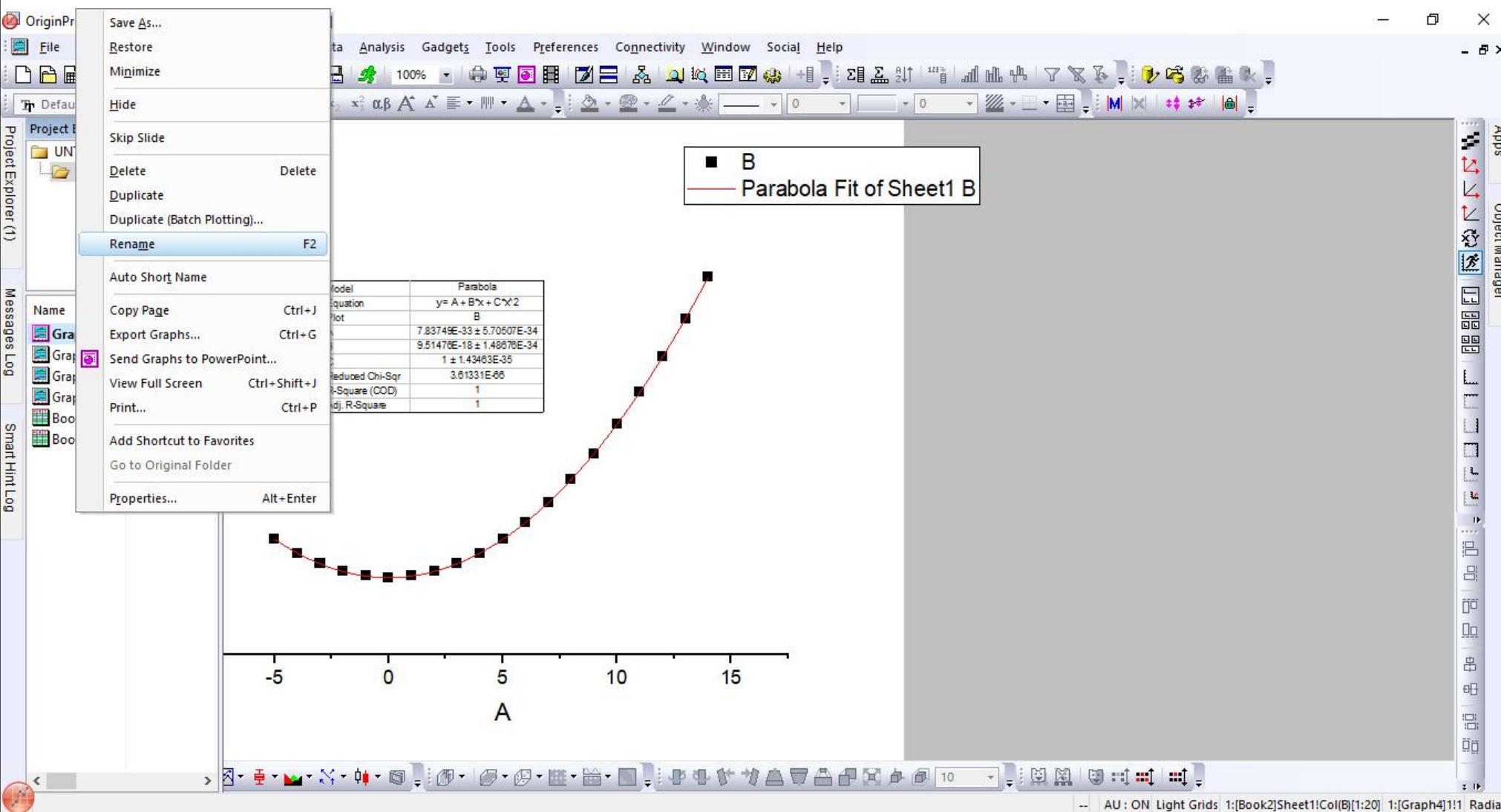
Kopiowanie jest możliwe także z użyciem opcji "Duplicate", która automatycznie wykonuje kopię w tym samym folderze.

# Usuwanie



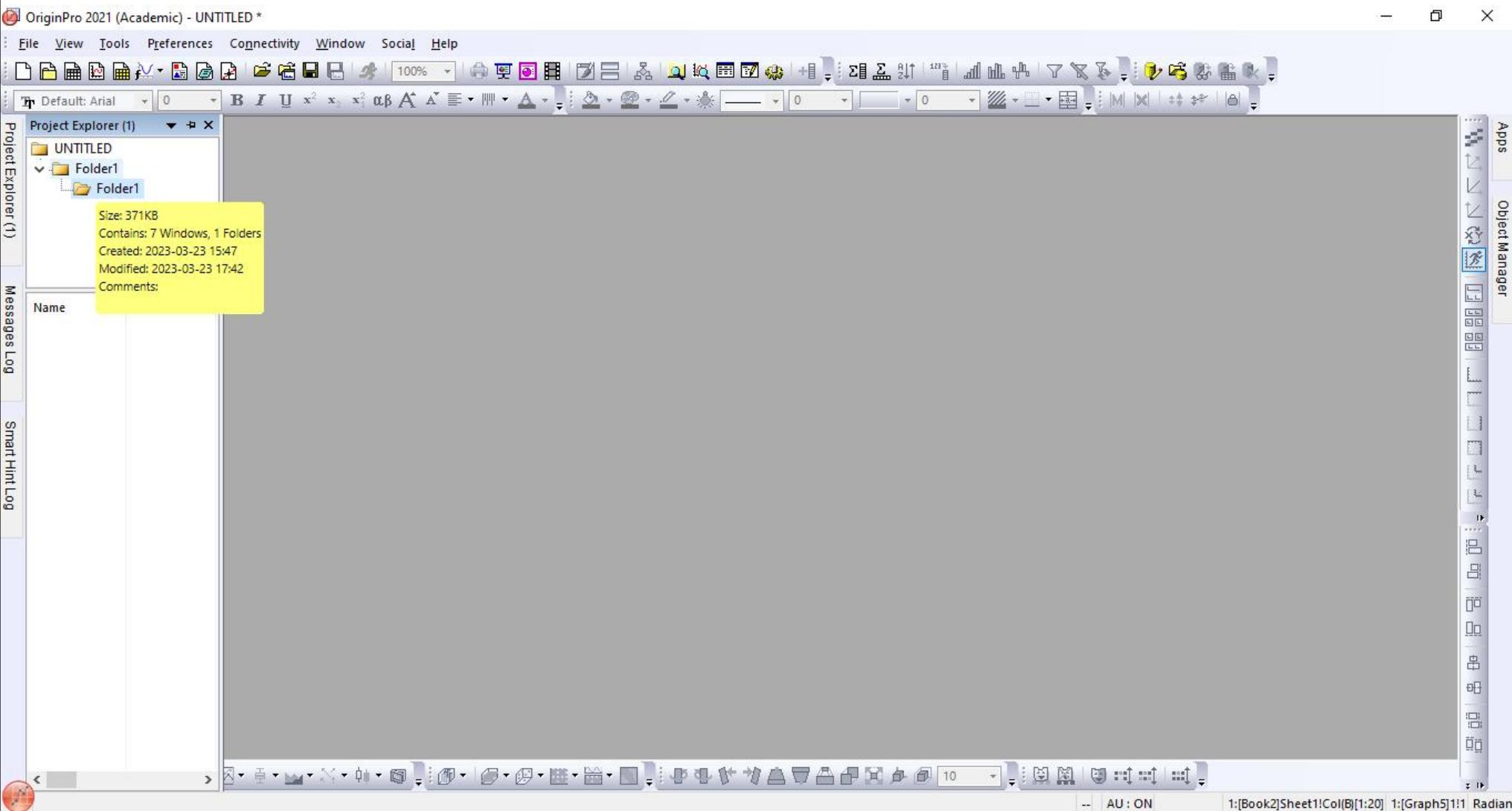
Aby usunąć wybrany folder, arkusz lub wykres należy nacisnąć na niego prawym przyciskiem myszy, a następnie wybrać opcję “Delete”.

# Zmiana nazwy



Aby zmienić nazwę wybranego folderu, arkusza lub wykresu należy nacisnąć na niego prawym przyciskiem myszy, a następnie wybrać opcję “Rename”.

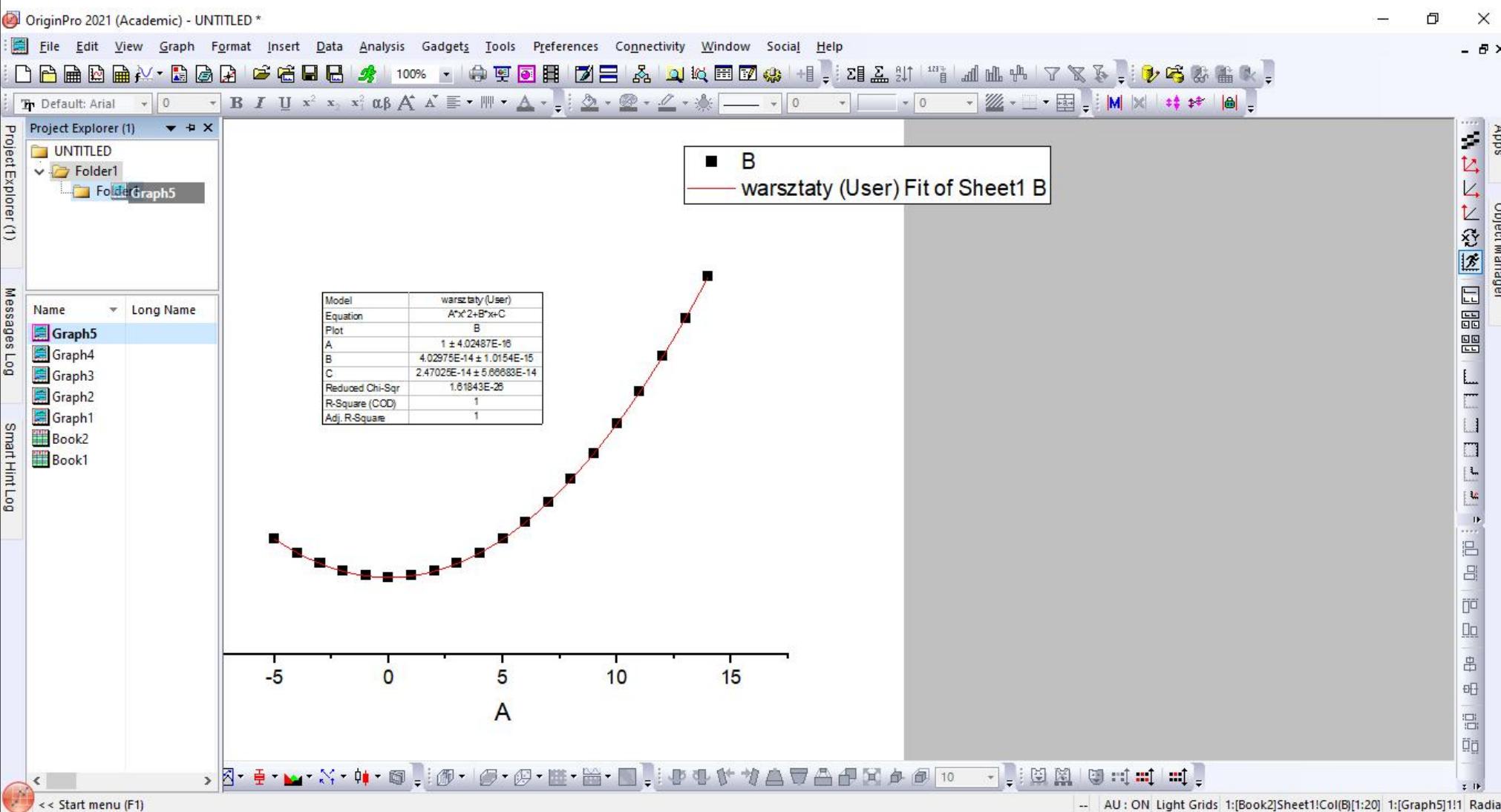
# Poruszanie się między folderami



Aby przejść do innego folderu należy szybko nacisnąć na go dwukrotnie lewym przyciskiem myszy.

Widoczne są tylko te arkusze i wykresy, które umieszczone są w aktualnie otwartym folderze.

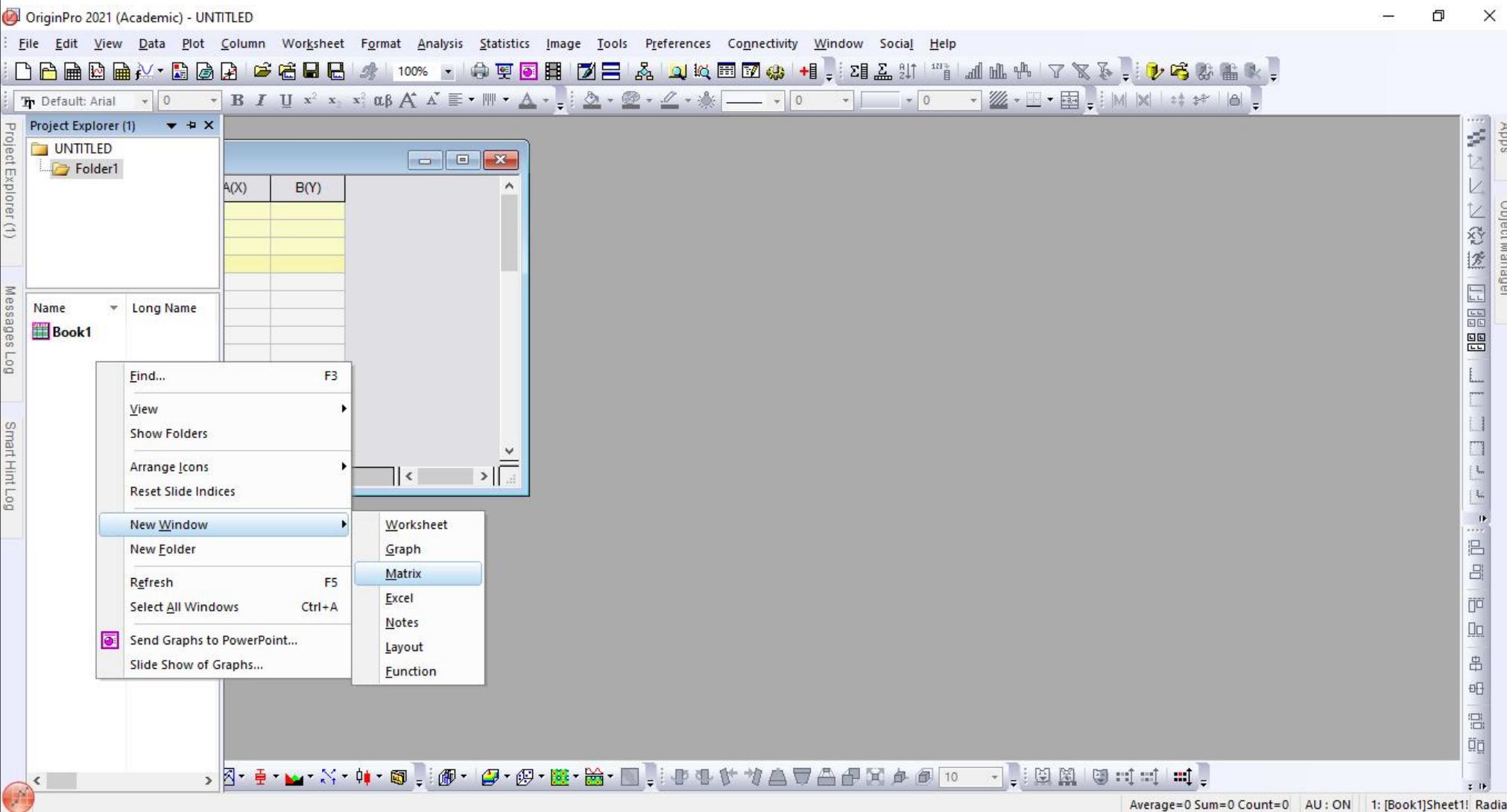
# Przerzucanie obiektów między folderami



Aby przenieść arkusz lub wykres do innego folderu należy kliknąć na dany arkusz lub wykres i przytrzymując lewy przycisk myszy przeciągnąć go do folderu docelowego.

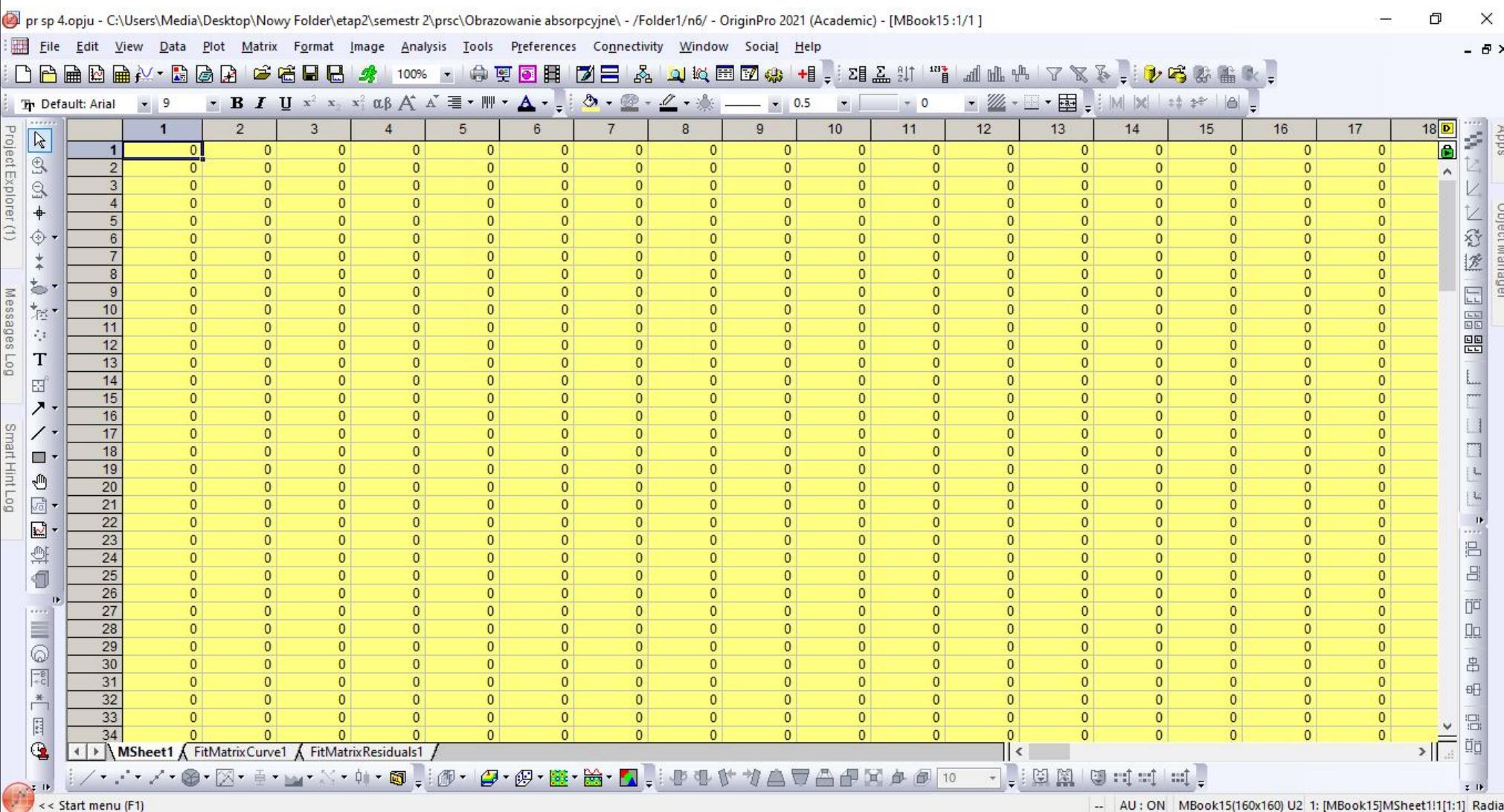
# Macierze

# Tworzenie macierzy



Aby dodać nową macierz należy wybrać “Project Explorer” z lewego krańca widocznego okna, a następnie kliknąć prawym przyciskiem myszy na obszarze na którym znajdują się arkusze i wykresy i wybrać opcje “New Window”, “Matrix”.

# Macierz



The screenshot shows a software interface for data analysis, specifically OriginPro 2021. The main window displays a large matrix of numerical values. The matrix has 34 rows, labeled from 1 to 34 on the left, and 18 columns, labeled from 1 to 18 at the top. Every cell in the matrix contains the value '0'. The software's toolbar and menu bar are visible at the top, and various toolbars and panels are on the right side.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
34	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

W macierzy, w przeciwnieństwie do arkusza, nie ma żadnych specjalnych wierszy.

Każda komórka macierzy jest komórką na dane liczbowe.

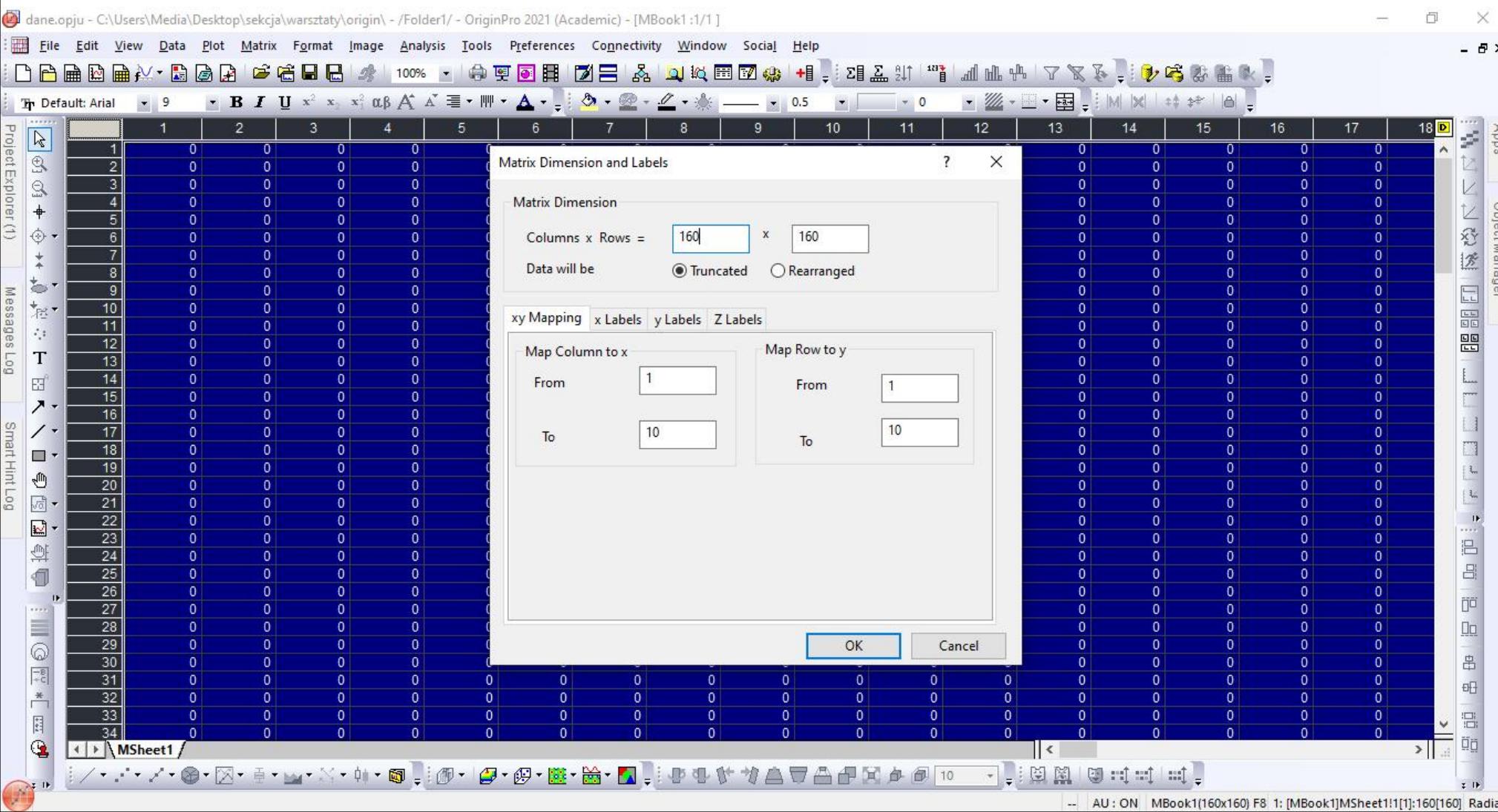
# Określenie wymiarów macierzy

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. A large 32x32 matrix is displayed in the main workspace. A context menu is open over the matrix, with the option "Set Matrix Dimension/Labels..." highlighted. The menu also includes "Cut", "Copy", and "Paste". The software has a standard toolbar at the top and various panels on the left and right sides, such as Project Explorer, Object Manager, and Smart Hint Log.

Aby zmienić rozmiary macierzy należy nacisnąć lewym przyciskiem myszy na szarym polu w lewym górnym rogu, co spowoduje zaznaczenie całej macierzy.

Następnie należy w dowolnym miejscu nacisnąć prawy przycisk myszy i wybrać opcję “Set Matrix Dimension/Labels”.

# Określenie wymiarów macierzy



W nowo otwartym oknie należy wpisać nowe wymiary macierzy w polach tekstowych na prawo od napisu "Columns x Rows =".

Aby zachować zmiany należy nacisnąć przycisk "OK".

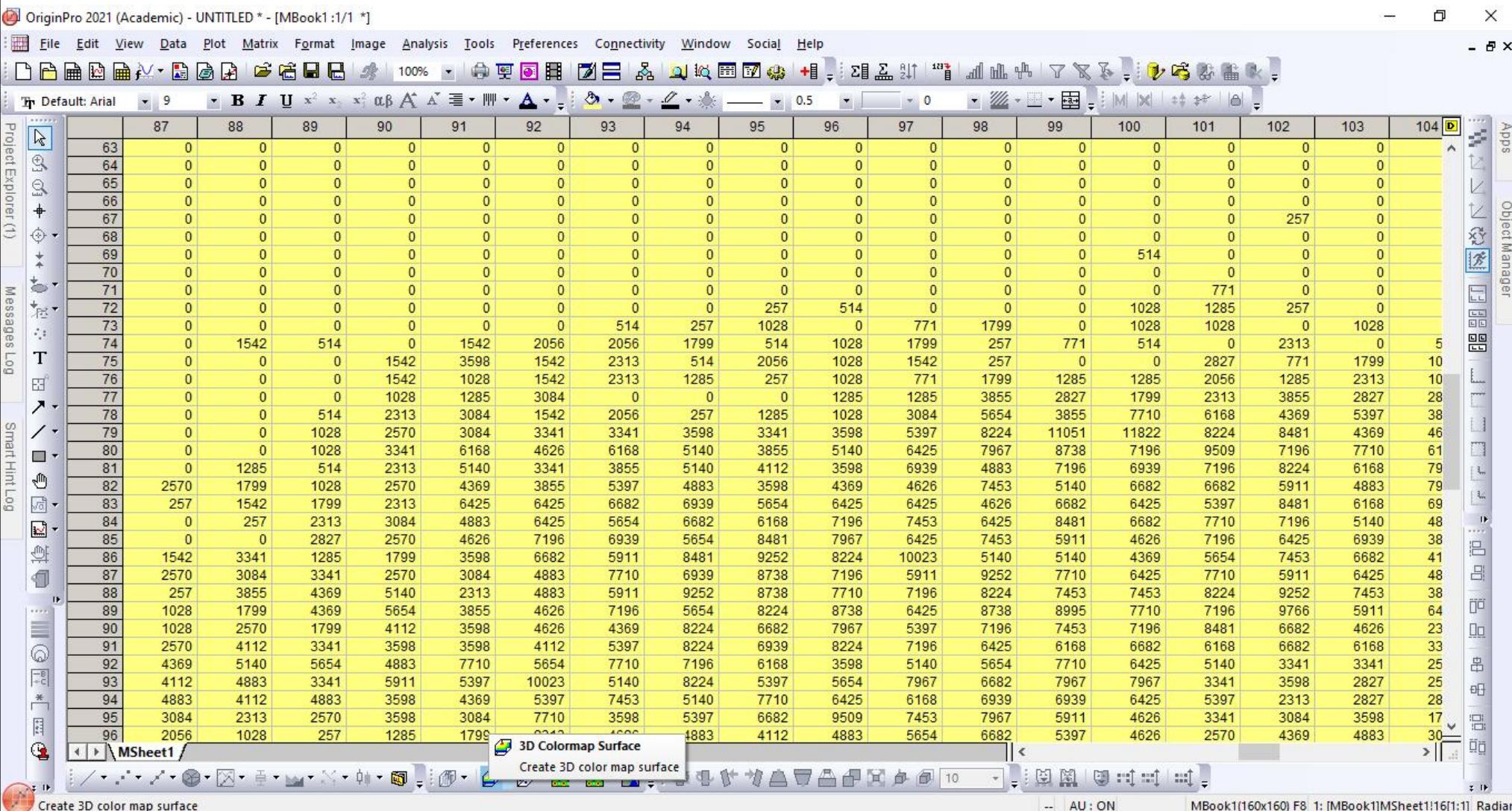
# Poruszanie się po macierzy

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main workspace displays a large matrix with 85 rows and 16 columns, filled with numerical values. The columns are labeled from 78 to 95. The matrix is set against a yellow background. On the left side, there is a vertical toolbar with various icons for file operations, data analysis, and plotting. To the right of the matrix, there is a vertical scroll bar. At the bottom of the screen, there is a navigation bar with icons for file operations, zoom, and other software functions.

Jeżeli macierz jest zbyt duża, żeby mogła się zmieścić na ekranie można przewijać ją w dwóch osiach przy użyciu suwaków po prawej stronie i na dole.

Alternatywnie można wybrać jedną komórkę macierzy i nawigować dalej strzałkami.

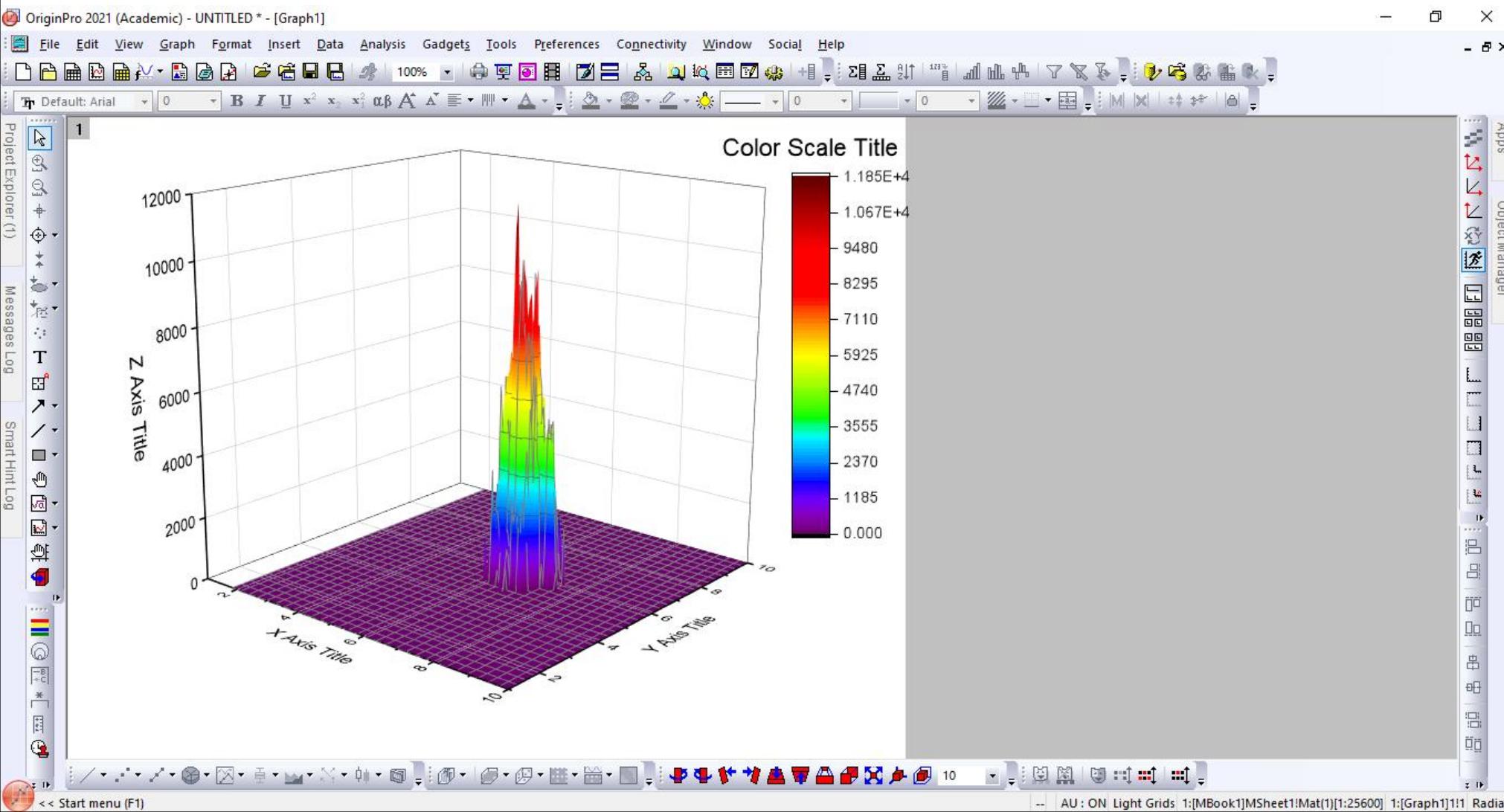
# Wykres 3D



Aby wykonać  
dwójwymiarowy wykres  
z danych z macierzy  
należy wybrać jedną z  
opcji rysowania  
wykresów z dolnego  
panelu.

Opcje w kolorze szarym  
służą do rysowania  
wykresów  
jednowymiarowych i  
dla tego nie da się ich  
teraz użyć.

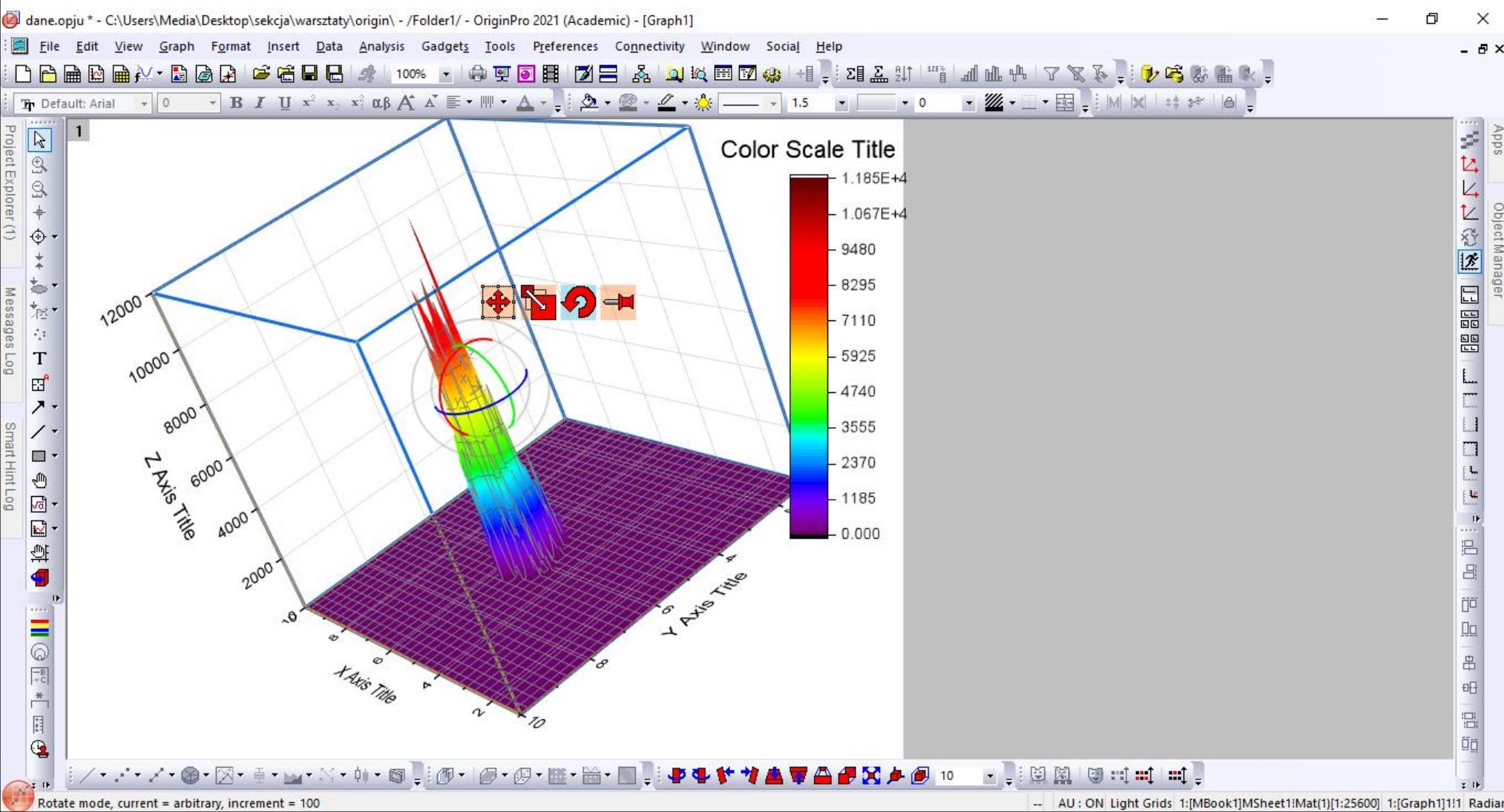
# Wynik



Po wykonaniu wykresu powinien się on wyświetlić np. w takiej formie.

Osie X oraz Y reprezentują pozycje komórek w macierzy, a os Z wartość z danej komórki.

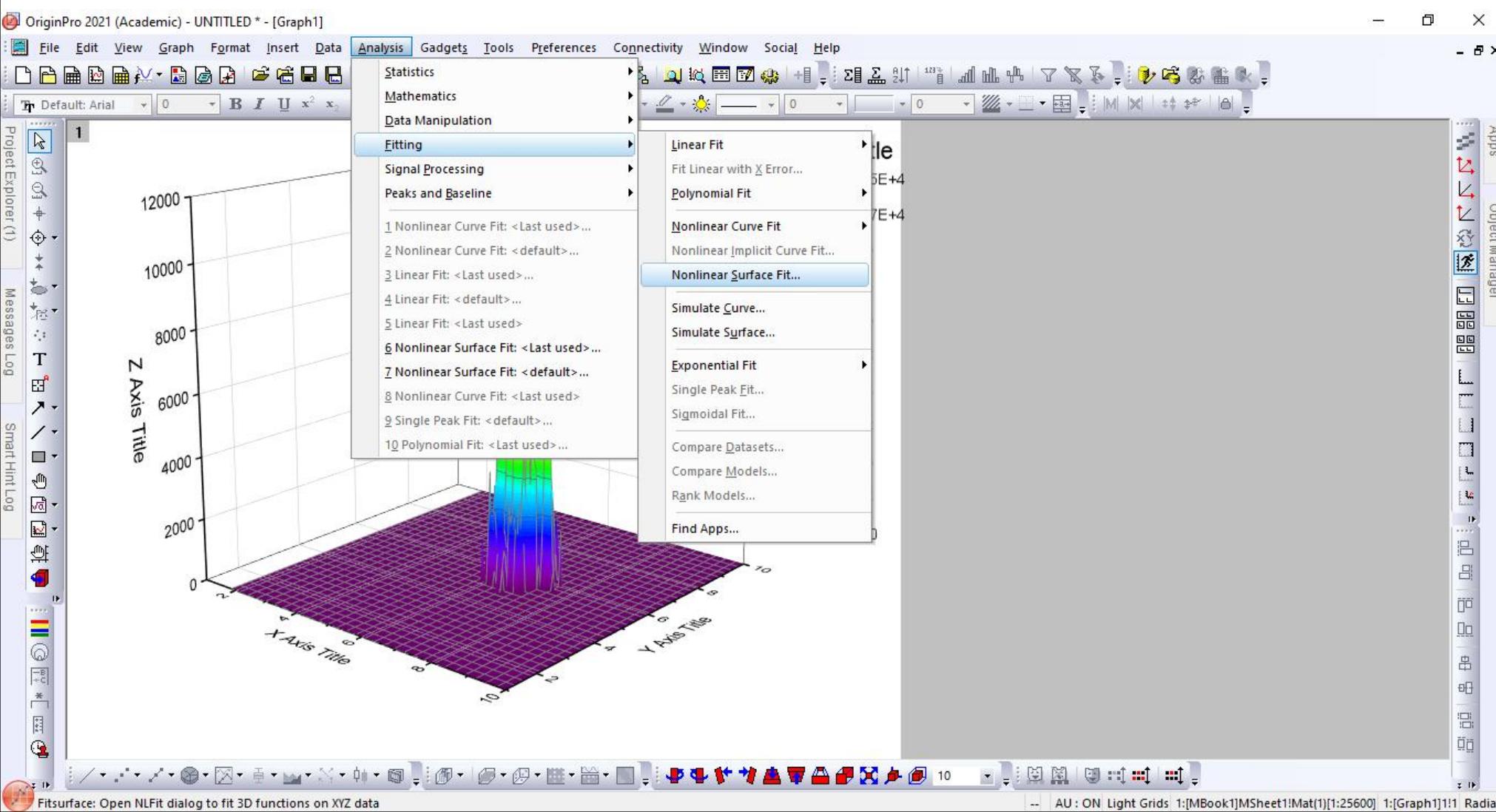
# Obracanie



Aby obracać wykresem należy kliknąć na nim lewym przyciskiem myszy, wybrać ikonę czerwonej obracającej się strzałki i przytrzymując lewy przycisk myszy ruszać wykresem.

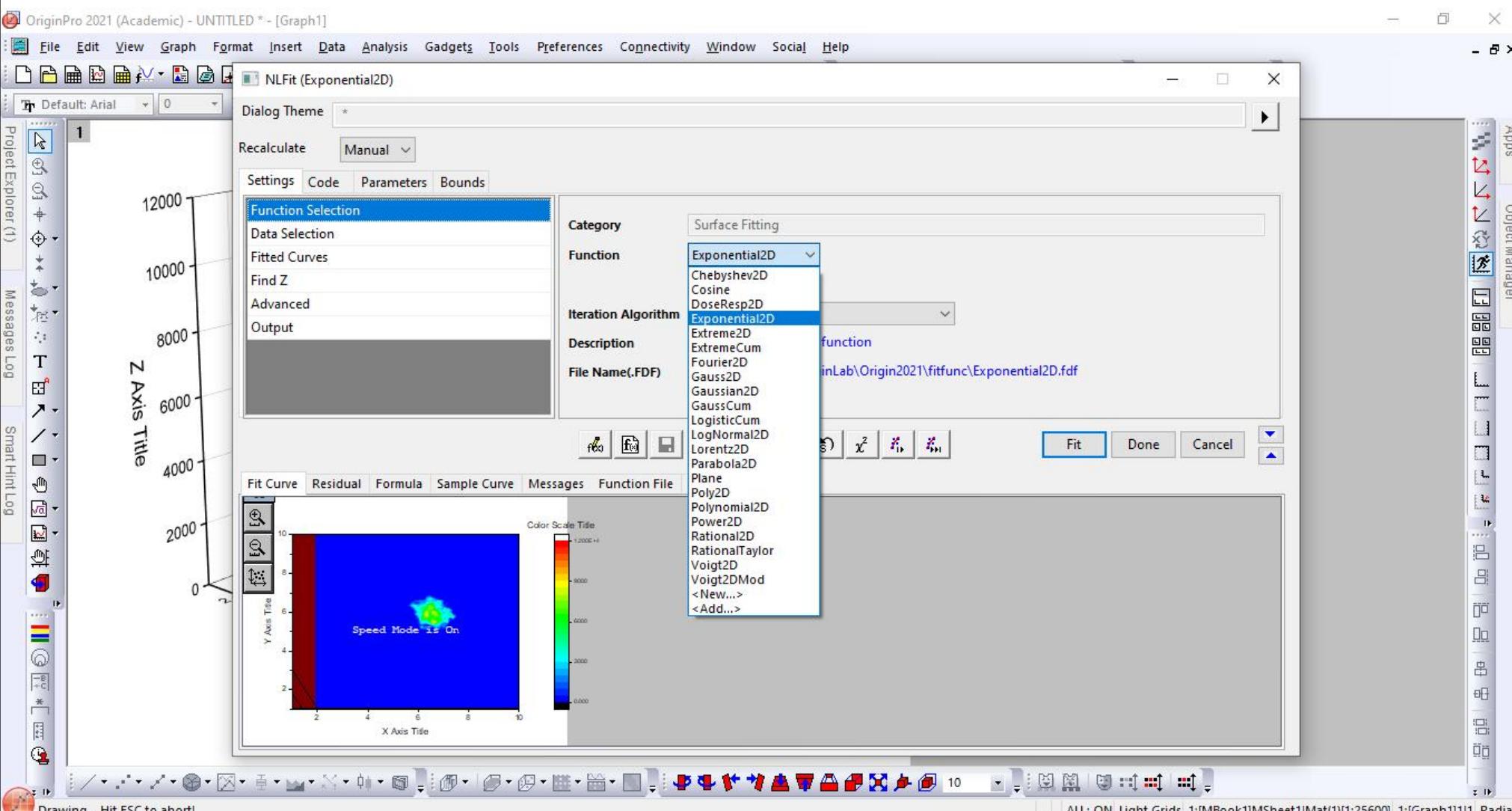
Możliwe jest także używanie czerwono-niebieskich przycisków widocznych na dolnym panelu.

# Fitowanie



Aby dofitować funkcję do trójwymiarowego wykresu należy z górnego panelu wybrać opcję “Analysis”, następnie “Fitting” i “Nonlinear Surface Fit”.

# Wybór funkcji

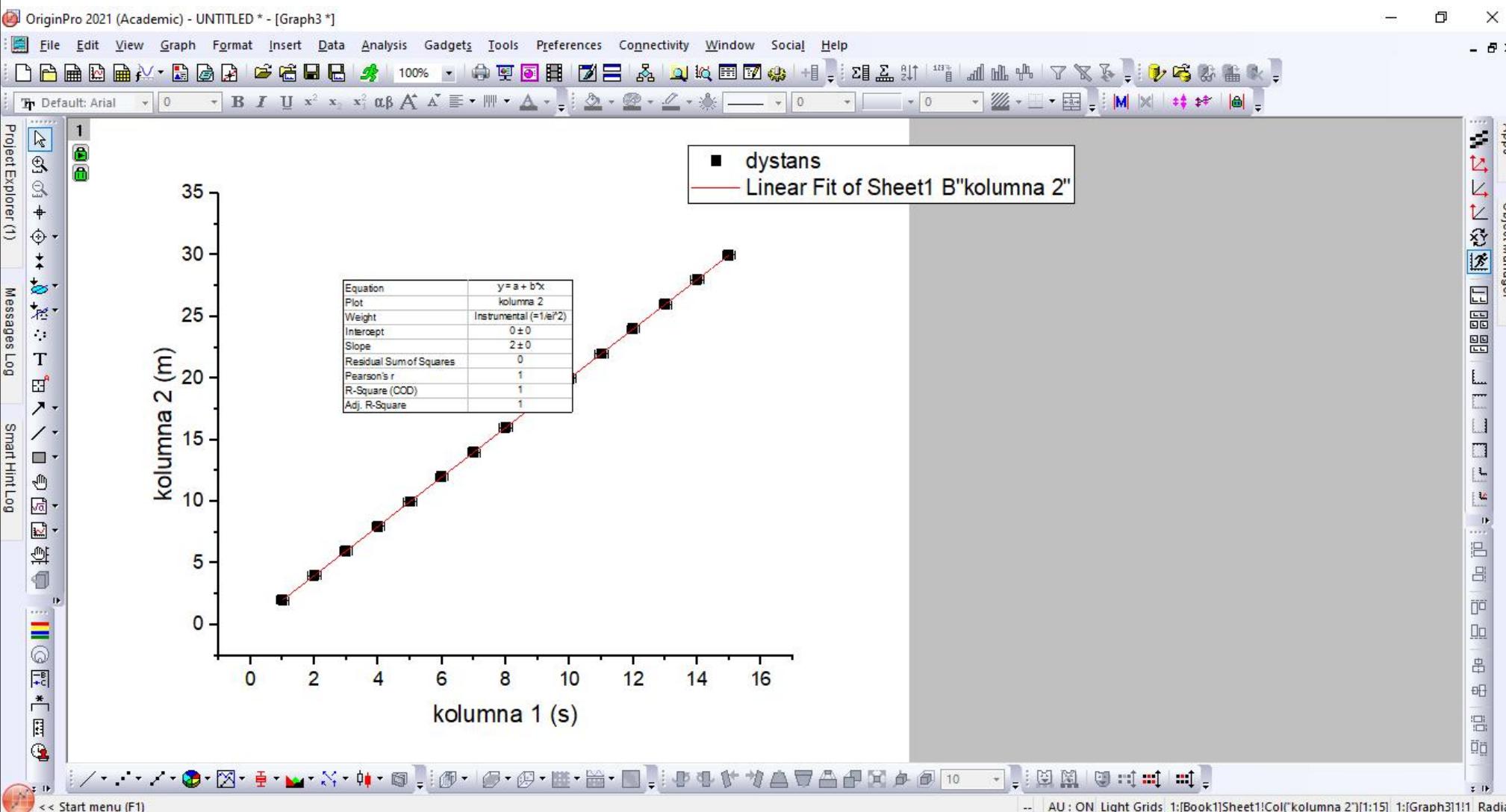


Powinno otworzyć się okno w którym można wybrać funkcję do fitu z listy “Functions”.

Po wybraniu odpowiedniej funkcji należy nacisnąć przycisk “Fit”.

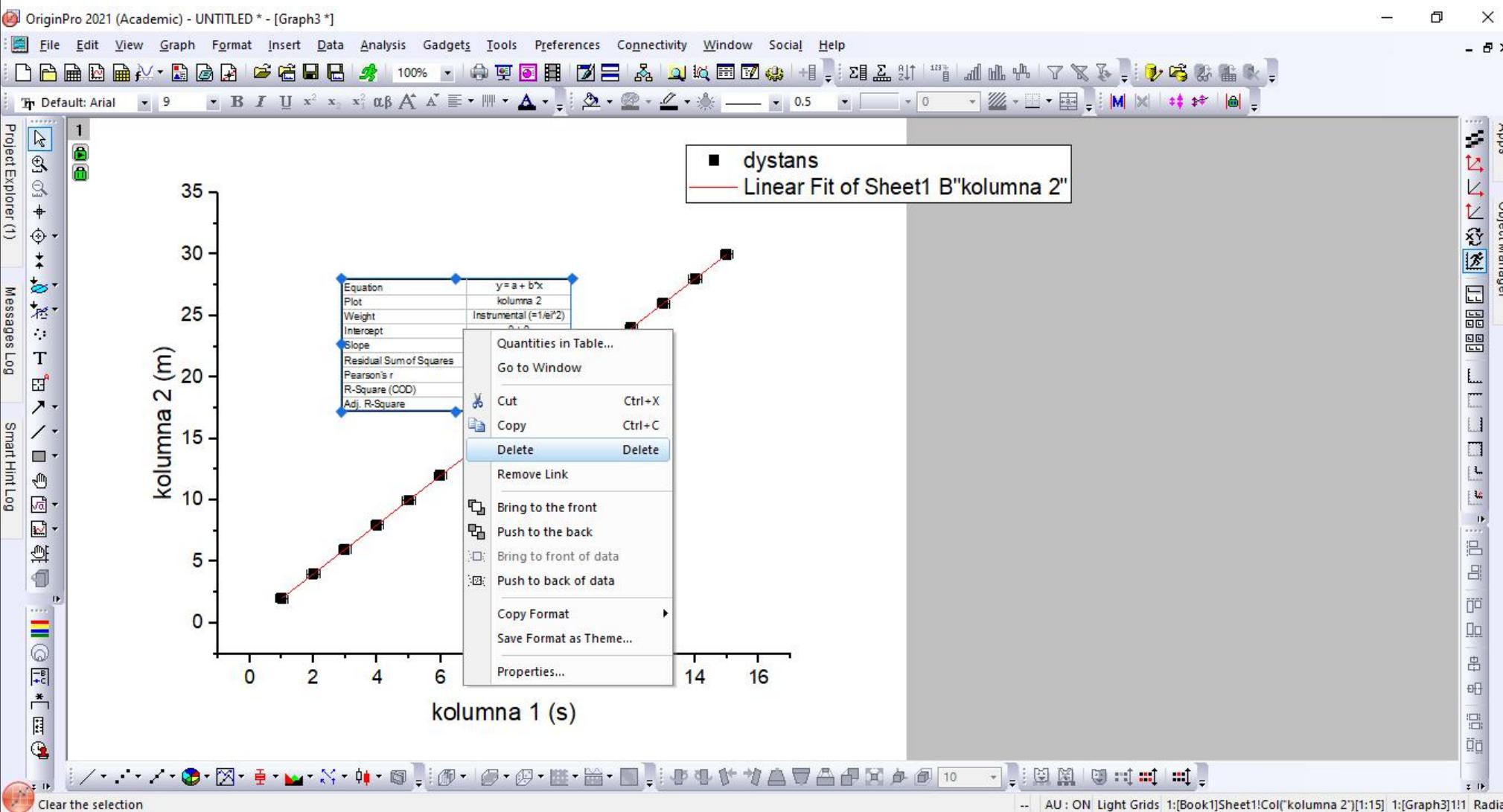
# Rozwiązywanie problemów

# Jak pozbyć się rzeczy zasłaniających ekran



Czasami na ekranie widoczne są pewne okna lub inne obiekty zasłaniające wykres.

# Jak pozbyć się rzeczy zasłaniających ekran



Aby się ich pozbyć należy nacisnąć prawy przycisk myszy na danym obiekcie i wybrać opcję "Delete".

# Jak wyjść z tego ekranu

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface with a project titled "Linear Fit (2023-03-23 17:09:43)". The left panel displays various analysis results for "kolumna 2".

- Parameters:**

	Value	Standard Error	t-Value	Prob> t
Intercept	0	0	--	--
Slope	2	0	--	--

Standard Error was scaled with square root of reduced Chi-Sqr.
- Statistics:**

	kolumna 2
Number of Points	15
Degrees of Freedom	13
Residual Sum of Squares	0
Pearson's r	1
R-Square (COD)	1
Adj. R-Square	1
- Summary:**

	Intercept	Slope	Statistics		
	Value	Standard Error	Value	Standard Error	Adj. R-Square
kolumna 2	0	0	2	0	1
- ANOVA:**

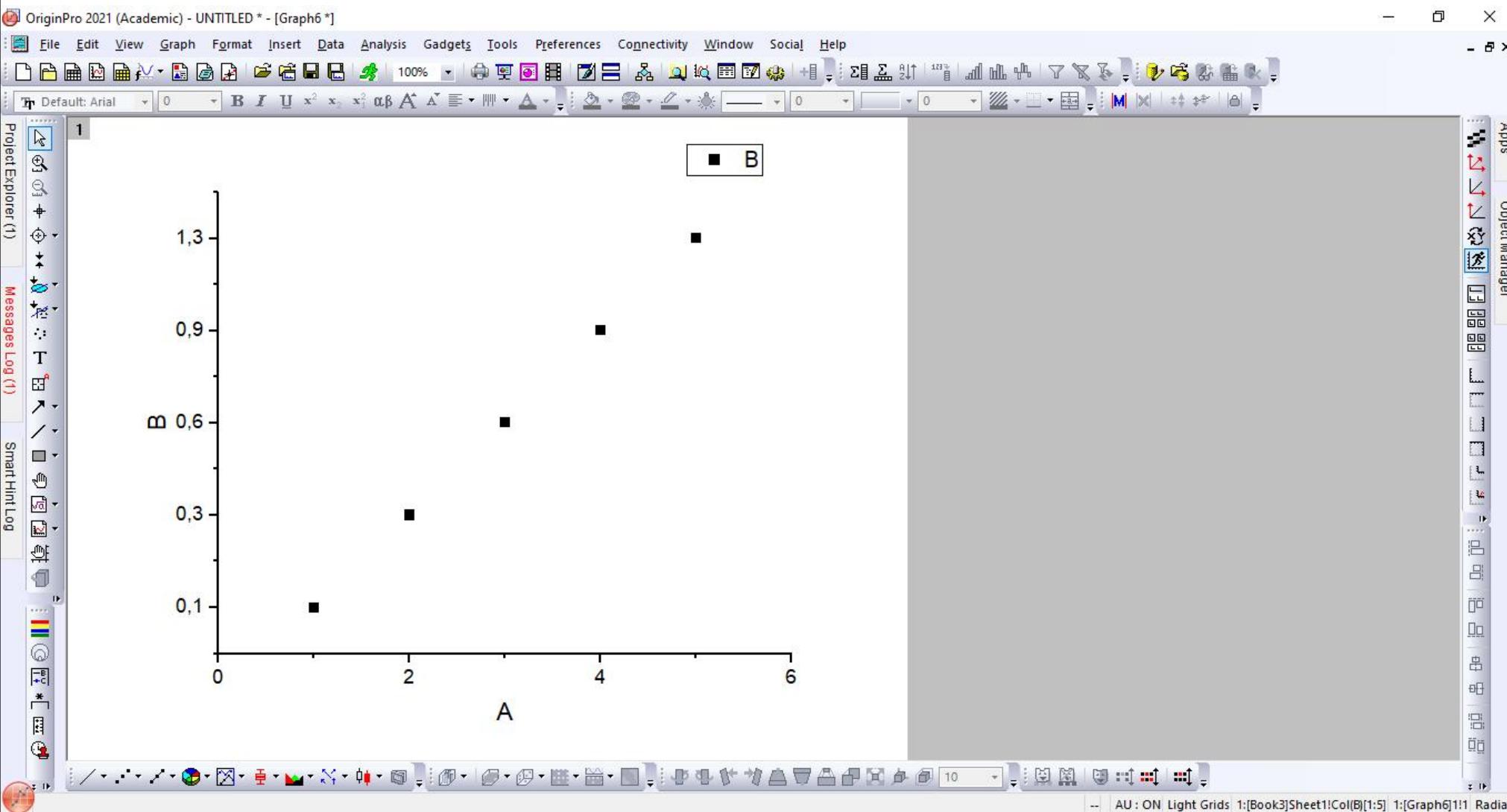
	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	1	7000	7000	--	--
kolumna 2	Error	13	0	0	
Total	14	7000			

The bottom navigation bar shows tabs: Sheet1, FitLinear1, FitLinearCurve1. The status bar at the bottom right indicates: Average=0 Sum=0 Count=0 AU : ON 2: [Book1]FitLinear1! Radian

Czasami można utknąć na ekranie zawierającym dane z fitu niewiedząc jak wrócić do normalnego arkusza.

Aby to rozwiązać należy wcisnąć opcję "Sheet1" znajdującą się tuż na dolnym panele, po lewej stronie.

# Dane typu “Unsorted”



Czasami dane wyświetlają się na wykresie w niewłaściwy sposób. Tutaj np. odstępy między wartościami na osi Y są takie same, chociaż nie powinny być.

Powodem tego może być kategoria “Unsorted”.

# Dane typu “Unsorted”

The screenshot shows the OriginPro 2021 software interface. The main window displays a worksheet titled "Sheet1" with two columns: A(X) and B(Y). The data in column B is as follows:

	A(X)	B(Y)
Long Name		
Units		
Comments		
F(x)=		
Categories		Unsorted
1	1	0,1
2	2	0,3
3	3	0,6
4	4	0,9
5	5	1,3
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24		
25		
26		
27		
28		
29		

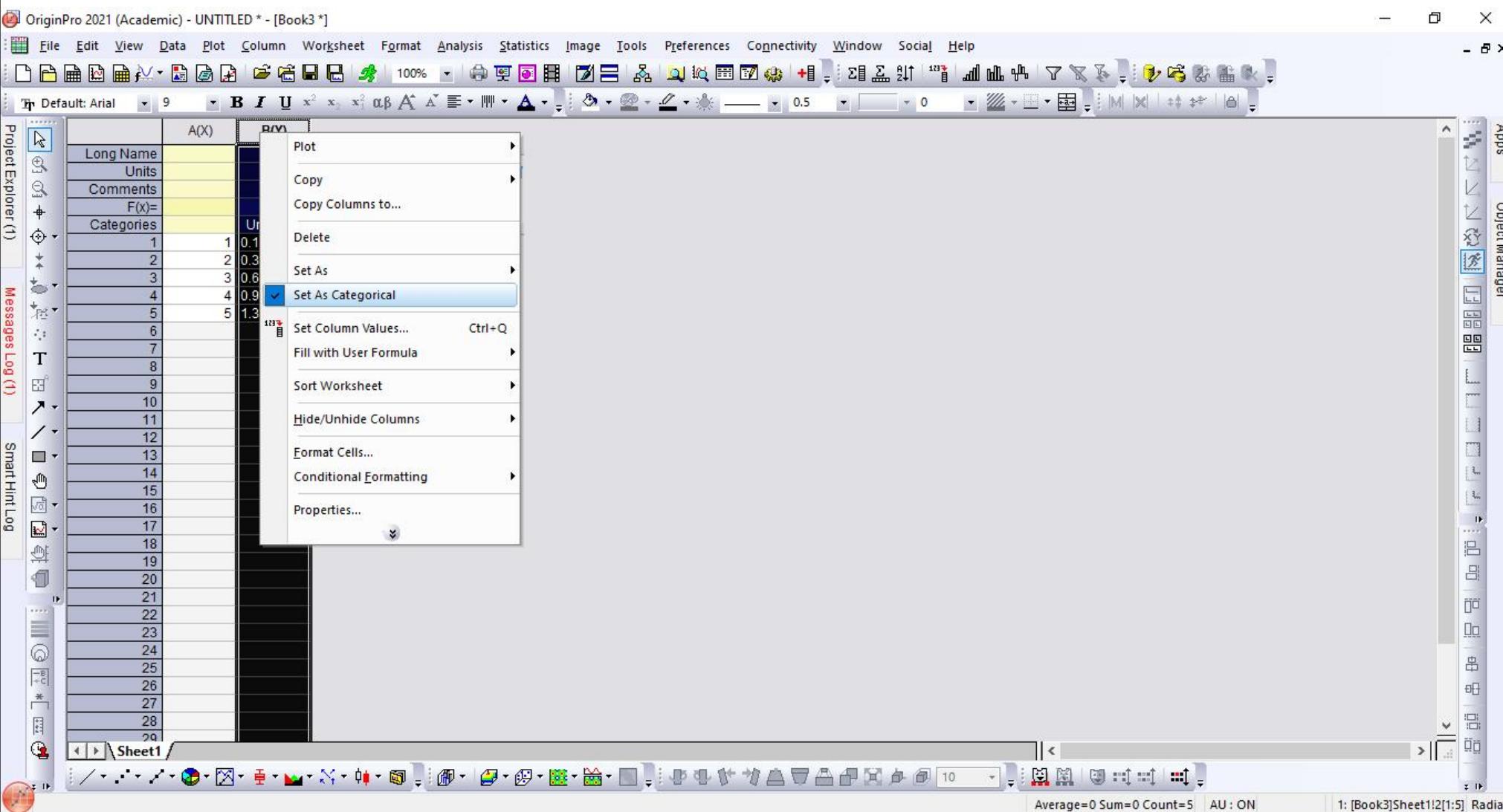
The status bar at the bottom left indicates "Unsorted: 0,1 0,3 0,6 0,9 1,3".

Kategoria “Unsorted” pojawia się wtedy, gdy w danej kolumnie dane liczbowe będą miały niepoprawny format.

W tym przypadku w kolumnie B ułamki dziesiętne zostały zapisane przy użyciu przecinka zamiast kropki.

Informacja, że dane są traktowane jako “Unsorted” widoczna jest w dodatkowym wierszu o nazwie “Categories”.

# Dane typu “Unsorted”

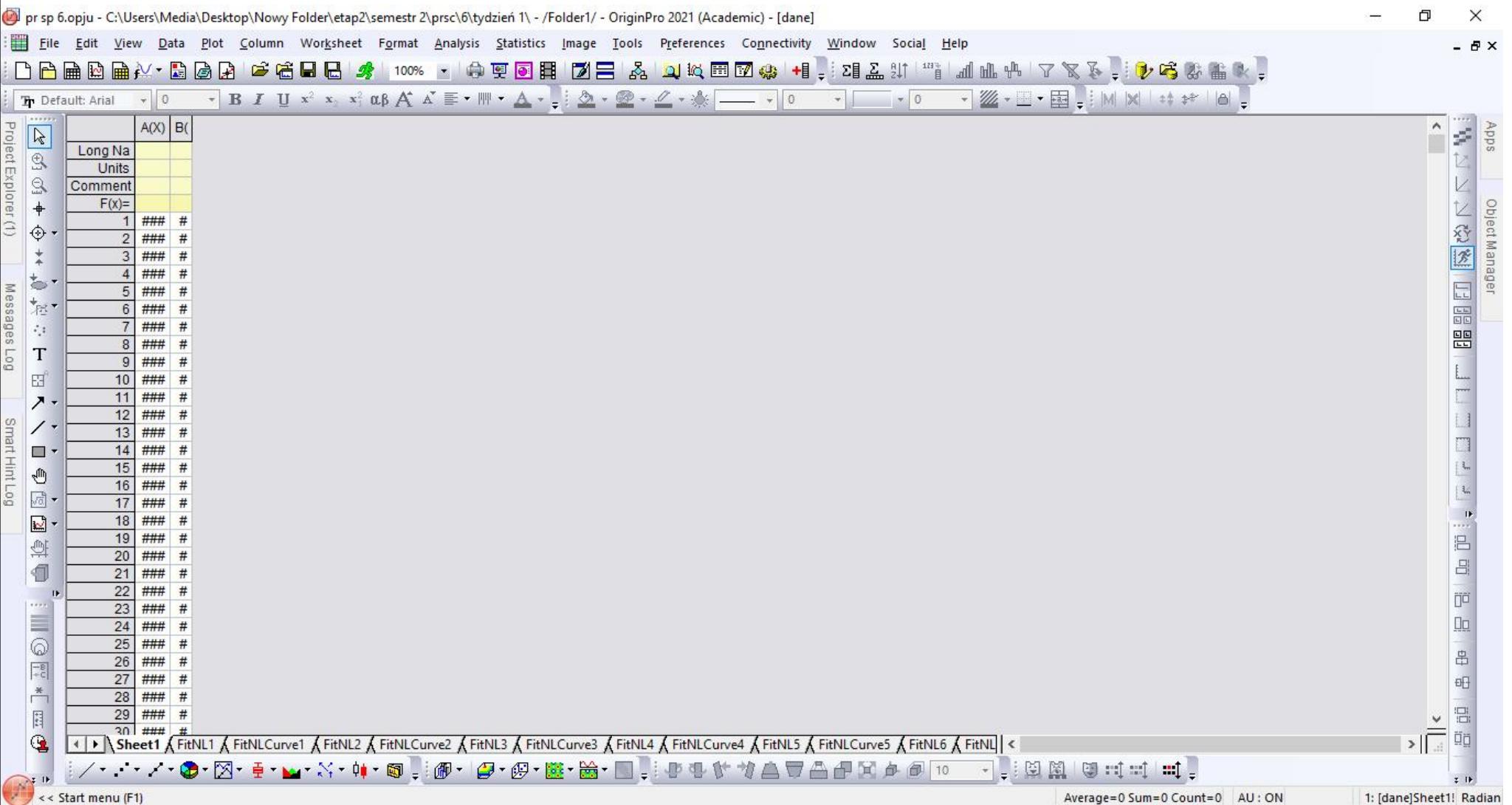


Aby pozbyć się tego problemu należy przepisać dane tak, aby były już w odpowiednim formacie.

Następnie należy zaznaczyć daną kolumnę, nacisnąć na niej prawym przyciskiem myszy i odznaczyć opcję “Set As Categorical”.

W nowszych wersjach programu używanie przecinków zamiast kropek już nie powoduje takiego problemu.

#####

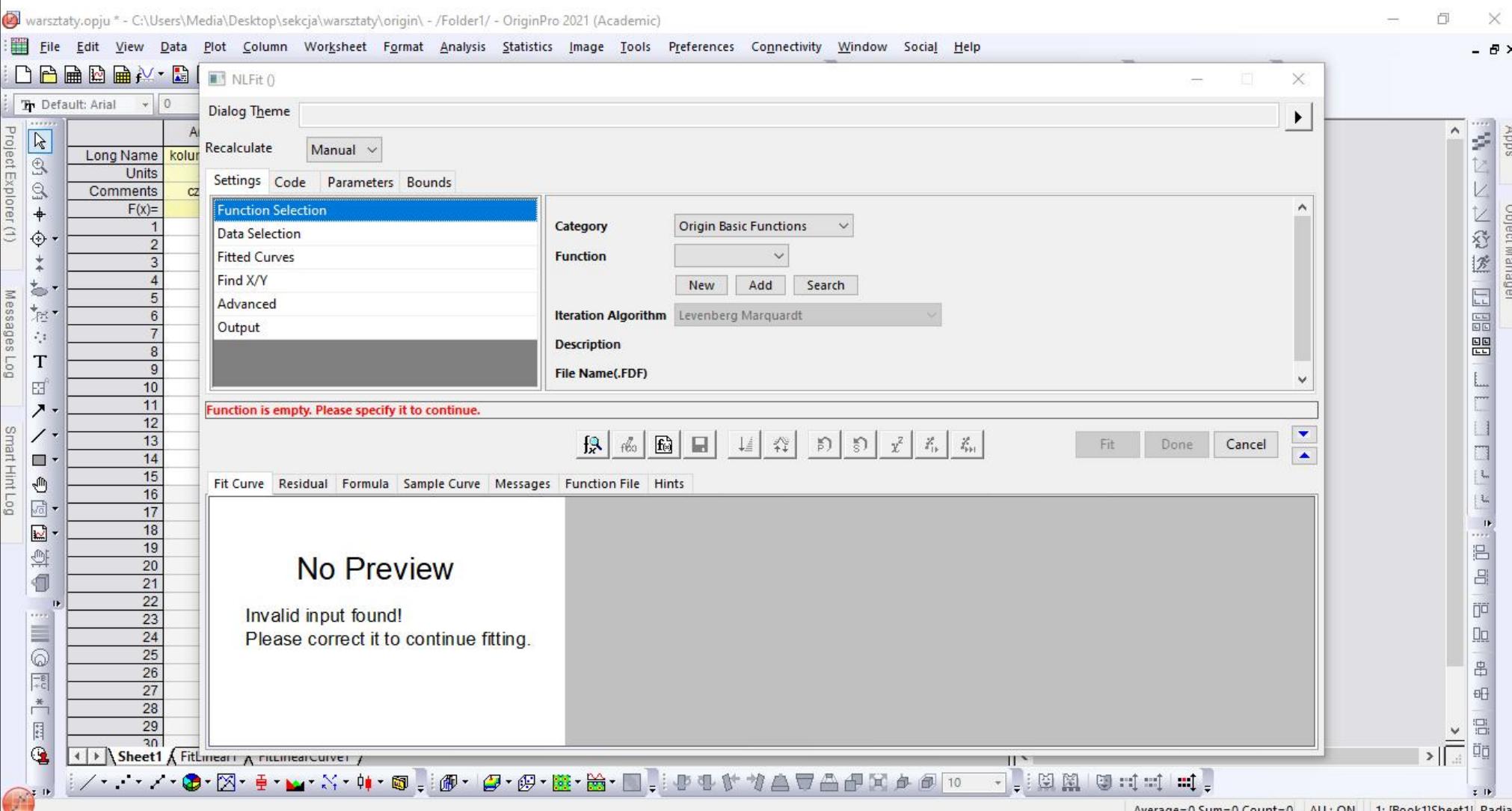


Czasami dane w kolumnach zastępowane są znakami #.

Nie oznacza to, że dane są złe, a jedynie że kolumna jest zbyt wąska, aby je poprawnie wyświetlić.

Nie wpływa to na rysowany wykres, ale żeby pozbyć się tych znaków należy odpowiednio rozszerzyć kolumnę.

# Ctrl+Y



Wciśnięcie klawiszy “Ctrl+Y” w większości programów anuluje cofnięcie ostatniej akcji, tzn. jest to przeciwieństwo kombinacji “Ctrl+Z”.

W Originie “Ctrl+Y” powoduje otwarcie okna fitu nieliniowego.

Jeśli akcja zostanie cofnięta przez “Ctrl+Z”, to trzeba wykonać ją od nowa, nie da się anulować takiego cofnięcia.

# Koniec

Plik “dane.opju” zawiera arkusz i macierz ze sporą ilością danych na których można użyć do ćwiczenia rysowania wykresów i fitowania.