

SciDAVis

Wersja 0.24
12.03.2010
FREWARE

<http://scidavis.sourceforge.net/>



Analiza i Wizualizacja Danych Naukowych

Przekład
Robert Wiśniewski



<http://chomikuj.pl/bobwis>

SciDAVis (*Scientific Data Analysis and Visualization*) jest komputerową platformą *Open-Source* przeznaczoną do interaktywnej grafiki i analizy danych naukowych. Program [powstał w roku 2007 pod nazwą **QtiPlot** jako klon znanego programu **Origin**. **SciDAVis** może generować różne typy wykresów 2D i 3D (takich jak liniowe, punktowe, słupkowe, kołowe oraz powierzchniowe) na podstawie danych importowanych z plików tekstowych **ASCII**, wprowadzanych ręcznie lub obliczanych za pomocą formuł. Dane gromadzi się w arkuszach nazywanych tablicami zawierających kolumny (typowo mieszczą one wartości **X** i **Y** dla wykresów 2D) lub macierzami (wartości **X**, **Y** i **Z** dla wykresów 3D). Arkusze jak również wykresy i okna wyników oraz notatek są zapisywane w projektach umieszczanych w folderach. Wbudowane operacje analityczne obejmują statystyki wierszowe lub kolumnowe, konwolucję, dekonwolucję oraz filtry szybkiej transformacji *Fouriera* **FFT**. Analizę regresji można przeprowadzać na podstawie wbudowanych modeli liniowych i nieliniowych obejmujących również modele z wieloma pikami na podstawie biblioteki naukowej **GNU**, a także przy korzystaniu z modeli definiowanych przez użytkownika. Wykresy można eksportować w różnych formatach bitmapowych oraz do plików **PDF**, **EPS** lub **SVG**. Podkreśla się, że program obsługuje okna zawierające wyrażenia matematyczne lub opcjonalnie korzysta z interfejsu skryptowego **Python**. Interfejs użytkownika korzysta z zestawu narzędzi **Qt**.

Postawą niniejszego przekładu jest podręcznik: „**The SciDAVis Handbook**” (February 9, 2008), którego autorami są *Ion Vasilief*, *Roger Gadiou*, oraz *Knut Franke*, zawarty w pliku **scidavis.pdf**. Niestety, opis ten w wielu przypadkach nie odpowiada aktualnej wersji programu.

Streszczenie

Dokument ten jest podręcznikiem korzystania z programu **SciDAVis** przeznaczone do dwu- i trójwymiarowej prezentacji zestawów danych i do ich analizy.

Podręcznik ten składa się w wielu rozdziałów.

- Pierwszy rozdział opisuje główne koncepcje i terminy stosowane w **SciDAVis**.
- Drugi rozdział jest samouczkiem tworzenia wykresów z różnych zestawów danych. Jest to jedyny rozdział, który trzeba najpierw przeczytać aby zrozumieć podstawy **SciDAVis** oraz osiąść wiedzę o tworzeniu wykresów.
- Następne trzy rozdziały opisują wszystkie polecenia, przyciski oraz okienka dialogowe stosowane w **SciDAVis**. Stanowią one główny podręcznik programu.
- Dwa dalsze rozdziały opisują dokładniej pewne specyficzne możliwości **SciDAVis** takie jak analizy statystyczne i matematyczne danych oraz korzystanie ze skryptów.

Spis treści

1. Wprowadzenie
 - 1.1. Czym jest **SciDAVis** ?
 - 1.2. Parametry wiersza poleceń
 - 1.2.1. Specyfikowanie pliku
 - 1.2.2. Opcje wiersza poleceń
 - 1.3. Ogólna koncepcja i terminy
 - 1.3.1. Tablice
 - 1.3.2. Macierze
 - 1.3.3. Okno wykresu
 - 1.3.4. Notatki
 - 1.3.5. Panel wyników
 - 1.3.6. Eksplorator projektu
2. Tworzenie wykresów w programie **SciDAVis**
 - 2.1. Wykresy 2D
 - 2.1.1. Wykresy 2D na podstawie danych
 - 2.1.2. Wykresy 2D na podstawie funkcji
 - 2.1.2.1. Bezpośrednie wykreślanie funkcji
 - 2.1.2.2. Wypełnianie tabel wartościami funkcji
 - 2.2. Wykresy 3D
 - 2.2.1. Bezpośrednie wykresy 3D na podstawie funkcji
 - 2.2.2. Wykresy 3D na podstawie macierzy
 - 2.3. Wykresy wielowarstwowe
 - 2.3.1. Panel budowania wykresu wielowarstwowego
 - 2.3.2. Budowanie wykresu wielowarstwowego krok po kroku
3. Polecenia menu
 - 3.1. Menu plików **File**
 - 3.2. Menu edycji **Edit**
 - 3.3. Menu widoku **View**
 - 3.4. Menu rysowania **Graph**
 - 3.5. Menu wykresu **Plot**
 - 3.6. Menu wykresu **Plot 3D**
 - 3.7. Menu danych **Data**
 - 3.8. Menu analizy **Analysis**

- 3.8.1. Polecenia analizy danych gdy aktywna jest tabela
- 3.8.2. Polecenia analizy danych gdy aktywny jest wykres
- 3.9. Menu tablicy **Table**
- 3.10. Menu macierzy **Matrix**
- 3.11. Menu formatowania **Format**
- 3.12. Menu okna **Window**
- 3.13. Menu skryptów **Scripting**
- 3.14. Dostosowywanie wykresów 3D

4. Paski narzędzi

- 4.1. Pasek narzędzi edycji **Edit**
- 4.2. Pasek narzędzi plików **File**
- 4.3. Pasek narzędzi rysowanie **Graph**
- 4.4. Pasek narzędzi tablicy **Table**
- 4.5. Pasek narzędzi wykresu **Plot**
- 4.6. Pasek narzędzi wykresu 3D **Plot 3D**

5. Okienka dialogowe

- 5.1. Dodawanie słupków błędów
- 5.2. Dodawanie funkcji
- 5.3. Dodawanie warstwy
- 5.4. Dodawanie / usuwanie krzywych
- 5.5. Dodawanie tekstu
- 5.6. Aranżacja warstw
- 5.7. Dodawanie strzałek i linii
- 5.8. Opcje kolumn
- 5.9. Opcje krzywych konturowych
- 5.10. Krzywe użytkownika
 - 5.10.1. Krzywe użytkownika dla wykresów liniowych i punktowych
 - 5.10.2. Krzywe użytkownika dla wykresów kołowych
 - 5.10.3. Krzywe użytkownika dla wykresów skrzynkowych
 - 5.10.4. Krzywe użytkownika dla histogramów kołowych
- 5.11. Definiowanie krzywych powierzchniowych
- 5.12. Eksport **ASCII**
- 5.13. Szybka transformacja *Fouriera* **FFT**
- 5.14. Okienko dialogowe całkowania
- 5.15. Regresja nieliniowa
- 5.16. Ogólne opcje wykresu
- 5.17. Kreator wykresu
- 5.18. Eksplorator projektu
- 5.19. Okienko dialogowe preferencji
- 5.20. Ustawienia wydruku
- 5.21. Ustawienia wartości kolumn
- 5.22. Ustawienia wymiarów tablicy
- 5.23. Opcje importu **ASCII**
- 5.24. Ustawienia właściwości macierzy
- 5.25. Ustawienia wartości macierzy
- 5.26. Opcje wykresu powierzchniowego
- 5.27. Opcje tekstu

6. Analiza danych i krzywych

- 6.1. Szybka transformacja *Fouriera* **FFT**
- 6.2. Korelacja
- 6.3. Konwolucja
- 6.4. Dekonwolucja
- 6.5. Regresja nieliniowa
- 6.6. Dopasowanie do określonych krzywych
 - 6.6.1. Dopasowanie do linii prostej
 - 6.6.2. Dopasowanie do wielomianu
 - 6.6.3. Dopasowanie do funkcji *Boltzmann*

- 6.6.4. Dopasowanie do funkcji *Gausa*
- 6.6.5 Dopasowanie do funkcji *Lorentza*
- 6.7. Dopasowanie do funkcji z wieloma pikami
- 6.8. Filtrowanie krzywych danych
 - 6.8.1. Filtr **FFT** niskiego przebiegu
 - 6.8.2. Filtr **FFT** wysokiego przebiegu
 - 6.8.3. Filtr **FFT** przebiegu pasma
 - 6.8.4. Filtr **FFT** blokowania pasma
- 6.9. Interpolacja

- 7. Wyrażenia matematyczne i skrypty
 - 7.1. Analizator **muParser**
 - 7.2. Analizator **Python**
 - 7.2.1. Plik inicjalizacji
 - 7.2.2. Podstawy **Python**
 - 7.2.3. Definiowanie funkcji i sterowanie przepływem
 - 7.2.4. Funkcje matematyczne
 - 7.2.5. Dostęp do funkcji **SciDAVis** z poziomu **Python**
 - 7.2.5.1. Ustawianie kontaktu
 - 7.2.5.2. Praca z tablicami
 - 7.2.5.3. Praca z macierzami
 - 7.2.5.4. Wykresy i praca z wykresami
 - 7.2.5.5. Analiza regresji

- 8. Dodatek A
 - 8.1. Autorzy i warunki licencji
 - 8.1.1. Dokumentacja licencji GNU
 - 8.1.1.1. Preambuła
 - 8.1.1.2. Stosowanie i definicje
 - 8.1.1.3. Prawa autorskie Verbatim
 - 8.1.1.4. Kopiowanie masowe
 - 8.1.1.5. Modyfikacje
 - 8.1.1.6. Dołączanie dokumentów
 - 8.1.1.7. Zbiory dokumentów
 - 8.1.1.8. Agregacja niezależnych prac
 - 8.1.1.9. Translacje
 - 8.1.1.10. Przerwania
 - 8.1.1.11. Dalsze aktualizowanie tej licencji
 - 8.2. Jak uzyskać program **SciDAVis**
 - 8.3. Wymagania
 - 8.4. Instalacja z pakietów binarnych
 - 8.5. Kompilacja i instalacja ze źródeł

- 9. Dodatek B
 - 9.1. Często zadawane pytania i odpowiedzi **FAQ**

Spis rysunków

- 1.1. Typowa sesja **SciDAVis**
- 1.2. Tablica **SciDAVis**
- 1.3. Macierz **SciDAVis**
- 1.4. Przykład wykresu 2D **SciDAVis**
- 1.5. Okno notatek i wyników **SciDAVis**
- 1.6. Okno komunikatów **LOG SciDAVis**
- 1.7. Eksplorator projektu **SciDAVis**

- 2.1. Prosty wykres 2D: Tablica
- 2.2. Prosty wykres 2D: wykres domyślny

- 2.3. Prosty wykres 2D: ukończony wykres
 - 2.4. Wykres 2D z dwiema osiami Y
 - 2.5. Bezpośredni wykres funkcji
 - 2.6. Wykres funkcji: wypełnianie kolumny X
 - 2.7. Wykres funkcji: wypełnianie kolumny Y
 - 2.8. Przykłady wykresów 3D
 - 2.9. Definiowanie nowej powierzchni na wykresie 3D
 - 2.10. Domyślnie tworzony wykres powierzchniowy 3D
 - 2.11. Wykres powierzchniowy 3D po dostosowaniu
-
- 3.1. Wygładzanie → Okienko dialogowe średniej ruchomej
 - 3.2. Wygładzanie → Okienko dialogowe średniej ruchomej
 - 3.3. Filtr **FFT** → Okienko dialogowe niskiego przebiegu
 - 3.4. Filtr **FFT** → Okienko dialogowe wysokiego przebiegu
 - 3.5. Filtr **FFT** → Okienko dialogowe przebiegu pasma
 - 3.6. Filtr **FFT** → Okienko dialogowe blokowania pasma
 - 3.7. Okienko dialogowe interpolacji
-
- 4.1. Pasek narzędzi edycji **Edit Toolbar**
 - 4.2. Pasek narzędzi plików **File Toolbar**
 - 4.3. Pasek narzędzi wykresów **Plot Toolbar**
 - 4.4. Pasek narzędzi tablic **Table Toolbar**
 - 4.5. Pasek narzędzi wykresów 3D **Plot 3D Toolbar**
-
- 5.1. Okienko dialogowe dodawania słupków błędów
 - 5.2. Wykres ze słupkami błędów X i Y
 - 5.3. Okienko dialogowe dodawania funkcji – Współrzędne kartezjańskie
 - 5.4. Okienko dialogowe dodawania funkcji – Współrzędne parametryczne
 - 5.5. Okienko dialogowe dodawania funkcji – Współrzędne biegunowe
 - 5.6. Okienko dialogowe dodawania warstw
 - 5.7. Okienko dialogowe dodawania / usuwania krzywych
 - 5.8. Okienko dialogowe dodawania tekstu
 - 5.9. Okienko dialogowe aranżacji warstw – Zakładka geometrii
 - 5.10. Okienko dialogowe aranżacji warstw – Zakładka czcionek
 - 5.11. Przykład rozmieszczenia pionowego dwóch wykresów
 - 5.12. Okienko dialogowe opcji strzałek – Pierwsza zakładka
 - 5.13. Okienko dialogowe opcji strzałek – Druga zakładka
 - 5.14. Okienko dialogowe geometrii – Trzecia zakładka
 - 5.15. Okienko dialogowe opcji kolumn
 - 5.16. Okienko dialogowe opcji konturów
 - 5.17. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Skojarzenia wykresów
 - 5.19. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie linii
 - 5.20. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie symboli
 - 5.21. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie wycinków wykresu kołowego
 - 5.22. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Globalne formatowanie wykresu kołowego
 - 5.23. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie deseni wykresów skrzynekowych
 - 5.24. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie skrzynek z wąsami
 - 5.25. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie procentów
 - 5.26. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie deseni histogramów
 - 5.27. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie odstępów histogramów
 - 5.28. Okienko dialogowe krzywych użytkownika – Formatowanie danych histogramów
 - 5.29. Okienko dialogowe nowej powierzchni 3D
 - 5.30. Eksport zaznaczenia w tablicy do pliku **ASCII**
 - 5.31. Okienko dialogowe **FFT** dla krzywej
 - 5.32. Okienko dialogowe **FFT** dla tablicy
 - 5.33. Okienko dialogowe całkowania
 - 5.34. Okienko dialogowe pierwszego kroku regresji nieliniowej
 - 5.35. Okienko dialogowe drugiego kroku regresji nieliniowej
 - 5.36. Okienko dialogowe opcji ogólnych wykresu – Zakładka skali
 - 5.37. Okienko dialogowe opcji ogólnych wykresu – Zakładka siatki

- 5.38. Okienko dialogowe opcji ogólnych wykresu – Zakładka osi
 - 5.39. Okienko dialogowe opcji ogólnych wykresu – Ustawienia ogólne
 - 5.40. Okienko dialogowe kreatora wykresu
 - 5.41. Panel eksploratora projektu
 - 5.42. Okienko dialogowe preferencji: parametry ogólne aplikacji
 - 5.43. Okienko dialogowe preferencji: Opcje tablicy
 - 5.44. Okienko dialogowe preferencji: Opcje wykresu 2D
 - 5.45. Okienko dialogowe preferencji: Opcje wykresu 3D
 - 5.46. Okienko dialogowe preferencji: Opcje regresji
 - 5.47. Okienko dialogowe drukowania
 - 5.48. Okienko dialogowe ustawiania wartości kolumn
 - 5.49. Okienko dialogowe macierzy – Ustawianie wymiarów
 - 5.50. Okienko dialogowe ustawianie opcji importu
 - 5.51. Okienko dialogowe macierzy – Ustawianie właściwości
 - 5.52. Okienko dialogowe macierzy – Ustawianie wartości
 - 5.53. Okienko dialogowe opcji wykresu powierzchniowego
 - 5.54. Okienko dialogowe opcji wykresu powierzchniowego – Zakładka proporcji
 - 5.55. Okienko dialogowe opcji tekstu
-
- 6.1. Przykład odwrotnej transformacji *Fouriera* **FTT**
 - 6.2. Przykład korelacji między dwiema funkcjami sinusoidalnymi
 - 6.3. Wyniki analizy regresji nieliniowej
 - 6.4. Wyniki analizy regresji liniowej
 - 6.5. Wyniki analizy regresji wielomianowej – dane i krzywa
 - 6.6. Wyniki analizy regresji funkcji sigmoidalnej *Boltzmann*
 - 6.7. Wyniki analizy regresji funkcji *Gausa*
 - 6.8. Wyniki analizy regresji funkcji *Lorentza*
 - 6.9. Wyniki analizy regresji wielopikowej funkcji *Gausa*
 - 6.10. Sygnał po filtrze **FFT** niskiego przebiegu
 - 6.11. Sygnał po filtrze **FFT** wysokiego przebiegu
 - 6.12. Sygnał po filtrze **FFT** przebiegu pasma
 - 6.13. Sygnał po filtrze **FFT** blokowania pasma
 - 6.14. Porównanie trzech metod interpolacji

Spis Tabel

- 4.1. Pasek narzędzi poleceń edycji
 - 4.2. Pasek narzędzi poleceń plików
 - 4.3. Pasek narzędzi poleceń wykresów
 - 4.4. Pasek narzędzi poleceń tablic
 - 4.4. Pasek narzędzi poleceń wykresów 3D
-
- 7.1. Obsługiwane operatory matematyczne
 - 7.2. Funkcje matematyczne
 - 7.3. Funkcje niematematyczne
 - 7.4. Obsługiwane funkcje matematyczne
-

1. Wprowadzenie

1.1. Czym jest SciDAVis ?

SciDAVis jest skrótem od ang. *Scientific Data Analysis and Visualization*. Jest to bezpłatny program międzyplatformowy dla dwu- i trójwymiarowej prezentacji graficznej zestawów danych i do analizy danych.

Wykresy można tworzyć na podstawie zestawów danych przechowywanych w tablicach lub na podstawie funkcji analitycznych.

Projekt **SciDAVis** zaczął się od aplikacji **QtiPlot**, po czym wprowadzono do niej pewne zmiany oraz zmieniono strukturę samego programu. Aplikację **QtiPlot** opracował w roku 2004 *Ion Vasilief*. Był on jedynym programistą tylko do maja 2006, kiedy to *Knut Franke* oraz *Tilman Hoener* dołączyli się do tego projektu. Wkrótce po tym dołączył się do nich *Roger Gadiou*, główny autor dokumentacji.

W lipcu 2007, na skutek nieporozumień między producentami doszło do podziału oraz do utworzenia projektu **SciDAVis** którego twórcami byli *Knut Franke* oraz *Tilman Hoener*, a potem dołączył się do nich *Roger Gadiou*. Gospodarzem projektu jest **Sourceforge**.

Projekt **SciDAVis** był z założenia narzędziem do analizy i prezentacji graficznej danych pozwalającym na silną obróbkę matematyczną i wizualizację danych naukowych przy korzystaniu z interfejsu graficznego przyjaznego dla użytkownika. Innym punktem kluczowym projektu **SciDAVis** jest program wielosystemowy, który powinien działać w systemach Windows, Linux oraz OS-X (Mac). **SciDAVis** jest narzędziem dynamicznym.

Wykresy tworzone w tym programie na podstawie zestawów danych oraz arkuszy są ze sobą łączone.

Gdy arkusze ulegają modyfikacji, wszystkie obiekty zależnych od nich wykresów (krzywe, osie, skale, legendy) są automatycznie aktualizowane. Przykładowo, usunięcie arkusza lub tylko niektórych jego kolumn powoduje automatyczne usunięcie wszystkich odpowiednich krzywych z zależnych wykresów.

Wszystkie ustawienia zestawy tablic, macierzy i wykresów można zapisywać w plikach projektu mających rozszerzenie **sciprj**. Takie pliki projektów można otwierać za pomocą wiersza poleceń lub przy korzystaniu z polecenia **Open** w menu **File**, albo za pomocą ikony otwierania plików w pasku narzędzi plików.

Wykresy można eksportować w różnych formatach graficznych, np takich jak **JPEG** lub **PNG** oraz wstawiać jako obrazy w dokumentach albo prezentacjach.

Operacje analizy danych (całkowanie, interpolacja, **FFT**, regresja, itp. ...) można wykonywać na krzywych wykresów 2D za pomocą poleceń menu **Analysis**. Wyniki tych wszystkich operacji są również przechowywane w plikach projektów. Można je w każdej chwili wizualizować za pomocą polecenia **Results log** lub usuwać z pliku projektu za pomocą polecenia **Clear Log Informations**.

Po uruchomieniu aplikacji, tworzony jest nowy plik projektu zawierający szare główne okno (obszar roboczy) z pustą tablicą. Aby pracować w tym obszarze roboczym trzeba wypełnić tablice zestawami danych przez tworzenie pustych tablic poleceniem **New | New Table** i wypełnienie ich danymi, lub przez import plików **ASCII** poleceniem **Import ASCII | Single File....**, co automatycznie tworzy nowe tablice.

Użytkownik może łatwo poruszać się po obiektach pliku projektu korzystając z eksploratora projektu **Project Explorer** lub za pomocą poleceń menu **Windows**.

Eksplorator projektu pozwala również na wykonywanie różnych operacji na oknach (tablicach oraz wykresach) w obszarze roboczym, takich jak np. ukrywanie, minimalizowanie, zamykanie, zmianę nazwy, drukowanie, itp. ...

1.2. Parametry wiersza poleceń

1.2.1. Specyfikowanie pliku

Przy uruchamianiu **SciDAVis** poziomu wiersza poleceń, trzeba podać nazwę pliku projektu, np.

SciDAVis nazwa_pliku.sciprj

Akceptowane są również inne formaty plików, np. **opj**, **.ogm**, **.ogw**, **.ogg**, z projektów programu **Origin**, oraz **.qti**, **.gz**, z projektów programu **Qtiplot**. Nazwa pliku może również odwoływać się do plików tekstowych **ASCII**. W tym ostatnim przypadku tworzony jest nowy **Untitled** (niezatytułowany) projekt zawierający arkusz z danymi **ASCII** oraz wykres 2D wszystkich kolumn w funkcji pierwszej kolumny tego pliku. Trzeba zwracać uwagę na format pliku **ASCII**, ponieważ może on być czytany przy aktualnych wartościach ustawionych w okienku dialogowym importu plików tego formatu.

Poniżej wymieniono domyślne wartości tych ustawień:

- Domyślnym separatorem pól jest średnik, ale można to zmienić w okienku dialogowym preferencji.
- Czytane są wszystkie wiersze
- Pierwszy wiersz jest stosowany do nazw kolumn
- Spacje na końcu wierszy są usuwane
- Spacja nie są upraszczane

1.2.2. Opcje wiersza poleceń

Poniżej wymieniono poprawne opcje wiersza poleceń:

- **-a** lub **-about**: Pokazuje i zamyka okienko dialogowe **About**
- **-h** lub **-help**: Wyświetla opcje wiersza poleceń
- **-l=XX** lub **-lang=XX**: Uruchamia SciDAVis w języku **XX** ('en', 'fr', 'de', ...)
- **-m** lub **-manual**: Wyświetla podręcznik SciDAVis w osobnym oknie
- **-v** lub **-version**: Wyświetla wersję i datę SciDAVis
- **-x** lub **-execute**: Wykonuje plik skryptu podany jako argument

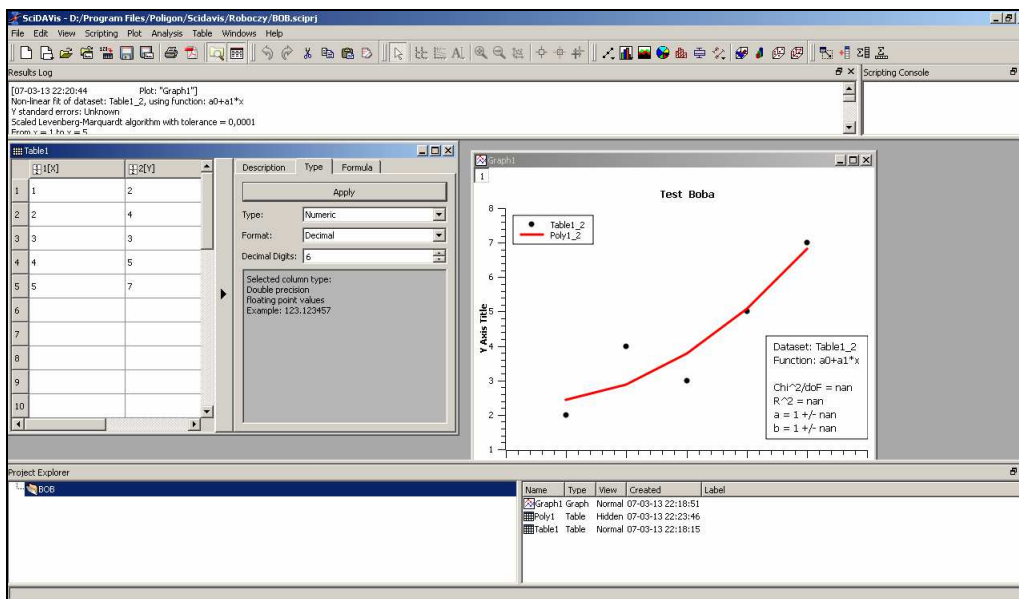
1.3. Ogólna koncepcja i terminy

Wiele wykresów i wszystkie dane związane z nimi można zapisywać w pliku projektu. Dlatego projekt taki można traktować jako zasobnik SciDAVis.

Poniższy zrzut ekranu pokazuje przykład typowej sesji.

Znajduje się tu zwykle panel wyników **Results Log** na górze obszaru roboczego, eksplorator projektu **Project Explorer** na dole oraz tabela danych **Table** i okno wykresu **Graph**.

Niektóre obiekty mogą być zadokowane lub ukryte.



1.1. Typowa sesja SciDAVis

W programie SciDAVis Istnieje wiele dostępnych poleceń zależnych od wybranego elementu. Dlatego główny pasek menu zmienia się gdy wybieramy określony element projektu. Ponadto można uzyskać dostęp do wielu poleceń odpowiadających aktualnemu elementowi za pomocą menu kontekstowego, które otwiera się po kliknięciu prawym klawiszem myszki na danym elemencie.

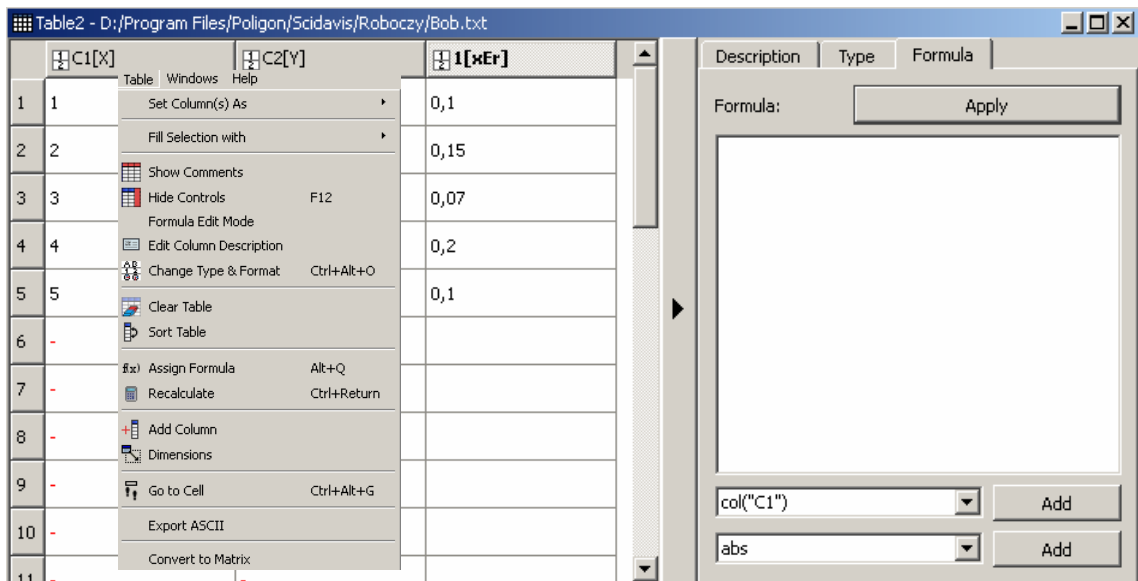
W projekcie można korzystać z poniższych zasobników (paneli):

- **Tabela (tablica) TABLE** – Jest to arkusz, który można stosować do przechowywania wprowadzonych danych. Można również niego korzystać do wykonywania niektórych obliczeń i analiz statystycznych danych. W każdej tabeli kolumny są etykietowane jako wartości **X** i **Y** dla wykresów 2D oraz dodatkowo jako wartości **Z** dla wykresów 3D. Tabele można tworzyć za pomocą polecenia menu **File | New | New Table**, przy czym istnieje kilka sposobów wypełniania tabel danymi. Gdy chcemy czytać tabelę z pliku tekstowego ASCII, możemy zaimportować je polecenie menu **File | Import ASCII**. Można również wprowadzać dowolne wartości z klawiatury. Ostatnim sposobem wprowadzania danych jest wypełnianie tabel wynikami obliczeń funkcji matematycznych przy korzystaniu z polecenia menu **Table | Set Column Values**.
- **Macierz MATRIX** – Jest to specjalna tabela, którą można stosować do przechowywania punktów danych dla wykresów powierzchniowych 3D. Zawiera ona wartości **Z** i nie ma żadnych wierszy ani kolumn oznaczonych jako wartości **X** i **Y**. Tym niemniej można wyspecyfikować wartości **X** i **Y** za pomocą polecenia menu **Matrix | Dimensions** (dostępne gdy macierz już istnieje). Macierz można utworzyć za pomocą polecenia menu **New | New | New Matrix**. Gdy chcemy odczytać macierz z pliku tekstowego ASCII, można zaimportować dane z tego pliku do tabeli poleceniem menu **File | Import ASCII**, po czym przekształcić tą tabelę w macierz poleceniem menu **Table | Convert to Matrix**. W ten sam sposób jak tabele, można wypełniać macierze wynikami funkcji $z=(ij)$, gdzie **i** oraz **j** są numerami wierszy i kolumn.
- **Okno wykresu (GRAPH)** – Okno wykresu może zawierać jeden lub kilka wykresów. Każdy z tych wykresów znajduje się w innej warstwie. Takie warstwy można dowolnie aranżować w celu budowania macierzy wykresów. Można dodawać nowe warstwy za pomocą polecenia menu **Graph | Add Layer** (dostępne gdy wykres już istnieje). Można również usuwać istniejące warstwy poleceniem menu **Graph | Remove Layer**, ale jeśli usuwamy warstwę, wykres też będzie usunięty. Można również skopiować warstwę z jednego okna wykresu do drugiego. Można również skopiować istniejący wykres do drugiego, przy czym jego okno zostanie dodane jako nowa warstwa. Wykresy można tworzyć w różny sposób. Można zaznaczyć dane w tabeli lub w macierzy i stworzyć wykres. lub budować wykresy na podstawie funkcji jednej albo dwóch zmiennych na podstawie funkcji.

- **Notatka NOTE** – Okienko to jest zasobnikiem tekstowym, który można stosować do wstawiania komentarzy, ale ma on znacznie więcej możliwości. Może być on stosowany jako kalkulator, do wykonywania prostych poleceń oraz do pisania skryptów. Okienko notatki otwiera się za pomocą polecenia menu **File | New | New Note / Script**.
- **Panel wyników RESULTS LOG** – Panel ten jest stosowany do przechowywania wyników wszystkich wykonywanych obliczeń. Gdy panel ten nie jest widoczny, możemy go wyświetlić poleceniem menu **View | Results Log**.
- **Eksplorator Projektu PROJECT EXPLORER** – Panel ten jest stosowany do zestawiania wszystkich okien zawartych w projekcie. Pozwala on na szybki dostęp do obiektów ukrytych lub niewidocznych. Można z niego korzystać do wykonywania niektórych operacji na oknach związanych z danym elementem, np. takich jak zmiana nazwy okna, itp. Począwszy od wersji 0.8.5 tego programu, plik projektu może zawierać wiele niezależnych projektów. W takim przypadku zasobniki każdego projektu są przechowywane w różnych folderach.

1.3.1. Tablice

Tablica (tabela) **Table** jest główną częścią programu SciDAVis przy pracy z danymi. W celu kontroli i przekształcania danych, arkusze zawierają silnie dostosowywane tabele; wszystkie preferencje kolorów i czcionek można ustawiać za pomocą polecenia menu **Edit | Preferences**. Tabele można dowolnie skalować (osobno wiersze i kolumny) za pomocą polecenia menu **Table | Dimensions**.

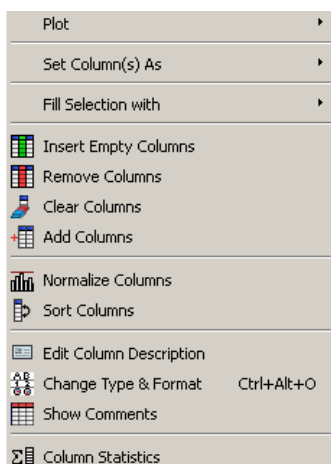


Rys. 1.2. Tabela SciDAVis

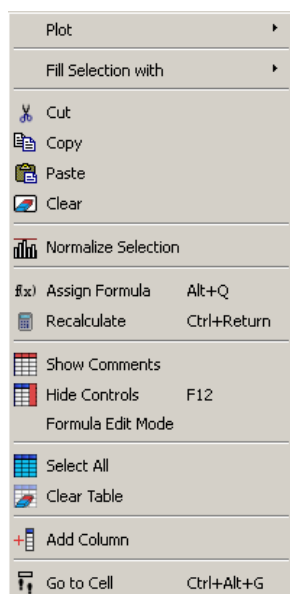
Każda kolumna tabeli ma etykietę i można do niej przypisać format liczbowym tekstowy, oraz format daty i czasu. W arkuszu, kolumny mogą mieć poniższe oznaczenia: **X**, **Y**, **Z**, **XEr**, **YEr** oraz mogą istnieć zwykłe kolumny bez żadnych oznaczeń. Kolumny **X** reprezentują oś odciętych, natomiast kolumny **Y** są kolumnami rzędnych przy tworzeniu wykresów 2D na podstawie danych. Kolumny **XEr** oraz **YEr** mogą być wykorzystywane w celu dodawania słupków błędów do wykresów 2D. Znaczniki te można zmieniać w zakładce **Description** wewnątrz panelu tabeli lub przez wybranie polecenia menu **Table | Edit Column Description**.

Można zaznaczać wszystkie kolumny arkusza (**Ctrl + A**) lub tylko niektóre z nich przez klikanie na etykietach kolumn przy wciśniętym klawiszu **Ctrl**. W ten sposób można również odznaczać wybrane kolumny.

Na zaznaczonych kolumnach można wykonywać różne operacje, takie jak wypełnianie danymi, normalizowanie, sortowanie, oglądanie statystyk lub tworzenie wykresów danych. Wszystkie te funkcje są dostępne w menu kontekstowym otwieranym po kliknięciu prawym klawiszem myszki na etykiecie kolumny:



Przez kliknięcie prawym klawiszem myszki w tabeli poza etykietą, otwiera się inne menu kontekstowe w którym można wybierać wiele innych funkcji:

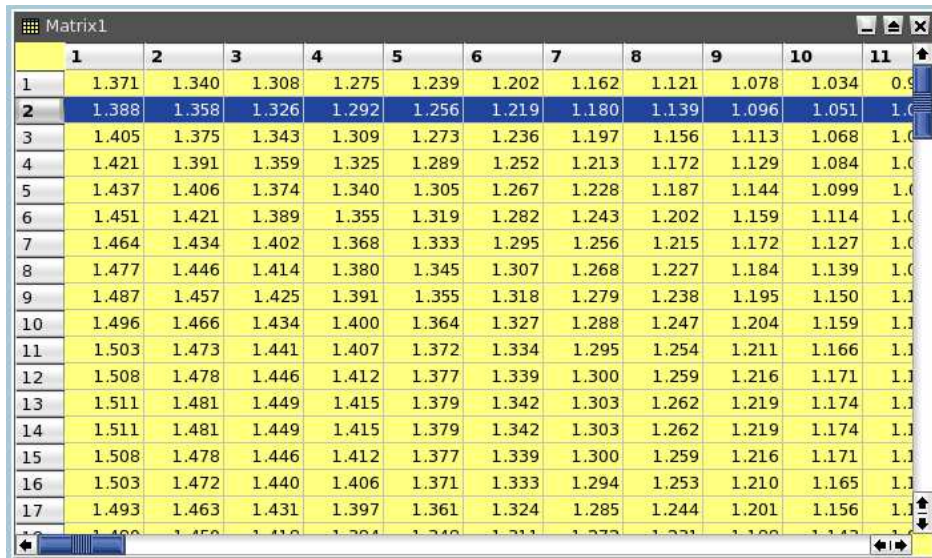


Korzystając z poleceń menu **File | Import ASCII** można importować pojedyncze lub wielokrotne pliki tekstowe ASCII do arkusza. Oczywiście, można również eksportować dane z arkusza do pliku tekstowego korzystając z polecenia menu **File | Eksport ASCII**.

1.3.2. Macierze

Macierz **Matrix** jest specjalną tabelą wykorzystywaną do danych, które zależą od dwóch zmiennych, Taka specjalna tabela jest stosowana do przechowywania danych do tworzenia wykresów 3D. Różnica między tabelą a macierzą polega na tym, że macierz nie ma specjalnych etykiet wierszy i kolumn dla etykiet **X**, **Y** lub wartości.

Tym niemniej, jeśli zechcemy, możemy wyspecyfikować skalę **X** oraz **Y** za pomocą polecenia menu **Table | Dimensions**.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1.371	1.340	1.308	1.275	1.239	1.202	1.162	1.121	1.078	1.034	0.991
2	1.388	1.358	1.326	1.292	1.256	1.219	1.180	1.139	1.096	1.051	1.006
3	1.405	1.375	1.343	1.309	1.273	1.236	1.197	1.156	1.113	1.068	1.023
4	1.421	1.391	1.359	1.325	1.289	1.252	1.213	1.172	1.129	1.084	1.039
5	1.437	1.406	1.374	1.340	1.305	1.267	1.228	1.187	1.144	1.099	1.054
6	1.451	1.421	1.389	1.355	1.319	1.282	1.243	1.202	1.159	1.114	1.069
7	1.464	1.434	1.402	1.368	1.333	1.295	1.256	1.215	1.172	1.127	1.082
8	1.477	1.446	1.414	1.380	1.345	1.307	1.268	1.227	1.184	1.139	1.094
9	1.487	1.457	1.425	1.391	1.355	1.318	1.279	1.238	1.195	1.150	1.105
10	1.496	1.466	1.434	1.400	1.364	1.327	1.288	1.247	1.204	1.159	1.114
11	1.503	1.473	1.441	1.407	1.372	1.334	1.295	1.254	1.211	1.166	1.121
12	1.508	1.478	1.446	1.412	1.377	1.339	1.300	1.259	1.216	1.171	1.126
13	1.511	1.481	1.449	1.415	1.379	1.342	1.303	1.262	1.219	1.174	1.129
14	1.511	1.481	1.449	1.415	1.379	1.342	1.303	1.262	1.219	1.174	1.129
15	1.508	1.478	1.446	1.412	1.377	1.339	1.300	1.259	1.216	1.171	1.126
16	1.503	1.472	1.440	1.406	1.371	1.333	1.294	1.253	1.210	1.165	1.120
17	1.493	1.463	1.431	1.397	1.361	1.324	1.285	1.244	1.201	1.156	1.111

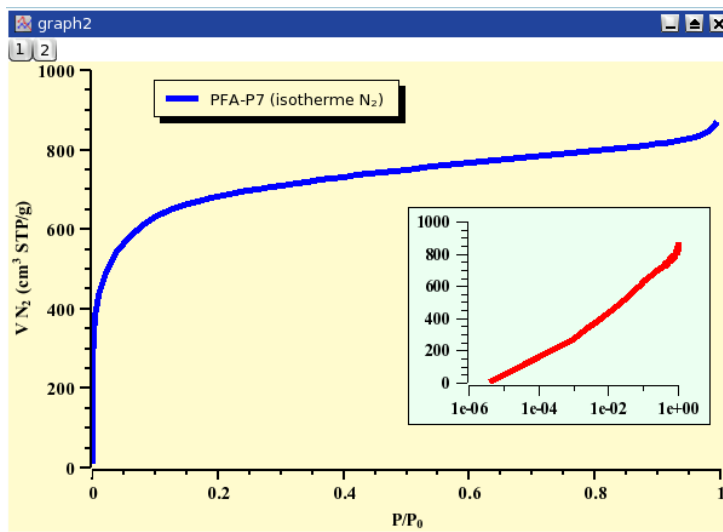
Rys. 1.3. Macierz SciDAVis

Wartości przechowywane w macierzy można uzyskiwać na podstawie funkcji w postaci $z = (i, j)$ przy korzystaniu z polecenia menu **Matrix | Assign Formula**, gdzie i oraz j są odpowiednio numerami wierszy i kolumn. Dane można również czytać z pliku za pomocą polecenia menu **File | Import ASCII**, co pozwala na wczytanie pliku do tabeli, po czym tabelę można przekształcić w macierz korzystając z polecenia menu **Table | Convert to Matrix**.

Operacje wykonywane na macierzach są ograniczone do zmian w prezentacji liczb i rozmiarów macierzy. Dane zawarte w macierzy można wykorzystać do budowania wykresów 3D przy korzystaniu z poleceń menu **3D Plot**.

1.3.3. Okno wykresu

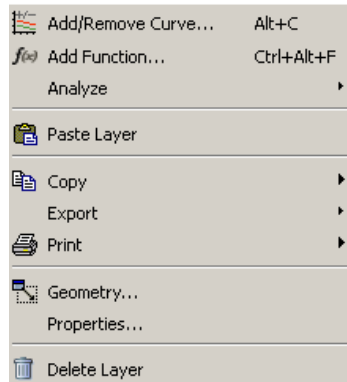
Okno wykresu **Graph** służy do wykreślania wykresów. Zawiera ono co najmniej jedną warstwę, która jest głównym zasobnikiem okna wykresu. Każdy nowy wykres jest wstawiany w nowej warstwie okna wykresu i ma własną geometrię oraz właściwości graficzne (tło, kolor, ramka, itp.). Poniższy przykład pokazuje wykres z dwiema warstwami o różnych geometriach:



Rys. 1.4. Przykładowy wykres 2D programu SciDAVis

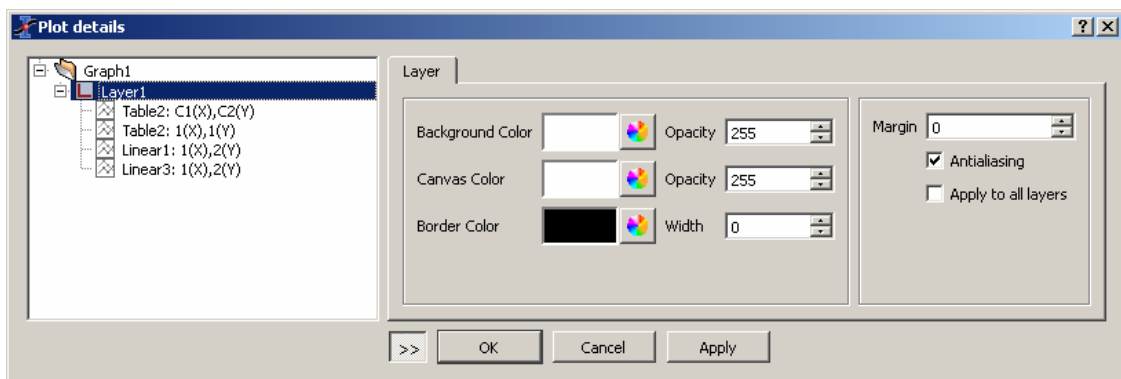
Każda warstwa wykresu może być uaktywniona za pomocą odpowiedniego przycisku znajdującego się w lewym górnym rogu okna wykresu.

Kliknięcie prawym klawiszem myszki na wykresie otwiera menu kontekstowe, w którym można dodawać lub usuwać krzywe oraz wykonywać wiele innych operacji.

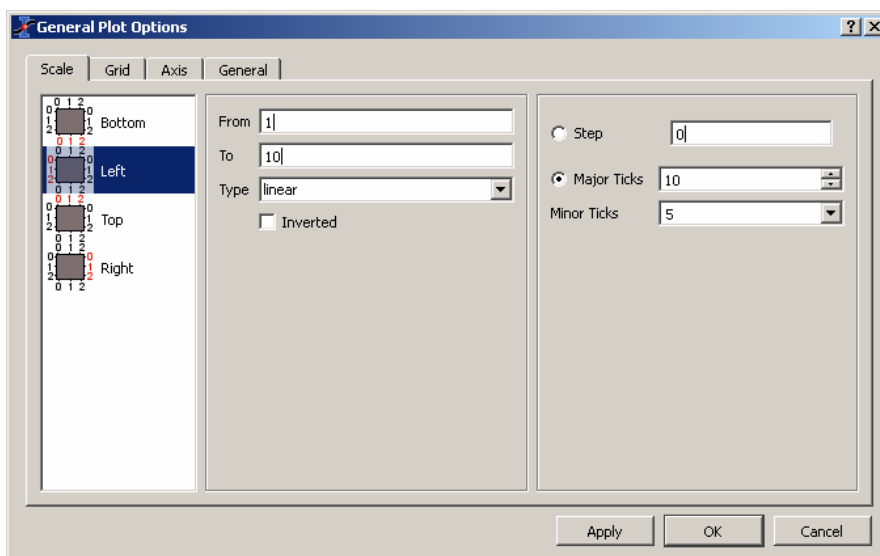


Można klikać podwójnie na poniższych elementach warstw w celu otwierania odpowiednich okienek dialogowych:

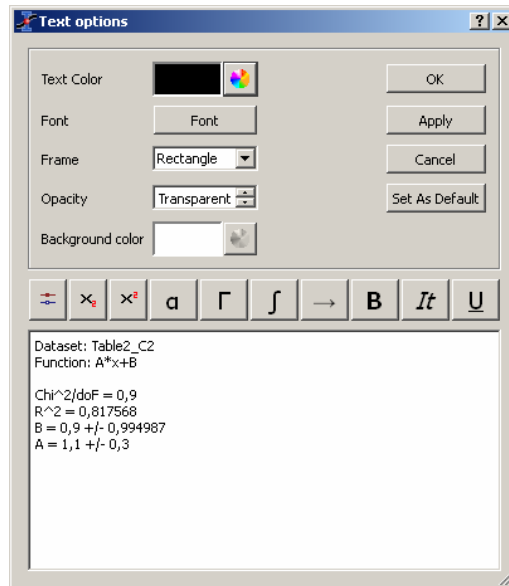
- **Na samym wykresie** – Otwiera okienko dialogowe szczegółów wykresu **Plot Details**, które pozwala na zmianę sposobu wyświetlania wykresu.



Na osiach lub etykietach osi – Otwiera okienko dialogowe ogólnych opcji wykresu **General Plot Options**, w którym można dostosowywać osie, liczby i etykiety osi oraz siatkę wykresu.

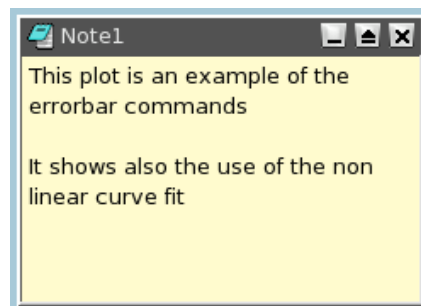


- **Na innych tekstach, np. legendy** – Otwiera okienko dialogowe opcji tekstu **Text Options**, gdzie można dostosować czcionki etykiet i ramki, w których są wyświetlane.



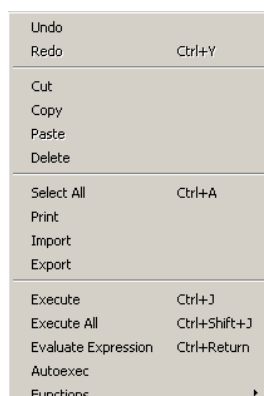
1.3.4. Notatki

Notatka **Note** może być wykorzystywana do wstawiania tekstu (komentarze, uwagi, itp.) do projektu, ale ma ona również inne możliwości. Można ją stosować jako kalkulator, do wykonywania prostych poleceń oraz do pisania skryptów. Okno notatki otwiera się poleceniem menu **File | New | New Note / Script**.



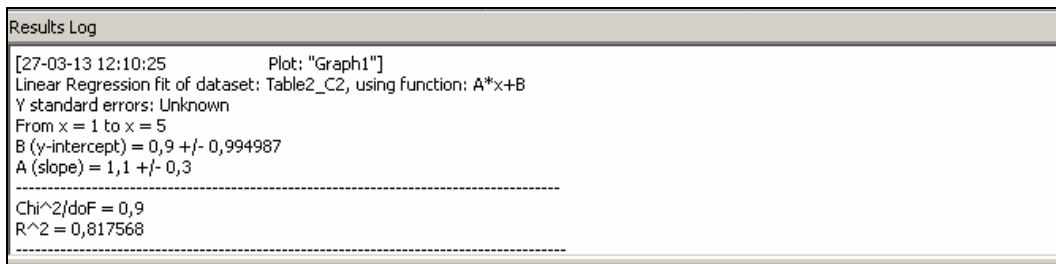
Rys. 1.5. Okienko notatek programu SciDAVis

Obliczanie wprowadzonych wyrażeń matematycznych i wykonywanie skryptu następuje po wybraniu odpowiedniego polecenia w menu kontekstowym:




1.3.5. Panel wyników

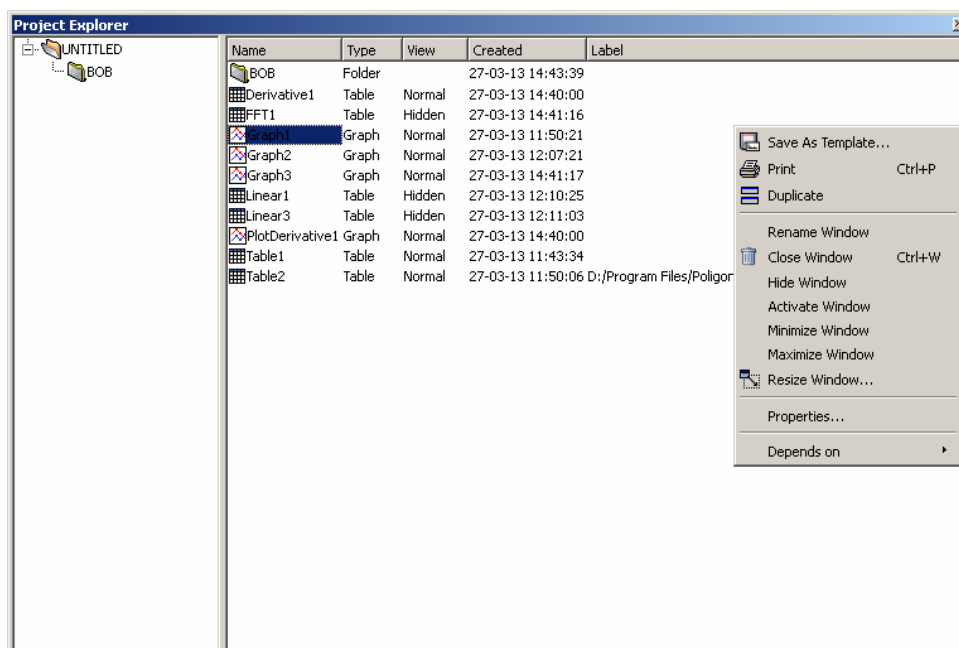
Panel informacyjny wyników **Results Log** przechowuje historię wszystkich analiz jakie zostały wykonane w projekcie (np. korelacje, analizy regresji, itp.)



Rys. 1.6. Okienko wyników Results LOG programu SciDAVis

1.3.6. Eksplorator projektu

Eksplorator projektu **Project Explorer** może być otwierany / zamykany poleceniem menu **View | Project Explorer**, lub przez kliknięcie przycisku  w pasku narzędzi.



Rys. 1.7. Panel eksploratora projektu SciDAVis

Panel ten oferuje przegląd struktury projektu i pozwala użytkownikowi na wykonywanie różnych operacji na oknach (tabelach i wykresach) w obszarze roboczym, takich jak ukrywanie, minimalizowanie, zamykanie, zmiana nazwy, drukowanie, itp.

Do funkcji tych mamy dostęp za pomocą menu kontekstowego otwieranego po kliknięciu prawym klawiszem myszki w oknie eksploratora.

Przez podwójne kliknięcie na wybranej pozycji tego panelu można zmaksymalizować odpowiadające okno w obszarze roboczym, nawet jeśli zostało przedtem ukryte.

Można w tym panelu organizować różne obiekty w folderach. Po wybraniu folderu, domyślnie wyświetlane są w nim tylko obiekty znajdujące się w obszarze roboczym.

2. Tworzenie wykresów w programie SciDAVis

2.1. Wykresy 2D



Wykres 2D bazuje na krzywych zdefiniowanych przez wartości **Y** w funkcji **X**. Istnieją dwa sposoby tworzenia wykresów 2D w zależności od sposobu definiowania wartości **X** i **Y**.

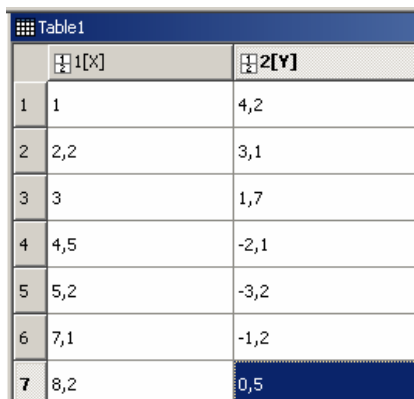
- Można mieć wartości **X**, **Y** zawarte w tabeli. Trzeba wtedy zaznaczyć co najmniej jedną kolumnę jako wartości **X** i jedną kolumnę jako wartości **Y**. Jest to wyspecyfikowane za pomocą polecenia menu **Table | Set Column As**. Po zaznaczeniu kolumn można skorzystać z poleceń menu **Plot** w celu wykreślenia danych.
- Gdy chcemy utworzyć wykres funkcji, nie musimy mieć danych w tabeli. Można od razu wybrać polecenie menu **File | New | New Function Plot**. Otwiera to odpowiednie okienko dialogowe, gdzie można zdefiniować wyrażenie matematyczne wymaganej funkcji. np. x^3 .
- Istnieje również metoda kombinowana. Polega ona na zdefiniowaniu tabeli oraz wypełnieniu jej komórek wartościami funkcji. Można to wykonać poleceniem menu **Table | Assign Formula** (lub kliknąć zakładkę **Formuła** w tabeli) i wpisać wymagane wyrażenie, np. $(\text{col}("C1"))^2$, co wstawi kwadraty wartości z kolumny **C1[X]** do zaznaczonej kolumny **C2[Y]**. Następnie można wybrać polecenie menu **File | New | New Function Plot**.

Program SciDAVis otworzy nowe okno wykresu oraz wstawi wymagany wykres w nowej warstwie. Po utworzeniu wykresu, można go zmodyfikować za pomocą polecenia menu **Format | Plot**, lub poleceniami menu **Graph** (albo poleceniami menu kontekstowego) przez dodawanie nowych obiektów (np. etykiet, tekstów, linii lub strzałek, nowych legend, obrazów, itp.).

2.1.1. Wykresy 2D na podstawie danych

Dane powinny być wstawione do tabeli. Istnieje kilka sposobów wstawiania wartości **X**, **Y** do tabeli. Można je wpisywać bezpośrednio za pomocą klawiatury lub czytać je z pliku (poleceniem menu **File | Import ASCII**). Tutaj skorzystamy z pierwszego sposobu.

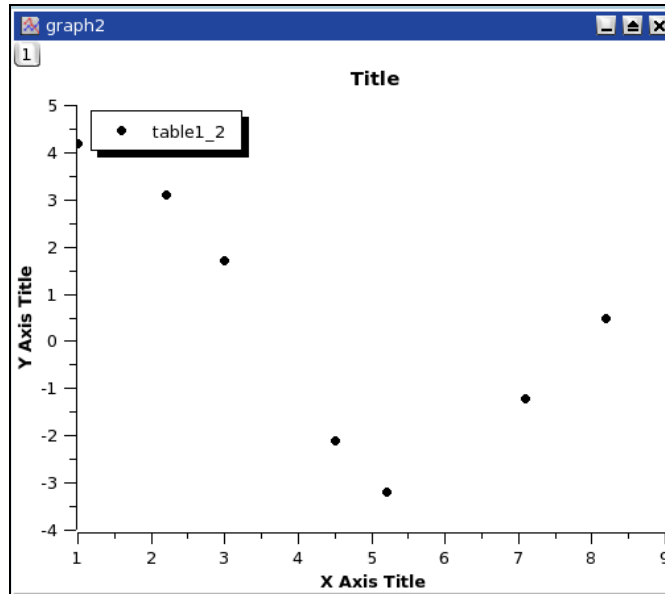
Najpierw tworzymy pusty projekt poleceniem menu **File | New | New Project** lub korzystając z przycisku  w pasku narzędzi plikowych (skrót **Ctrl + N**). Następnie tworzymy nową tabelę poleceniem menu **File | New | New Table** lub korzystając z przycisku  w pasku narzędzi plikowych (skrót **Ctrl + T**). Z chwilą utworzenia, tabela ma dwie kolumny (dla **X** i **Y**) oraz 32 wiersze. Można dodawać dalsze wiersze i kolumny przez zaznaczenie wiersza lub kolumny i kliknięcie prawym klawiszem myszki, po czym wybranie w menu kontekstowym polecenia **Add Rows** lub **Add Column**. Po wprowadzeniu wartości, uzyskujemy tabelę podobną do pokazanej na poniższym przykładzie:



	1[X]	2[Y]
1	1	4,2
2	2,2	3,1
3	3	1,7
4	4,5	-2,1
5	5,2	-3,2
6	7,1	-1,2
7	8,2	0,5

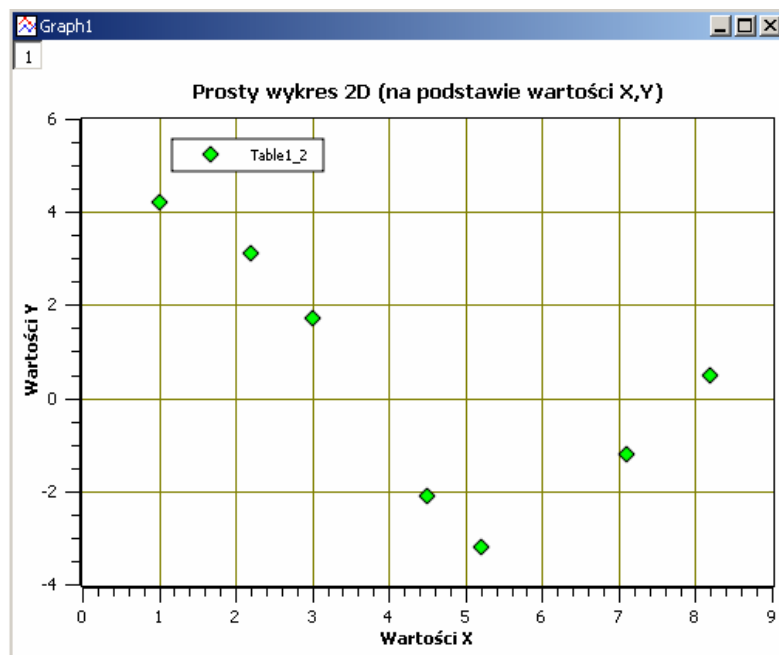
Rys. 2.1. Tabela prostego wykresu 2D

Zaznaczamy obie kolumny i budujemy prosty wykres rozrzutu 2D poleceniem menu **Plot | Scatter**. (lub wybranym z menu kontekstowego), albo za pomocą skrótów **.*** wybranego w pasku narzędzi. Tworzony jest wykres korzystający z opcji domyślnych dla wszystkich elementów. Można jednak dostosować domyślne opcje w okienku dialogowym preferencji otwieranym po wybraniu w menu kontekstowym wykresu opcji **Properties**. Poniżej pokazano wykres rozrzutu tworzony w oparciu o opcje domyślne:




Rys. 2.2. Prosty wykres 2D z ustawieniami domyślnymi

Można teraz dostosować ten wykres do własnych wymagań. Przez podwójne kliknięcie na punktach otwiera się okienko dialogowe szczegółów wykresu **Plot Details**, w którym można modyfikować symbole. Podwójne kliknięcie na osiach otwiera okienko dialogowe ogólnych opcji wykresu **General Plot Options**, w którym można zmieniać skalę, czcionki etykiet osi, itp. Można w nim również dodawać linie siatki równoległe do osi **X** lub **Y**, etc. Wreszcie podwójne kliknięcie na obiekcie tekstu (tytuł osi **X**, tytuł osi **Y**, tytuł wykresu), pozwala na zmianę tekstu i sposobu prezentacji tych obiektów. Końcowy wykres może przybrać poniższy wygląd:

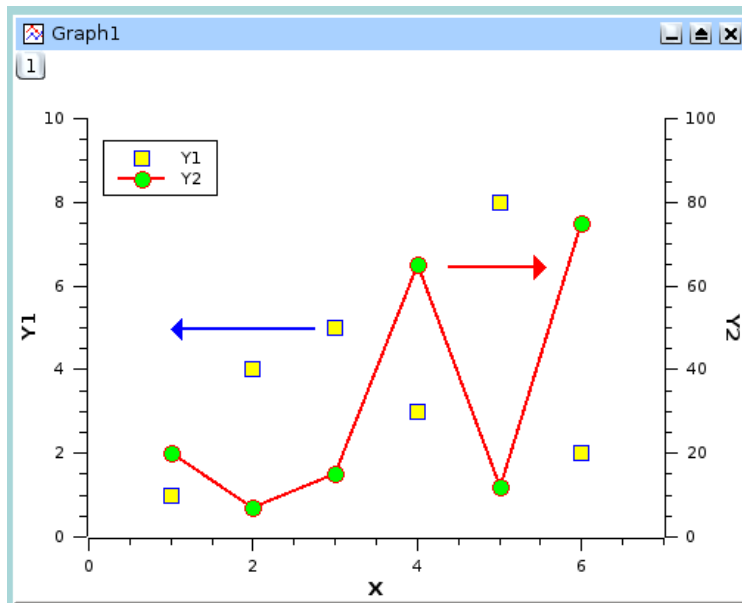


Rys. 2.3. Prosty wykres 2D po zmianie ustawień

Na koniec można zapisać utworzony projekt w pliku **.sciprj** za pomocą polecenia menu **File | Save Project** (skrót **Ctrl + S**) albo przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi plików.

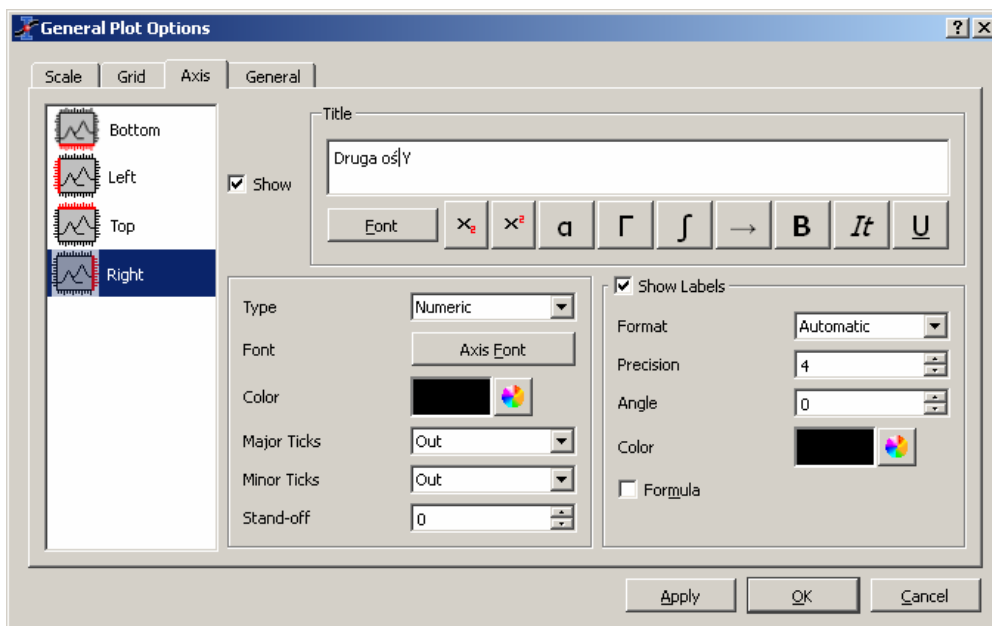
W zależności od aplikacji, można eksportować swój wykres do standardowego pliku obrazu za pomocą polecenia menu **File | Export Graph** (skrót **Alt + G**).

Istnieje kilka typów wykresów jakie można tworzyć na podstawie danych z tabeli. Są one dostępne w menu **Plot**. Można wybierać do czterech osi danych, np. na poniższym rysunku pokazano taki wykres z dwiema osiami **Y** i dodanymi dwiema strzałkami za poleceniem menu **Graph | Draw Arrow**.



Rys. 2.4. Wykres 2D z dwiema osiami Y

Niezależnie od już opisanego dostosowania, osie stosowane dla każdej krzywej można definiować w sekcji **Axis** okienka dialogowego **General Plot Options** otwieranego po podwójnym kliknięciu na dowolnej osi wykresu.

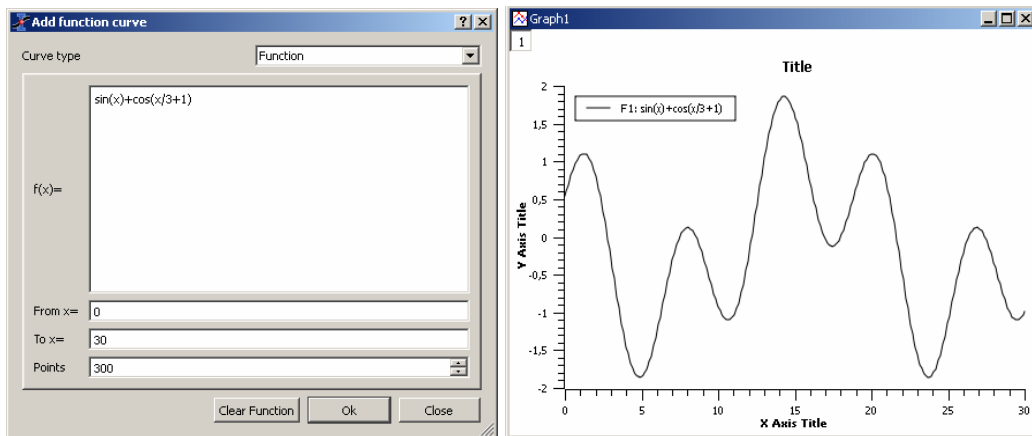


2.1.2. Wykresy 2D na podstawie funkcji

Istnieją dwa sposoby uzyskiwania takich wykresów. Można utworzyć wykres bezpośrednio na podstawie funkcji lub wypełnić tabelę wartościami obliczonymi w oparciu o funkcję przed utworzeniem wykresu w sposób klasyczny.

2.1.2.1. Bezpośrednie wykreślanie funkcji

Gdy chcemy utworzyć wykres funkcji, można skorzystać z polecenia menu **File | New | New Function Plot** (skrót **Ctrl + F**). Polecenie to otwiera okienko dialogowe dodawania krzywej funkcji. Następnie można w nim wprowadzić matematyczne wyrażenie wymaganej funkcji oraz zakres **X** stosowany do wykresu i liczbę punktów krzywej (rozdzielczość). Poza klasycznymi funkcjami **Y=f(x)** można również definiować funkcje parametryczne i biegunowe.

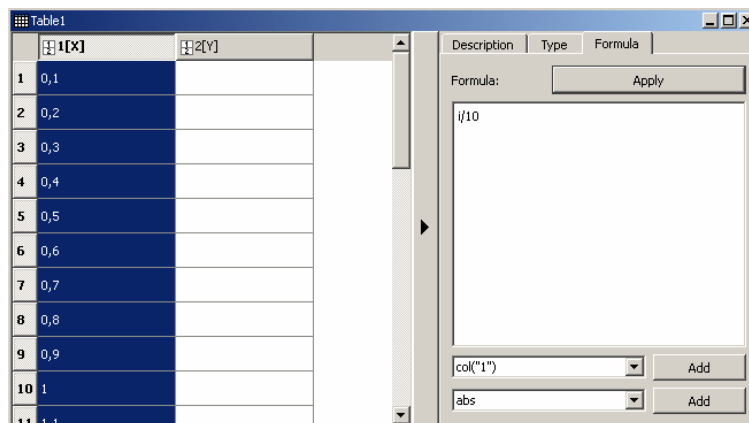


Rys. 2.5. Bezpośredni wykres funkcji

2.1.2.2. Wypełnianie tabel wartościami funkcji

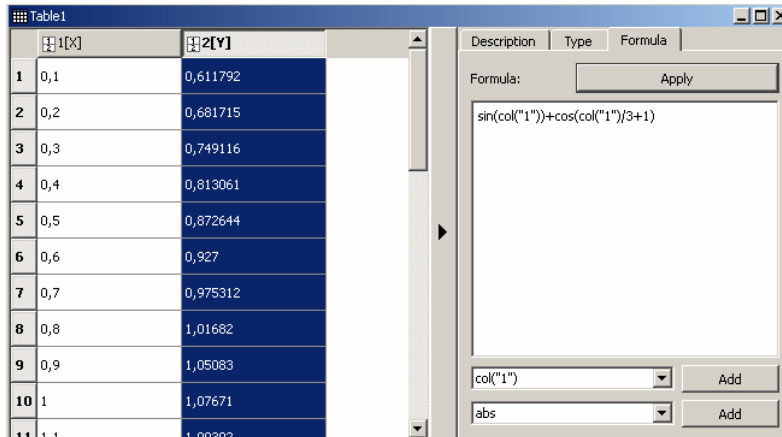
Gdy chcemy pracować nie tylko z wykresem, ale również z danymi, możemy utworzyć nową tabelę tak jak to opisano w poprzednim rozdziale. Następnie możemy wypełnić tą tabelę wartościami funkcji za pomocą polecenia menu **Table | Assign Formula**.

Aby uzyskać taki sam wykres jak w poprzednim przykładzie, musimy utworzyć nową tabelę poleceniem menu **File | New | New Table** (skrót **Ctrl + T**), po czym zaznaczyć pierwszą kolumnę i wybrać polecenie menu **Table | Assign Formula**. Symbolem numerów wierszy jest **i**, a więc możemy wprowadzić wyrażenie $i/10$ aby wypełnić wszystkie wiersze.



Rys. 2.6. Wypełnianie kolumny X w celu tworzenia wykresu funkcji

Kolejnym krokiem jest zaznaczenie drugiej kolumny i skorzystanie z tego samego polecenia **Table | Assign Formula**. Wpisujemy wyrażenie tej samej funkcji stosując w miejsce **X** nazwę kolumny **col(1)**.



Rys. 2.7. Wypełnianie kolumny Y w celu tworzenia wykresu funkcji

Gdy tabela jest już gotowa, możemy utworzyć wykres w sposób opisany w poprzednim rozdziale.

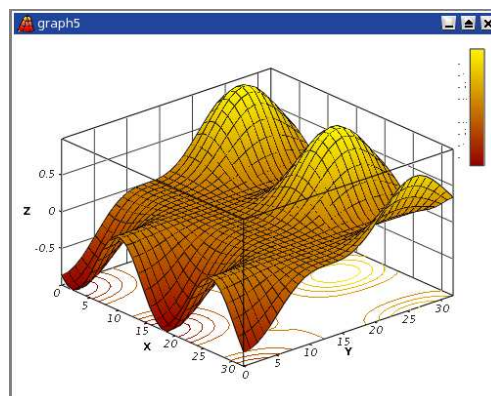
2.2. Wykresy 3D

Wykres trójwymiarowy 3D jest oparty na danych zdefiniowanych funkcją $Z = f(X, Y)$. Podobnie jak w przypadku wykresów 2D, istnieją dwa sposoby uzyskiwania wykresów 3D w zależności od sposobu definiowania wartości **X**, **Y**, **Z**.

- Można mieć w macierzy wartości **Z**. Program SciDAVis będzie traktował wszystkie dane zawarte w macierzy jako wartości **Z**, a wartości **X** i **Y** będą definiowane jako funkcja numerów wierszy i kolumn.

Dane można wprowadzać do macierzy w różny sposób:

- Jedną po drugiej za pomocą klawiatury
 - Przez odczytanie pliku ASCII w tabeli i przekształcenie tabeli w macierz
 - Przez ustawianie wartości za pomocą funkcji
- Gdy chcemy wykreślić funkcję, nie musimy mieć macierzy. Możemy skorzystać bezpośrednio z polecenia menu **File | New | New 3D Surface Plot**. Otwiera to odpowiednie okienko dialogowe **Define Surface Plot**, w którym możemy zdefiniować wyrażenie matematyczne wykreślanej funkcji. Istnieje kilka typów wykresów 3D jakie można tworzyć. Bliższe informacje – patrz rozdział 3.6.



Rys. 2.8. Przykładowy wykres 3D

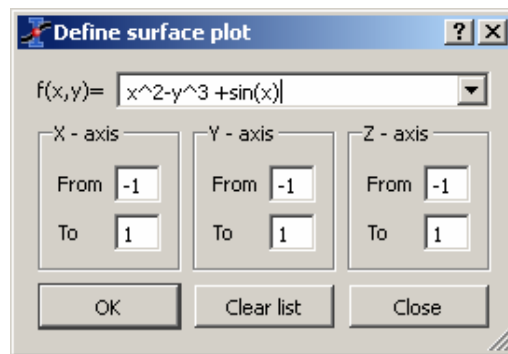
Wykresy 3D korzystają z systemu OpenGL, a więc można łatwo obracać, skalować i przesuwać je za pomocą myszki.

Korzystając z poleceń menu **Format** lub z ikon narzędzi wykresów powierzchniowych można zmieniać wstępnie zdefiniowane ustawienia wykresów trójwymiarowych, takie jak siatki, skale, tytuły, legendy oraz kolory różnych elementów.

Istnieje kilka typów wykresów 3D jakie można tworzyć na podstawie macierzy. Bliższe informacje – patrz rozdział 3.6.

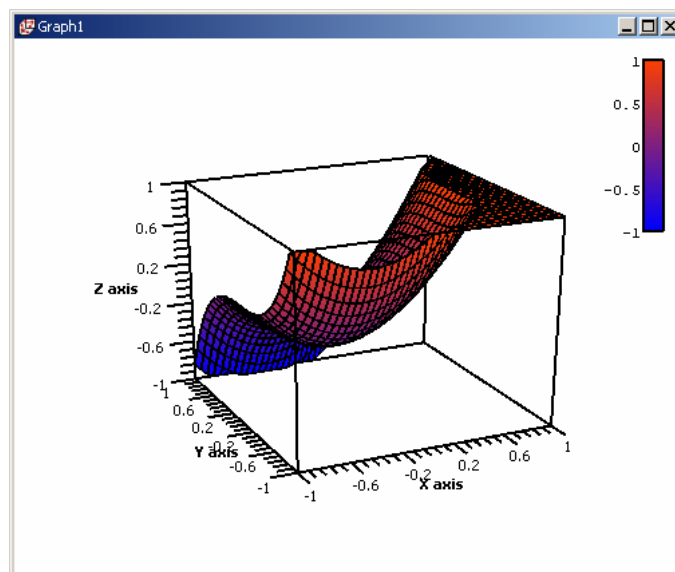
2.2.1. Bezpośrednie wykresy 3D na podstawie funkcji

Jest to najprostszy sposób uzyskiwania wykresów 3D. Należy w tym celu wybrać polecenie menu **File | New | New 3D Surface Plot** (skrót **Ctrl + Alt + Z**). Otwiera to poniższe okienko dialogowe:



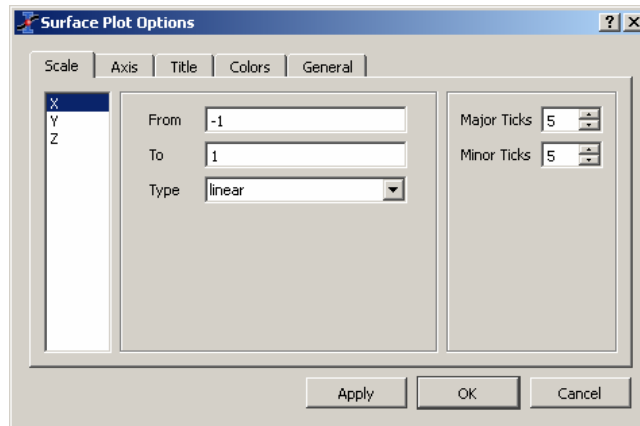
Rys. 2.9. Definiowanie nowego wykresu powierzchniowego

Można w nim wprowadzić wymaganą funkcję $z = f(x,y)$ oraz zakresy **X**, **Y** i **Z**. Po kliknięciu przycisku **OK**, program utworzy domyślny wykres 3D.

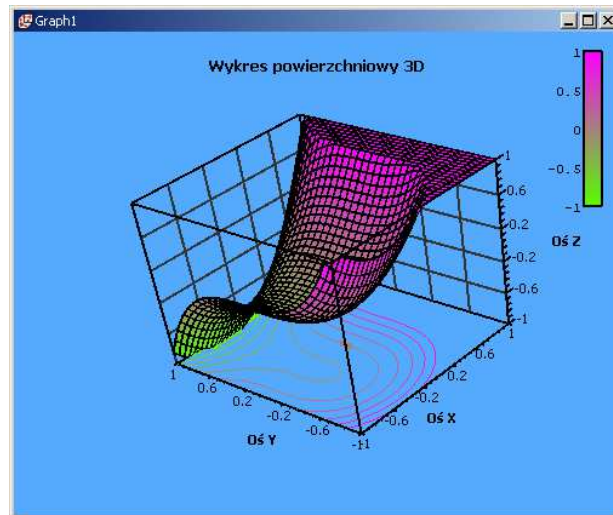


Rys. 2.10. Wykres powierzchni 3D utworzony z domyślnymi ustawieniami

Następnie można dostosować ten wykres otwierając okienko dialogowe **Surface Plot Options** po podwójnym kliknięciu wykresu, w który można modyfikować zakresy osi i parametry, dodawać tytuły, zmieniać kolory różnych elementów oraz modyfikować proporcje wykresu.

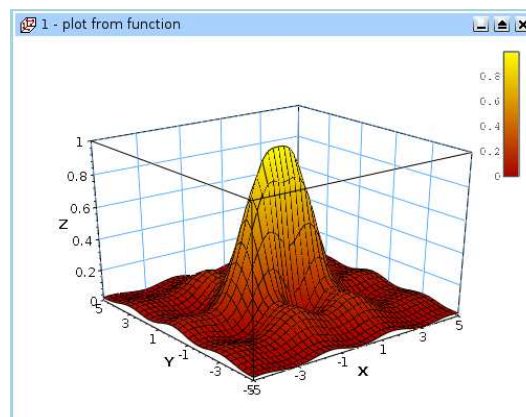


Ponadto można korzystać z różnych poleceń za pomocą przycisków paska narzędzi wykresu powierzchniowego do modyfikowania stylu, wykresu. Po modyfikacjach, możemy uzyskać poniższy wykres:



Rys. 2.11. Wykres powierzchni 3D po modyfikacjach

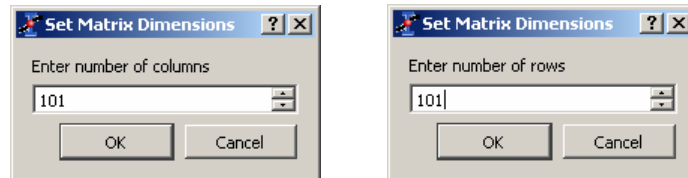
Gdy chcemy, możemy zmodyfikować samą funkcję przez wybranie polecenia **Surface** w menu kontekstowym otwieranym po kliknięciu prawym klawiszem myszki na wykresie.



2.2.2. Wykresy 3D na podstawie macierzy

Innym sposobem tworzenia wykresu 3D jest skorzystanie z macierzy. Dlatego pierwszym krokiem jest wypełnienie macierzy. Można to wykonać przez zdefiniowanie funkcji.

W tym celu wybieramy polecenie menu **File | New | New Matrix** co tworzy domyślną macierz kwadratową o rozmiarach 32 x 32 komórek. Następnie korzystamy z polecenia **Matrix | Dimensions** aby zmodyfikować liczbę wiersz i kolumn macierzy.



Następnie zaznaczany wymagany zakres komórek (np. 5x5) i wybieramy polecenie **Matrix | Assign Formula** aby wypełnić zaznaczony zakres liczbami. Zakres zaznaczonych komórek nie jest widoczny w tej zakładce. Dlatego funkcję definiujemy za pomocą zmiennych **i** oraz **j** jako parametrów wejściowych. Szczegóły – patrz rozdziały 5.21. oraz 5.25.

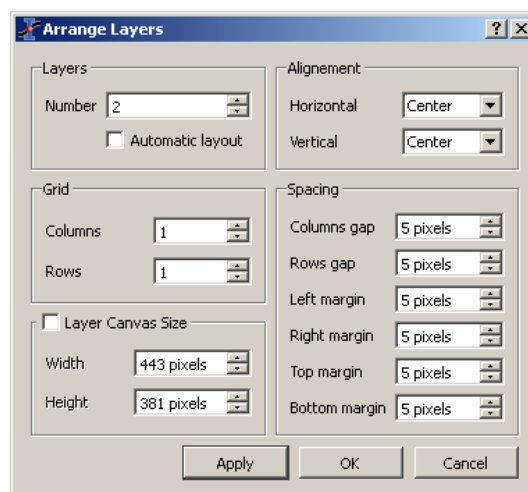
Innym sposobem uzyskania macierzy jest import plików tekstowych ASCII do tabeli poleceniem menu **File | Import ASCII**. Utworzoną tabelę można przekształcić do macierzy za pomocą polecenia menu **Table | Convert to Matrix**¹ Następnie można utworzyć wykres 3D korzystając z poleceń menu **Plot**.

2.3. Wykresy wielowarstwowe

Okno wykresów wielowarstwowych może zawierać kilka wykresów (warstw) mających różne charakterystyki. Każda warstwa ma swój własny przycisk wyświetlający jej numer i jego kliknięcie powoduje uaktywnienie i wyświetlenie odpowiedniej warstwy. Jednocześnie może być aktywna tylko jedna warstwa i narzędzia wykresu (powiększanie / pomniejszanie widoku, usuwanie lub przesuwanie punktów) odnoszą się tylko do warstwy aktywnej.

Każdy wykres można uczynić aktywnym przez kliknięcie na nim lub na odpowiadającym mu przyciskowi warstwy.

W celu rozmieszczania warstw korzystamy z okienka dialogowego otwieranego poleceniem menu **Graph | Arrange Layers**.



¹ Gdy nie wprowadzono wyrażenia, wybranie tego polecenia generuje komunikat o błędzie (*przypis tłumacza*).

Można dodawać lub usuwać warstwy poleceniami **Add Layer** lub **Remove Layer** znajdującymi się w menu **Graph** a także kopiować i wklejać warstwy poleceniami zafajdującymi się w menu kontekstowym otwieranym po kliknięciu prawym klawiszem myszki w obszarze wykresu,

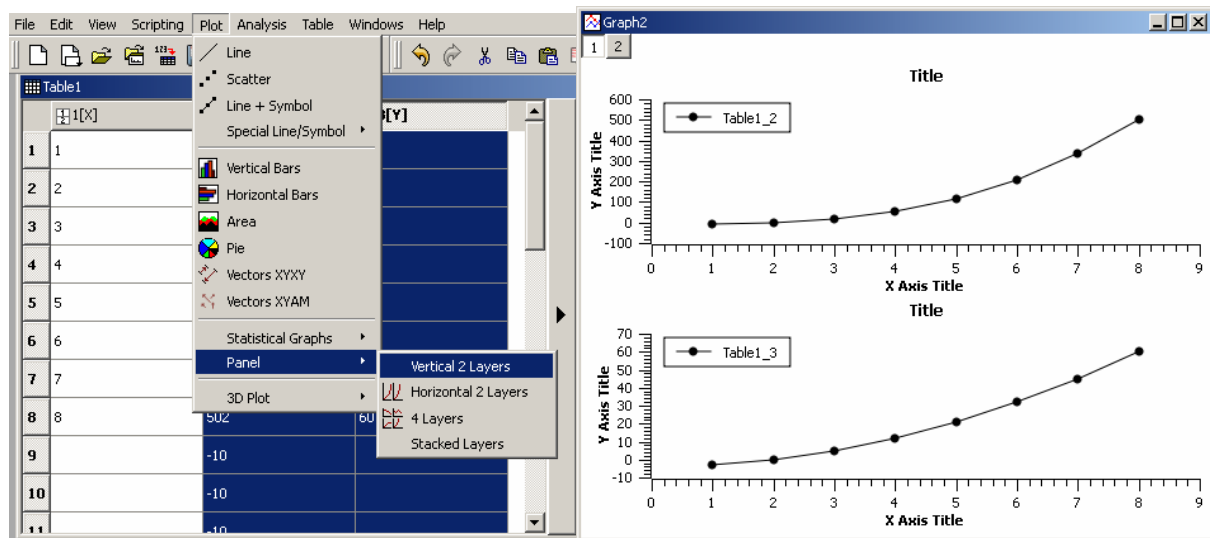
Można skalować i przesuwając warstwy korzystając z polecenia **Geometry** dostępnego w menu kontekstowym. Można również aranżować i skalować wykresy ręcznie myszką. Przesuwany jest wówczas cały wykres metodą przeciągania i upuszczania. Przeciąganie narożnych uchwytów ramki wykresu pozwala na jego skalowanie.

Można również korzystać z kółka myszki w celu skalowania warstwy. Przy wciśniętym klawiszu **Ctrl** kółko myszki rozszerza warstwę w pionie; przy wciśniętym klawiszu **Alt**, kółko myszki rozszerza warstwę w poziomie, a przy wciśniętym klawiszu **Shift**, kółko myszki rozszerza warstwę w obu kierunkach

2.3.1. Panel budowania wykresu wielowarstwowego

Jest to najprostszy sposób tworzenia wykresu wielowarstwowego. Można go stosować gdy chcemy budować panele wykresów z prostym rozmieszczeniem, np. 2 wykresy w jednym wierszu lub kolumnie, albo 4 wykresy w dwóch wierszach i dwóch kolumnach.

Można w tym celu zaznaczyć w tabeli dwie kolumny wartości **Y**, po czym skorzystać z polecenia menu **Plot | Panel**. Program utworzy panel wykresów, w którym rozmiary poszczególnych elementów będą ze sobą zsynchronizowane.



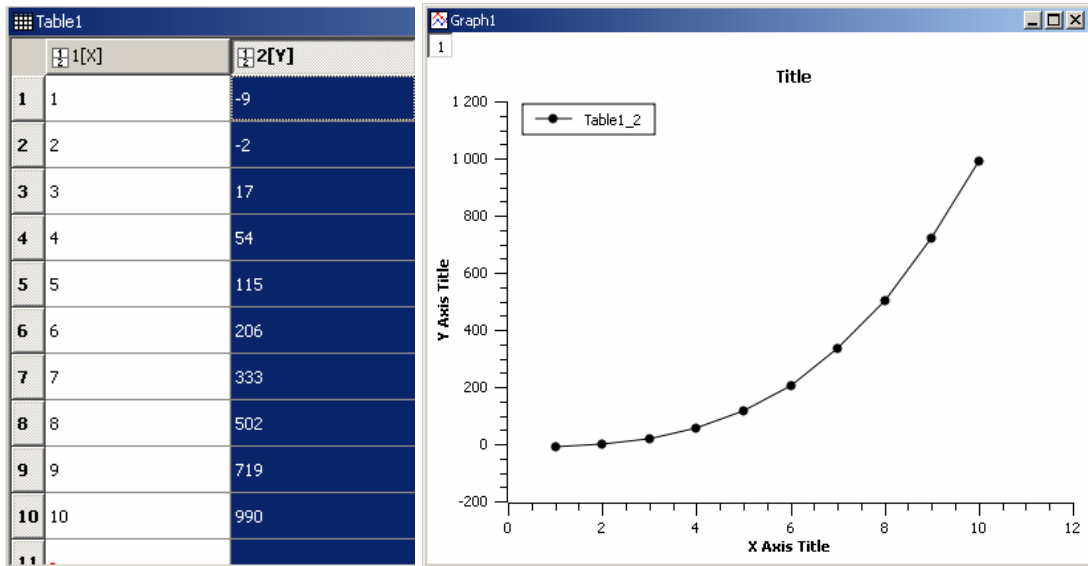
Następnie możemy dostosować te dwa wykresy gdy chcemy zmienić aranżację panelu korzystając z polecenia menu **Graph | Arrange Layers**.

Należy przy tym pamiętać, że każdy z tych wykresów znajduje się w innej warstwie zajmującej połowę lub ćwiartkę powierzchni okna. Tak więc gdy chcemy podzielić elementy na dwa wykresy, (np. etykietę tekstową), trzeba go dodać do nowej warstwy.

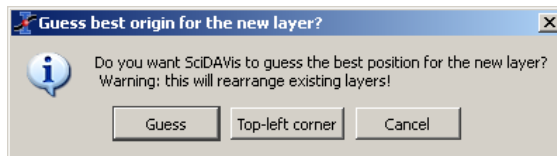
2.3.2. Budowanie wykresu wielowarstwowego krok po kroku

Gdy zechcemy utworzyć bardziej złożony wykres wielowarstwowo, możemy go zdefiniować krok po kroku. Pierwszym krokiem jest zbudowanie pierwszego wykresu, np. na podstawie dwóch kolumn tabeli.

Uzyskujemy w ten sposób standardowe okno wykresu:

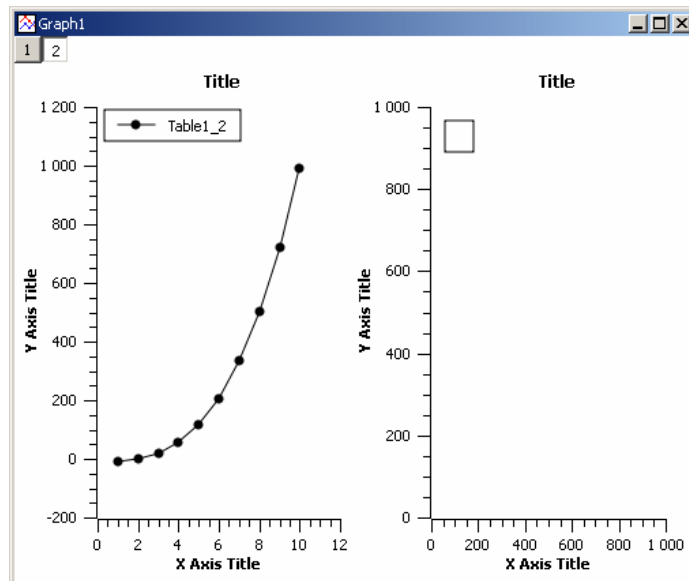


Następnie zaznaczamy wykres i wybieramy polecenie menu **Graph | Add Layer**. Otwiera to okienko dialogowe dodawania warstwy.

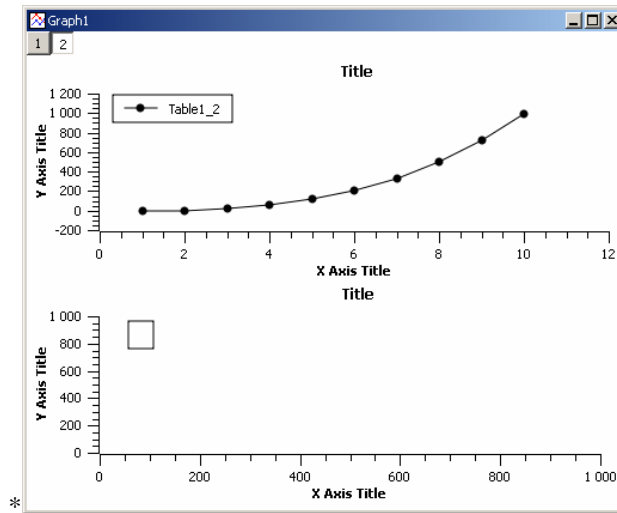


Gdy wybierzemy opcję **Guess**, uzyskamy panel zawierający dwie kolumny. Gdy wybierzemy opcję **Top Left Corner**, uzyskamy dwie nakładające się warstwy, które można potem zmodyfikować.

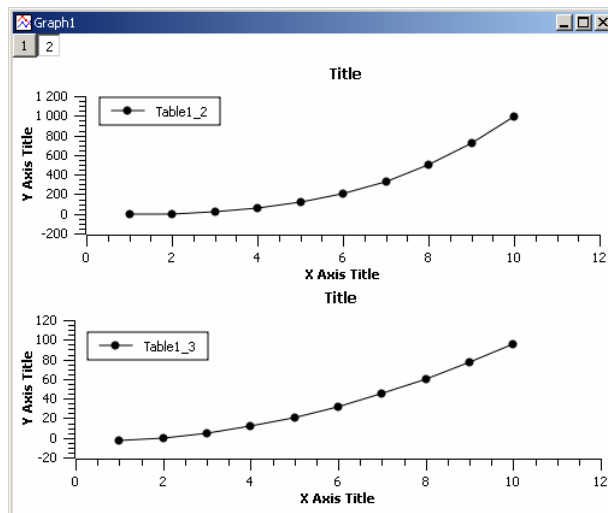
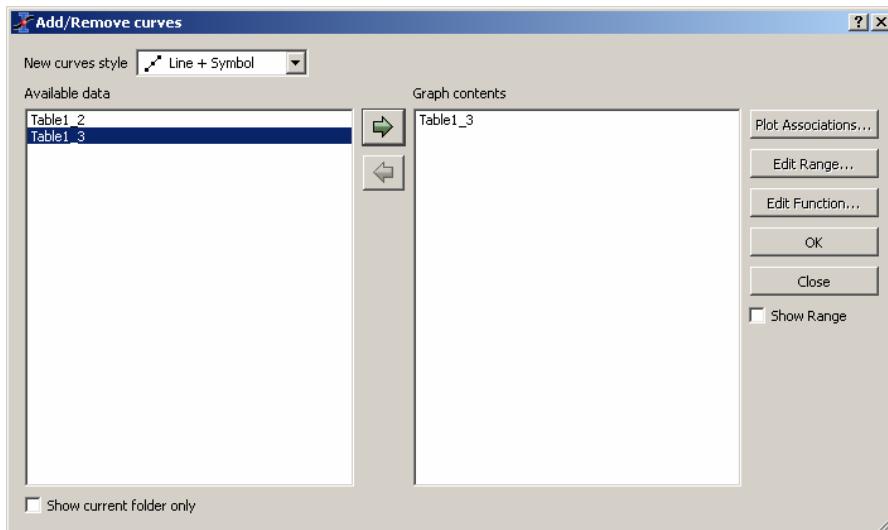
Poniżej pokazany jest panel utworzony po wybraniu pierwszej z tych opcji:



Jeśli chcemy utworzyć panel z dwoma wierszami, możemy skorzystać z polecenia menu **Graph | Arrange Layers**.



Następnie zaznaczamy drugą kolumnę danych **Y** w tabeli i w menu kontekstowym wykresu wybieramy polecenie **Add / Remove Curve** oraz wybieramy drugą kolumnę danych tabeli:

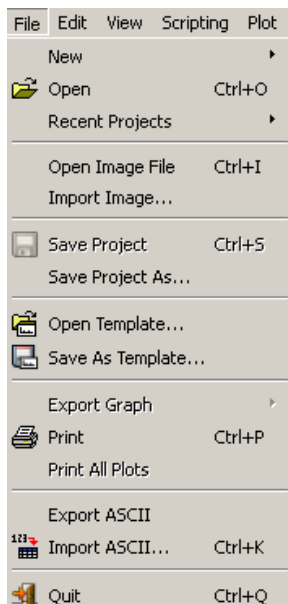


Teraz możemy dostosować nasz panel, np. zmieniając tytuły, kolory wykresów, etc.

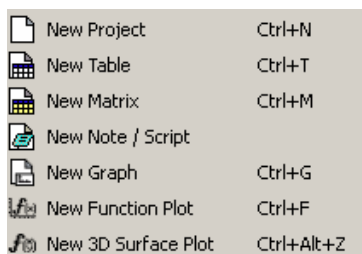
3. Polecenia menu

Aktywne polecenia menu zależą od aktywnego okna w projekcie. Gdy aktywnym oknem jest arkusz, wówczas wszystkie polecenia menu **Table** związane z funkcjami tabeli są dostępne, podczas gdy inne są automatycznie wyłączone.

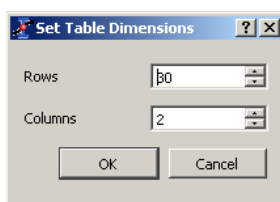
3.1. Menu plików File



- **File | New – Nowy**

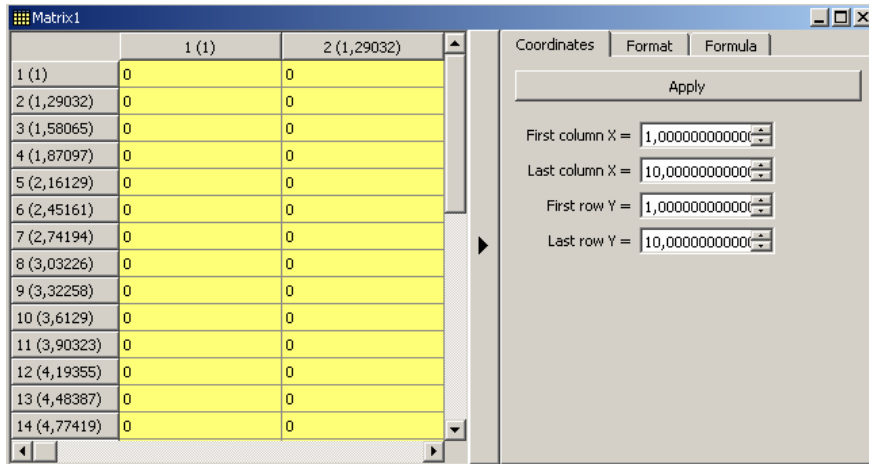


- **New | New Project (Ctrl + N)** – Tworzy nowy plik projektu SciDAVis. Gdy istnieje projekt otwarty i jest już zapisany, zostanie on zamknięty. Gdy otwarty projekt nie jest jeszcze zapisany, zostaniemy zapytani czy go zapisać przed zamknięciem.
- **New | New Table (Ctrl + T)** – Tworzy nowy arkusz w projekcie. Wstawiana tabela ma 30 wierszy i 2 kolumny. Liczby wierszy i kolumn można zmieniać za pomocą polecenia menu **Table | Dimensions**.

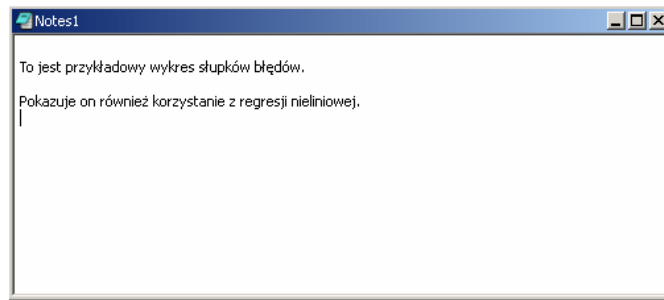


Właściwości każdej kolumny (typ, format liczb) można modyfikować za pomocą polecenia menu **Table | Change Type & Format**.

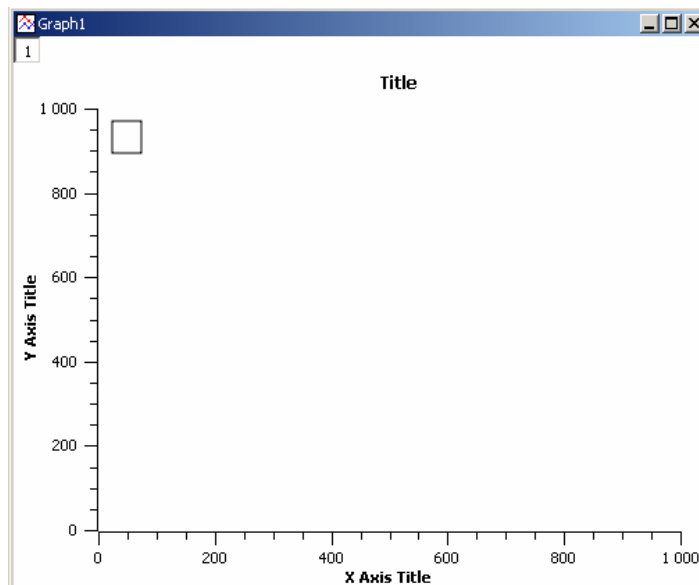
- **New | New Matrix (Ctrl + M)** – Tworzy nową macierz w projekcie. Pusta macierz ma rozmiar 32x32. Rozmiar ten można zmienić poleceniem menu **Matrix | Dimensions**.



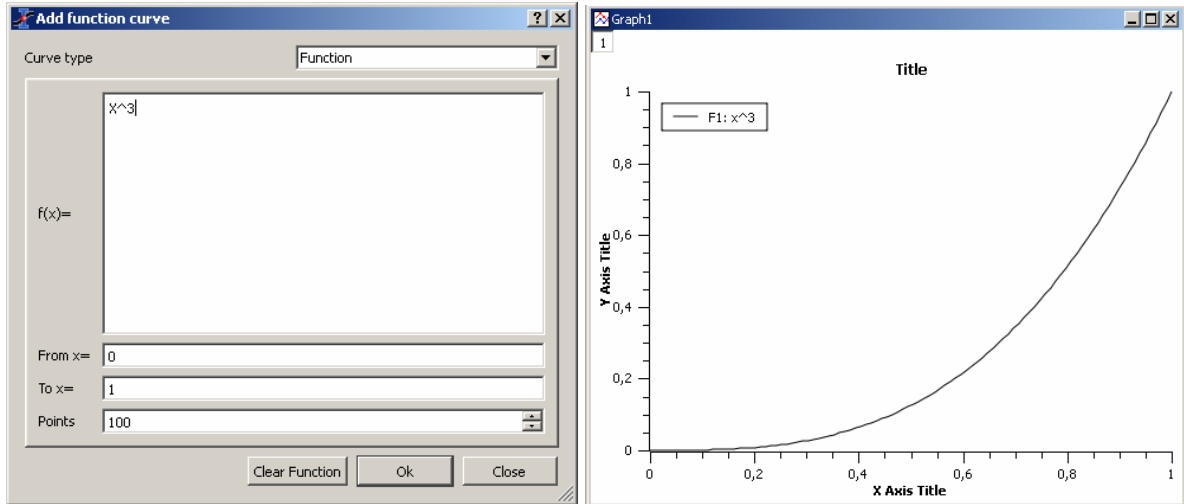
- **New | New Note / Script** – Tworzy nowe okienko notatki w projekcie. Notatka jest prostym okienkiem tekstowym, które można wykorzystać do dodawania komentarzy do aktualnego projektu.



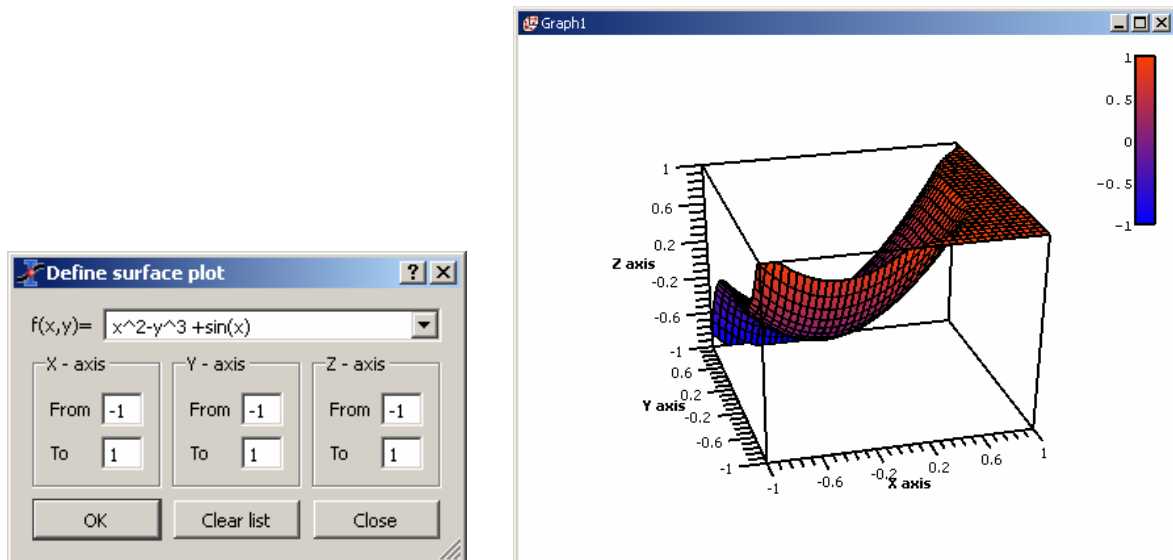
- **New | New Graph (Ctrl + G)** – Tworzy nowy, pusty wykres 2D w projekcie. Taki domyślny wykres jest ramką do której można wstawiać krzywe za pomocą polecenia menu **Graph | Add / Remove Curves**.



- **New | New Function Plot (Ctrl + F)** – Otwiera okienko dialogowe pozwalające na utworzenie wykresu przez wyspecyfikowanie funkcji analitycznej. Funkcja ta może być zdefiniowana jako kartezjańska, parametryczna lub biegunowa.

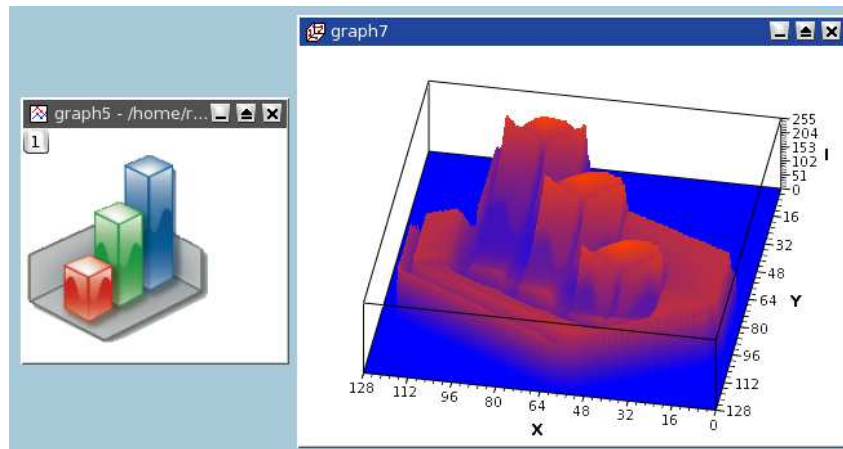


- **New | New Surface 3D Plot (Ctrl + Alt + Z)** – Otwiera okienko dialogowe pozwalające na tworzenie wykresu 3D przez wyspecyfikowanie funkcji analitycznej. Dostępne są tylko zmienne kartezjańskie.



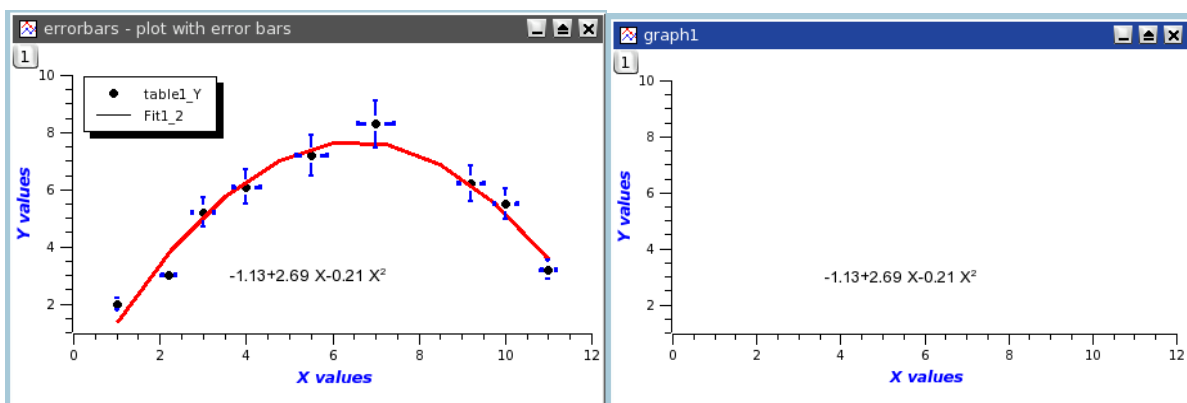
- **File | Open (Ctrl + O)** – Otwiera istniejący projekt SciDAVis (domyślne rozszerzenie **.sciprj**). Gdy projekt był zapisany w postaci skompresowanej, trzeba wybrać format **.sciprj.gz**. Polecenie to można również stosować do otwierania projektów tworzonych w programie Origin.
- **File | Recent Projects** – Otwiera listę ostatnio używanych plików projektów SciDAVis. Można otwierać każdy z tych plików przez wybranie i kliknięcie go na tej liście. Gdy pliku takiego nie ma już na dysku, zostaje wyświetlony komunikat informujący o tym fakcie, po czym plik ten jest usuwany z listy.
- **File | Open Image File** – Polecenie to ładuje plik obrazu w projekcie SciDAVis. Obraz ten można skalować, po czy kopiować i wklejać do innego wykresu 2D. W takim przypadku jest to podobne do polecenia menu **Graph | Add Image**. Obraz ten można również wykorzystać do generowania macierzy intensywności poleceniem menu **File | Import Image**.

- **File | Import Image** – Korzystając z tego polecenia można załadować plik obrazu w projekcie SciDAVis, po czym przekształcić go w macierz intensywności. Dla każdego piksela obliczana jest intensywność od 0 do 255 na podstawie intensywności trzech głównych składowych barwy RGB (czerwień, zieleń, błękit).



Powyższy przykład pokazuje wykres 3D utworzony na podstawie macierzy uzyskanej w oparciu o logo programu SciDAVis

- **File | Save Project (Ctrl + S)** – Zapisuje aktualny projekt. Gdy projekt nie był jeszcze zapisany i nie ma nazwy (ma tytuł **untitled**), otwiera się okienko dialogowe pozwalające na zapisanie pliku w określonym miejscu i pod podaną nazwą. Wszystkie ustawienia i wszystkie wykresy są przechowywane w tym pliku w formacie ASCII. Gdy projekt ma duże tabele, lepiej jest zapisywać go w pliku skompresowanym. Do tworzenia plików w formatach **.sciprj.gz** stosowana jest bezpłatna biblioteka **zlib**.
- **File | Save Project As** – Zapisuje aktualny projekt pod nową nazwą, inna od aktualnej.
- **File | Open Template** – Otwiera istniejący szablon pliku wykresu SciDAVis (format **.gpt**). Polecenie to tworzy nowy, pusty wykres mający zawsze takie same parametry graficzne (geometria okna, czcionki, kolory, itp.). Na poniższym rysunku, lewy obraz jest początkowym wykresem zapisanym jako szablon, a prawy obraz jest pustym wykresem utworzonym za pomocą tego polecenia.



Można dodawać krzywe do pustego wykresu poleceniem menu **Graph | Add / Remove Curves**, ale styl stosowany do rysowania tych krzywych nie jest zachowywany w szablonie.

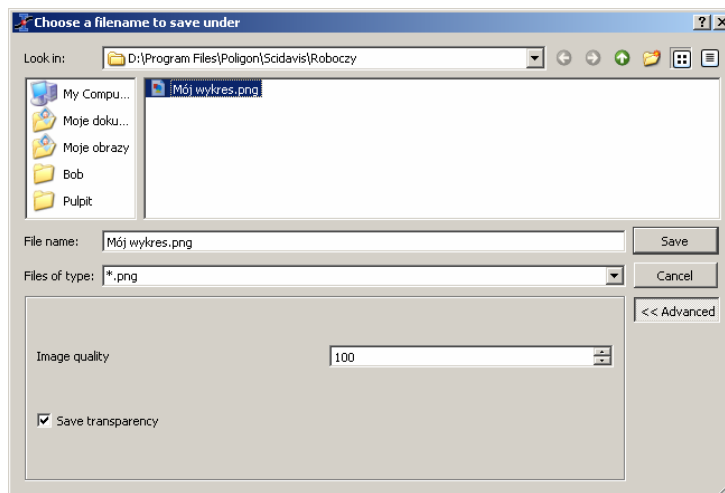
- **File | Save As Template** – Zapisuje aktywny wykres w pliku szablonu SciDAVis (**.gpt**). W szablonie tym przechowywane są graficzne parametry tego wykresu wraz z etykietami tekstowymi (osie, itp.), ale styl stosowany do rysowania krzywych i skale nie są zapisywane.

- **File | Export Graph** – Do wyboru mamy eksport aktualnego wykresu lub eksport wszystkich wykresów projektu.

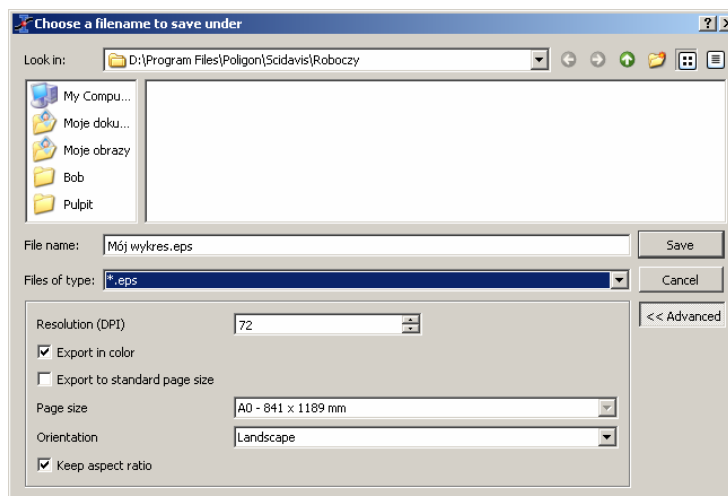
Current	Alt+G
All	Alt+X

- **Current (Alt G)** – można tu zapisać aktualny wykres we wszystkich dostępnych formatach.
- **All (Alt + X)** – Tutaj można zapisać wszystkie wykresy aktualnego projektu we wszystkich dostępnych formatach.

Wykresy można eksportować w różnych formatach obrazu. Można zdefiniować niektóre parametry w celu dostosowania pliku obrazu przez zaznaczanie pól z odpowiednimi opcjami. W zależności od wybranego formatu obrazu, dostępne opcje różnią się między sobą. Dla formatów obrazu **bmp**, **pbm**, **jpeg**, **xbm**, **pgm**, **ppm**, istnieje tylko opcja jakości obrazu **Image Quality** za pomocą parametru definiującego stopień kompresji (w granicach od 0 do 100 %). Wyższa wartość tego parametru tworzy wyższą jakość, ale plik jest większy. Dla formatów **png** i **xpm**, dodatkowo staje się aktywna opcja przezroczystości tła **Save Transparency**.

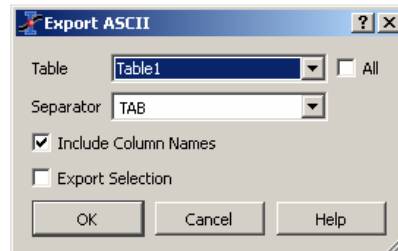


Dla formatu obrazu **eps**, opcje są inne. Dostępными parametrami są rozmiar papieru **Page Size** oraz orientacja **Orientation**. Można zachowywać proporcje wykresu **Aspect Ratio**. Ponadto można definiować rozdzielczość **Resolution** (wartość domyślna: **72 dpi**). Gdy zwiększamy ten parametr, jakość elementów graficznych będzie lepsza (ale ogólny rozmiar obrazu nie zostanie zmieniony).

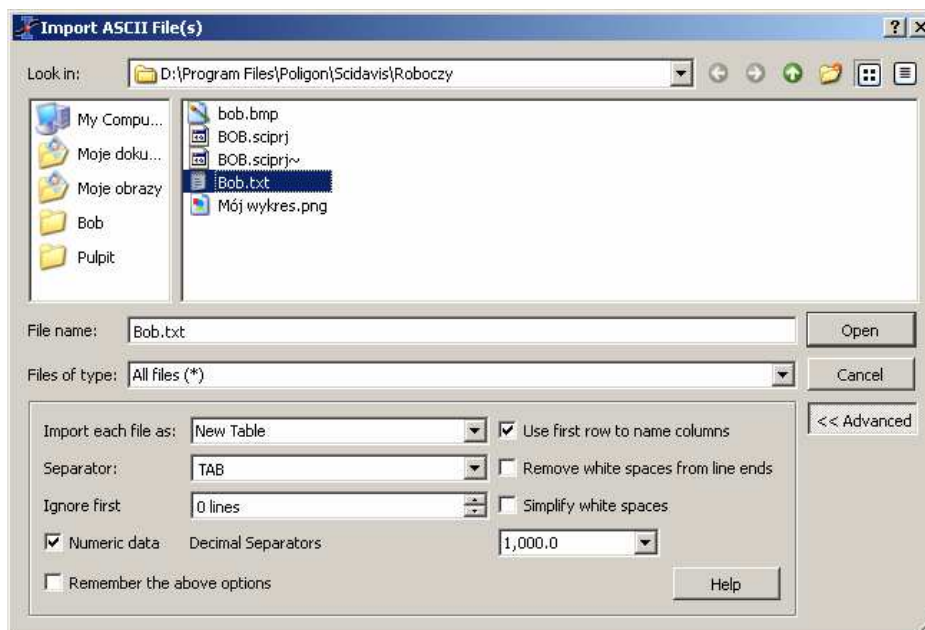


Jeszcze innym formatem do wyboru jest **svg** (*Scalable Vector Graphic*). W tym formacie, pliki można modyfikować za pomocą programów do grafiki wektorowej, np. takich jak Sodipodi.

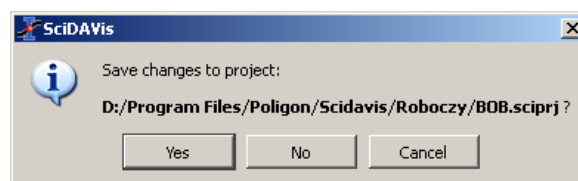
- **File | Print (Ctrl + P)** – Drukuje aktywny wykres. Otwiera się standardowe okienko dialogowe drukowania, w którym można wybrać drukarkę, rozmiary papieru, itp.
- **File | Print All Plots (Ctrl + P)** – Drukuje wszystkie wykresy projektu. Otwiera się standardowe okienko dialogowe drukowania, w którym można wybrać drukarkę, rozmiary papieru, itp.
- **File | Export ASCII** – Otwiera okienko dialogowe eksportu plików tekstowych ASCII w celu zapisania danych zawartych w aktywnym arkuszu (tabeli).



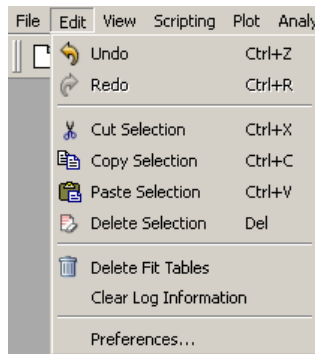
- **File | Import ASCII** – Polecenie to pozwala na zaimportowanie danych do nowej tabeli z wybranego pliku tekstowego ASCII przy ustawianych parametrach.



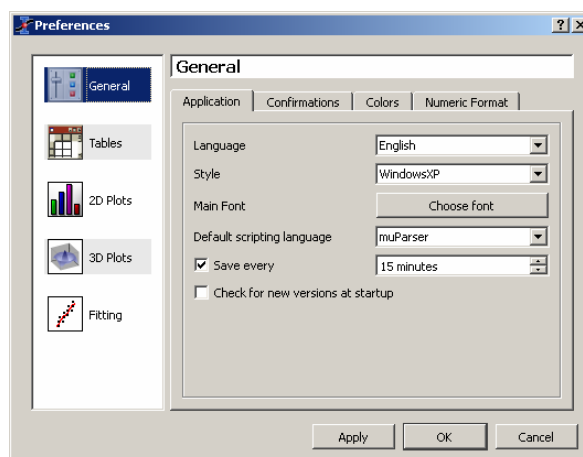
- **File | Quit (Alt + F4)** – Polecenie to zamyka aplikację. Zostaniemy zapytani czy chcemy zapisać ostatecznie zmiany w projekcie.



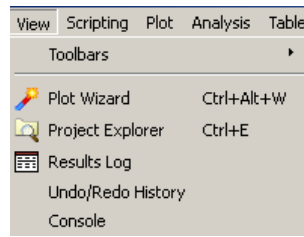
3.2. Menu edycji Edit



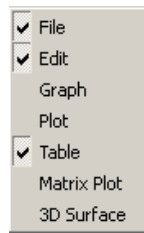
- **Edit | Undo (Ctrl + Z)** – Polecenie to cofa ostatnią modyfikację tabeli do stanu ostatniego jej zapisania. Opcja ta nie dotyczy okien wykresów.
- **Edit | Redo (Ctrl + R)** – Polecenie to odtwarza tabele po operacji cofania. Opcja ta nie dotyczy okien wykresów.
- **Edit | Cut Selection (Ctrl + X)** – Polecenie to kopiuje zaznaczenie do schowka oraz usuwa je. Działa to zarówno w tabelach jak i na obiektach wykresów 2D.
- **Edit | Copy Selection (Ctrl + C)** – Polecenie to kopiuje zaznaczenie do schowka. Działa to zarówno w tabelach jak i na obiektach wykresów 2D.
- **Edit | Paste Selection (Ctrl + V)** – Polecenie to wkleja zawartość schowka do aktywnego okna.
- **Edit | Delete Selection (Del)** – Polecenie to usuwa aktualne zaznaczenie. Działa to zarówno w tabelach jak i na obiektach wykresów 2D.
- **Edit | Delete Fit Tables** – Ilekroć dopasowujemy dane do modelu matematycznego, tworzona jest nowa tabela wyników analizy regresji (tzn. wartości obliczonych za pomocą tego modelu). Takie tabele można stosować do tworzenia wykresów porównujących dane doświadczalne z wartościami przewidywanymi z modelu regresji. Gdy mamy wykonane kilka analiz regresji ten projekt może zawierać wiele takich tabel. Polecenie to pozwala na usuwanie wyników ze wszystkich tabel z wartościami analizy regresji.
- **Edit | Clear LOG Information** – Polecenie to usuwa z pliku projektu wszystkie historyczne informacje z wynikami analiz przeprowadzonych przez użytkownika. Panel **Results Log** staje się wówczas pusty.
- **Edit | Preferences** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe preferencji programu.



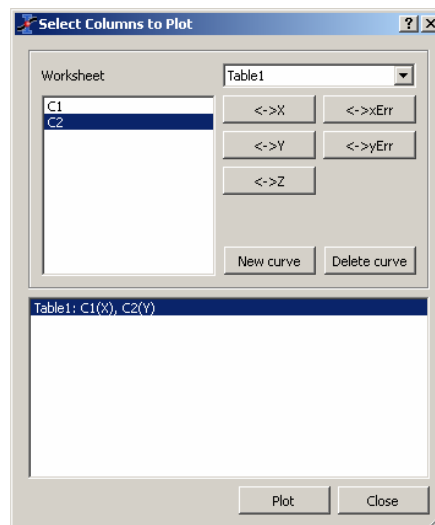
3.3. Menu widoku View



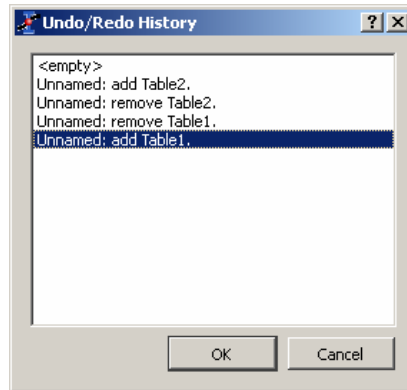
- **View | Toolbars** – Menu to pozwala na wyświetlanie / ukrywanie wybranych pasek narzędziowych z okna programu



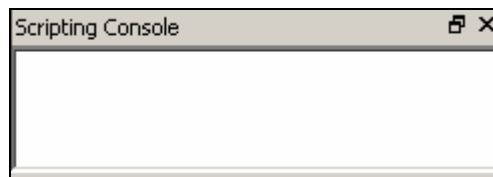
- **File** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi plików.
 - **Edit** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi edycji.
 - **Graph** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi panelu (okna) grafiki.
 - **Plot** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi wykresu.
 - **Table** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi tabeli.
 - **Matrix Plot** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi wykresu macierzy.
 - **3D Surface** – Wyświetla / ukrywa pasek narzędzi powierzchni trójwymiarowej.
- **View | Plot Wizard (Ctrl + Alt + W)** – Otwiera okienko dialogowe kreatora wykresu.



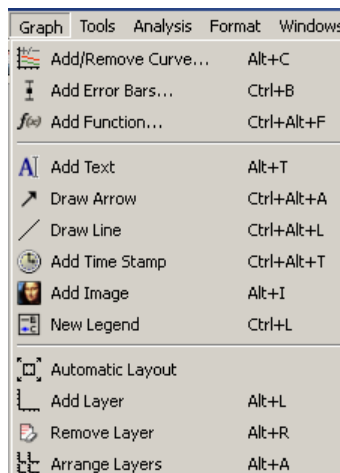
- **View | Project Explorer (Ctrl + E)** – Otwiera / zamyka panel eksploratora projektu przedstawiający ogólną strukturę projektu i pozwala użytkownikowi na wykonywaniu różnych operacji na oknach (tabelach i wykresach) w obszarze roboczym.
- **View | Results Log** – Otwiera / zamyka panel wyników zawierający historyczne dane oraz informacje z wynikami analiz przeprowadzonych przez użytkownika.
- **View | Results Log** – Otwiera / zamyka okienko dialogowe z historycznymi danymi dotyczącymi cofania lub ponawiania wykonywanych operacji.



- **View | Console** – Otwiera panel konsoli skryptów po prawej stronie panelu wyników.

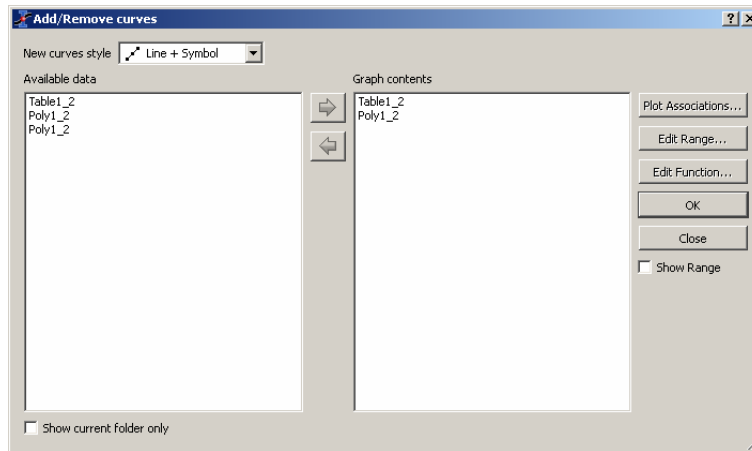


3.4. Menu rysowania Graph

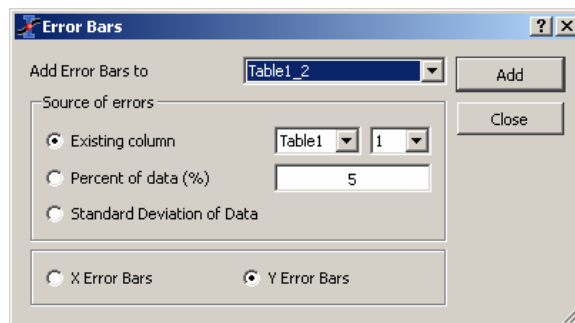


Menu to jest widoczne tylko wtedy, gdy zaznaczone jest okno wykresu.

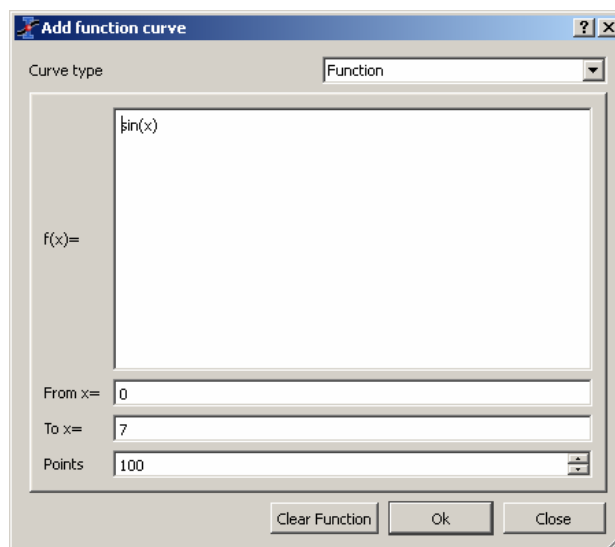
- **Graph | Add/Remove Curves (Alt + C)** – Otwiera okienko poniższe dialogowe pozwalające na łatwe dodawanie lub usuwanie krzywych z aktywnej warstwy wykresu. Okienko to można również wykorzystywać do modyfikowania krzywej już wykreślonej przez zmianę kolumn stosowanych do dostarczania wartości **X** i **Y**.



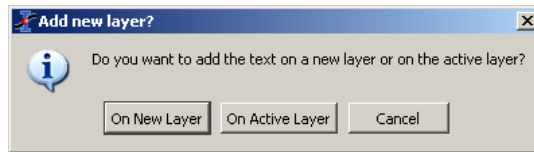
- **Graph | Add Error Bars (Ctrl + B)** – Otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na dodawanie słupków błędów do zmiennych **X** lub **Y** na istniejącym wykresie.



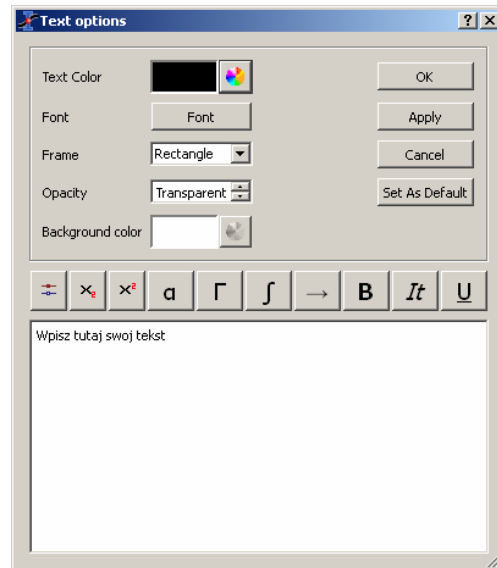
- **Graph | Add Function (Ctrl + Alt + F)** – Otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na dodanie nowej krzywej do istniejącego wykresu.



- **Graph | Add Text (Alt + T)** – Otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór czy chcemy dodać tekst do aktywnej warstwy wykresu czy do nowej warstwy.

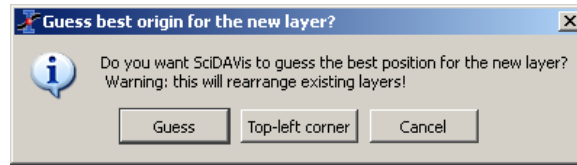


Wskaźnik myszki zmieni się w kursor edycji. Kliknąć nim w oknie wykresu aby wyspecyfikować położenie nowego pola tekstowego. Otworzy się poniższe okienko dialogowe, w którym można wpisać wymagany tekst i wybrać jego właściwości.

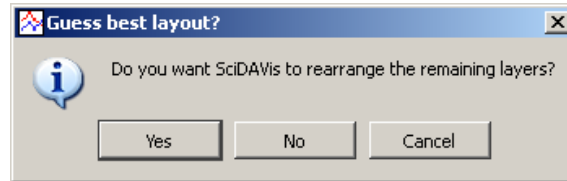


- **Graph | Draw Arrow (Ctrl + Alt + A)** – Zmienia tryb aktualnej warstwy w tryb rysowania. Trzeba kliknąć w obszarze warstwy wykresu w celu wyspecyfikowania punktu startowego nowej strzałki, po czym kliknąć w innym miejscu aby wyspecyfikować punkt końcowy strzałki. Utworzona strzałkę można edytować po jej kliknięciu prawym klawiszem myszki i wybraniu w menu kontekstowym opcji **Properties**.
- **Graph | Draw Line (Ctrl + Alt + L)** – Zmienia tryb aktualnej warstwy w tryb rysowania. Trzeba kliknąć w obszarze warstwy wykresu w celu wyspecyfikowania punktu startowego nowej linii, po czym kliknąć w innym miejscu aby wyspecyfikować punkt końcowy linii. Utworzona linię można edytować po jej kliknięciu prawym klawiszem myszki i wybraniu w menu kontekstowym opcji **Properties**.
- **Graph | Add Time Stamp (Ctrl + Alt + T)** – Polecenie to jest stosowane do dodawania specjalnej etykiety w oknie wykresu, która zawiera aktualną datę i czas. Właściwości tej etykiety można dostosowywać tak jak inne etykiety tekstowe. Etykieta ta nie jest zmieniana gdy wykres zostanie zmodyfikowany, zapisany, itp.
- **Graph | Add Image (Alt + I)** – Polecenie to otwiera standardowe okienko dialogowe pozwalające na wybranie pliku obrazu, który chcemy dodać do aktywnego wykresu. Wstawiony obraz można skalować lub przesuwać za pomocą narożnych uchwytów.
- **Graph | New Legend (Ctrl + L)** – Polecenie to dodaje nowy obiekt legendy do aktywnej warstwy wykresu. Jeden wykres może mieć kilka legend. Można je dostosowywać tak jak inne etykiety tekstowe.
- **Graph | Automatic Layout** – Polecenie to ustawia automatycznie środowisko warstw wykresu. W aktualnym dokumencie brak opisu tego polecenia (*przypis tłumacza*).

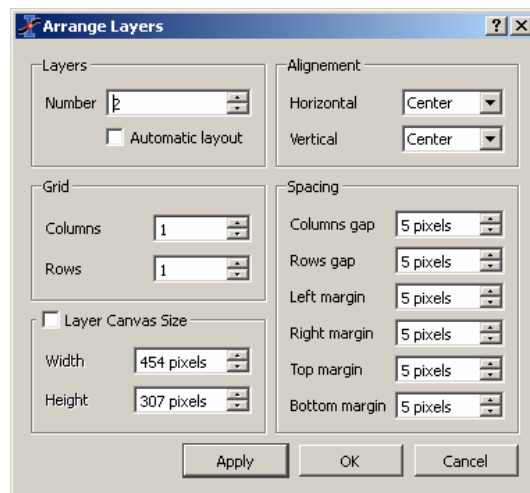
- **Graph | Add Layer (Alt + L)** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wybór czy chcemy aby program sam wybrał najlepsze położenie warstwy na podstawie algorytmu ustawiania w kolumnach i wierszach, czy warstwa ma być dodana w w górnym lewym rogu.



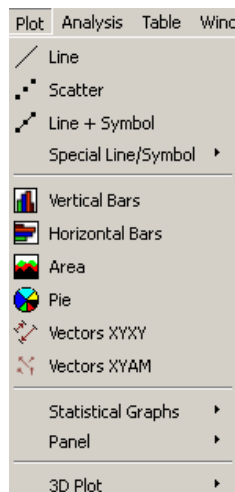
- **Graph | Remove Layer (Alt + R)** – Polecenie to usuwa aktualną warstwę, pytając czy zmienić po tym aranżację pozostałych warstw.



- **Graph | Arrange Layers (Alt + A)** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na samodzielną aranżację środowiska warstw w aktywnym oknie wykresu 2D.



3.5. Menu wykresu Plot

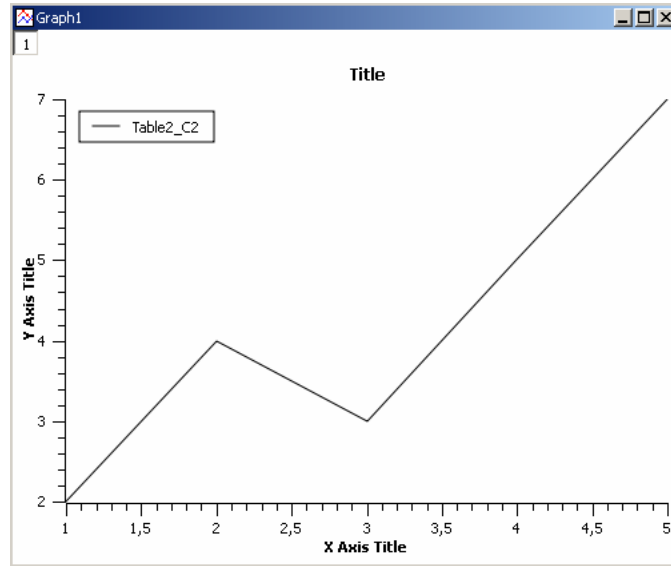


Menu to jest aktywne tylko wtedy gdy zaznaczona jest tabela.

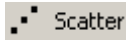
Polecenia tego menu pozwalają na tworzenie wykresów na podstawie danych zawartych w aktywnej tabeli.

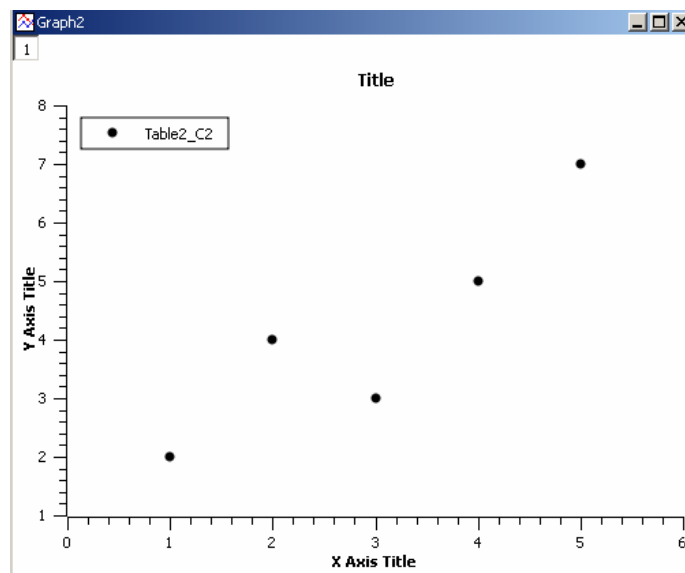
- **Plot | Line** – Polecenie to tworzy wykres liniowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

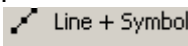


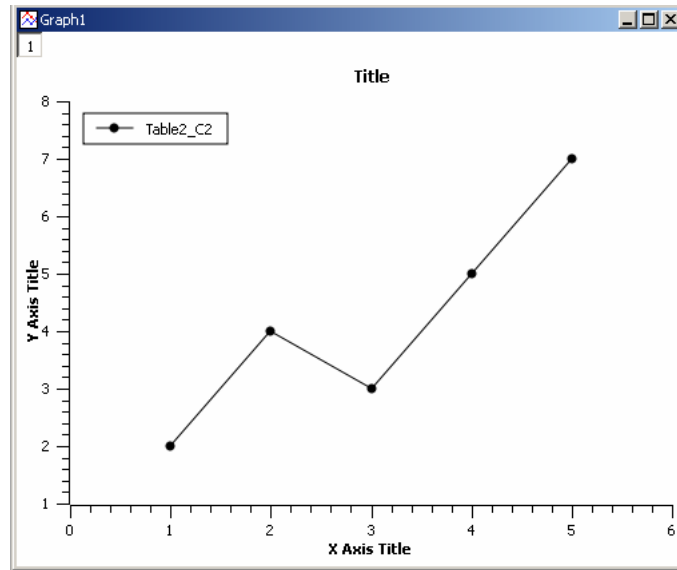
- **Plot | Scatter** – Polecenie to tworzy wykres punktowy (rozrzutu) zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

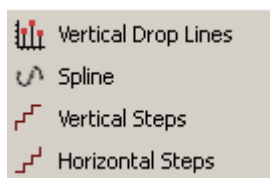


- **Plot | Line + Symbol** – Polecenie to tworzy wykres liniowo-punktowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.


Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

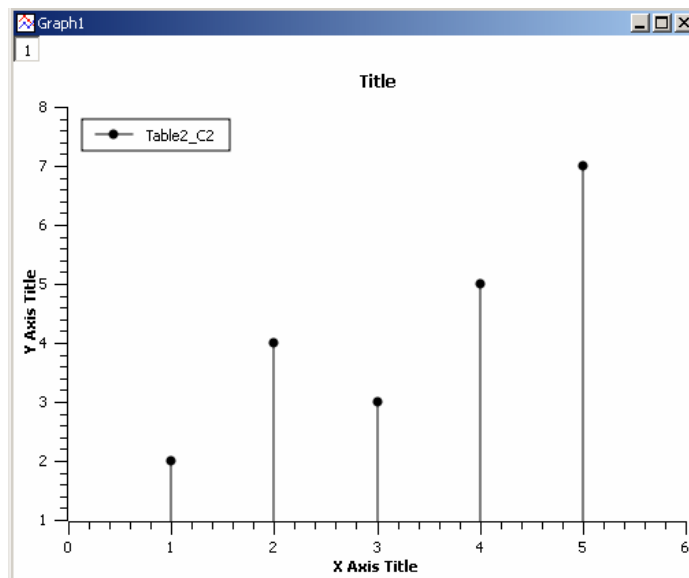


- **Plot | Special Line + Symbol** – Polecenie to otwiera menu podrzędne, w którym można wybierać specjalne typy wykresów:




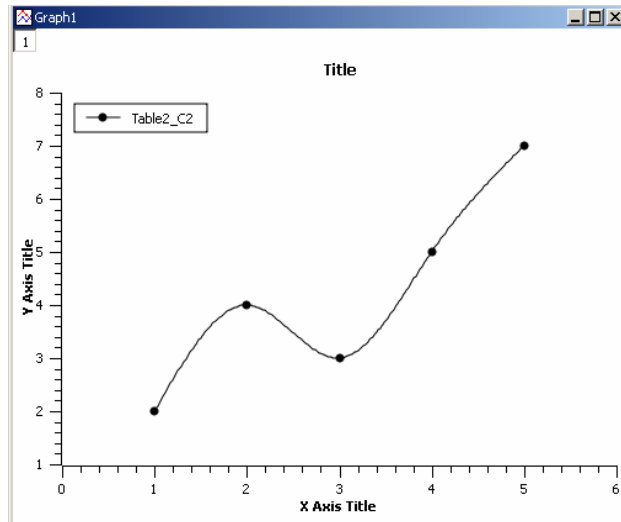
- **Vertical Plot Lines** – Wykres punktowy opuszczany pionowymi liniami.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  Vertical Drop Lines w pasku narzędzi tabeli.

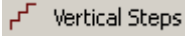


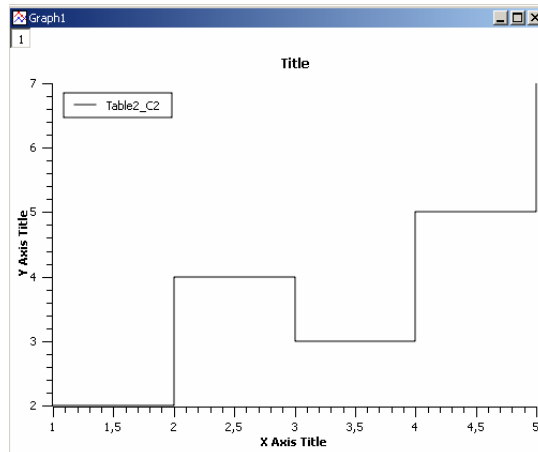
- **Spline** – Wykres krzywych sklepanych.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  Spline w pasku narzędzi tabeli.




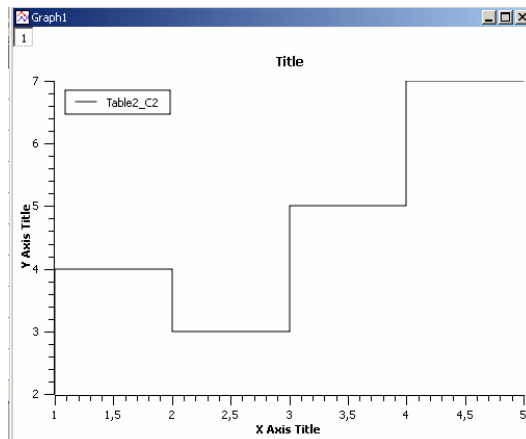
➤ **Vertical Steps** – Wykres krokowy pionowy.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.



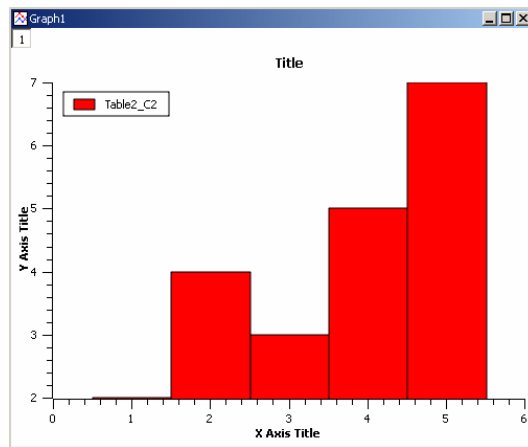
➤ **Horizontal Steps** – Wykres krokowy poziomy.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

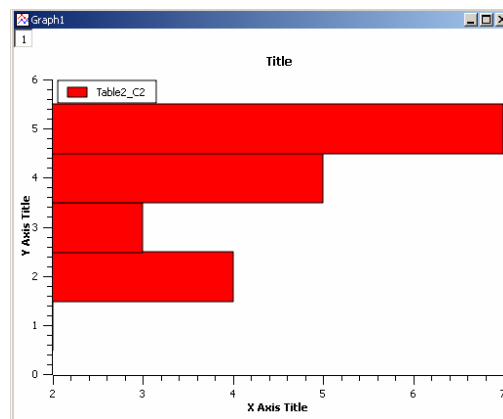


- **Plot | Vertical Bars** – Polecenie to tworzy pionowy wykres kolumnowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

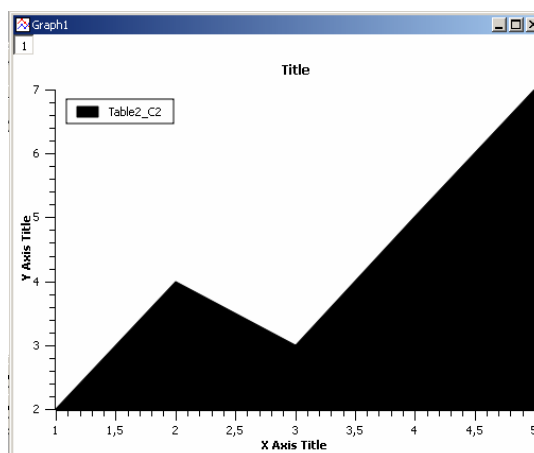


- **Plot | Horizontal Bars** – Polecenie to tworzy poziomy wykres kolumnowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.




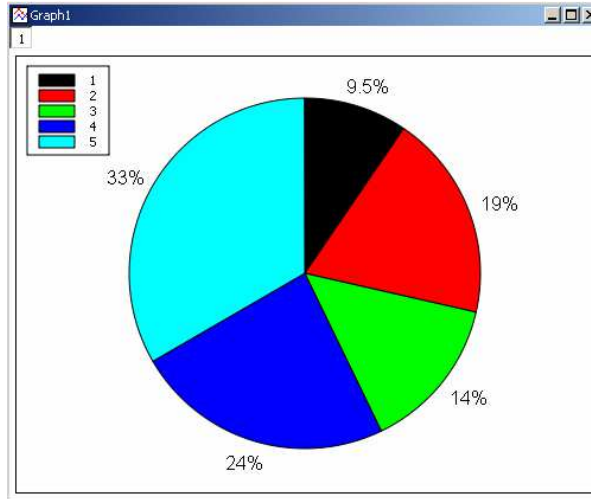
- **Plot | Area Plots** – Polecenie to tworzy powierzchniowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.




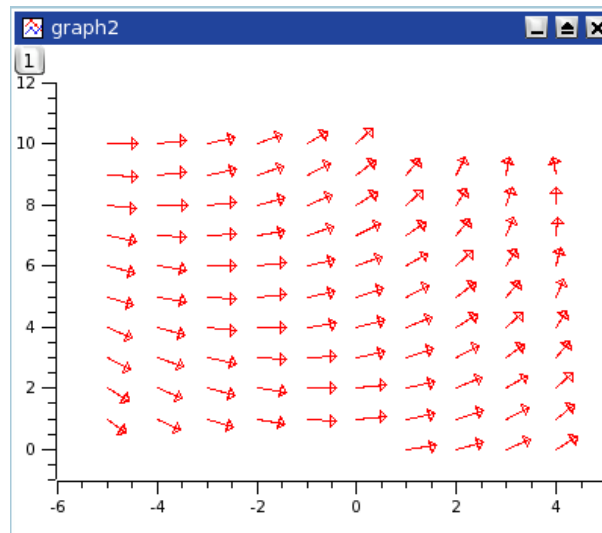
- **Plot | Pie** – Polecenie to wykreśli kołowy wykres 2D zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.



- **Plot | Vectors XXY** – Polecenie to tworzy wykres wektorowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu. Trzeba zaznaczyć 4 kolumny aby uzyskać taki wykres. Dwie pierwsze kolumny definiują współrzędne punktów startowych wektorów, a dwie ostatnie kolumny definiują współrzędne punktów końcowych wektorów.

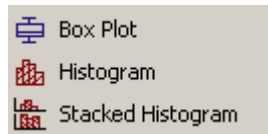
Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.




- **Plot | Vectors XYAM** – Polecenie to tworzy wykres wektorowy zaznaczonych kolumn danych w aktywnej tabeli przy korzystaniu z domyślnego stylu. Trzeba zaznaczyć 4 kolumny aby uzyskać taki wykres. Dwie pierwsze kolumny definiują współrzędne punktów startowych wektorów, a dwie ostatnie kolumny definiują kąty (w radianach) oraz wielkości wektorów. Tworzony wykres jest analogiczny jak w przypadku polecenia **Plot | Vectors XXY**.

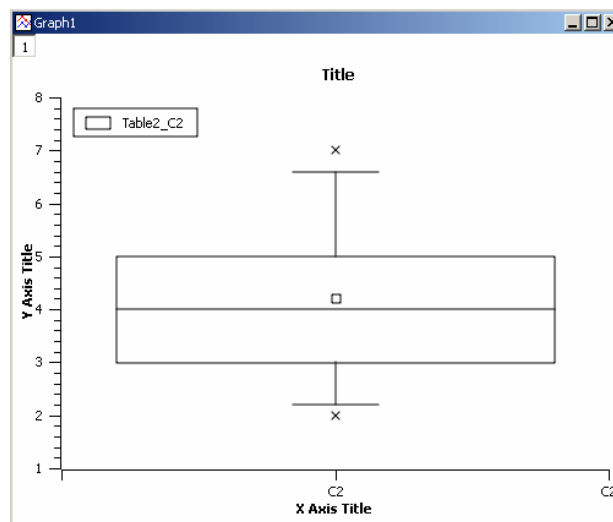
Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

- **Plot | Statistical Graphs** – Polecenie to otwiera menu podrzędne, w którym można wybierać różne typy wykresów statystycznych reprezentujące częstości rozkładów danych **Y**:




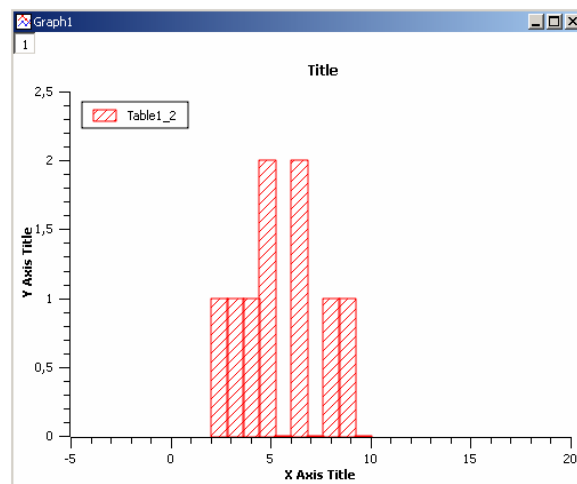
- **Box Plot** – Tworzy wykres skrzynkowy kolumn danych wybranych w aktywnej tabeli. Ten typ wykresu jest stosowany do graficznego ilustrowania niektórych nietypowych parametrów rozkładu częstości, takich jak średnia danych, wartości minimum i maksimum oraz położenie percentyli 95 i 5, itp. Wybrane parametry graficzne można zmodyfikować w okienku dialogowym otwieranym po kliknięciu prawym klawiszem na wykresie i wybranie w menu kontekstowym polecenia **Properties**.

Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.

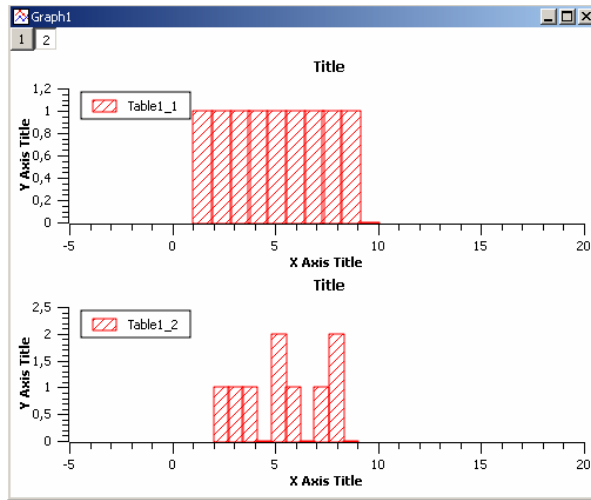


- **Histogram** – Tworzy wykres histogramu częstości kolumn danych wybranych w aktywnej tabeli. Wykres ten można zmodyfikować w okienku dialogowym otwieranym po kliknięciu prawym klawiszem na wykresie i wybranie w menu kontekstowym polecenia **Properties**. Można narysować histogram bezpośrednio poleceniem **Plot | Vertical Bars**.

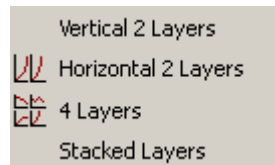
Polecenie to można również uaktywnić przez kliknięcie ikony  w pasku narzędzi tabeli.



- **Stacked Histogram** – Tworzy wykres stosowego histogramu częstości kolumn danych wybranych w aktywnej tabeli (jeden histogram w jednej warstwie). Wykres ten można zmodyfikować w okienku dialogowym otwieranym po kliknięciu prawym klawiszem na wykresie i wybranie w menu kontekstowym polecenia **Properties**.



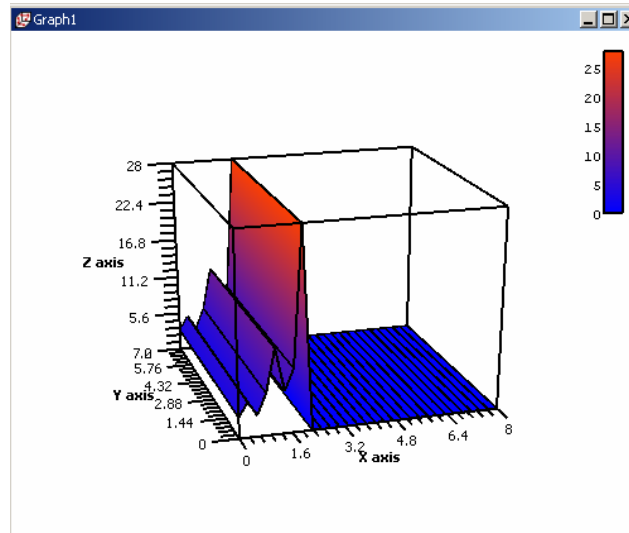
- **Plot | Panel** – Polecenie to otwiera menu podrzędne, w którym można szybko wybierać klasyczne rozmieszczenia wielu wykresów:



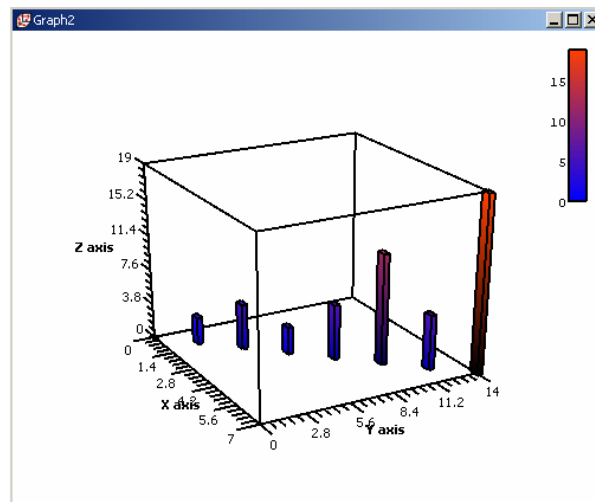
- **Vertical 2 Layers** – Tworzy 2 pionowe warstwy stosowe wyświetlające dane wybranych kolumn w aktywnym oknie tabeli (jedna krzywa w jednej warstwie).
 - **Horizontal 2 Layers** – Tworzy 2 poziome warstwy stosowe wyświetlające dane wybranych kolumn w aktywnym oknie tabeli (jedna krzywa w jednej warstwie).
 - **Stacked Layers** – Tworzy pionowe warstwy stosowe wyświetlające dane wybranych kolumn w aktywnym oknie tabeli (jedna krzywa w jednej warstwie).
- **Plot | 3D Plot** – Polecenie to otwiera menu podrzędne, w którym można szybko wybierać różne wykresy 3D. W tym celu w tabeli musi znajdować się kolumna **Z**:



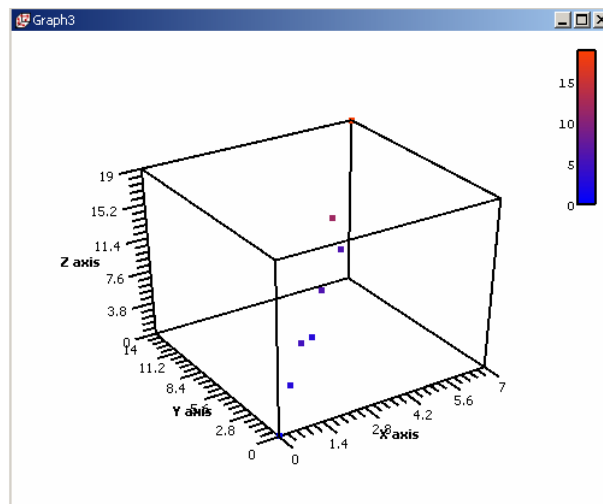
- **Ribbon** – Tworzy taśmowy wykres 3D zaznaczonej kolumny danych **Z** w aktywnej tabeli (można zaznaczyć tylko jedną kolumnę).



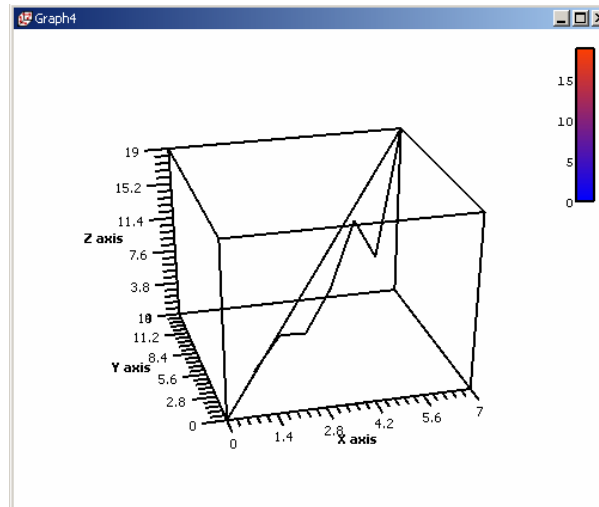
- **Bars** – Tworzy słupkowy wykres 3D zaznaczonej kolumny danych **Z** w aktywnej tabeli (można zaznaczyć tylko jedną kolumnę).



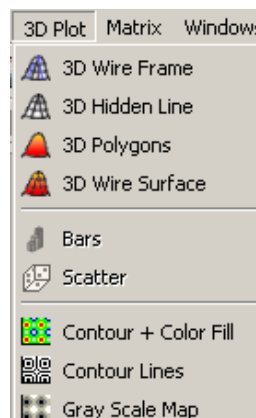
- **Bars** – Tworzy punktowy wykres 3D (rozrzutu) zaznaczonej kolumny danych **Z** w aktywnej tabeli (można zaznaczyć tylko jedną kolumnę).



- **Bars** – Tworzy wykres trajektorii 3D zaznaczonej kolumny danych **Z** w aktywnej tabeli (można zaznaczyć tylko jedną kolumnę).

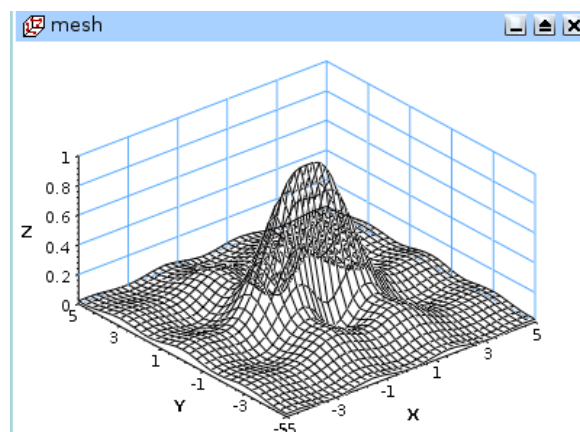


3.6. Menu wykresu Plot 3D

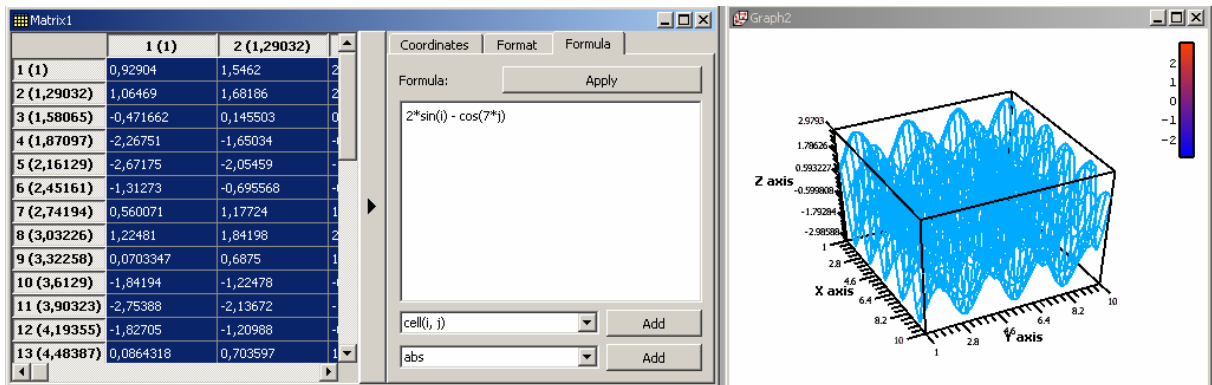


Menu to jest aktywne tylko wtedy, gdy zaznaczona jest macierz.

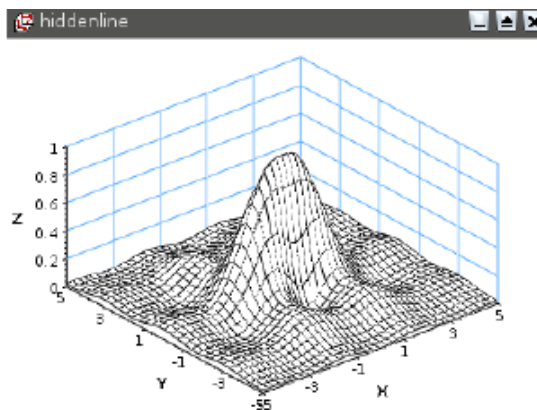
- **3D Plot | 3D Wire Frame** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu siatkowym.



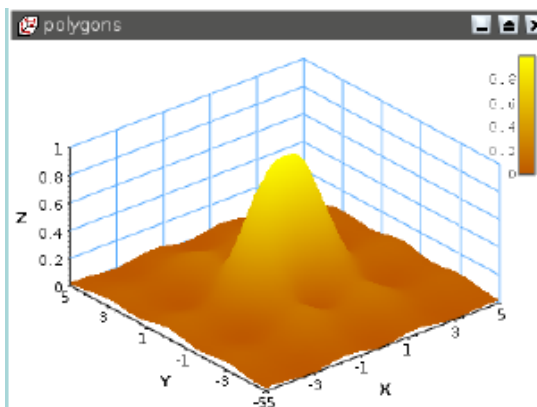
Poniżej przedstawiono wykres macierzowy 3D w stylu siatkowym **3D Wire Frame** utworzony na podstawie zadeklarowanego wyrażenia: $z = 2 \cdot \sin(i) - \cos(7 \cdot j)$, przy czym zgodnie z konwencją macierzową, zmienne x oraz y zastąpiono odpowiednio numerami wierszy i oraz kolumn j .



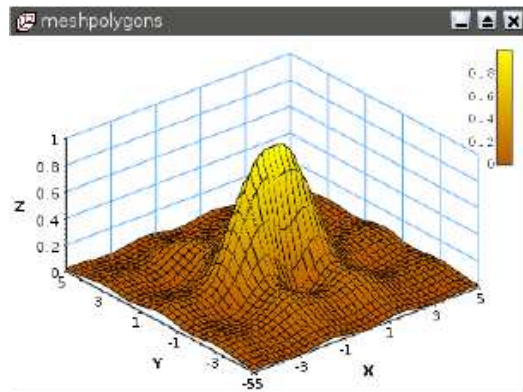
- **3D Plot | 3D Hidden Lines** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu siatkowym z ukrytymi liniami.



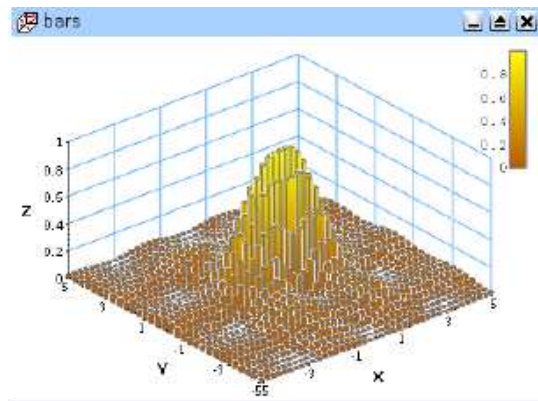
- **3D Plot | 3D Polygons** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu wieloboków.



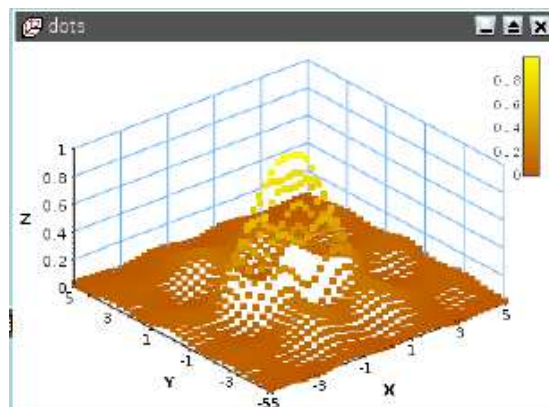
- **3D Plot | 3D Wire Surfaces** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu wieloboków z naniesioną siatką.



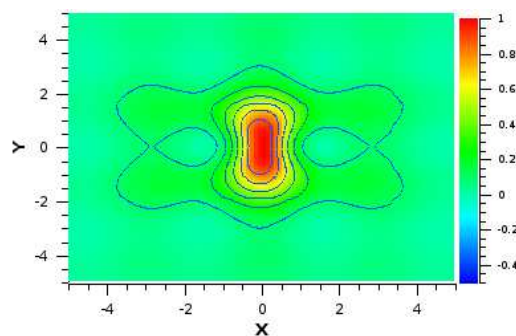
- **3D Plot | Bars** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu słupków 3D.



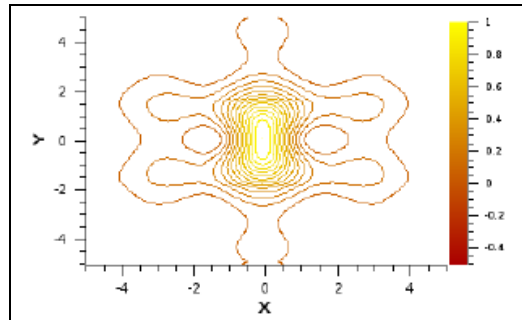
- **3D Plot | Scatter** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu kropek 3D.



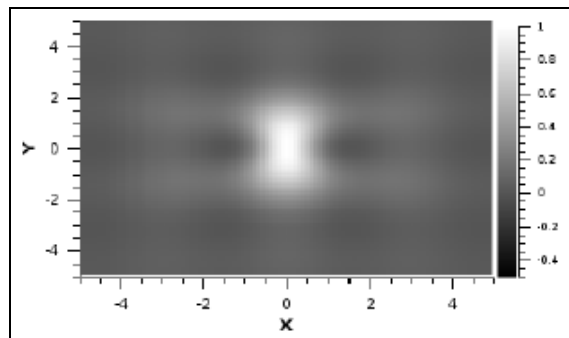
- **3D Plot | Contour + Color Fill** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu konturowym z wypełnieniem kolorowym.



- **3D Plot | Contour Lines** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu linii konturowych.



- **3D Plot | Gray Scale Map** – Polecenie to tworzy wykres 3D zaznaczonej macierzy w stylu mapy barw w odcieniach szarości



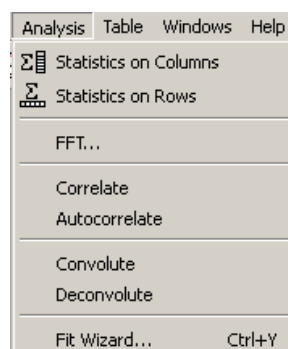
3.7. Menu danych Data

Menu tego nie ma w aktualnej wersji programu (*przypis tłumacza*)

3.8. Menu analizy Analysis

Polecenia tego menu występują w dwóch wersjach w zależności od tego czy aktywna jest tabela czy wykres.

3.8.1. Polecenia analizy danych gdy aktywna jest tabela



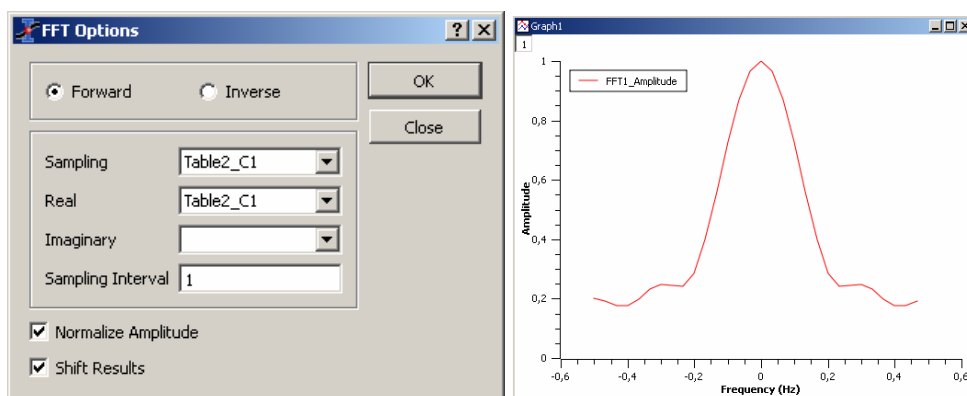
- **Analysis | Statistics on Column** – Polecenie to tworzy nową tabelę z wynikami podstawowych statystyk zaznaczonych kolumn w aktywnej tabeli, zawierające takie pozycje jak np. średnia arytmetyczna **Average**, wariancja **Variance**, odchylenie standardowe **Standard Deviation**, itp. Można zaznaczać wiele kolumn w jednej tabeli. Dla każdej kolumny będzie tworzony jeden wiersz. Nie można jednocześnie zaznaczać kolumn w różnych tabelach aby uzyskiwać ich statystyki.

Rows[Y]	Mean[Y]	StandardDev[Y]	
[1:30]	3	1,58114	2,5
[1:30]	4,2	1,92354	3,0

- **Analysis | Statistics on Rows** – Polecenie to tworzy nową tabelę z wynikami podstawowych statystyk zaznaczonych wierszy w aktywnej tabeli, zawierające takie pozycje jak np. średnia arytmetyczna **Average**, wariancja **Variance**, odchylenie standardowe **Standard Deviation**, itp.

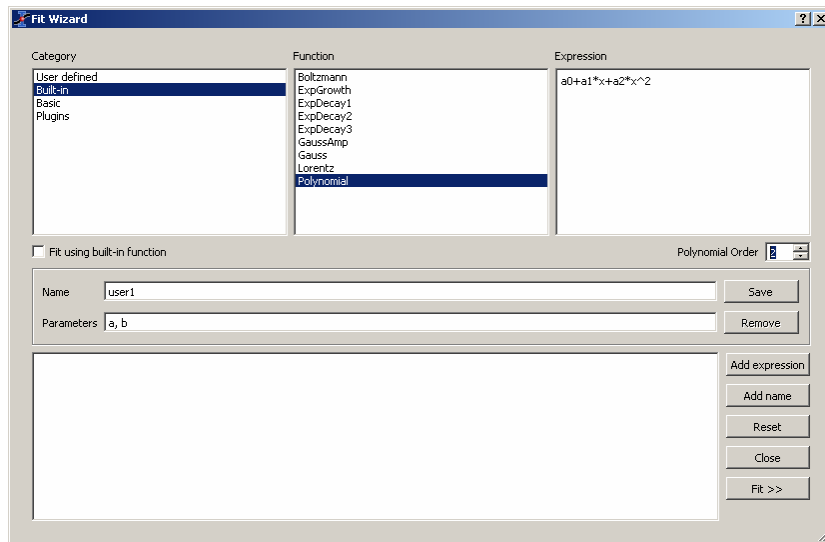
Row[X]	Cols[Y]	Mean[Y]	StandardDev[Y]	Variance[Y]	Sum[Y]	
1	2	3	4	2	4	12
2	3	3	4	1,73205	3	12
3	4	3	6	2,64575	7	18

- **Analysis | FFT** – Wykonuje szybką transformację *Fouriera*, prostą **Forward** lub odwrotną **Inverse** danych zawartych w aktualnej tabeli. W otwieranym okienku dialogowym można ustawiać wymagane parametry. Po kliknięciu w tym okienku przycisku **OK**, tworzony jest wykres amplitudy w funkcji częstotliwości. Blższe informacje – patrz rozdział 6.1. Szybka transformacja *Fouriera* **FFT**

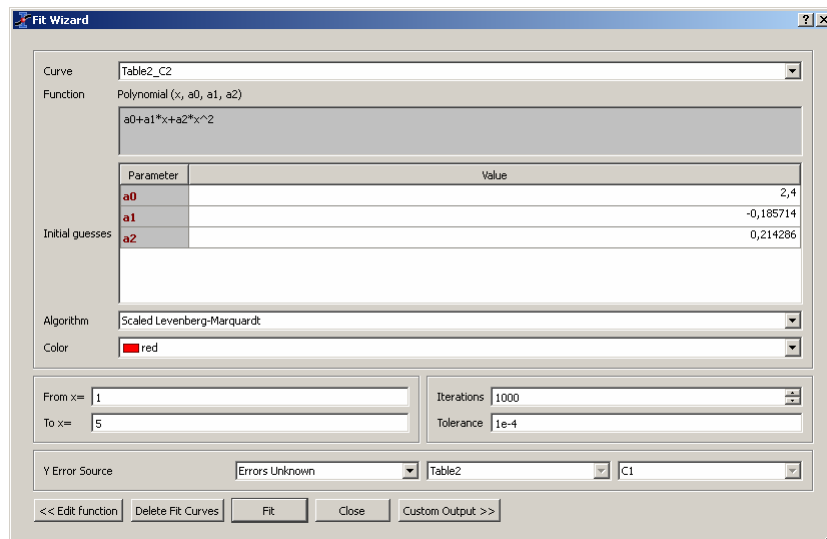


- **Analysis | Correlate** – Oblicza korelację krzyżową dwóch zaznaczonych kolumn i tworzy odpowiadający wykres. Blższe informacje – patrz rozdział 6.2. Korelacja.
- **Analysis | Autocorrelate** – Oblicza autokorelację zaznaczonej kolumny aktualnej tabeli danych i tworzy odpowiadający wykres.

- **Analysis | Convolute** – Oblicza konwolucję zaznaczonych kolumn aktualnej tabeli danych (pierwsza jest odpowiedzią, a druga sygnałem) i tworzy odpowiadający wykres.
- **Analysis | Deconvolute** – Oblicza dekonwolucję zaznaczonych kolumn aktualnej tabeli danych (pierwsza jest odpowiedzią, a druga sygnałem).
- **Analysis | Fit Wizard (Ctrl + Y)** – Otwiera okienko dialogowe kreatora analizy regresji pozwalające na wybranie krzywej przeznaczanej jako model dopasowania z pośród czterech różnych kategorii (definiowane przez użytkownika, wbudowane, podstawowe, wtyczki).

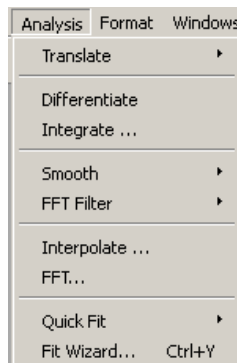


Po kliknięciu przycisku **Fit** otwiera się drugie okienko dialogowe, w którym można wybrać zakres i metodę analizy (m.in. algorytm Levenberga Marquardt , liczbę iteracji lub tolerancję zakończenia zbieżności oraz warunki początkowe.



Po kolejnym kliknięciu przycisku **Fit**, warunki początkowe zostają zastąpione obliczonymi współczynnikami regresji wybranego modelu, utworzony zostanie odpowiedni wykres krzywej regresji, a w panelu **Result Log** ukażą się wyniki analizy regresji. Opcjonalnie można wybrać wyświetlanie równania na wykresie oraz utworzenia tabeli parametrów i/lub kowariancji. Bliższe informacje – patrz rozdział 6. Analiza danych i krzywych

3.8.2. Polecenia analizy danych gdy aktywny jest wykres



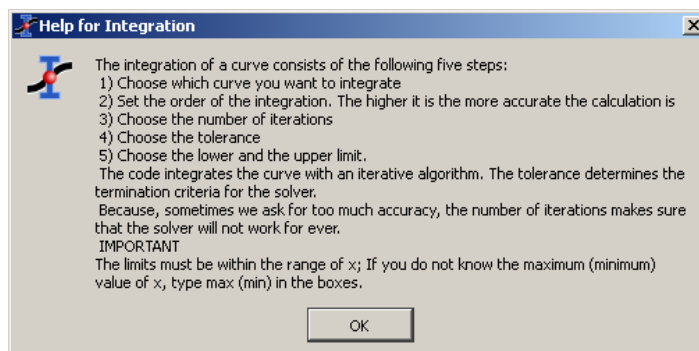
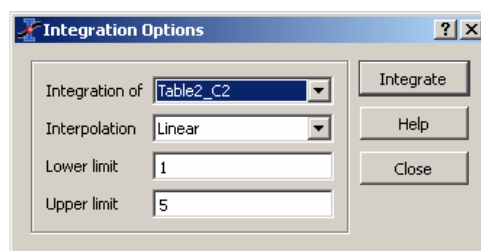
Polecenia te są dostępne tylko wtedy, gdy aktywne jest okienko wykresu 2D Plot. Jeśli wybrana warstwa zawiera kilka wykresów, otwierane jest okienko dialogowe oczekujące wybrania wykresu przeznaczonego do analizy.

- **Analysis | Translate** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające dwie odrębne opcje. W oryginale brak opisu tego polecenia.

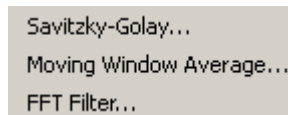


W oryginalny podręczniku brak opisu tego polecenia.

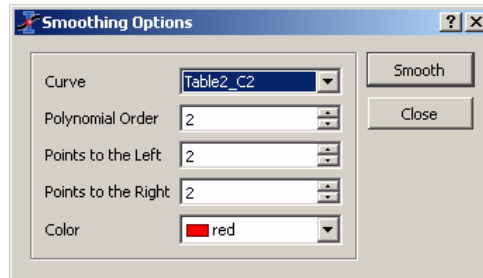
- **Analysis | Differentiate** – Polecenie to tworzy nowy wykres wyświetlający wykres pochodnej numerycznej wyznaczonej na podstawie aktualnego wykresu **X, Y** oraz odpowiadającą tabelę (domyślnie jest ona ukryta). Obliczenia są wykonywane przez centrowanie różnic skończonych. Niestety, w oryginalnym podręczniku brak opisu tego polecenia.
- **Analysis | Integrate** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wybór krzywej do przeznaczonej do całkowania, metody interpolacji oraz granic całkowania. Wyniki wyświetlane są w panelu **Result Log**. W okienku tym mamy dostęp do podręcznej pomocy **Help**. Niestety, jest ona częściowo nieaktualna.



- **Analysis | Smooth** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające trzy odrębne opcje.

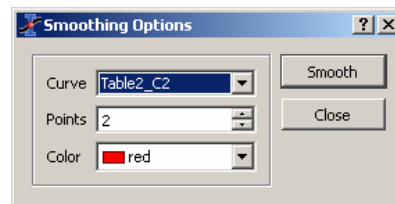


- **Savitski-Golay** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wygładzanie wybranej krzywej metodą *Savitski-Golay*.



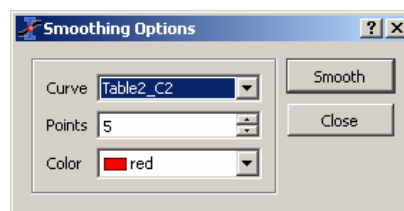
Formuła stosowana w tej metodzie definiowana jest kolejnymi punktami $y_i=f(x_i)$ i jest przedstawiana w literaturze w różnych postaciach. Po wprowadzeniu danych i kliknięciu przycisku **Smooth**, na wykres nanoszona jest wygładzona krzywa oraz tworzona jest odpowiadając tabela wartości obliczonych przez wygładzanie (domyślnie jest ona ukryta).

- **Moving Window Average** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wygładzanie wybranej krzywej metodą średniej ruchomej.



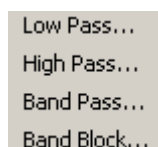
Po wprowadzeniu danych i kliknięciu przycisku **Smooth**, na wykres nanoszona jest wygładzona krzywa oraz tworzona jest odpowiadając tabela wartości obliczonych przez wygładzanie (domyślnie jest ona ukryta).

- **FFT Filter** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wygładzanie wybranej krzywej metodą szybkiej transformacji *Fouriera FFT*.

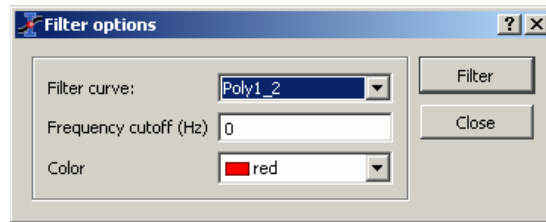


Po wprowadzeniu danych i kliknięciu przycisku **Smooth**, na wykres nanoszona jest wygładzona krzywa oraz tworzona jest odpowiadając tabela wartości obliczonych przez wygładzanie (domyślnie jest ona ukryta).

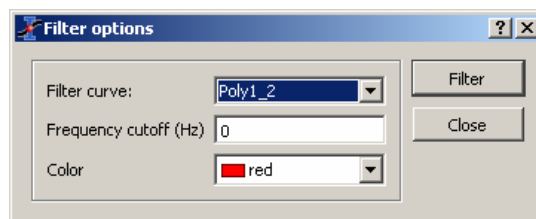
- **Analysis | FFT Filter** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające cztery opcje.



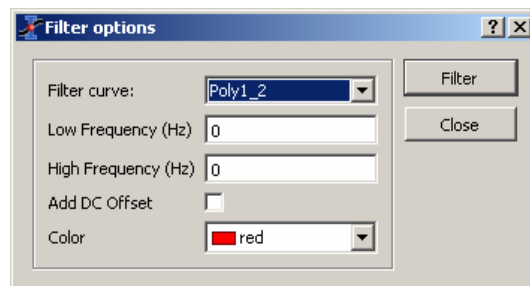
- **Low Pass** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na filtrowania wybranej krzywej metodą **FFT** przy wysokich częstotliwościach sygnału.



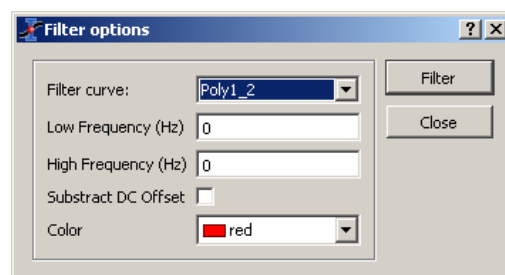
- **High Pass** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na filtrowania wybranej krzywej metodą **FFT** przy niskich częstotliwościach sygnału.



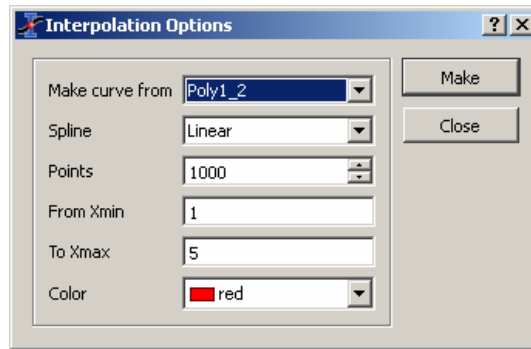
- **Band Pass** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na filtrowania wybranej krzywej metodą **FFT** w różnych pasmach.



- **Band Block** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na filtrowania wybranej krzywej metodą **FFT** w różnych blokach

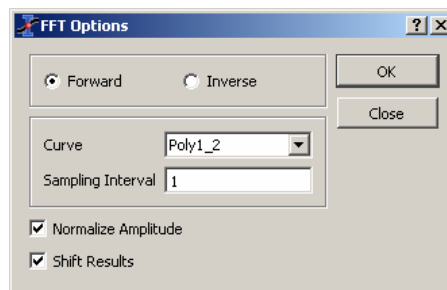


- **Analysis | Interpolate** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na interpolację na podstawie wybranej krzywej (metodą krzywych sklejanych). Krzywa źródłowa musi mieć dostateczną liczbę punktów (dla interpolacji liniowej: 3; dla interpolacji sześcienniej: 4; dla interpolacji wg *Akima*: 5).



Po wprowadzeniu danych i kliknięciu przycisku **Make**, na wykres nanoszona jest interpolowana krzywa oraz tworzona jest odpowiadającą tabelą wartości obliczonych przez wygładzanie (domyślnie jest ona ukryta).

- **Analysis | FFT** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wybór opcji transformacji **FFT** wybranej krzywej (w przód lub wstecz).

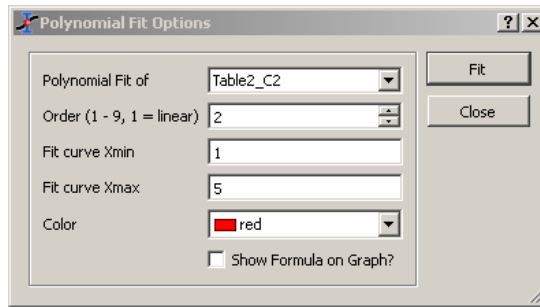


Po wprowadzeniu danych i kliknięciu przycisku **OK**, na tworzony jest nowy wykres i tabela wartości obliczonych (domyślnie jest ona ukryta).

- **Analysis | Quick Fit** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające do wyboru szereg opcji szybkiej analizy regresji:

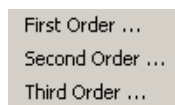


- **Fit Linear** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji liniowej wybranej krzywej. Wyznaczona linia regresji ukazuje się w okienku wykresu wraz z wynikami (postać równania, współczynniki równania (z przedziałami ufności) i kwadrat współczynnika korelacji R^2). Wyniki te ukazują się również w panelu **Result Log**.
- **Fit Polynomial** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji wielomianowej wybranej krzywej. Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór krzywej źródłowej, stopnia wielomianu, liczby uwzględnianych punktów oraz zakresu osi:

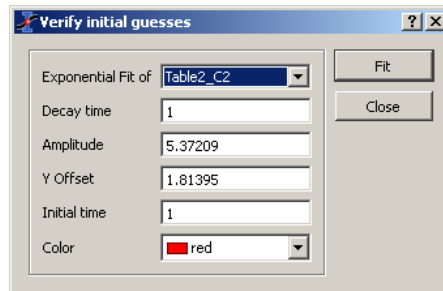


Wyznaczona linia regresji ukazuje się w okienku wykresu wraz wynikami (postać równania ze współczynnikami), a w panelu **Result Log** wyświetlane są dokładne wyniki analizy.

- **Fit Exponential Decay** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające trzy opcje szybkiej analizy regresji wykładniczej:

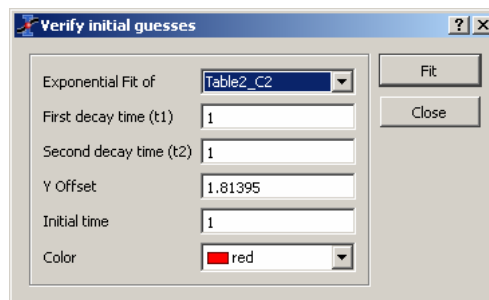


- ⇒ **First Order** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji opóźnienia wykładniczego pierwszego rzędu wybranej krzywej. Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór krzywej źródłowej oraz parametrów początkowych:



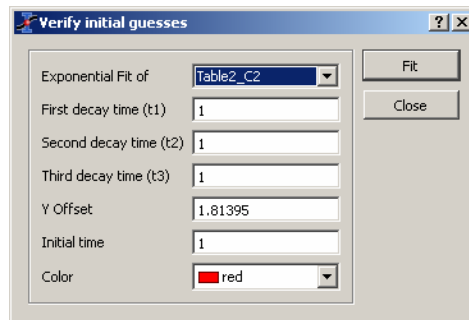
Należy klikać w tym okienku przycisk **Fit**, aż w panelu **Result Log** wyświetlony zostanie napis **Status = Success** informujący o powodzeniu operacji, a na wykresie zostanie wstawiona krzywa wynikowa $y = y_0 + A \cdot \exp(-x/t)$.

- ⇒ **Second Order** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji opóźnienia wykładniczego drugiego rzędu wybranej krzywej. Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór krzywej źródłowej oraz parametrów początkowych:



Należy klikać w tym okienku przycisk **Fit**, aż w panelu **Result Log** wyświetlony zostanie napis **Status = Success** informujący o powodzeniu operacji, a na wykresie zostanie wstawiona krzywa wynikowa $y = A_1 \cdot \exp(-x/t_1) + A_2 \cdot \exp(-x/t_2) + y_0$.

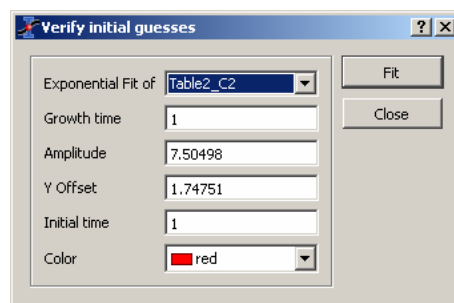
⇒ **Third Order** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji opóźnienia wykładniczego trzeciego rzędu wybranej krzywej. Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór krzywej źródłowej oraz parametrów początkowych:



Należy klikać w tym okienku przycisk **Fit**, aż w panelu **Result Log** wyświetlony zostanie napis **Status = Success** informujący o powodzeniu operacji, a na wykresie zostanie wstawiona krzywa wynikowa:

$$y = A1 \cdot \exp(-x/t1) + A2 \cdot \exp(-x/t2) + A3 \cdot \exp(-x/t3) + y0.$$

➤ **Fit Exponential Growth** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji wzrostu wykładniczego wybranej krzywej. Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór krzywej źródłowej oraz parametrów początkowych:



Należy klikać w tym okienku przycisk **Fit**, aż w panelu **Result Log** wyświetlony zostanie napis **Status = Success** informujący o powodzeniu operacji, a na wykresie zostanie wstawiona krzywa wynikowa:

$$y = y_0 + A \cdot \exp(x/t).$$

➤ **Fit Boltzmann (Sigmoidal)** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji modelu Boltzmann (krzywa esowata) wybranej krzywej. Krzywa regresji zostanie wykreślona w oknie wykresu wraz z jej równaniem, parametrami i współczynnikiem korelacji R^2 .

$$y = (A_1 - A_2) / (1 + \exp((x - x_0)/dx)) + A_2$$

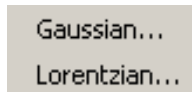
➤ **Fit Gaussian** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji modelu Gaussa wybranej krzywej (krzywa dzwonowa). Krzywa regresji zostanie wykreślona w oknie wykresu wraz z jej równaniem, parametrami i współczynnikiem korelacji R^2 .

$$y = y_0 + A \cdot \sqrt{2/\pi} / w \cdot \exp(-2 \cdot ((x - x_c)/w)^2)$$

➤ **Fit Lorentzian** – Polecenie to wykonuje szybką analizę regresji modelu Lorentza wybranej krzywej (krzywa esowata). Krzywa regresji zostanie wykreślona w oknie wykresu wraz z jej równaniem, parametrami i współczynnikiem korelacji R^2 .

$$y = y_0 + 2 \cdot A / \pi \cdot w / (4 \cdot (x - x_c)^2 + w^2)$$

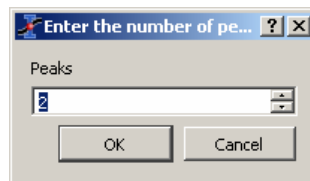
- **Fit Multi-peak** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające dwie opcje szybkiej analizy krzywej z wieloma pikami.



- ⇒ **Gaussian** – Polecenie to wykonuje szybką analizę wykresu wielopikowego wybranej krzywej metodą *Gausa* (suma N-funkcji gaussowskich).

Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór liczby analizowanych pików.

Bliższe informacje – patrz rozdział 6.6.4. Dopasowanie do funkcji *Gausa*.



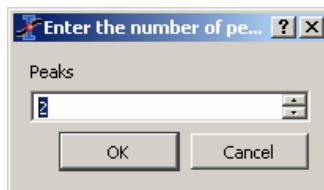
Po wybraniu liczby pików, trzeba zdefiniować położenie każdego z nich na krzywej przez klikanie na wykresie wybranej liczby pików i zatwierdzanie klawiszem **Enter**.

Zostanie wtedy wykreślona w oknie wykresu odpowiednia krzywa, a w panelu **Result Log** wyświetlona zostanie tablica wyników.

- ⇒ **Lorentzian** – Polecenie to wykonuje szybką analizę wykresu wielopikowego wybranej krzywej metodą Lorentza (suma N-funkcji lorentzowskich).

Otwierane jest poniższe okienko dialogowe pozwalające na wybór liczby analizowanych pików.

Bliższe informacje – patrz rozdział 6.6.4. Dopasowanie do funkcji *Lorentza*.

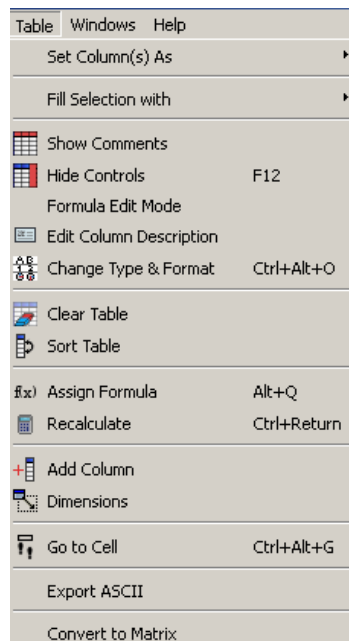


Po wybraniu liczby pików, trzeba zdefiniować położenie każdego z nich na krzywej przez klikanie na wykresie wybranej liczby pików i zatwierdzanie klawiszem **Enter**.

Zostanie wtedy wykreślona w oknie wykresu odpowiednia krzywa, a w panelu **Result Log** wyświetlona zostanie tablica wyników.

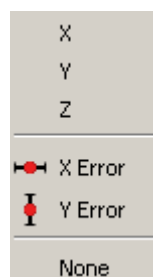
- **Analysis | Fit Wizard (Ctrl + Y)** – Polecenie to jest podobne do polecenia **Fit Wizard** opisanego w rozdziale 3.8.1. Bliższe szczegóły – patrz Rozdział 6.6.

3.9. Menu tablicy Table



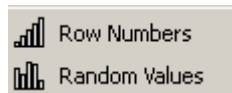
Menu to jest aktywne tylko wtedy, gdy zaznaczona jest tablica.

- **Table | Set column As** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające szereg opcji definiowania danych przechowywanych w różnych kolumnach tablicy.

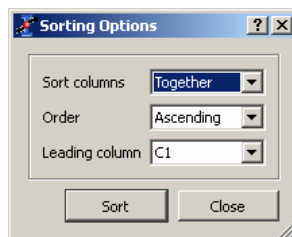


- **X** – Definiuje zaznaczoną kolumnę jako zmienną **X** (odciętą) wykresu 2D. Można definiować więcej kolumn w tablicy jako zmienne X. Przyjmą one nazwy: **X1**, **X2**, itd.
- **Y** – Definiuje zaznaczoną kolumnę jako zmienną **Y** (rzędna) wykresu 2D. Można definiować więcej kolumn w tablicy jako zmienne Y. Przyjmą one nazwy: **Y1**, **Y2**, itd. W przypadku wykresów 3D, kolumna **Y** może być wykorzystania jako druga odcięta.
- **Z** – Definiuje zaznaczoną kolumnę jako zmienną **Z** wykresu 2D. W przypadku wykresów 3D, kolumna **Z** może być wykorzystania jako wykreślana wartość.
- **X Error** – Definiuje zaznaczoną kolumnę jako poziome słupki błędu zmiennej X.
- **Y Error** – Definiuje zaznaczoną kolumnę jako pionowe słupki błędu zmiennej Y.
- **None** – Zaznaczone kolumny można definiować jako **X**, **Y** lub **Z**.

- **Table | File Selection with** – Polecenie to otwiera menu podrzędne zawierające dwie opcje wprowadzania danych w tablicy.

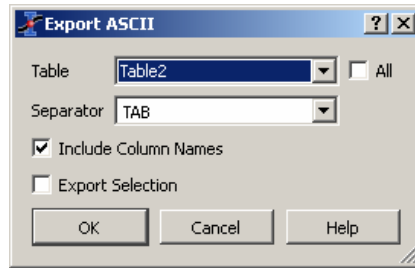


- **Row Numbers** – Wprowadza numer wiersza w aktualnej komórce.
- **Random Values** – Wprowadza liczbę losową z przedziału (0.1) w aktualnej komórce.
- **Table | Show / Hide Comments** – Polecenie to wyświetla / ukrywa komentarze ukazujące się pod nagłówkami kolumn (jeśli zostały wcześniej wpisane w prawym panelu sterowników tablicy w zakładce **Description** w polu **Comment**).
- **Table | Show / Hide Controls (F12)** – Polecenie to wyświetla / ukrywa prawy panel sterowników tablicy
- **Table | Formula Edit Mode** – Inicjuje tryb wstawiania formuł w tablicy. Po wybraniu tego polecenia, zmienia się wygląd komórek tablicy i wyświetlają one uprzednio wstawione formuły w prawym panelu sterowników tablicy w zakładce **Formuła** w polu **Formuła**.
- **Table | Edit Column Description** – Uaktywnia zakładkę **Description** w prawym panelu sterowników tablicy, pozwalającą na wpisywanie nazw i komentarzy kolumn w polu **Comment**.
- **Table | Change Type and Format (Ctrl + Alt + O)** – Uaktywnia zakładkę **Type** w prawym panelu sterowników tablicy, pozwalającą na wybór typu, formatu i precyzji liczb.
- **Table | Clear Table** – Polecenie to oczyszcza tablicę usuwając wszystkie dane.
- **Table | Sort Table** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na sortowanie danych zgodnie wybraną opcją, w kolejności rosnącej lub malejącej wg wybranej kolumny.



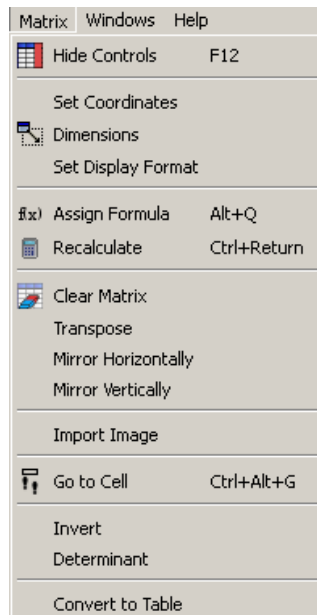
- **Table | Assign Formula** – Polecenie to uaktywnia zakładkę **Formuła** w prawym panelu sterowników tablicy, pozwalającą na wpisywanie formuł w polu **Formuła**, które będą odnosiły się do aktualnej kolumny.
- **Table | Recalculate (Ctrl + Enter)** – Gdy wypełnimy kolumnę (np. o nazwie **C1**), wynikami formuły, wówczas wartości tej kolumny są obliczane tylko raz przy definiowaniu formuły. Jeśli formuła zależy od wartości innej kolumny, (np. **C2**), wówczas wartości kolumny **C1** nie są aktualizowane gdy zmodyfikujemy wartości w kolumnie **C2**. Polecenie to wymusza aktualizację.
- **Table | Add Column** – Polecenie to pozwala na dodawanie nowych kolumn do tablicy (kolumny można usuwać za pomocą menu kontekstowego nagłówka aktualnej kolumny)
- **Table | Dimensions** – Polecenie to pozwala na zadeklarowanie liczby wierszy oraz kolumn w aktualnej tablicy.
- **Table | Go to Cell (Ctrl + Alt + G)** – Polecenie to pozwala na przejście do komórki wybranego wiersza i kolumny.

- **Table | Export ASCII** – Polecenie to otwiera okienko dialogowe pozwalające na wybór opcji eksportu wskazanych tablic (separator, nazwy kolumn, zaznaczenie), po czym otwiera okienko dialogowe zapisywania plików w formacie tekstowym ASCII.



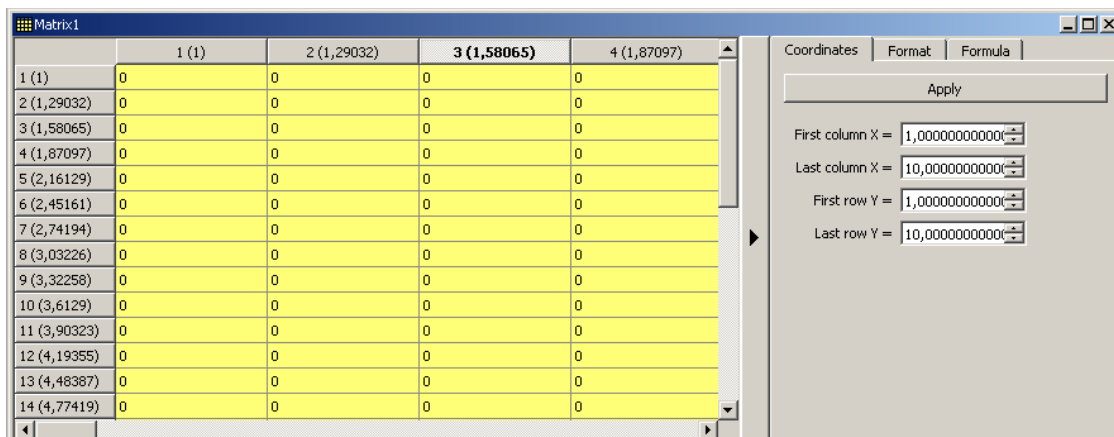
- **Table | Convert to Matrix** – Polecenie to przekształca aktualną tablicę w macierz.

3.10. Menu macierzy Matrix



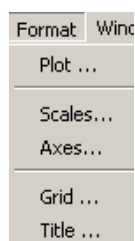
Menu to jest aktywne tylko wtedy, gdy zaznaczona jest macierz.

- **Matrix | Show / Hide Controls** – Polecenie to wyświetla / ukrywa sterowniki znajdujące się po prawej stronie okna macierzy.



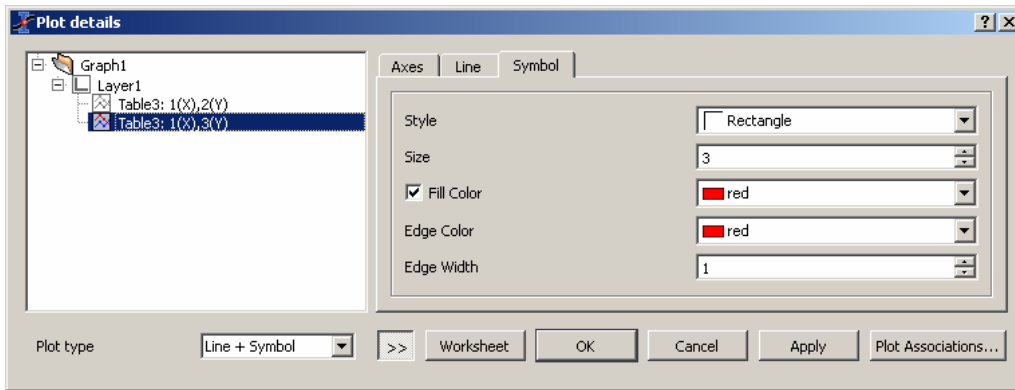
- **Matrix | Set Coordinates** – Uaktywnia zakładkę **Coordinates** w prawym panelu sterowników macierzy ze współrzędnymi aktualnej macierzy. W oryginale brak opisu tego polecenia.
- **Matrix | Dimensions** – Otwiera okienko dialogowe pozwalające na zadeklarowanie liczby wierszy / kolumn aktualnej macierzy.
- **Matrix | Set Display Format** – Uaktywnia zakładkę **Format** w prawym panelu sterowników macierzy pozwalająca na wybór typu, formatu i precyzji liczb.
- **Matrix | Assign Formula** – Polecenie to uaktywnia zakładkę **Formula** w prawym panelu sterowników macierzy, pozwalającą na wpisywanie formuł w polu **Formula**, które będą odnosiły się do aktualnej kolumny.
- **Matrix | Recalculate** – Gdy wypełnimy kolumnę (np. o nazwie **1**), wynikami formuły, wówczas wartości tej kolumny są obliczane tylko raz przy definiowaniu formuły. Jeśli formuła zależy od wartości innej kolumny, (np. **2**), wówczas wartości kolumny **1** nie są aktualizowane gdy zmodyfikujemy wartości w kolumnie **2**. Polecenie to wymusza aktualizację.
- **Matrix | Clear Matrix** – Polecenie to oczyszcza macierz usuwając z niej wszystkie dane.
- **Matrix | Transpose** – Polecenie to wykonuje transpozycję aktualnej macierzy.
- **Matrix | Mirror Horizontally** – Polecenie to wykonuje odbicie lustrzane w poziomie aktualnej macierzy.
- **Matrix | Mirror Vertically** – Polecenie to wykonuje odbicie lustrzane w pionie aktualnej macierzy.
- **Matrix | Import Image** – Polecenie to importuje mapę kolorów wybranego obrazu. W oryginale brak opisu tego polecenia.
- **Matrix | Go to Cell** – Polecenie to pozwala na przejście do komórki wybranego wiersza oraz kolumny.
- **Matrix | Invert** – Polecenie to odwraca macierz aktualną (musi ona być kwadratowa).
- **Matrix | Determinant** – Polecenie to oblicza wyznacznik aktualnej macierzy kwadratowej.
- **Matrix | Convert to Table** – Polecenie to przekształca aktualną macierz w tablicę.

3.11. Menu formatowania Format

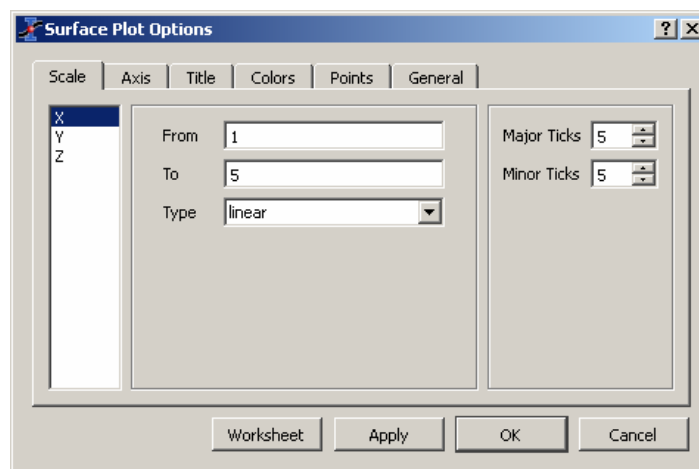


Menu to jest aktywne tylko wtedy gdy zaznaczony jest wykres.

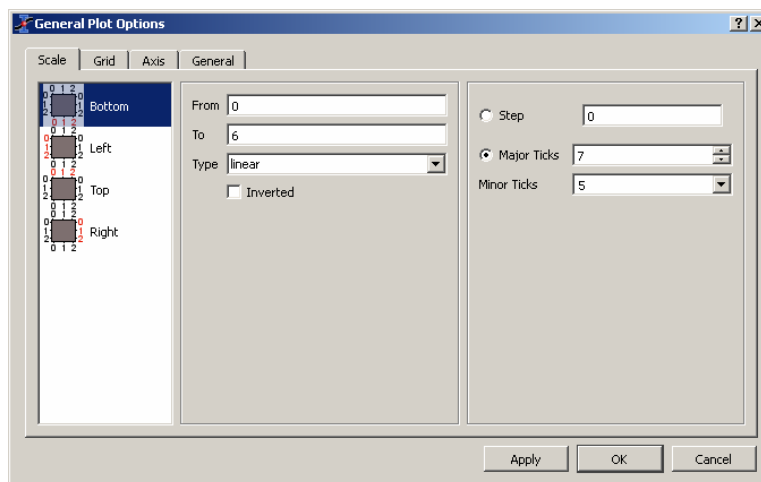
- **Format | Plot** – W przypadku klasycznego wykresu 2D, polecenie to otwiera poniższe okienko dialogowe formatowania wykresu zawierające wszystkie podstawowe opcje. W zależności od wybranego wykresu ukazują się różne zakładki pozwalające na formatowanie w nim osi, linii lub symboli.



W przypadku wykresu powierzchniowego 3D ukazuje się poniższe okienko dialogowe zawierające więcej zakładek i inne opcje.

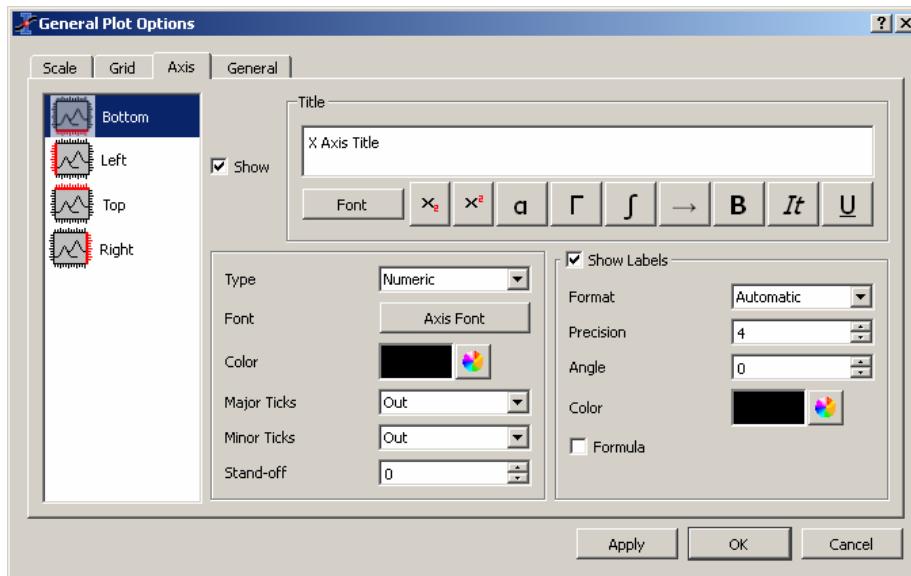


- **Format | Scales** – W przypadku klasycznego wykresu 2D, polecenie to otwiera poniższe okienko dialogowe z wieloma zakładkami pozwalające na dostosowywanie skali różnych osi i innych opcji krzywej:



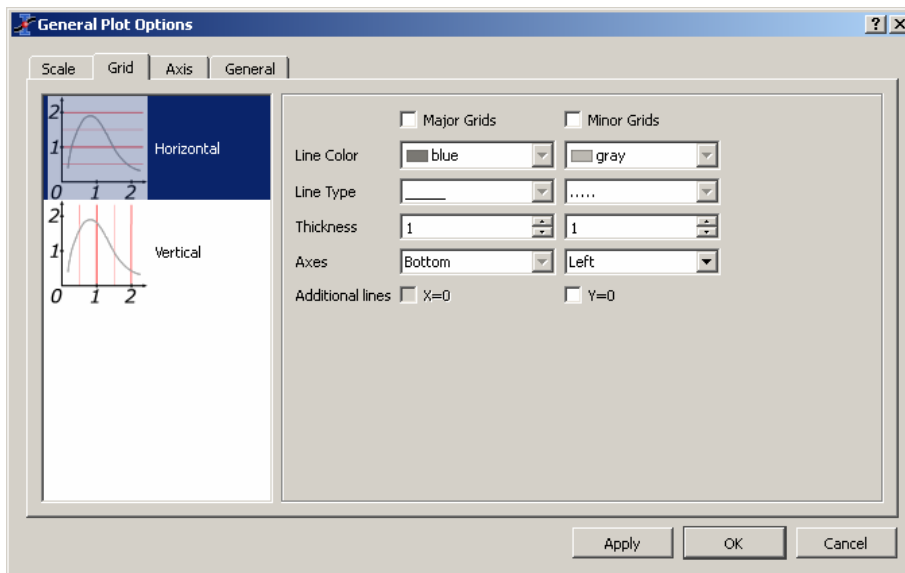
W przypadku wykresu powierzchniowego 3D ukazuje się okienko dialogowe identyczne z wyświetlanym po wybraniu polecenia menu **Format | Plot**.

- **Format | Axes** – W przypadku klasycznego wykresu 2D, polecenie to otwiera poniższe okienko dialogowe z wieloma zakładkami pozwalające na dostosowywanie różnych osi i innych opcji krzywej:



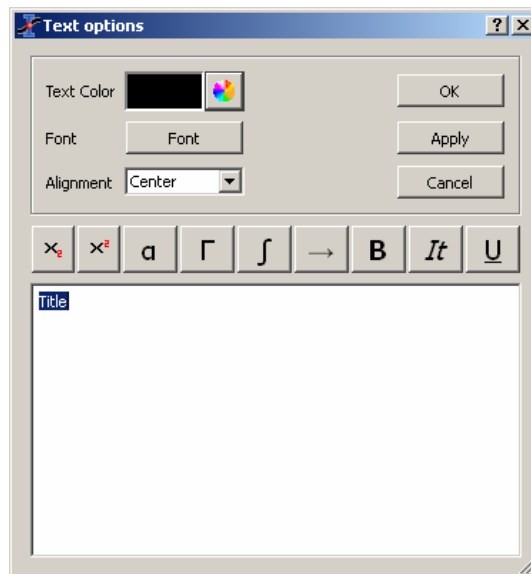
W przypadku wykresu powierzchniowego 3D ukazuje się okienko dialogowe identyczne z wyświetlanym po wybraniu polecenia menu **Format | Plot**.

- **Format | Grid** – W przypadku klasycznego wykresu 2D, polecenie to otwiera poniższe okienko dialogowe z wieloma zakładkami pozwalające na dodawania linii siatki do wykresu



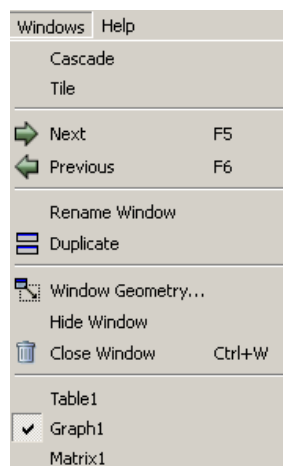
W przypadku wykresu powierzchniowego 3D brak tego polecenia w menu Format.

- **Format | Title** – W przypadku klasycznego wykresu 2D, polecenie to otwiera poniższe okienko dialogowe z wieloma zakładkami pozwalające na dodawania tytułów wykresu i jego właściwości.



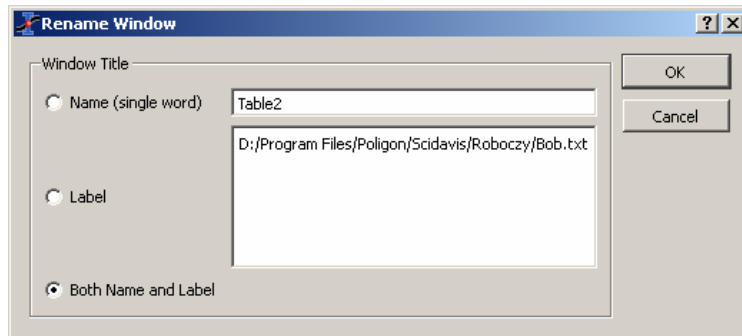
W przypadku wykresu powierzchniowego 3D ukazuje się okienko dialogowe identyczne z wyświetlanym po wybraniu polecenia menu **Format | Plot**.

3.12. Menu okna Window

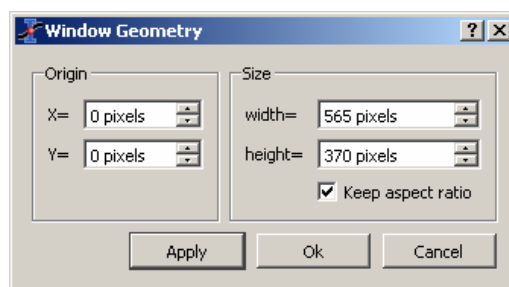


Niezależnie od poniższego opisu pozycji tego menu, wyświetla ono również (na dole) listę pierwszych 10 okien utworzonych w obszarze roboczym. Okna ta można uaktywnić lub wyświetlać przez kliknięcie ich nazwy na tej liście. Gdy nasz projekt zawiera więcej okien niż 10, można skorzystać z eksploratora projektów w celu wykonania tej operacji.

- **Window | Cascade** – Rozmieszcza widoczne okna projektu w stylu kaskadowym.
- **Window | Tile** – Rozmieszcza widoczne okna projektu w stylu kafelkowym.
- **Window | Next (F5)** – Wybiera następne okienko z listy jako widoczne na stosie.
- **Window | Previous (F6)** – Wybiera poprzednie okienko z listy jako widoczne na stosie.
- **Window | Rename Window** – Otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na zmianę tytułu aktywnego okna.

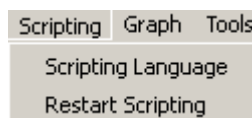


- **Window | Duplicate** – Klonuje aktywne okno.
- **Window | Geometry** – Otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na zmianę rozmiarów aktywnego okna, adaptując również odpowiednio rozmiar wykresu (jeśli istnieje).



- **Window | Hide Window** – Ukrywa aktywne okno. Można skorzystać z eksploratora projektów w celu ponownego wyświetlenia ukrytego okna.
- **Window | Close Window (Ctrl + W)** – Zamyka aktywne okno. Zostaniemy poproszeni o potwierdzeniu tej operacji (jeśli zaznaczona jest odpowiednia opcja w zakładce **General** okienka dialogowego otwieranego poleceniem menu **Edit | Preference**)

3.13. Menu skryptów Scripting



- **Scripting | Language** – Otwiera okienko dialogowe pozwalające na wybór języka skryptów.
























- **Scripting | Restart Scripting** – Ponownie uruchamia aktualny skrypt. Blizsze informacje na ten temat – patrz rozdział 7.

3.14. Dostosowywanie wykresów 3D

Polecenia te nie są dostępne w głównym menu programu ani za pomocą skrótów klawiszowych. Są one dostępne tylko przy korzystaniu z 24 przycisków (ikon) paska narzędzi wykresów 3D.



1.  **Frame** – Przycisk ten wyświetla aktywny wykres 3D tylko z trzema osiami.
2.  **Box** – Przycisk ten wyświetla trzy osie aktywnego wykresu 3D w skrzynce.
3.  **No Axes** – Przycisk ten wyświetla aktywny wykres 3D bez osi.
4.  **Front Grid** – Przycisk ten wyświetla siatkę na przedniej ścianie wykresu 3D.
5.  **Back Grid** – Przycisk ten wyświetla siatkę na tylnej ścianie wykresu 3D.
6.  **Right Grid** – Przycisk ten wyświetla siatkę na prawej ścianie wykresu 3D.
7.  **Left Grid** – Przycisk ten wyświetla siatkę na lewej ścianie wykresu 3D.
8.  **Ceiling Grid** – Przycisk ten wyświetla siatkę na górnej ścianie wykresu 3D.
9.  **Floor Grid** – Przycisk ten wyświetla siatkę na dolnej ścianie wykresu 3D.
10.  **Enable Perspective** – Przycisk ten włącza / wyłącza perspektywę wykresu 3D.
11.  **Reset Rotation** – Przycisk ten przywraca domyślny stan po obrocie wykresu.
12.  **Fit Frame to Window** – Przycisk ten wpasowuje wykres 3D w okno.
13.  **Bars** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako słupkowy.
14.  **Dots** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako punktowy (kropki).
15.  **Cones** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako punktowy (trójkąciki).
16.  **Crosshairs** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako punktowy (krzyżyki).
17.  **Wire Frame** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako szkieletowy.
18.  **Hidden Line** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako szkieletowy z ukrytymi liniami.
19.  **Polygon Only** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D w postaci wypełnionych wieloboków.

20.  **Mesh and Filled Poligons** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D jako szkieletowy z wypełnionymi wielobokami.
21.  **Plot Data Projection** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D w postaci rzutu punktów na płaszczyznę dolną tworzących wypełniony obszar.
22.  **Plot Isolines** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D w postaci rzutu punktów na płaszczyznę dolną tworzących izolinie.
23.  **Empty Floor** – Przycisk ten wyświetla aktualny wykres 3D usuwając z płaszczyzny dolnej wypełnienia i izolinie.
24.  **Animation** – Przycisk ten uruchamia / zatrzymuje animacje (obroty) wykresu 3D.

4. Paski narzędzi

Wszystkie paski narzędzi można wyświetlać / ukrywać, przesuwać i dokować w wygodniejszym miejscu (po lewej, prawej lub dolnej stronie okna aplikacji), lub na pulpicie (poza głównym oknem programu) korzystając z metody przeciągania i upuszczania lewym klawiszem myszki.

Paski narzędzi są automatycznie wyświetlane / chowane w zależności od aktualnie aktywnego okna. Przykładowo, gdy aktualnym oknem jest tabela, wówczas aktywny jest pasek narzędzi tabeli, a wszystkie inne paski narzędzi stają się automatycznie nieaktywne.







Te same zasady dotyczą wyświetlania / ukrywania wszystkich pasków narzędzi. Gdy nie ma więcej widocznych tablic w obszarze roboczym, wówczas pasek narzędzi tablic jest automatycznie ukrywany i zostanie wyświetlony gdy użytkownik wstawi nową tablicę do projektu. Pasek narzędzi można ręcznie wyświetlać / ukrywać za pomocą poleceń menu **View | Toolbars**.

4.1. Pasek narzędzi edycji Edit

Pasek narzędzi edycji pozwala na szybki dostęp do głównych poleceń menu **Edit**.



Rys. 4.1. Pasek narzędzi edycji SciDAVis

Przycisk	Polecenie menu	Skrót	Opis
	Edit Undo	Ctrl + Z	Cofa ostanie polecenie
	Edit Redo	Ctrl + R	Ponawia cofnięte polecenie
	Edit Cut Selection	Ctrl + X	Wycina zaznaczenie
	Edit Copy Selection	Ctrl + C	Kopiuje zaznaczenie
	Edit Paste Selection	Ctrl + V	Wkleja zaznaczenie
	Edit Delete Selection	Delete	Usuwa zaznaczenie

Tab. 4.1. Polecenia paska narzędzi edycji

4.2. Pasek narzędzi plików File

Pasek narzędzi plików pozwala na szybki dostęp do głównych poleceń menu **File**.



Rys. 4.2. Pasek narzędzi plików SciDAVis

Przycisk	Polecenie	Skrót	Opis
	New Project	Ctrl + N	Tworzy nowy projekt
	New Aspect	Ctrl + N	Tworzy nowe położenie
	Open Project	Ctrl + O	Otwiera istniejący plik projektu
	Open Template		Otwiera istniejący szablon projektu
	Import Data File		Importuje plik danych ASCII
	Save Project	Ctrl + S	Zapisuje aktualny projekt
	Save Template		Zapisuje projekt jako szablon
	Print	Ctrl + P	Drukuje aktywne okno
	Export to PDF		Eksportuje projekt do pliku PDF
	Show Project Explorer	Ctrl + E	Wyświetla / ukrywa eksploratora projektu
	Show Analysis		Wyświetla / ukrywa okienko wyników LOG

Tab. 4.2. Polecenia paska narzędzi plików










4.3. Pasek narzędzi rysowania Graph

Pasek narzędzi rysowania pozwala na szybki dostęp do głównych poleceń menu **Graph**.



Rys. 4.3. Pasek narzędzi rysowania SciDAVis

Przycisk	Polecenie	Skrót	Opis
	Pointer		Opuszczenie narzędzia
	Automatic Layout		Automatyczne środowisko
	Add Layer	Alt + L	Dodaj warstwę
	Remove Layer	Alt + R	Usuń warstwę
	Arrange Layers	Alt + A	Zarządzanie warstwami
	Add / Remove Curve	Alt + C	Dodaj / usuń krzywą
	Add Error Bars	Ctrl + B	Dodaj słupki błędów
	Add Function	Ctrl + Alt + F	Dodaj funkcję
	Add Text	Alt + T	Dodaj tekst
	Draw Arrow	Ctrl + Alt + A	Rysuj strzałkę
	Draw Line	Ctrl + Alt + L	Rysuj linię

	Add Time Stamp	Ctrl + Alt + T	Wstaw datę / godzinę
	Add Image	Alt + I	Dodaj obraz
	New Legend	Ctrl + L	Nowa legenda
	Zoom In	Ctrl + +	Tryb powiększania widoku
	Zoom Out	Ctrl + -	Tryb pomniejszenia widoku
	Best Fit		Najlepsza krzywa regresji ¹
	Screen Reader		Wyświetla współrzędne ekranu
	Data Reader	Ctrl + D	Wyświetla wartość danej na wykresie
	Select Data Range	Alt + S	Pokaż zakres danych

Tab. 4.3. Polecenia paska narzędzi rysowania

4.4. Pasek narzędzi tablicy Table

Pasek narzędzi tablicy pozwala na szybki dostęp do głównych poleceń menu **Table**.



Rys. 4.4. Pasek narzędzi tablicy SciDAVis

Przycisk	Polecenie	Skrót	Opis
	Change Table Size		Zmiana rozmiaru tablicy
	Add Column		Dodaj kolumnę
	Statistics on Column		Statystyki kolumn
	Statistics on Rows		Statystyki wierszy








Tab. 4.4. Polecenia paska narzędzi tablicy

4.5. Pasek narzędzi wykresu Plot











Pasek narzędzi tablicy pozwala na szybki dostęp do głównych poleceń menu **Table**.



Rys. 4.5. Pasek narzędzi wykresu SciDAVis

Przycisk	Polecenie	Skrót	Opis
	Line Plot		Wykres liniowy
	Scatter Plot		Wykres punktowy
	Line + Symbol Plot		Wykres liniowy z punktami
	Spline Plot		Krzywa sklejana
	Vertical Drop Lines		Wykres z opadającymi liniami pionowymi
	Horizontal Steps		Wykres krokowy poziomy
	Vertical Steps		Wykres krokowy pionowy

¹ Przycisk ten nie jest opisany w oryginalnym dokumencie i nie funkcjonuje (*przypis tłumacza*).

	Columns Plot		Wykres kolumnowy
	Area Plot		Wykres powierzchniowy
	Pie Diagram		Diagram kołowy
	Histogram		Histogram częstości
	Box and Wiskers		Wykres skrzynki z wąsami
	Vectors XYYX		Wektory XYYX
	Vectors XYAM		Wektory XYAM
	3D Ribbon		Taśma 3D
	3D Bars		Słupki 3D
	3D Scatter		Punkty 3D
	3D Trajectory		Trajektoria 3D

Tab. 4.5. Polecenia paska narzędzi wykresu

4.6. Pasek narzędzi wykresu 3D Plot 3D



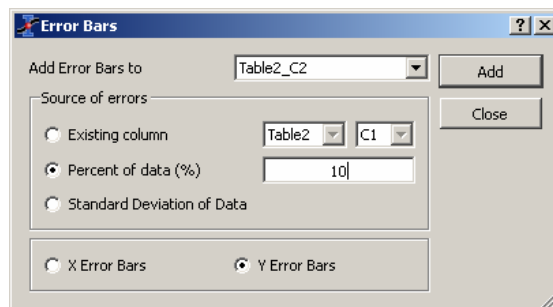
Rys. 4.6. Pasek narzędzi wykresu 3D SciDAVis

Pasek ten został opisany w rozdziale 3.14.

5. Okienka dialogowe

5.1. Dodawanie słupków błędów

Okienko to otwierane jest po kliknięciu przycisku  w pasku narzędzi wykresu lub po wybraniu polecenia menu **Graph | Add Error Bars** (skrót klawiszowy **Ctrl + B**).

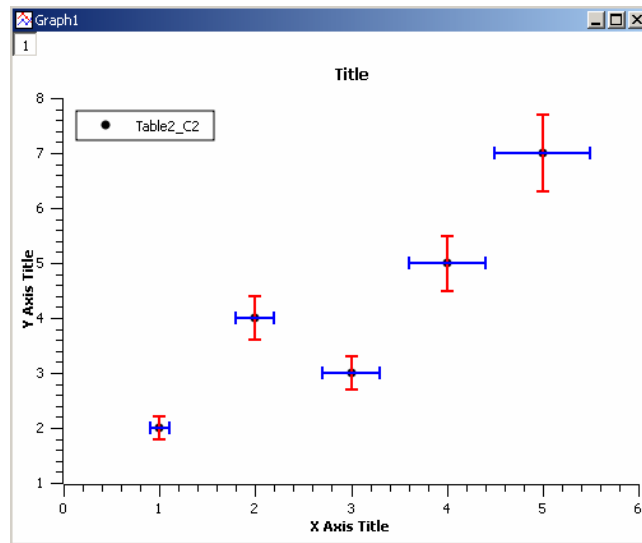


Rys. 5.1. Pasek narzędzi wykresu 3D SciDAVis

Polecenie to jest stosowane do wykreślania słupków błędów **X** lub **Y** wokół punktów danych. Trzeba pamiętać o tym, że po wybraniu wymaganych opcji, najpierw trzeba kliknąć przycisk **Add**, a dopiero po tym przycisk **Close**.

Istnieją trzy sposoby specyfikowania słupków błędów.

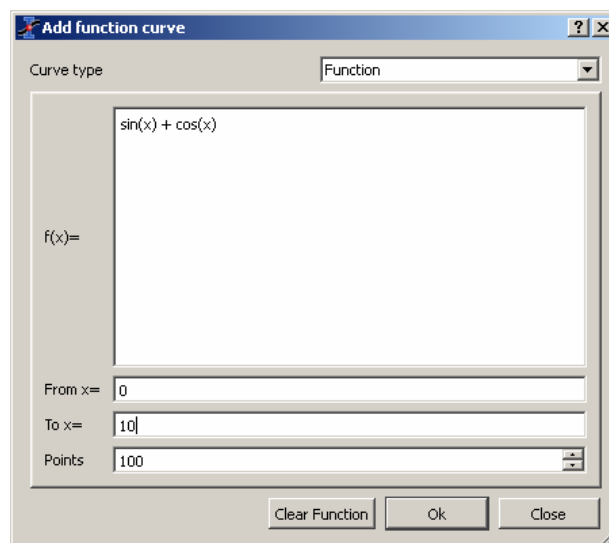
- **Existing Column** – W tym przypadku do obliczania słupków błędów wykorzystywane są wartości wskazanej kolumny tablicy. Gdy **V** jest wartością punktu danych, natomiast **E** jest wartością słupka błędów, wówczas rozmiar słupka wyniesie od **C-E** do **V+E**.
- **Percent of Data (%)** – Gdy wybrana jest wartość procentowa **E**, wówczas rozmiar słupka wyniesie od **V(1-E/100)** do **V(1+E/100)**. Należy podkreślić, że niezależnie od słupków błędów na wykresie, polecenie to tworzy nową kolumnę wartości błędów w aktywnej tablicy, którą można wykorzystać jak w poprzedniej opcji. Kolumnę to można modyfikować jak każdą inną.
- **Standard Deviation of Data** – Wartości słupków błędów stanowią odchylenia standardowe. Ma to sens tylko dla danych centrowanych wokół średniej. Podobnie jak w poprzedniej opcji, w aktywnej tablicy tworzona jest nowa kolumna.



Rys. 5.2. Wykres ze słupkami błędów X i Y

5.2. Dodawanie funkcji

Po wybraniu polecenia menu **Graph | Add Function** otwiera się okienko dialogowe dodawania funkcji do aktywnego wykresu:

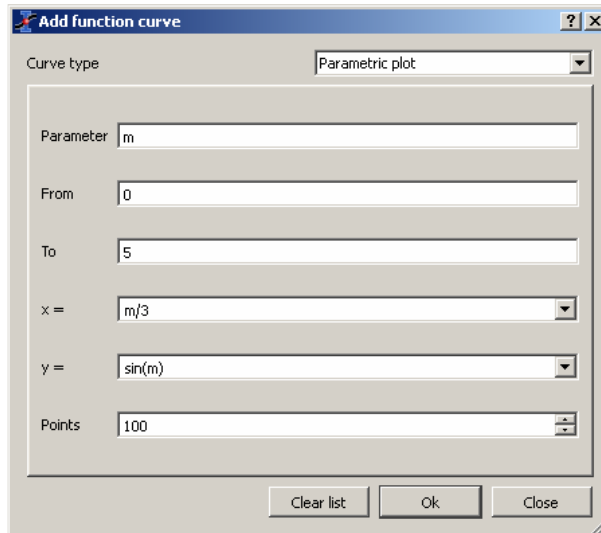


Rys. 5.3. Okienko dialogowe dodawania funkcji (współrzędne kartezjańskie)

Funkcje można budować korzystając z typowych operatorów: *, +, / - oraz ^ (dla potęgowania). Dostępne funkcje są zestawione na liście w rozdziale 7.1

Najbardziej typowym sposobem definiowania funkcji jest klasyczny układ współrzędnych $y = f(x)$, co jest domyślną opcją **Function** na liście **Curve Type**. Trzy dalsze parametry pozwalają na wybranie zakresu zmiennej niezależnej x (od, do) na wykresie oraz liczby punktów (rozdzielczości) wykresu.

Funkcje można również definiować jako parametrycznie przez wybranie opcji **Parametric Plot** na liście **Curve Type**. Gdy m jest parametrem, wówczas funkcja ma postać $x=f(m)$ oraz $y=g(m)$.

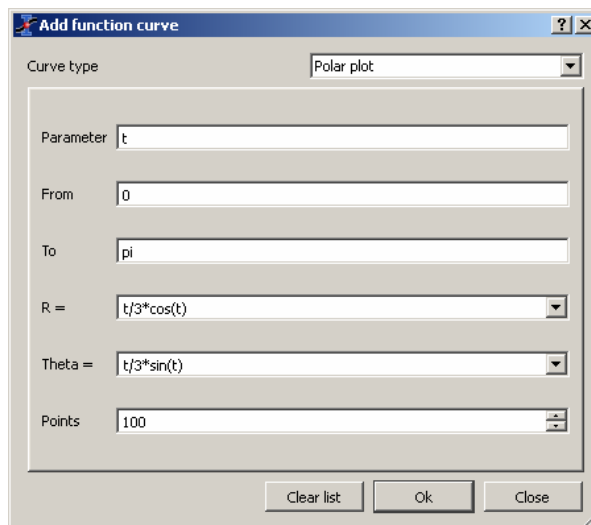


Rys. 5.4. Okienko dialogowe dodawania funkcji (współrzędne parametryczne)

Pole **Parameter** jest nazwą zmiennej parametrycznej (domyślnie m). Następne pola definiują zakres zmiennej m (od, do), definicje obu funkcji (x , y) oraz liczbę punktów na wykresie (rozdzielczość)

Ostatnim sposobem jest definiowanie funkcji biegunowej. Gdy t jest parametrem, wówczas promień R oraz kąt Θ są obliczane za pomocą równań $R=f(t)$ oraz $\Theta=g(t)$, natomiast punkty (x , y) obliczane są jako $x=R*\cos(\Theta)$ oraz $y=R*\sin(\Theta)$.

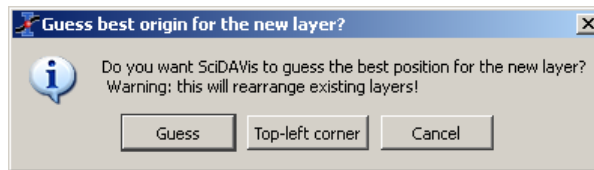
Pole **Parameter** jest nazwą zmiennej biegunowej (domyślnie t). Następne pola definiują zakres zmiennej t (od, do), definicje obu funkcji (R, Θ) oraz liczbę punktów na wykresie (rozdzielczość)



Rys. 5.5. Okienko dialogowe dodawania funkcji (współrzędne biegunowe)

5.3. Dodawanie warstwy

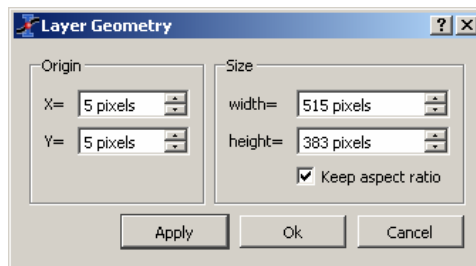
Po wybraniu polecenia menu **Graph | Add Layer** otwiera się okienko dialogowe z pytaniem w jaki sposób chcemy dodać nową warstwę do aktywnego wykresu.



Rys. 5.6. Okienko dialogowe dodawania nowej warstwy

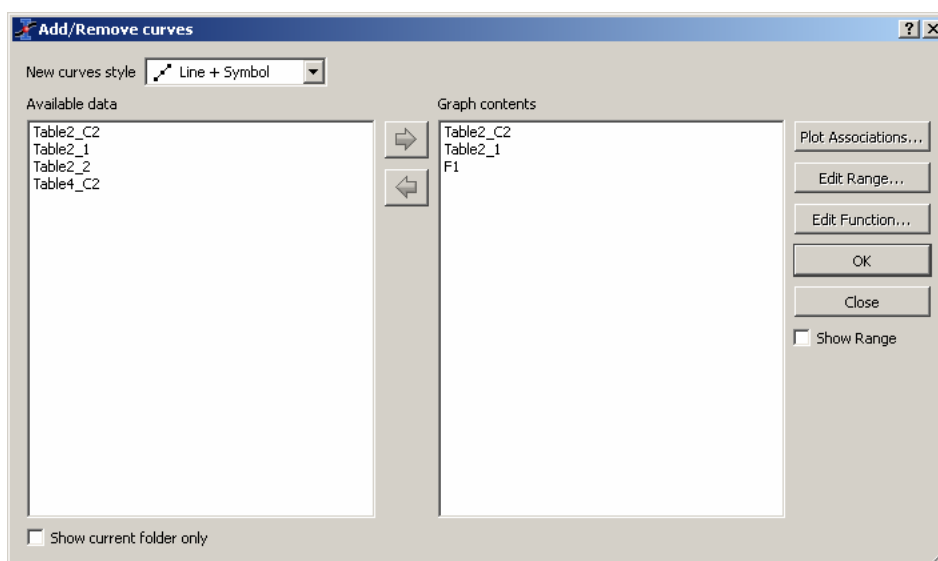
Gdy wybierzemy opcję **Guess** (domyślnie), wówczas SciDAVis podzieli okno wykresu na dwie kolumny i wstawi nową warstwę po prawej stronie. Gdy wybierzemy opcję **Top-Left Corner**, wówczas SciDAVis utworzy w lewym górnym rogu nową, pustą warstwę o maksymalnym, dozwolonym rozmiarze na istniejącej warstwie.

Można modyfikować rozmiar i położenie każdej z tych warstw przez jej zaznaczenie przyciskami **U** **Z** oraz wybranie polecenia geometrii warstw **Layer Geometry** w menu kontekstowym.



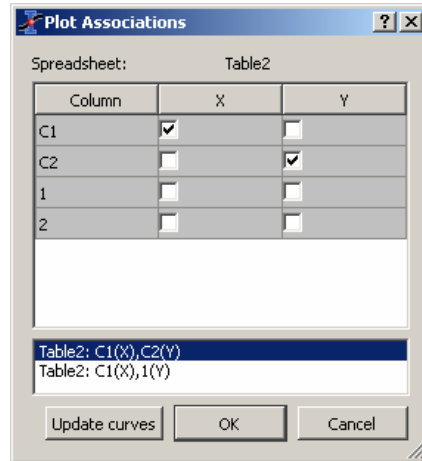
5.4. Dodawanie / usuwanie krzywych

Po wybraniu polecenia menu **Graph | Add / Remove Curve** otwiera się okienko dialogowe pozwalające na usuwanie lub dodawanie krzywych do aktywnego wykresu.



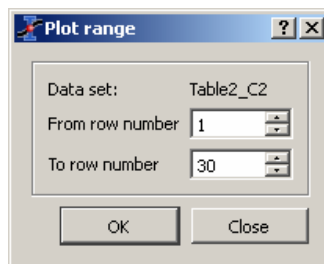
Rys. 5.7. Okienko dialogowe dodawania / usuwania krzywej

Lewy panel tego okienka **Available Data** pokazuje kolumny różnych tabel dostępne do wykreślenia, natomiast prawy panel **Graph Contents** pokazuje listę krzywych już wykreślonych. W podanym wyżej przykładzie tego okienka dialogowego, mamy trzy utworzone wykresy. Przy korzystaniu tego okienka dialogowego, kolumna **X** tabeli będzie wykorzystana jako kolumna zmiennych **X** odpowiedniego wykresu. W powyższym okienku dialogowym, po zaznaczeniu jednego z wykresów w prawym panelu, można zmieniać przyciskiem **Plot Associations** skojarzenia kolumn **X** i **Y** użytych do tworzenia wykresu,



Gdy chcemy to wykonać, musimy skopiować kolumny do tej samej tablicy.

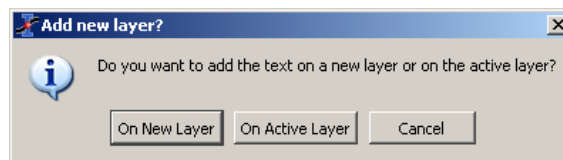
Po zaznaczeniu funkcji w okienku dialogowym dodawania / usuwania funkcji możemy ją usuwać z wykresu przenosząc ją do prawego panelu, modyfikować jej zakres przyciskiem **Plot Range**:



lub edytować wstawioną funkcję przyciskiem **Edit Function**.

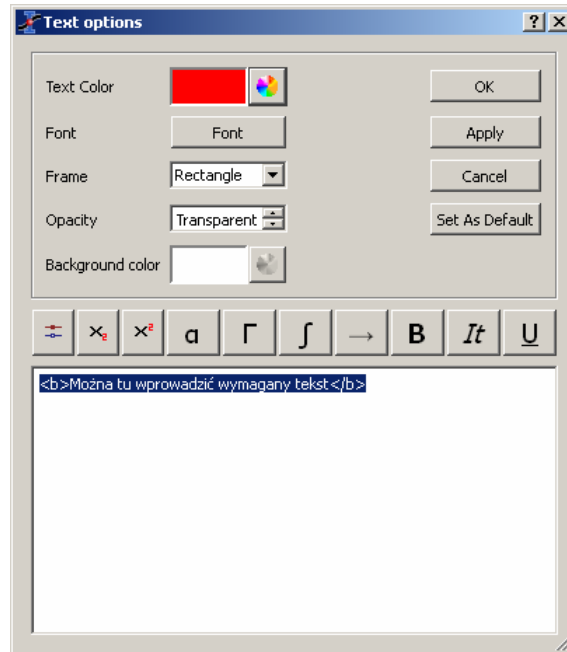
5.5. Dodawanie tekstu

Po wybraniu polecenia menu **Graph | Add Text** otwiera się okienko dialogowe z pytaniem w jaki sposób chcemy dodać warstwę tekstową do aktywnego wykresu.



Rys. 5.8. Okienko dialogowe dodawania tekstu

Gdy wybierzemy opcję **On New Layer** (domyślnie), wówczas tekst będzie wstawiony jako nowa warstwa o rozmiarze i położeniu aktualnego wykresu. Gdy wybierzemy opcję **On Active Layer**, wówczas tekst zostanie wstawiony w aktualnej warstwie. Po wybraniu wymaganej opcji i kliknięciu w obrębie wykresu, otwiera się nowe okienko dialogowe **Text Options** pozwalające na wprowadzenie treści tekstu oraz wybranie jego atrybutów.

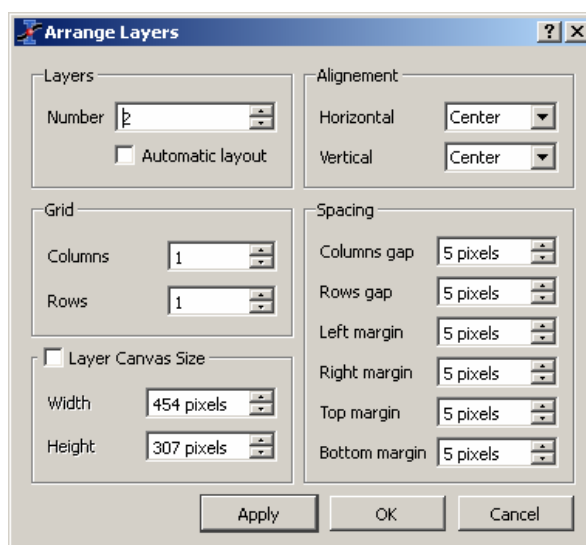


Po kliknięciu przycisku **OK**, tekst zostanie wstawiony w uprzednio wskazanym miejscu. Wstawiony tekst można przesuwając lub skalując za pomocą myszki.

Można później zmodyfikować ten tekst po jego zaznaczeniu i wybraniu polecenia **Properties** w menu kontekstowym, lub po jego dwukrotnym kliknięciu myszką.

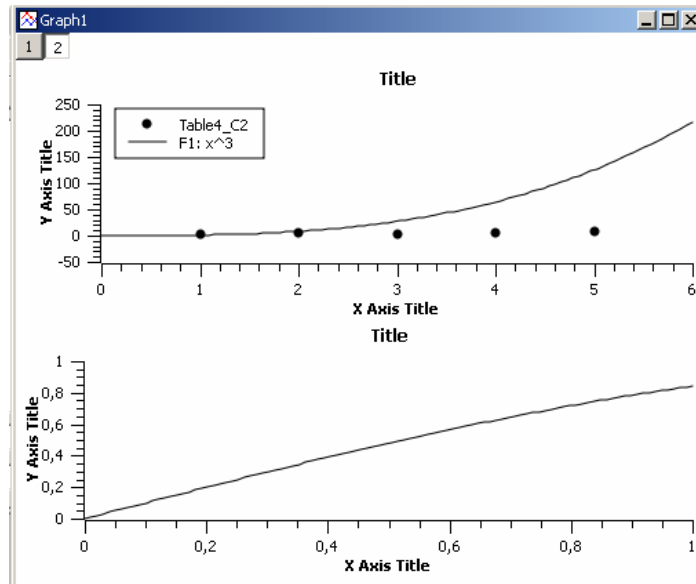
5.6. Aranżacja warstw

Po wybraniu polecenia menu **Graph | Arrange Layers** (skrót **Ctrl + A**) otwiera się okienko dialogowe pozwalające na modyfikację geometrycznej aranżacji warstw znajdujących się już w aktywnym oknie wykresu.



Rys. 5.9. Okienko dialogowe aranżacji warstw

Pole **Number** wyświetla liczbę warstw aktualnego okna wykresu. Można je wykorzystać do dodawania lub usuwania warstw. W dalszych polach **Column** oraz **Rows** tego okienka można wyspecyfikować odpowiednio liczbę kolumn oraz wierszy z różnymi warstwami wykresów w jednym oknie.



Rys. 5.11. Okienko dialogowe aranżacji warstw

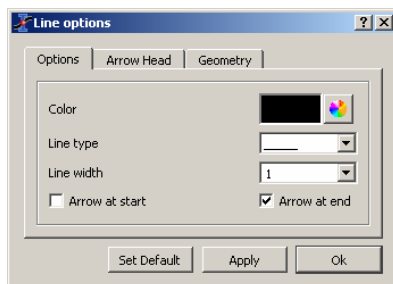
Przy domyślnych ustawieniach, program SciDAVis oblicza rozmiar warstw na podstawie rozmiaru okna. Gdy zaznaczymy pole **Layer Canvas Size**, będziemy mogli ustawiać rozmiary warstw, a SciDAVis zmodyfikuje rozmiar okna wykresu w dostosowaniu do tych wartości.

Dwie prawe sekcje pozwalają na ustawianie wyrównania warstw w oknie wykresu oraz marginesów między ramkami warstw i okna wykresu.

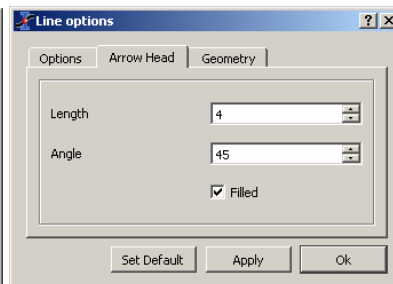
5.7. Dodawanie strzałek i linii

Po wybraniu polecenia menu **Graph | Draw Arrow** (skrót **Ctrl + Alt + A**) można rysować strzałki na wykresie za pomocą myszki. W podobny sposób wybranie polecenia menu **Graph | Draw Line** (skrót **Ctrl + Alt + L**) można rysować linie na wykresie za pomocą myszki.

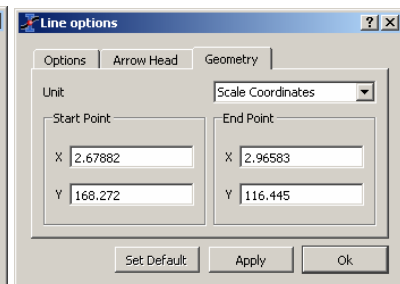
Podwójne kliknięcie strzałki lub linii albo wybranie w menu kontekstowym polecenia **Properties** otwiera okienko dialogowe **Line Options** pozwalające przy korzystaniu z trzech zakładek na wybór odpowiednich opcji.



Rys. 5.12. Okienko opcji linii (pierwsza zakładka)



Rys. 5.13. Okienko opcji linii (druga zakładka)



Rys. 5.14. Okienko opcji linii (trzecia zakładka)

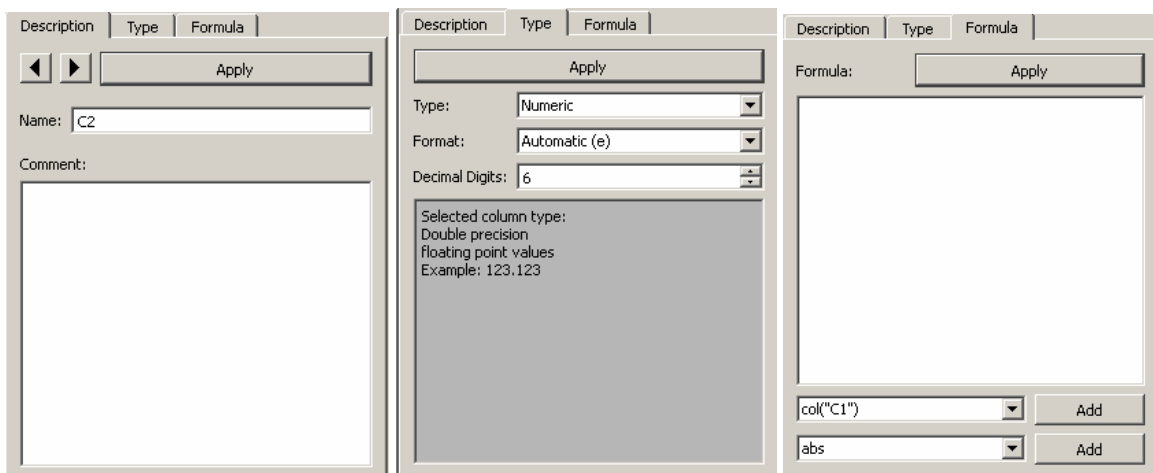
- Pierwsza zakładka **Options** pozwala na zmianę koloru, typu linii i grubości linii oraz wybór kierunku grotu strzałki. Można również ustawić opcje domyślne wg aktualnych.
- Druga zakładka **Arrow Head** pozwala na wybór długości i kąta rozwarcia grotu strzałki. Można również ustawić opcje domyślne wg aktualnych.
- Trzecia zakładka **Geometry** pozwala na wyspecyfikowanie współrzędnych punkty początku i końca linii /strzałki w wymiarach działki skali osi **x** lub w pikselach. Można również ustawić opcje domyślne wg aktualnych.

5.8. Opcje kolumn

Po wybraniu polecenia menu **Table | Edit Column Description** (gdy co najmniej jedna kolumna jest zaznaczona), aktywna staje się zakładka **Description** w prawym panelu tabeli;

Po wybraniu polecenia menu **Table | Change Type and Format** (gdy co najmniej jedna kolumna jest zaznaczona), aktywna staje się zakładka **Type** w prawym panelu tabeli;

Po wybraniu polecenia menu **Table | Formula Edit Mode** (gdy co najmniej jedna kolumna jest zaznaczona), aktywna staje się zakładka **Formuła** w prawym panelu tabeli;



Rys. 5.15. Zakładki panelu opcji kolumn

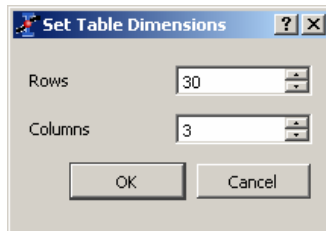
W zakładce **Description** można w polu **Comment** wpisać wymagany komentarz (krotki opis) aktualnej kolumny.

W zakładce **Type** można na liście **Type** wybrać typ danych (liczby, teksty, miesiące, dni, daty i czas). na liście **Format** wybrać format liczb (dziesiętny, naukowy lub automatyczny w wersji **e** lub **E** oraz na liście **Decimal Digits** wybrać liczbę znaków wyświetlanych w aktualnej kolumnie.

W zakładce **Formuła** można w polu **Formuła** wpisać wyrażenie którego wartości zostaną wstawione do aktualnej kolumny. W wyrażeniu tym zmienną niezależną jest nazwa kolumny, którą możemy wybrać na dolnej liście i wstawić ją przez kliknięcie przycisku **Add**. Na drugiej dolnej liście możemy wybierać funkcje obsługiwane przez program. Przykładowo, w celu wpisania wyrażenia $y = \sin(x)$, wybieramy funkcję **sin** i klikamy przycisk **Add**. Następnie wstawiamy kursor myszki w nawiasach, wybieramy na liście zmienną **col("C1")** i klikamy przycisk **Add**. Uzyskujemy zapis: **sin(col("C1"))**. Na koniec klikamy przycisk **Apply**. Nasza funkcja zostanie obliczona, a jej wartości zostaną wstawione do wybranej kolumny tablicy.

Po wybraniu polecenia menu **Table | Set Column As** (gdy kolumna jest zaznaczona) otwiera się menu podrzędne, w którym możemy wybrać czy kolumna ma służyć jako zmienna **X, Y, Z** lub jako słupki błędów **Error Bars** albo wybrać opcję bez deklaracji **None**. Po dokonaniu wyboru nazwy kolumn ulegną odpowiedniej zmianie.

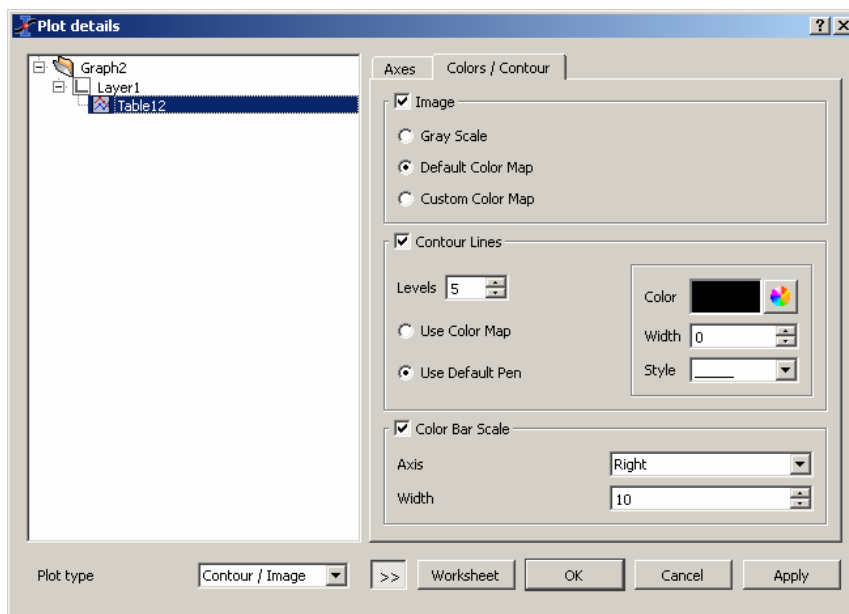
Po wybraniu polecenia menu **Table | Dimensions** otwiera się okienko dialogowe, w którym możemy wybrać liczbę wierszy **Rows** i/lub kolumn **Column** aktualnej tablicy.



5.9. Opcje krzywych konturowych

Gdy utworzony jest wykres 3D na podstawie macierzy po wybraniu jednego z poleceń menu **Plot 3D | Contour + Color Fill**, **Plot 3D | Contour Lines** lub **Plot 3D | Gray Scale Map**, kliknięcie na wykresie lub w obszarze wykresu i wybranie w menu kontekstowym polecenia **Properties**, otwiera okienko dialogowe szczegółów wykresu, **Plot Details** pozwalające na wybór wymaganych opcji wykresów konturowych.

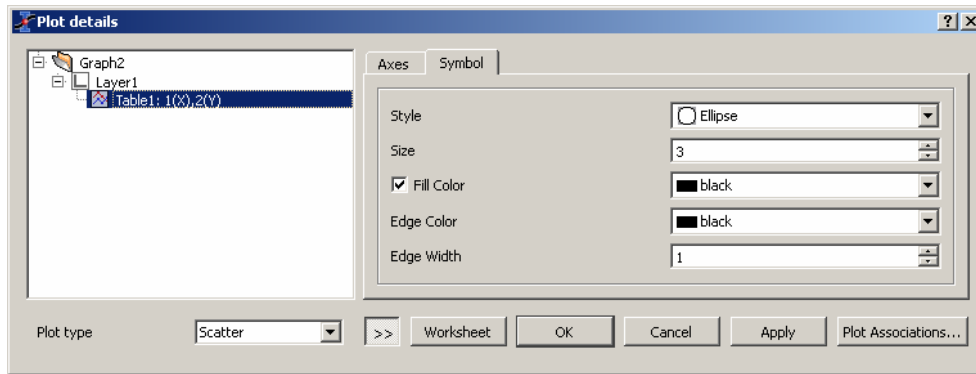
Zawartość tego okienka dialogowego zmienia się w miarę zaznaczania różnych pól z opcjami.



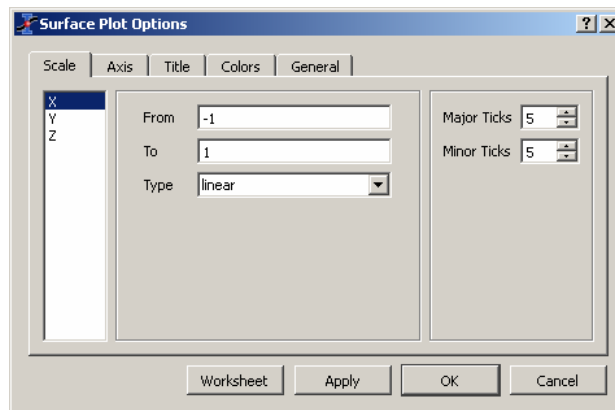
Rys. 5.16. Okienko dialogowe szczegółów wykresu

5.10. Krzywe użytkownika

Po wybraniu polecenia menu **Format | Plot** (gdy zaznaczone jest okno wykresu), lub po podwójnym kliknięciu na wykresie otwiera się okienko dialogowe, w którym możemy wybierać różne opcje formatowania wykresu. Wygląd i zawartość otwieranego okienka zależy od typu aktualnego wykresu.



Rys. 5.17. Okienko formatowania wykresu 2D



Rys. 5.18. Okienko formatowania wykresu 3D

5.10.1. Krzywe użytkownika dla wykresów liniowych i punktowych

Okienko do otwiera się obsługuje w podobny sposób jak to już wcześniej opisano.

5.10.2. Krzywe użytkownika dla wykresów kołowych

Okienko do otwiera się obsługuje w podobny sposób jak to już wcześniej opisano.

5.10.3. Krzywe użytkownika dla wykresów skrzynkowych

Okienko do otwiera się obsługuje w podobny sposób jak to już wcześniej opisano.

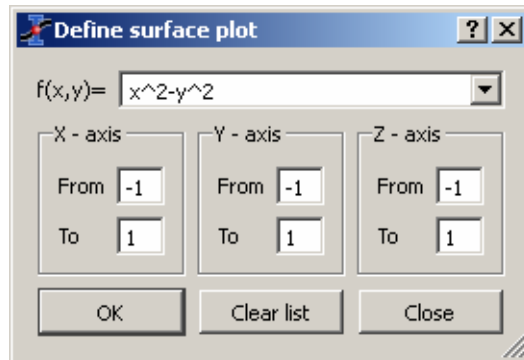
5.10.4. Krzywe użytkownika dla histogramów kołowych

Okienko do otwiera się obsługuje w podobny sposób jak to już wcześniej opisano.

5.11. Definiowanie krzywych powierzchniowych

Po wybraniu polecenia menu **File | New | New** otwiera się poniższe okienko dialogowe pozwalające na utworzenie nowej funkcji dwóch zmiennych $z = f(x,y)$.

Dostępny jest tylko kartezjański układ współrzędnych.

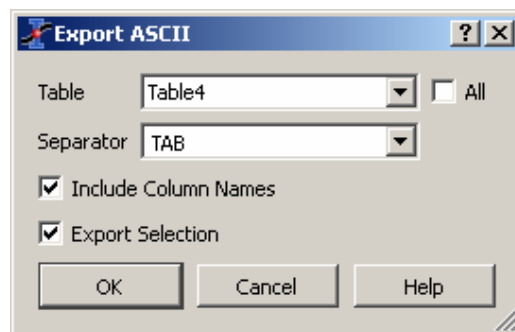


Rys. 5.19. Okienko dialogowe tworzenia wykresu powierzchni 3D

Można w nim wybierać wymagany zakres skali X, Y i Z.

5.12. Eksport ASCII

Po wybraniu polecenia menu **File | Export ASCII** (menu to jest dostępne tylko wtedy gdy zaznaczona jest tablica), otwiera się poniższe okienko dialogowe pozwalające na wyeksportowanie całej lub części tablicy danych do pliku tekstowego w formacie **ASCII**.

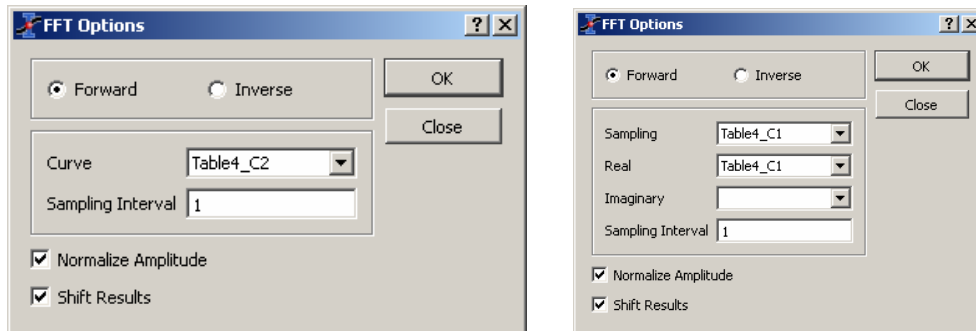


Rys. 5.20. Okienko dialogowe eksportu danych z tablicy do pliku ASCII

W powyższym przykładzie eksportujemy zawartość zaznaczenia tablicy 4 stosując separator kolumn w postaci tabulatora z uwzględnieniem nazw kolumn.

5.13. Szybka transformacja Fouriera FFT

Wybranie polecenia menu **Analysis | FFT** (gdy aktywna jest tablica lub wykres) otwiera poniższe okienko dialogowe stosowane do przeprowadzania prostej lub odwrotnej transformacji *Fouriera* (patrz przykład podany w rozdziale 6.1)



Rys. 5.21. Okienka dialogowe opcji szybkiej transformacji *Fouriera* przy zaznaczonym wykresie (z lewej) i przy zaznaczonej tablicy (z prawej)

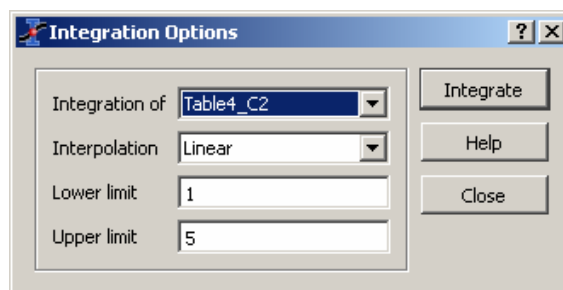
Program SciDAVis tworzy nowe okno wykresu z krzywą amplitudy **FFT** oraz nową tablicę (domyślnie jest ona ukryta), zawierającą części rzeczywiste, urojone, amplitudę i kąt **FFT**.

Gdy zaznaczone jest pole **Normalize Amplitude**, wówczas krzywa zostanie znormalizowana do wartości 1.

Gdy zaznaczone jest pole **Shift Result**, wówczas częstość zostanie odpowiednio przesunięta w celu uzyskania centrowanej skali **x**.

5.14. Okienko dialogowe całkowania

Wybranie polecenia menu **Analysis | Integrate** (gdy aktywny jest wykres) otwiera poniższe okienko dialogowe całkowania:



Rys. 5.22. Okienko dialogowe całkowania

Lista **Integration** pozwala na wybór krzywej przeznaczona do całkowania.

Lista **Interpolation** pozwala na wybór metody całkowania.

Dwa ostatnie pola służą do wstawiania granic całkowania.

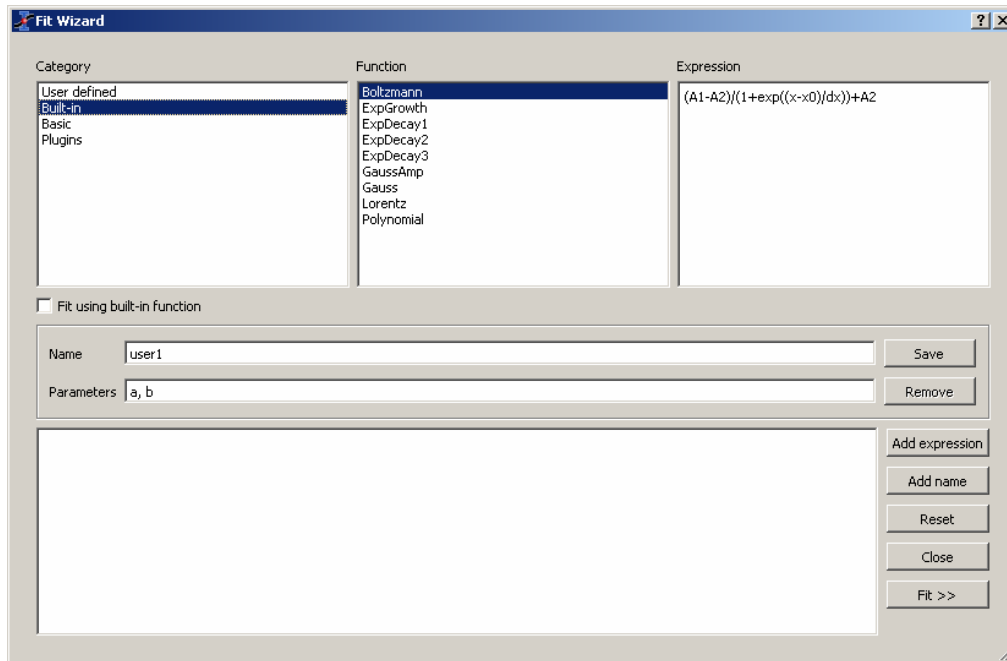
Wynik całkowania jest wyświetlany w panelu wyników **Result Log**, np.:

```
Numerical integration of: Table1_C2 using LinearInterpolation
Points: 5 from x = 1 to x = 5
Peak at x = 5    y = 7
Area=16,5
```

Rys. 5.23. Wynik całkowania wyświetlany w panelu wyników **Result Log**,

5.15. Regresja nieliniowa

Wybranie polecenia menu **Analysis | Fit Wizard** (gdy aktywna jest tablica lub wykres) otwiera poniższe okienko dialogowe kreatora analizy regresji:



Rys. 5.24. Pierwsze okienko dialogowe kreatora regresji

Gdy w chwili uruchamiania tego polecenia aktywne było okno tablicy, najpierw tworzony jest nowy wykres na podstawie kolumn zaznaczonych w tablicy.

Powyższe okienko dialogowe jest stosowane do dopasowania dyskretnych punktów danych do wybranej funkcji matematycznej. Analiza wykonywana jest metodą najmniejszych kwadratów. W przypadku funkcji nieliniowych stosowana jest metoda **Levenberga-Marquardta** (dwa warianty) lub metoda **Simplex (Nelder-Mead)**.

Uwaga: Gdy punkty danych zostaną zmodyfikowane, wyniki analizy regresji nie są automatycznie korygowane. Trzeba wtedy usunąć starą krzywą regresji i ponownie przeprowadzić analizę na nowych punktach.

Sekcja **Category** w górnej części tego okienka dialogowego jest stosowana do wybierania kategorii funkcji.

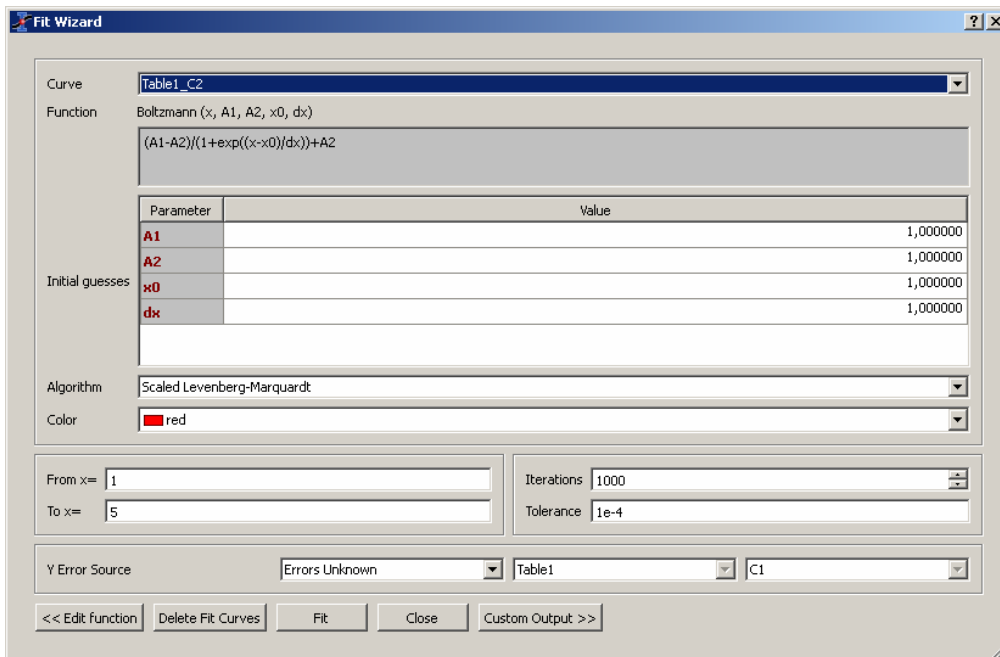
Łącznie w tej sekcji znajdują się 4 listy.

- **User Defined** – Lista użytkownika (na początku jest ona pusta)
- **Build-in** – Lista klasycznych funkcji wbudowanych w program (dostępnych z poziomu menu)
- **Basic** – Lista prostych, wbudowanych funkcji elementarnych
- **Plug-ins** – Lista funkcji zewnętrznych dostępnych za pomocą wtyczek

Aby wybrać jedną z wbudowanych funkcji wystarczy ją wskazać kursorem w sekcji **Function**, po czym zaznaczyć pole **Fit Using Build-in Function** oraz kliknąć przycisk **Fit**.

Gdy chcemy zdefiniować własną funkcję, korzystamy z dolnej części tego okienka dialogowego. Możemy wpisać w polu **Name** nazwę własnej funkcji, a w dolnym polu edycji wpisać wymagane wyrażenie w postaci $y = f(x)$, po czym w polu **Parameters** zdefiniować parametry dopasowywane parametry, np. **a0, a1, ...** oddzielając je przecinkami. Następnie kliknąć przycisk **Fit**.

Otwiera się wtedy drugie okienko dialogowe:



Rys. 5.25. Drugie okienko dialogowe kreatora regresji

W okienku tym definiujemy parametry analizy regresji. Program domyślnie oferuje proponowane wartości początkowe (pierwsze przybliżenia) estymowanych parametrów, które można zmieniać jeśli jest to celowe.

Można tu również w polu **Algorithm** wybrać metodę analizy regresji, a w polu **Color** można wybrać kolor krzywej regresji. Pola **Iterations** i **Tolerance** i służą do ustawiania kryteriów zbieżności analizy odpowiednio za pomocą liczby iteracji lub tolerancji. W polkach **From x** oraz **To x** można wstawić zakres wykonywanej analizy. Po kliknięciu przycisku **Custom Output** możemy wybrać lokalizację wyników (tabeli parametrów lub macierzy kowariancji) i wybrać inne ustawienia. Na koniec klikamy przycisk **Fit**. Jeśli proces iteracji nie jest jeszcze zbieżny, wówczas w panelu wyników **Results Log** wyświetlana jest i odpowiednia informacja, np.:

```
Iterations = 1000  
Status = the iteration has not converged yet
```

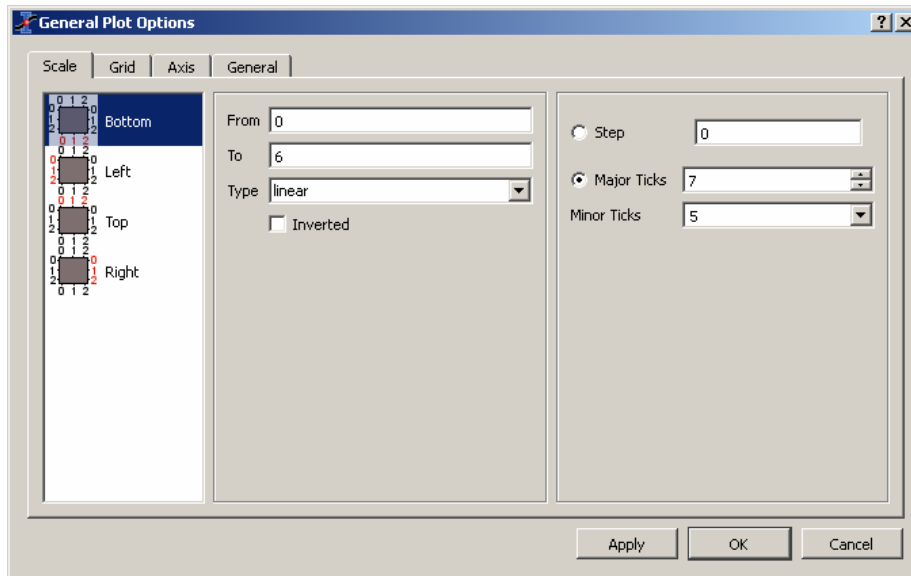
Można wtedy zwiększyć liczbę iteracji i znowu kliknąć przycisk **Fit**. W razie powodzenia, w oknie wykresu ukazuje się wyznaczona krzywa regresji, a w panelu wyników **Results Log** wyświetlane są wszystkie wymagane wyniki analizy, w tym równanie, metoda, wartości parametrów z ich przedziałami ufności, korelacja, ocena dobroci regresji oraz liczba wykonywanych iteracji.

```
-----  
[13-04-13 12:26:22          Plot: "Graph2"]  
Boltzmann (Sigmoidal) Fit fit of dataset: Table1_C2, using function: (A1-A2)/(1+exp((x-x0)/dx))+A2  
Y standard errors: Unknown  
Scaled Levenberg-Marquardt algorithm with tolerance = 0,0001  
From x = 1 to x = 5  
A1 (init value) = 1,88447 +/- 9,49403  
A2 (final value) = 1,08037e+06 +/- 2,43682e+12  
x0 (center) = 28,3642 +/- 4,29729e+06  
dx (time constant) = 1,9051 +/- 19,1908  
-----  
Chi^2/doF = 1,83996  
R^2 = 0,875679  
-----  
Iterations = 333  
Status = success  
-----
```

5.16. Ogólne opcje wykresu

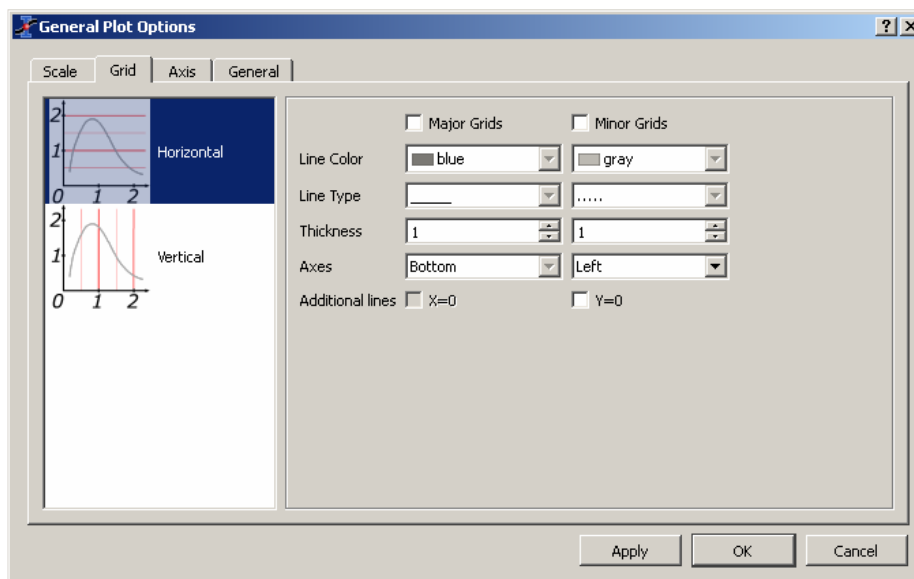
Wybranie polecenia menu **Format | Scales** (gdy aktywny jest wykres) otwiera okienko dialogowe ogólnych opcji wykresu zawierające 4 zakładki:

- **Scale** – Służy do ustawiania zakresu skali dwóch lub trzech osi wykresu.



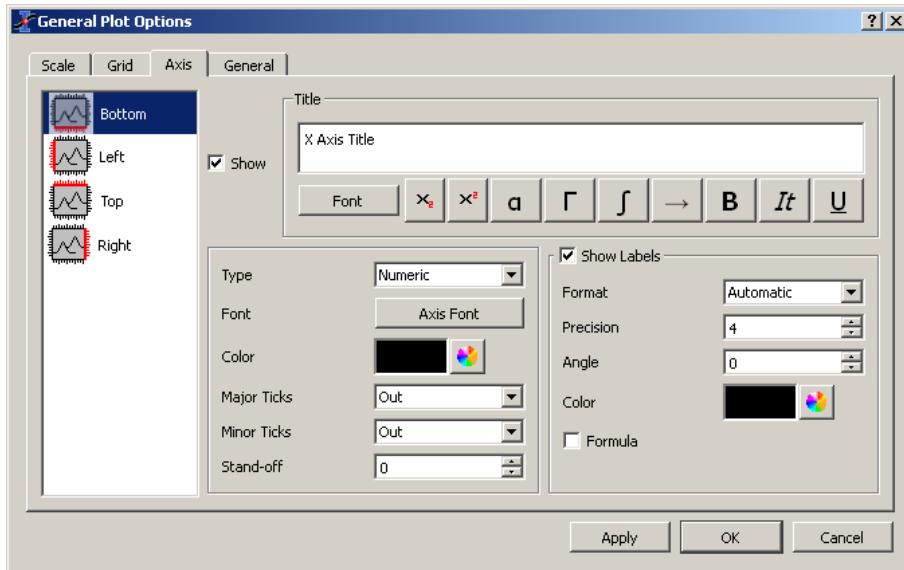
Rys. 5.26. Okienko dialogowe opcji wykresu (zakładka skalowania)

- **Grid** – Służy do ustawiania opcji siatki wykresu takich jak duże i małe działki siatki, kolor linii, typ linii grubość linii oraz linii osi i linii dodatkowych.



Rys. 5.27. Okienko dialogowe opcji wykresu (zakładka siatki)

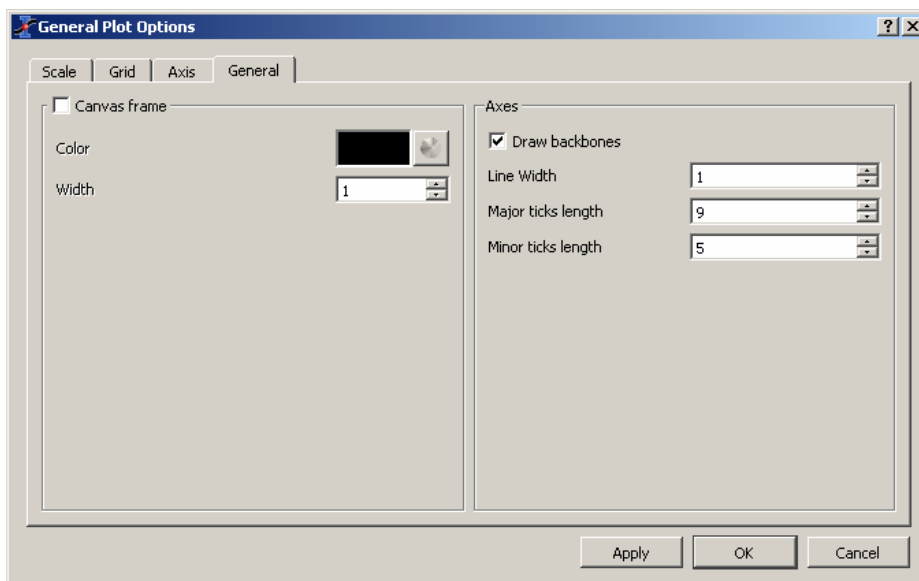
- **Axis** – Służy do ustawiania opcji osi wykresu takich jak wyświetlanie / ukrywanie osi, tytuły osi, format liczbowy osi, czcionka osi, kolor osi, kierunek dużych i małych działek osi, wyświetlanie etykiet, itp.



Rys. 5.28. Okienko dialogowe opcji wykresu (zakładka osi)

- **General** – Służy do ustawiania globalnych opcji wykresu takich jak widok / ukrycie ramki płótna, grubość ramki, kolor tła, długości dużych i małych działek, itp.

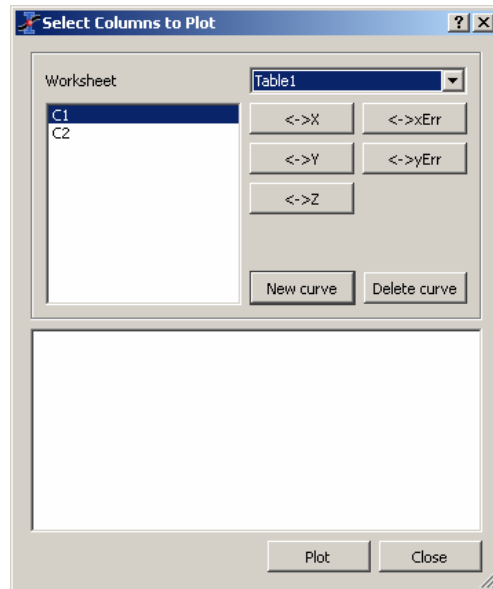
Gdy chcemy indywidualnie zmodyfikować marginesy między obszarem wykresu a ramką płótna, trzeba je indywidualnie zmodyfikować (ręcznie za pomocą myszki). lub za pomocą polecenia aranżacji warstw.



Rys. 5.29. Okienko dialogowe opcji wykresu (zakładka opcji ogólnych)

5.17. Kreator wykresu

Wybranie polecenia menu **View | Plot Wizard (Ctrl + Alt + W)** otwiera poniższe okienko dialogowe kreatora wykresu:



Rys. 5.30. Okienko dialogowe wybierania kolumn do tworzenia wykresu

Okienko to służy do budowania nowego wykresu przez zaznaczanie kolumn w tablicach dostępnych w aktualnym projekcie.

Najpierw trzeba na rozwijalnej liście **Worksheet** wybrać odpowiednią tablicę, po czym kliknąć przycisk **New Curve** aby wstawić jej nazwę na dolną listę.

Następnie należy zaznaczyć co najmniej jedną kolumnę dla osi **X** i **Y**. Można również wybrać więcej kolumn dla słupków błędów **X-Error** lub **Y-Error**.

Po kliknięciu przycisku **Plot** zostanie utworzony nowy wykres przy korzystaniu z domyślnych ustawień lub zadeklarowanych w zakładce **2D Plots** okienka dialogowego otwieranego poleceniem menu **Edit | Preferences** (patrz rozdział 5.19).

Na pokazanym wyżej rysunku, wybrano jedną krzywą z tablicy 1 i zmienne z kolumn C1 oraz C2 bez wybierania kolumn dla słupków błędów.

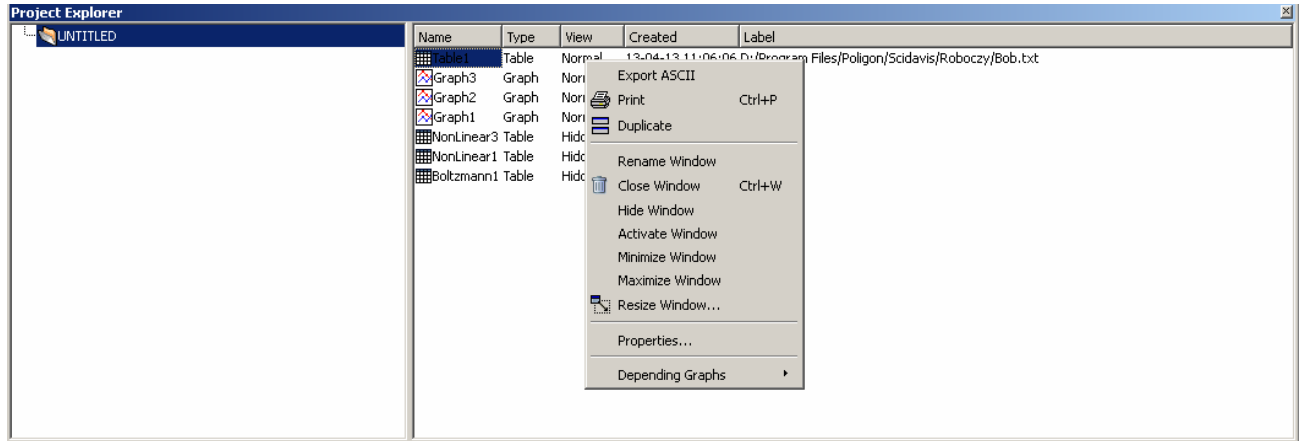
5.18. Eksplorator projektu

Eksplorator projektu **Project Explorer** wyświetla listę wszystkich okien, tablic, macierzy i folderów, które są zawarte w aktualnym projekcie.

Można z niego korzystać do tworzenia nowych folderów i okien w celu łatwego wyszukiwania różnych obiektów, do ukrywania / wyświetlania elementów do przeprowadzania podstawowych operacji takich jak zmiana nazw, usuwanie, ukrywanie skalowanie, drukowanie, itp.

Można również korzystać z niego do wyświetlania listy zależności i właściwości elementów projektu.

Gdy eksplorator projektu jest niewidoczny, można go wyświetlić poleceniem menu **View | Project Explorer**.



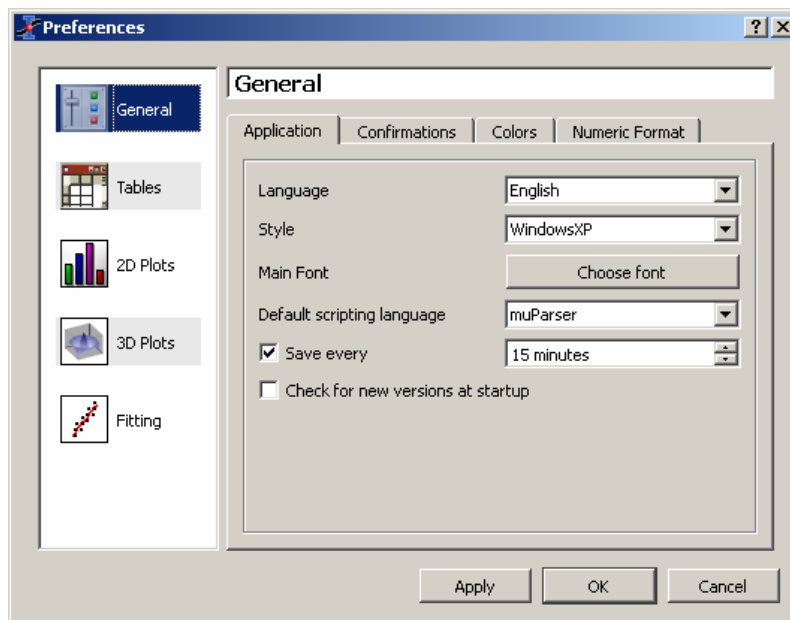
Rys. 5.31 Panel Eksploratora projektu

5.19. Okienko dialogowe preferencji

Wybranie polecenie menu **Edit | Preferences** otwiera okienko dialogowe preferencji programu. zawierające 5 różnych zakładek:

Okienko to jest stosowane do dostosowywania całej aplikacji do własnych potrzeb. Po potwierdzeniu wprowadzonych zmian przyciskiem **OK**, zostają one natychmiast zapisane

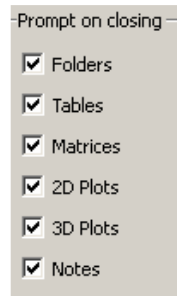
- **General** – Zakładka ta jest stosowana do wyboru ogólnych ustawień programu. W zakładce tej mamy 4 dodatkowe zakładki:



Rys. 5.32 Okienko dialogowe generalnych preferencji programu (opcje ogólne)

- **Application** – Ustawiamy tu ogólny wygląd okien aplikacji. Wybieramy tu język, styl interfejsy, okien, przycisków i okienek dialogowych krój czcionki, język skryptowy, częstość automatycznego zapisywania oraz sprawdzanie przy uruchamianiu czy jest już nowa wersja.

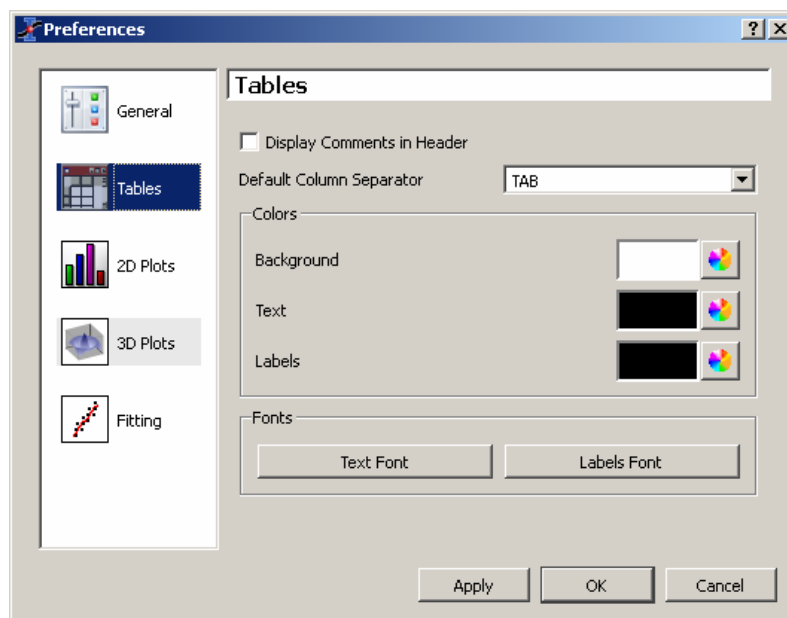
- **Confirmations** – Wybieramy tu zgodę na wyświetlanie prośby o potwierdzenie przy zamykaniu różnych obiektów projektu:



- **Colors** – Wybieramy tu kolory różnych obiektów

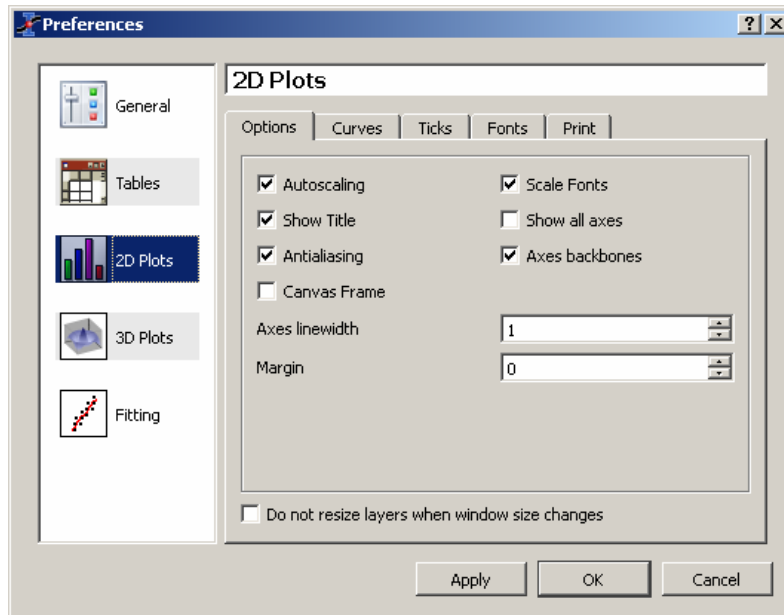


- **Numeric Format** – Wybieramy tu domyślną liczbę wyświetlanych cyfr dziesiętnych, operator dziesiętny, separator grup trzycyfrowych oraz domyślny format liczbowy
- **Tables** – Zakładka ta jest stosowana wyświetlania / ukrywania komentarzy w nagłówkach tablic, do wyboru domyślnego separatora kolumn, do zmiany domyślnych kolorów tła, tekstu oraz etykiet tablic a także do zmiany kroju czcionki tekstu w panelach.



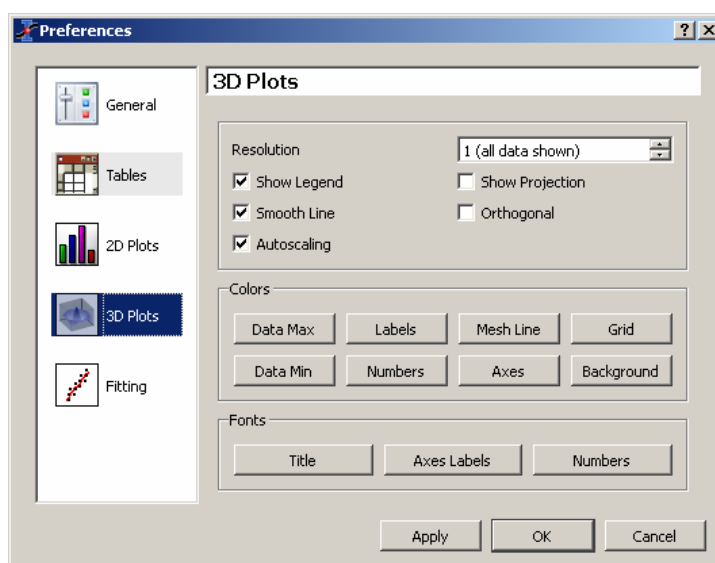
Rys. 5.33 Okienko dialogowe generalnych preferencji programu (opcje tablic)

- **2D Plots** – Zakładka ta ma cztery dodatkowe zakładki. Służą one do wybierania opcji ogólnych wykresów 2D, krzywych, działek, czcionek i drukowania przy tworzeniu nowych wykresów.



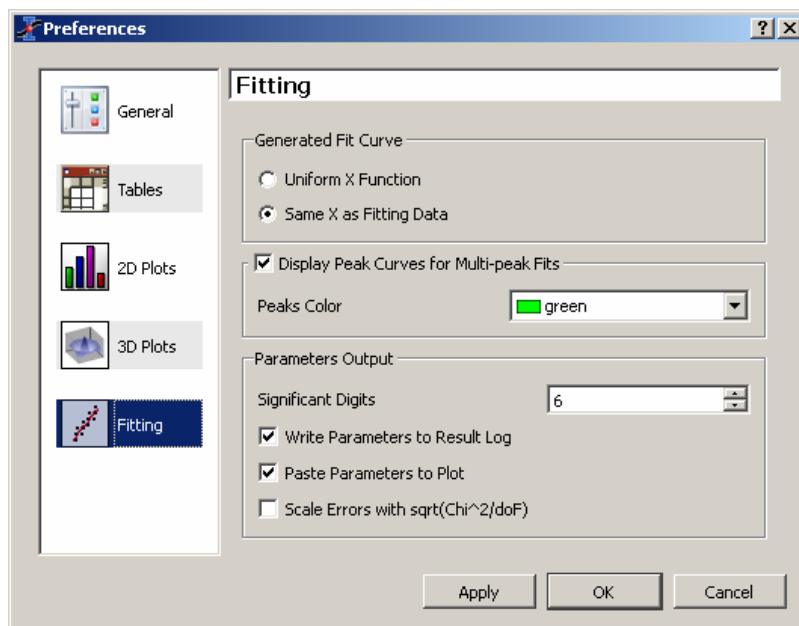
Rys. 5.34 Okienko dialogowe generalnych preferencji programu (opcje wykresów 2D)

- **Options** – Wybieramy tu domyślne aspekty widoku wykresów 2D
 - **Curves** – Wybieramy tu domyślne opcje krzywych 2D
 - **Ticks** – Wybieramy tu domyślne opcje działek wykresów 2D
 - **Fonts** – Wybieramy tu domyślne opcje czcionek na wykresach 2D
 - **Print** – Wybieramy tu domyślne opcje drukowania wykresów 2D
- **3D Plots** – Zakładka ta służy do wybierania opcji ogólnych wykresów 3D, rozdzielczości, kolorów i czcionek, itp. stosowanych jako domyślne przy tworzeniu nowych wykresów 3D.



Rys. 5.35 Okienko dialogowe generalnych preferencji programu (opcje wykresów 3D)

- **Fitting** – Zakładka ta służy do wybierania opcji ogólnych stosowanych w analizie regresji takich jak sposób generowania dopasowanej krzywej, wyświetlanie pików w kolorach oraz różne parametry wyjścia.



Rys. 5.36 Okienko dialogowe generalnych preferencji programu (analiza regresji)

5.20. Ustawienia wydruku

Po wybraniu polecenia menu **File | Print** wyświetlane jest standardowe okienko dialogowe drukowania pozwalające na wydruk aktualnego okna (wykresu lub tablicy). Wygląd tego okienka oraz jego opcje zależą od typu drukarki oraz od systemu (np. Windows, Linux).

5.21. Ustawienia wartości kolumn

Po wybraniu polecenia menu **Table | Assign Formula (Alt + Q)**, uaktywnia się zakładka wpisywania wyrażeń **Formuła** w prawym panelu tablicy pozwalająca na wprowadzanie wartości tych wyrażeń do zaznaczonych kolumn. Sposób wpisywania wyrażeń w tej zakładce był już wcześniej opisany. Szczegóły – patrz rozdział 5.8.

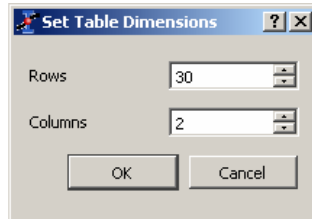
Dostępne funkcje matematyczne (zakładając, że stosujemy domyślny język skryptowy **muParser**) są zestawione w rozdziale 7.1. Można korzystać ze specyficznej funkcji **col(x)** w celu dostępu do wartości kolumny **x**, gdzie **x** jest numerem kolumny np, **col(2)**, lub jej nazwą w podwójnych cudzysłowach, np. **col(„time”)**. Można również pobierać wartości z innych tablic korzystając z funkcji **tablecol(t,c)**, gdzie **t** jest nazwą tablicy w podwójnych cudzysłowach, natomiast **c** jest numerem kolumny lub jej nazwą w podwójnych cudzysłowach, np. **tablecol(„Table1”, „time”)**.

Można korzystać ze zmiennych **i** oraz **j** w celu dostępu do aktualnych numerów wierszy i kolumn. Podobnie, skróty **sr** oraz **er** reprezentują odpowiednio początek i koniec zaznaczonego wiersza. Korzystając z języka skryptowego **Python** można korzystać z jeszcze większych możliwości, ponieważ można korzystać nie tylko z umownego kodu **Python** ale również mieć dostęp do innych obiektów wewnątrz projektu.

Gdy wprowadzimy jakieś zmiany w tablicy, nie są one ponownie automatycznie przeliczane. Trzeba z góry zażądać od SciDAVis aby przeliczył indywidualne komórki lub całe kolumny przez wybranie polecenia menu **Table | Recalculate** lub za pomocą skrótu **Ctrl + Enter**.

5.22. Ustawienia wymiarów tablicy

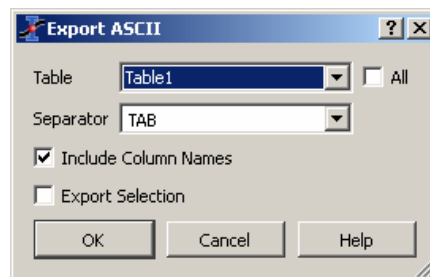
Wybranie polecenia menu **Table | Dimensions** otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na wyspecyfikowanie liczby wierszy i kolumn aktualnej tablicy lub macierzy:



Rys. 5.37 Okienko dialogowe ustawiania wymiarów tablicy

5.23. Opcje importu ASCII

Wybranie polecenia menu **File | Export ASCII** otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na ustawianie opcji eksportu i wyeksportowanie danych z aktualnej tablicy do pliku tekstowego ASCII.



Rys. 5.38 Okienko ustawiania opcji i eksportu ASCII

Możemy tu wybrać tablicę przeznaczoną do eksportu separator kolumn, wybrać uwzględnianie nazw kolumn oraz ustalić czy eksportować całą tablicę, czy tylko zaznaczony jej fragment.

5.24. Ustawienia właściwości macierzy

Polecenia ustawiania właściwości macierzy są dostępne w menu **Matrix** i aktywne gdy macierz jest zaznaczona.

Polecenia te mają takie same nazwy jak przypadku tablic i w podobny sposób się je obsługuje (patrz np. rozdziały 5.21. i 5.22).

5.25. Ustawienia wartości macierzy

Polecenia ustawiania wartości macierzy są dostępne w menu **Matrix** i aktywne gdy macierz jest zaznaczona.

Polecenia te mają takie same nazwy jak przypadku tablic i w podobny sposób się je obsługuje (patrz np. rozdziały 5.21. i 5.22).

5.26. Opcje wykresu powierzchniowego

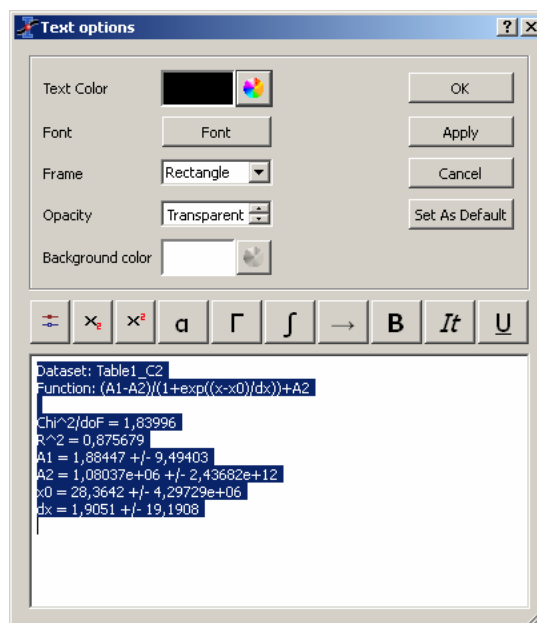
Polecenia opcji wykresu powierzchniowego są dostępne w menu **Format** i aktywne gdy wykres jest zaznaczony.

Polecenia te mają takie same nazwy jak przypadku tablic i w podobny sposób się je obsługuje (patrz np. rozdział 5.10.).

5.27. Opcje tekstu

Podwójne kliknięcie na tekście umieszczonym w obrębie wykresu otwiera poniższe okienko dialogowe pozwalające na dostosowanie tekstu klikniętego obiektu przez zmianę jego treści, zmianę ustawień koloru tekstu, kroju i atrybutów czcionki, wstawienie ramki wokół obiektu tekstowego oraz zmianę krycia lub koloru tła.

Kliknięcie przycisku **Set as Default** zapisuje te ustawienia jako domyślne.



Rys. 5.39 Okienko dialogowe ustawiania opcji tekstu

Na uwagę zasługuje pasek przycisków służących do edycji tekstu (indeksy dolne i górne, małe i duże litery greckie, symbole matematyczne, strzałki, pogrubienie, kursywa, podkreślenie).



6. Analiza danych i krzywych

6.1. Szybka transformacja Fouriera FFT

Wybranie polecenie menu **Analysis | FFT** (gdy zaznaczona jest tablica lub wykres) otwiera okienka dialogowe pozwalające na przeprowadzenie szybkiej transformacji *Fouriera*.

Okienka te pokazane są w rozdziale 3.8.1.

Operacja ta rozkłada sygnał na jego składniki elementarne przy założeniu, że sygnał $x(t)$ można opisać w postaci sumy:

$$x(t) = \sum_n a_n \cos(\omega_n t + \psi_n)$$

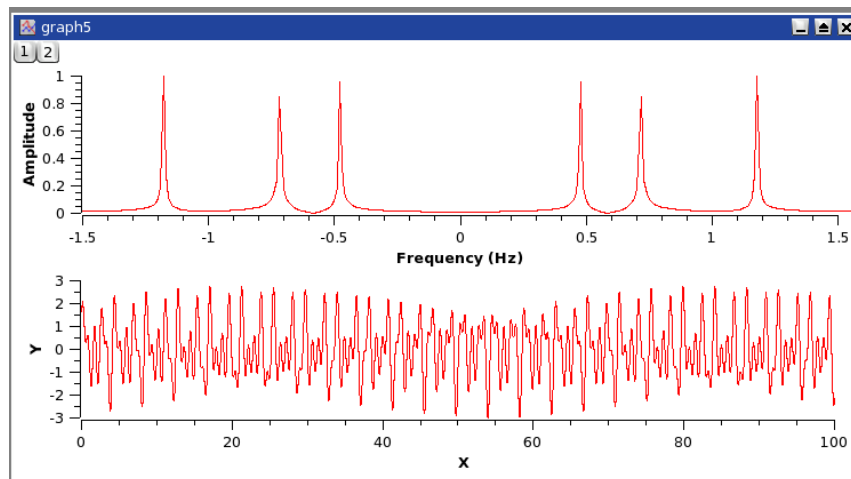
Równanie 6.1.1. Równanie Fouriera.

gdzie t jest częstotścią, a_n jest amplitudą przy każdej częstotści, natomiast ψ_n jest fazą odpowiadającej częstotści.

Program SciDAVis oblicza te parametry i buduje nowy wykres amplitudy w funkcji częstotści.

Operacja **FFT** wykonana na krzywej wyciąga z niej charakterystyczne częstotści. Sygnał znajduje się na dole poniższego wykresu, natomiast krzywa amplituda-częstotść znajduje się w górnej warstwie.

W tym przykładzie, krzywa amplitudy została znormalizowana, podczas gdy częstotści zostały przesunięte w celu uzyskania centrowanej skali.



Rys. 6.1. Przykład odwrotnej transformacji *Fouriera*

Niektóre parametry **FFT** można modyfikować w okienku dialogowym **FFT**.

6.2. Korelacja

Wybranie polecenia menu **Analysis | Correlate** (gdy zaznaczone są dwie kolumny w tablicy) tworzy wykres korelacji oraz wstawia obliczone wartości w nowej kolumnie tablicy. Funkcja korelacji znana również jako funkcja kowariancji jest stosowana do testowania podobieństwa dwóch sygnałów $x(t)$ oraz $y(t)$.

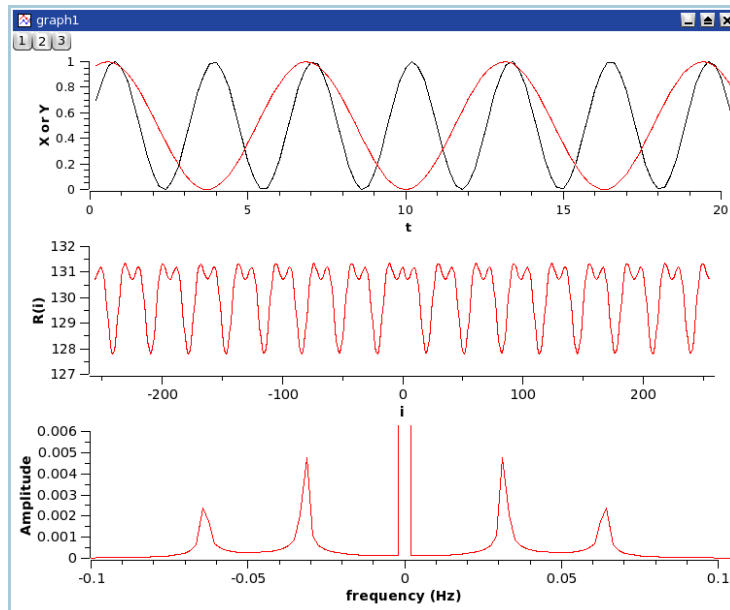
Obliczana jest ona za pomocą poniższego równania:

$$R(\tau) = \overline{(x(t) - \bar{x}) \cdot (y(t + \tau) - \bar{y})}$$

Równanie 6.2.1. Funkcja kowariancji (korelacji) dwóch sygnałów $x(t)$ oraz $y(t)$.

gdzie \bar{x} i \bar{y} są odpowiednio średnimi wartościami sygnałów $x(t)$ oraz $y(t)$.

Gdy liczba punktów wynosi N , wówczas funkcja ta jest obliczana w przedziale od $-N/2$ do $N/2$. Dlatego odcięta wykresu zawiera liczbę punktów a nie ich wartości.



Rys. 6.2. Przykład korelacji między dwiema funkcjami sinus

Pierwszy z powyższych wykresów pokazuje dwa sygnały. Drugi wykres jest funkcją korelacji między tymi dwoma sygnałami i wskazuje że istnieje korelacja. Wykres trzeci jest transformacją *Fouriera*, która jest utworzona a celu wyciągnięcia charakterystycznych częstotliwości z funkcji korelacji.

Korelacja sygnału sama w sobie może być również stosowana w analizie widmowej (nosi wtedy nazwę funkcji autokorelacji lub autokowariancji).

6.3. Konwolucja

Brak opisu w oryginale.

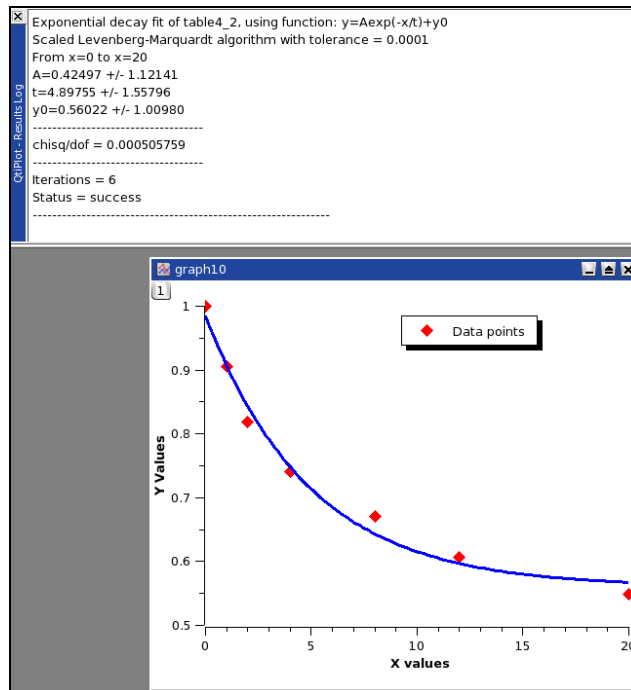
6.4. Dekonwolucja

Brak opisu w oryginale.

6.5. Regresja nieliniowa

Wybranie polecenie menu **Analysis | Fit Wizard** (gdy aktywna jest tablica) otwiera okienko dialogowe analizy regresji. Sposób korzystania z tego okienka opisano wcześniej w rozdziale 5.15.

Wyniki analizy regresji nieliniowej są wyświetlane w panelu **Results LOG**, na wykresie tworzona jest krzywa regresji z parametrami wybranego modelu i ocenami dobroci analizy (jeśli wybrana jest taka opcja) i tworzona jest nowa tablica z wartościami funkcji obliczonymi na podstawie przeprowadzonej analizy regresji.



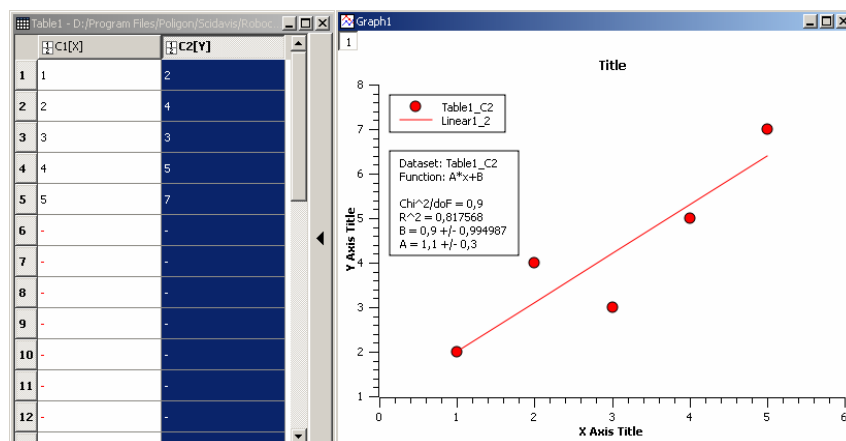
Rys. 6.3. Wyniki analizy regresji funkcji nieliniowej

6.6. Dopasowanie do określonych krzywych

Program SciDAVis oferuje szybki dostęp do najczęściej stosowanych funkcji (modeli) analizy regresji za pomocą polecenia menu **Analysis | Quick Fit** (dostępnego gdy aktywny jest wykres – patrz rozdział 3.8.2), zawierającego szereg modeli do wyboru).

6.6.1. Dopasowanie do linii prostej

Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Fit Linear** przeprowadza analizę regresji funkcji liniowej.



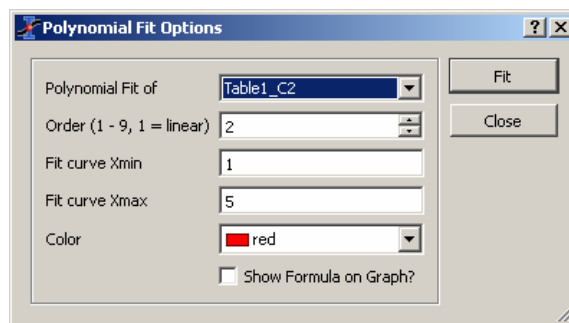
Rys. 6.4. Wyniki analizy regresji funkcji liniowej

Wyniki liczbowe wyświetlane są w panelu **Results LOG**:

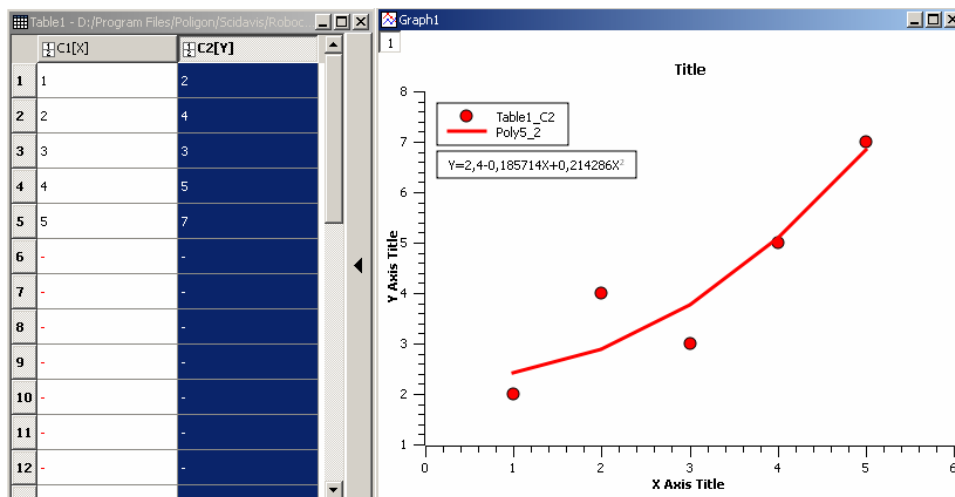
```
[14-04-13 12:05:16          Plot: "Graph1"]
Linear Regression fit of dataset: Table1_C2, using function: A*x+B
Y standard errors: Unknown
From x = 1 to x = 5
B (y-intercept) = 0,9 +/- 0,994987
A (slope) = 1,1 +/- 0,3
-----
Chi^2/doF = 0,9
R^2 = 0,817568
```

6.6.2. Dopasowanie do wielomianu

Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Fit Polynomial** przeprowadza analizę regresji funkcji wielomianowej na podstawie informacji zadeklarowanych w poniższym okienku dialogowym:



Tworzony jest odpowiedni wykres regresji, a wyniki liczbowe wyświetlane są w panelu **Results LOG**:



```
[14-04-13 12:29:38          Plot: "Graph1"]
Polynomial fit of dataset: Table1_C2, using function: a0+a1*x+a2*x^2
Y standard errors: Unknown
From x = 1 to x = 5
a0 = 2,4 +/- 2,17518
a1 = -0,185714 +/- 1,65764
a2 = 0,214286 +/- 0,271052
-----
Chi^2/doF = 1,02857
R^2 = 0,861004
```

Rys. 6.5 Wyniki analizy regresji funkcji wielomianowej

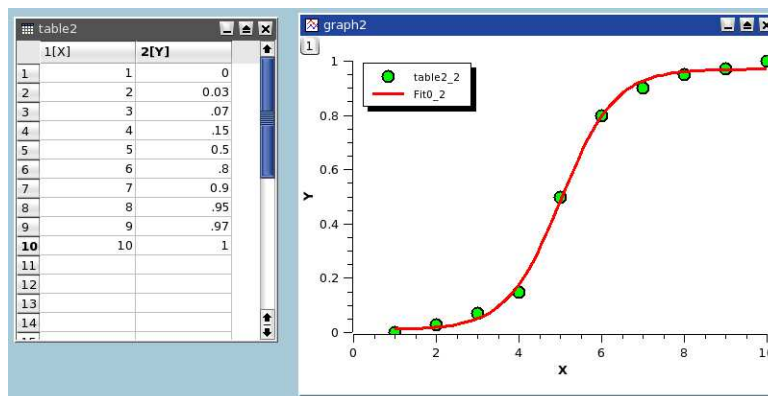
6.6.3. Dopasowanie do funkcji Boltzmanna

Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Fit Boltzmann (Sigmoidal)** przeprowadza analizę regresji funkcji sigmoidalnej (esowatej) *Boltzmanna*. Funkcja ta opisana jest poniższym równaniem

$$y = (A_2 - A_1) \left(1 + \exp\left(\frac{x - x_0}{dx}\right) \right)$$

Równanie 6.6.1. Równanie *Boltzmanna*

gdzie A_2 jest granicznym górnym limitem Y , A_1 jest granicznym dolnym limitem Y , natomiast x_0 jest punktem przegięcia, a dx jest szerokością.



Rys. 6.6 Wyniki analizy regresji funkcji sigmoidalnej *Boltzmanna*

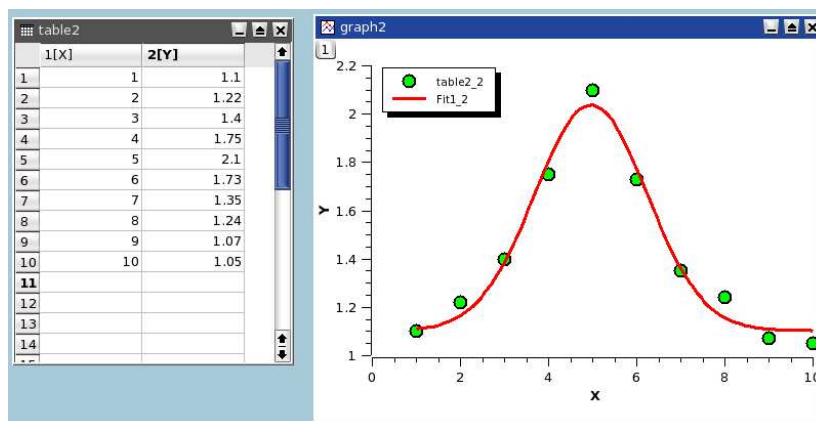
6.6.4. Dopasowanie do funkcji Gaussa

Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Fit Gaussian** przeprowadza analizę regresji funkcji *Gaussa* o kształcie dzwonowym. Funkcja ta opisana jest poniższym równaniem

$$y = y_0 + A \exp\left(\frac{-(x - x_c)^2}{2w^2}\right)$$

Równanie 6.6.2. Równanie *Gaussa*

gdzie A jest wysokością, w jest szerokością, x_c jest środkiem, a y_0 jest przesunięciem wartości Y .



Rys. 6.7 Wyniki analizy regresji funkcji dzwonowej *Gaussa*

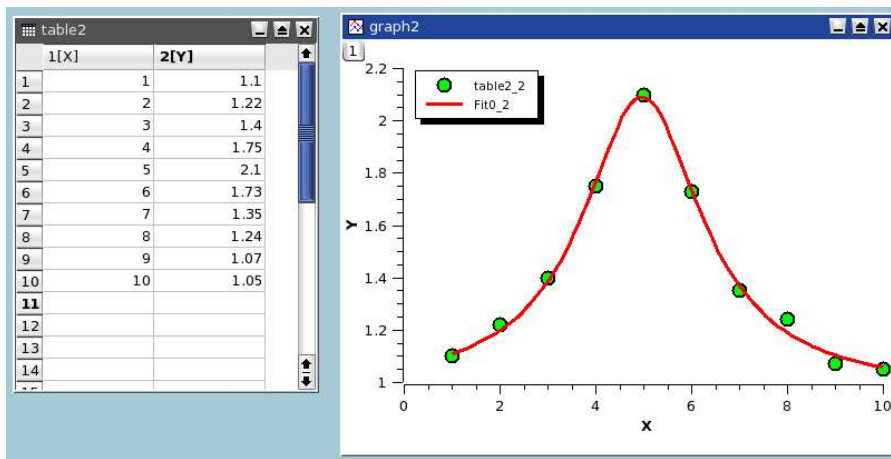
6.6.5 Dopasowanie do funkcji Lorentza

Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Fit Lorentzian** przeprowadza analizę regresji funkcji Lorentza o kształcie dzwonowym. Funkcja ta opisana jest poniższym równaniem

$$y = y_0 + 2 \frac{A}{\pi} \frac{w}{4(x - x_c)^2 + w^2}$$

Równanie 6.6.2. Równanie Lorentza

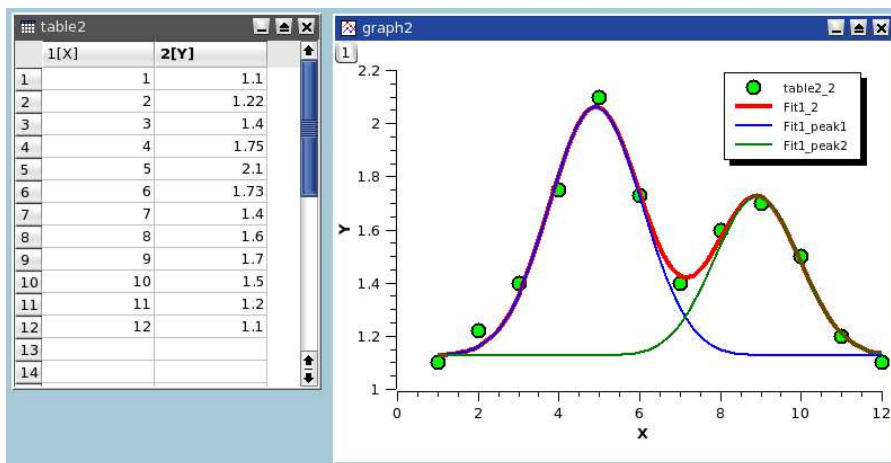
gdzie **A** jest powierzchnią, **w** jest szerokością, **x_c** jest środkiem, a **y₀** jest przesunięciem wartości **Y**.



Rys. 6.8 Wyniki analizy regresji funkcji dzwonowej Lorentza

6.7. Dopasowanie do funkcji z wieloma pikami

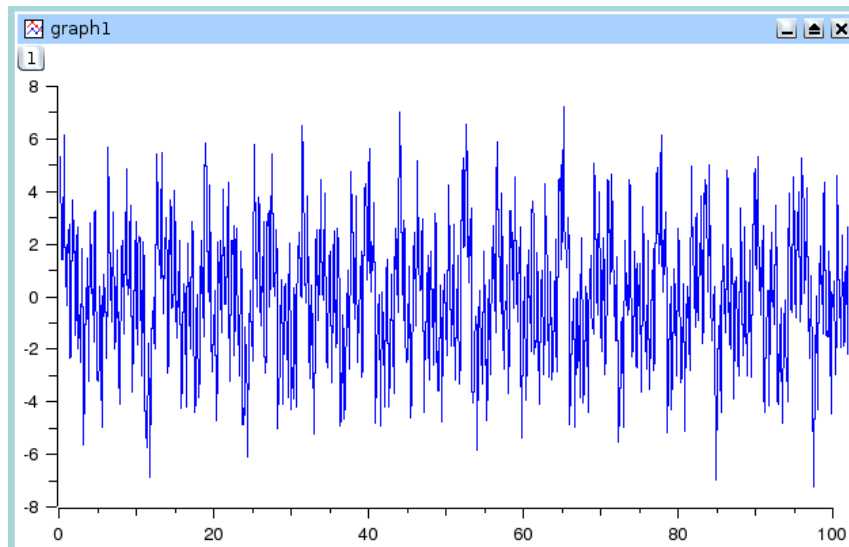
Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Fit Multi-peak (Gaussian/ Lorentzian)** przeprowadza analizę regresji „wielopikowej”. Ten rodzaj regresji pozwala na dopasowanie krzywej do sumy funkcji Gaussa lub Lorentza. Pierwszym krokiem jest wyspecyfikowanie liczby pików. Następnie trzeba zdefiniować położenie każdego pików na krzywej. Wykonuje się to przez kolejne klikanie na wykresie, po czym zatwierdzanie kliknięcia klawiszem **Enter**.



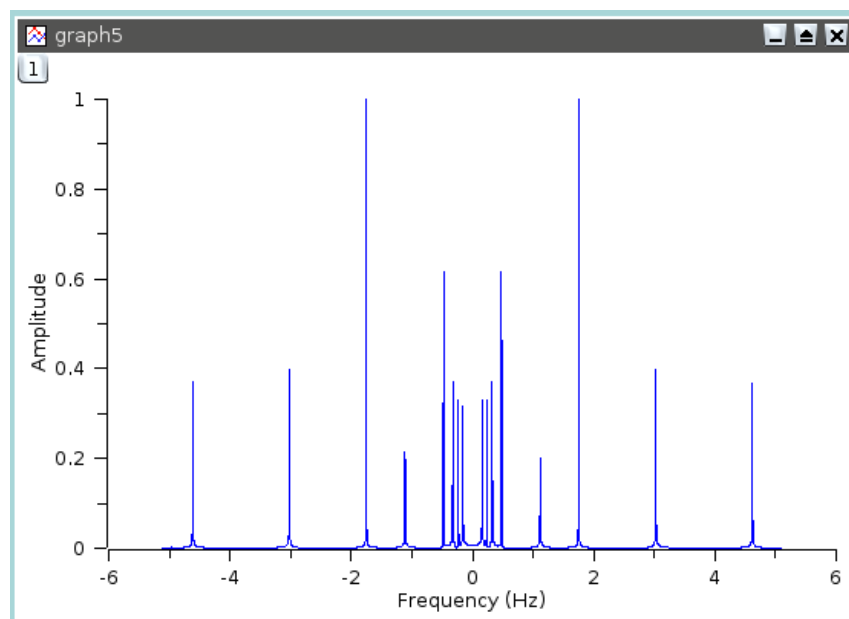
Rys. 6.9. Wyniki analizy regresji funkcji z wieloma pikami

6.8. Filtrowanie krzywych danych

W rozdziale tym zakładamy, że mamy poniższą krzywą danych:



Sygnal ma widmo mocy o niskich i wysokich częstotliwościach. Możemy go analizować wykonując transformację *Fouriera* FFT na krzywej danych co prowadzi do poniższego obrazu:

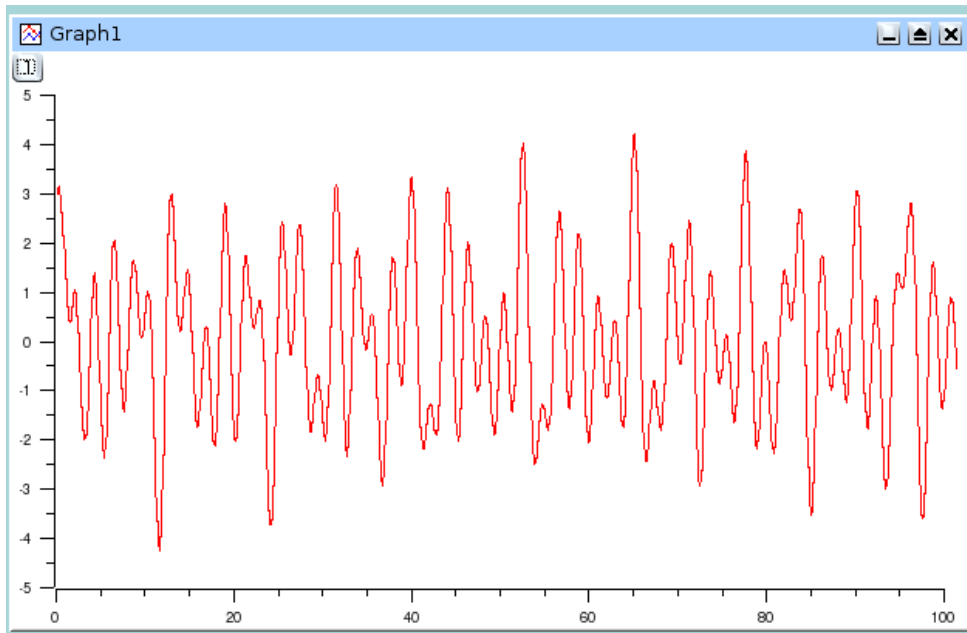


Następne rozdziały pokażą wpływ stosowania różnych filtrów do tej krzywej danych.

6.8.1. Filtr FFT niskiego przebiegu

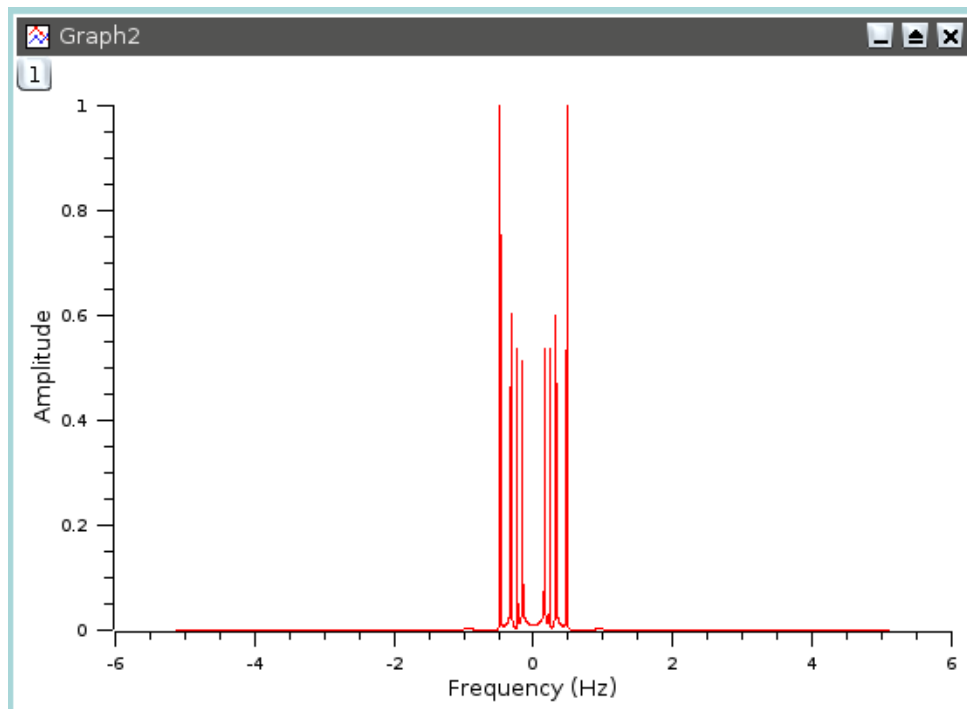
Filtr ten wybieramy poleceniem menu **Analysis | Quick Fit | FFT Filter | Low Pass**. Pozwala on na wycięcie wysokich częstotliwości sygnału.

Zakładając, że chcemy uzyskać częstotliwości poniżej 1 Hz, otrzymujemy:



Rys. 6.10. Sygnał po filtrze niskiego przebiegu

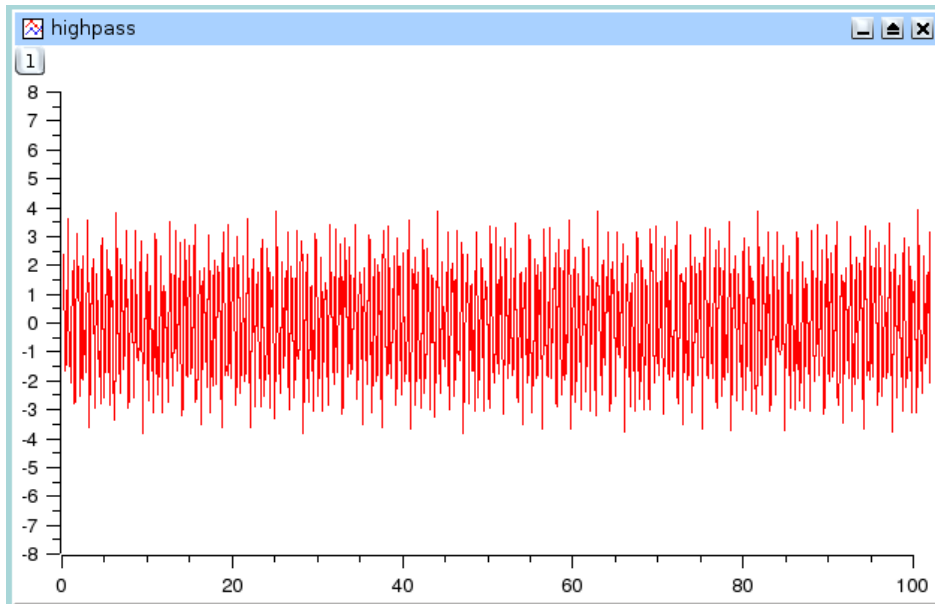
Widmo mocy tego nowego sygnału pokazuje, że zostały utrzymane częstotliwości niższe od 1 Hz



6.8.2. Filtr FFT wysokiego przebiegu

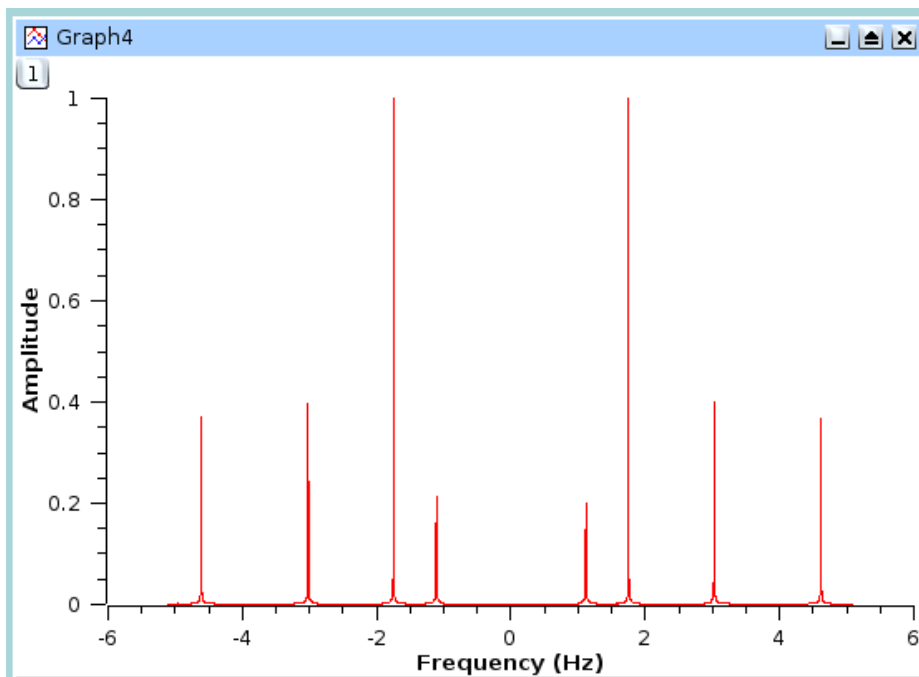
Filtr ten wybieramy poleceniem menu **Analysis | Quick Fit | FFT Filter | High Pass**. Pozwala on na wycięcie niskich częstotliwości sygnału.

Zakładając, że chcemy uzyskać częstotliwości powyżej 1 Hz, otrzymujemy:



Rys. 6.11. Sygnał po filtrze wysokiego przebiegu

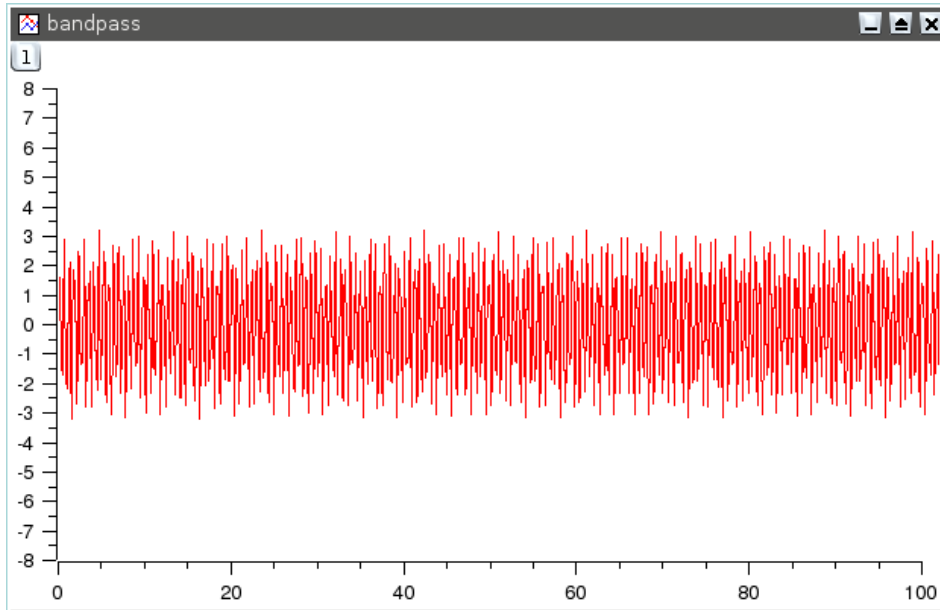
Widmo mocy tego nowego sygnału pokazuje, że zostały utrzymane częstotliwości wyższe od 1 Hz



6.8.3. Filtr FFT przebiegu pasma

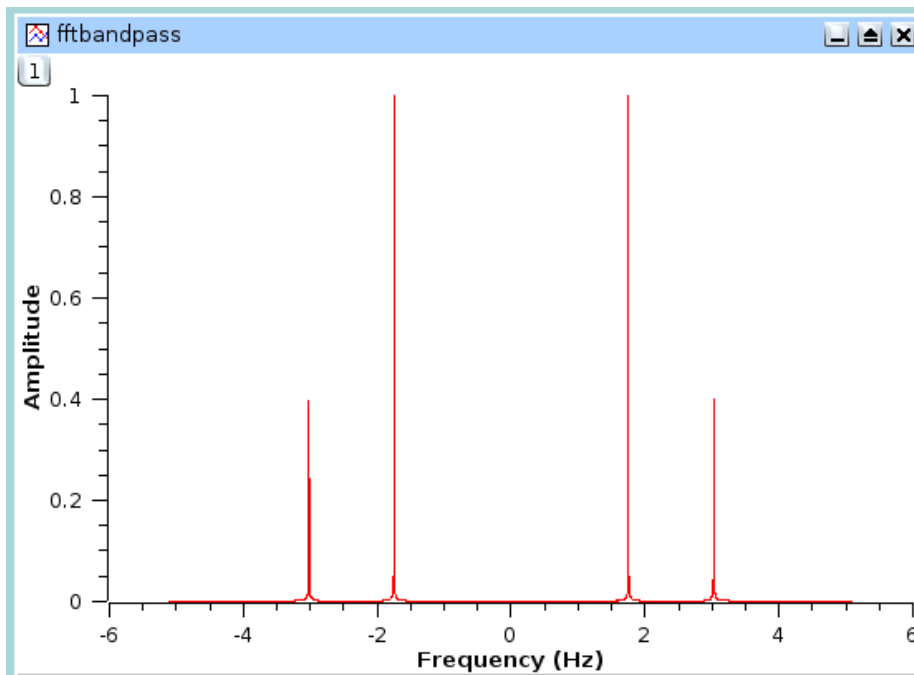
Filtr ten wybieramy poleceniem menu **Analysis | Quick Fit | FFT Filter | Band Pass**. Pozwala on na wycięcie niskich i wysokich częstotliwości sygnału.

Zakładając, że chcemy uzyskać częstotliwości między 1,5 oraz 3,5 1 Hz, otrzymujemy:



Rys. 6.12. Sygnał po filtrze przebiegu pasma

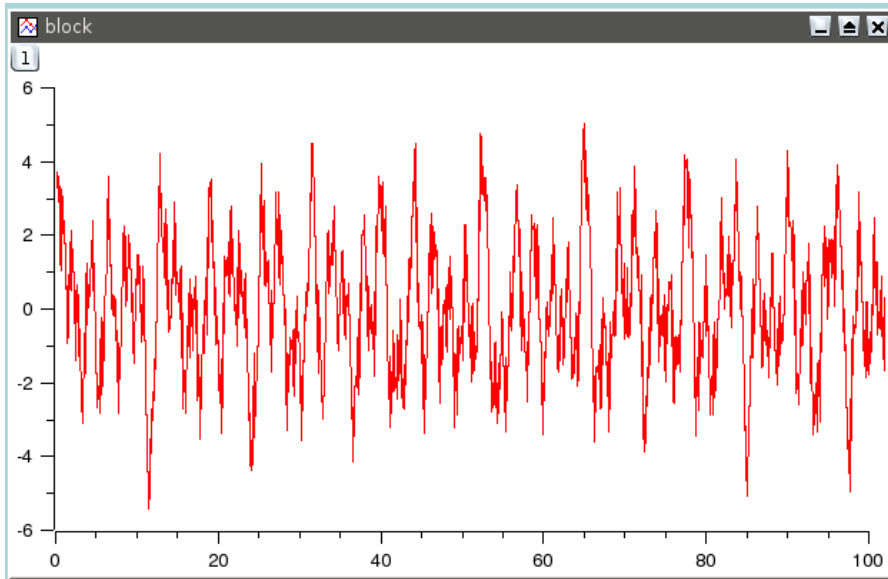
Widmo mocy tego nowego sygnału pokazuje, że zostały utrzymane częstotliwości przy 1,5 oraz 3,5 Hz



6.8.4. Filtr FFT blokowania pasma

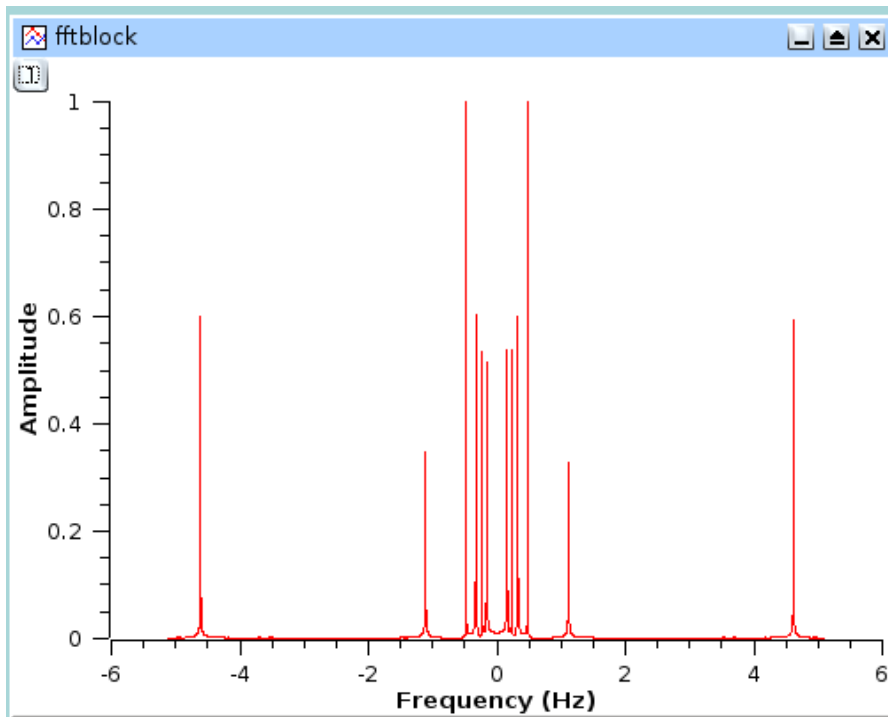
Filtr ten wybieramy poleceniem menu **Analysis | Quick Fit | FFT Filter | Band Block**. Pozwala on na zachowanie niskich i wysokich częstotliwości sygnału.

Zakładając, że chcemy usunąć częstotności między 1,5 oraz 3,5 1 Hz, otrzymujemy:



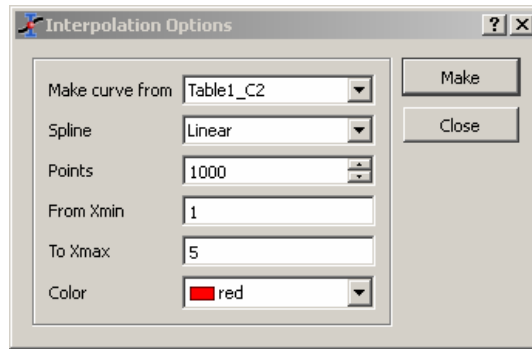
Rys. 6.13. Sygnał po filtrze blokowania pasma

Widmo mocy tego nowego sygnału pokazuje, że zostały utrzymane częstotliwości tylko niższe od 1,5 oraz wyższe od 3,5 Hz.

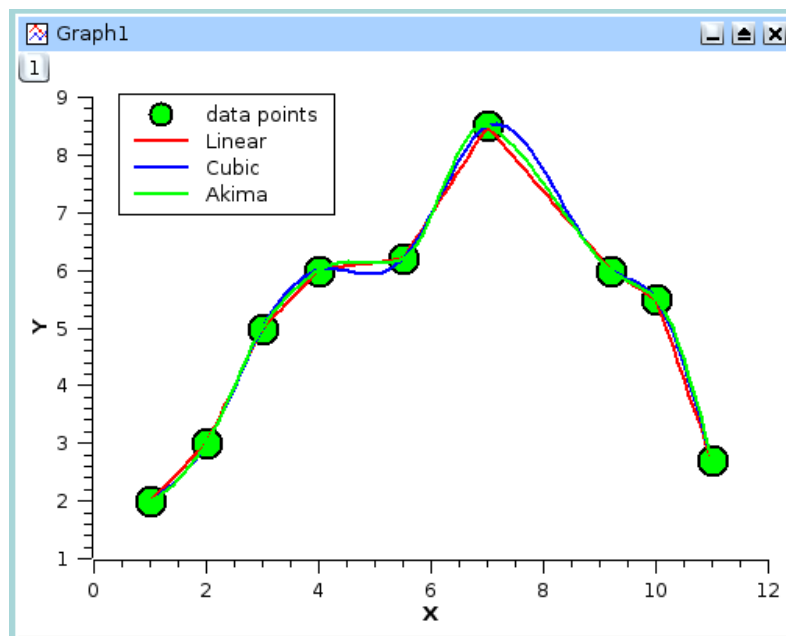


6.9. Interpolacja

Wybranie polecenia menu **Analysis | Quick Fit | Interpolate** tworzy nową krzywą danych o dużej liczbie punktów danych uzyskiwanych za pomocą interpolacji. Otwiera się poniższe okienko dialogowe pozwalające na zdefiniowanie liczby punktów danych (domyślnie 1000). Można w nim wybrać źródło danych, metodę interpolacji, liczbę punktów, zakres interpolacji i kolor tworzonej krzywej.



Najprostszą metodą interpolacji jest metoda liniowa **Linear**. W takim przypadku stosowana jest interpolacja liniowa do obliczania wartości między dwoma punktami. Metoda sześcienna **Cubic** stosuje metodę krzywych sklejanych trzeciego stopnia **Cubic Splines** (w tym przypadku dane źródłowe muszą zawierać co najmniej 4 punkty). Ostatnią jest metoda **Akima** korzystająca z interpolacji wielomianowej.



Rys. 6.14. Porównanie trzech metod interpolacji

7. Wyrażenia matematyczne i skrypty

Program SciDAVis obsługuje różne interpretery do obliczania wyrażeń matematycznych oraz do wykonywania skryptów.

7.1. Analizator muParser

W analizatorze tym zdefiniowane są stałe $_e = e = E$ oraz $_pi = \pi = PI = Pi$, jak również operatory i funkcje zestawione w poniższych tablicach:

Nazwa	Opis
+	Dodawanie
-	Odejmowanie
*	Mnożenie
/	Dzielenie
^	Potęgowanie (podnoszenie a do potęgi b)
and	Logiczne AND (zwraca 0 lub 1)
or	Logiczne OR (zwraca 0 lub 1)
xor	Logiczne, wyłączone OR (zwraca 0 lub 1)
<	Mniejsze od (zwraca 0 lub 1)
<=	Mniejsze lub równe (zwraca 0 lub 1)
==	Równe (zwraca 0 lub 1)
>=	Większe lub równe (zwraca 0 lub 1)
>	Większe od (zwraca 0 lub 1)
!=	Różne (zwraca 0 lub 1)

Tab. 7.1. Obsługiwane operatory matematyczne

Nazwa	Opis
abs(x)	Wartość bezwzględna x
acos(x)	Odwrotność cosinusa
acosh(x)	Odwrotność cosinusa hiperbolicznego
asin(x)	Odwrotność sinusa
asinh(x)	Odwrotność sinusa hiperbolicznego
atan(x)	Odwrotność tangensa
atanh(x)	Odwrotność tangensa hiperbolicznego
avg(x1, x2, x3,...)	Wartość średnia. Polecenie to akceptuje listę argumentów rozdzielanych przecinkami
bessel_j0(x)	Funkcja cylindryczna <i>Bessela</i> rzędu zerowego, J₀(x)
bessel_j1(x)	Funkcja cylindryczna <i>Bessela</i> rzędu pierwszego, J₁(x)
bessel_jn(x)	Funkcja cylindryczna <i>Bessela</i> rzędu n-tego, J_n(x)
bessel_y0(x)	Funkcja cylindryczna <i>Bessela</i> rzędu zerowego, Y₀(x) dla x>0
bessel_y1(x)	Funkcja cylindryczna <i>Bessela</i> rzędu pierwszego, Y₁(x) dla x>0
bessel_yn(x)	Funkcja cylindryczna <i>Bessela</i> rzędu n-tego, Y_n(x) dla x>0
beta(a,b)	Oblicza funkcję Beta : B(a,b) = Gamma(a)*Gamma(b)/Gamma(a+b) dla a > 0 oraz b > 0
cos(x)	Cosinus x
cosh(x)	Cosinus hiperboliczny x
erf(x)	Funkcja błędu x
erfc(x)	Komplementarna funkcja błędu x
erfz(x)	Funkcja gęstości prawdopodobieństwa <i>Gausssa</i> erfc(x) = 1 - erf(x)
erfq(x)	Górna część funkcji gęstości prawdopodobieństwa <i>Gausssa</i>
exp(x)	Funkcja wykładnicza (e podniesione do potęgi x)
gamma(x)	Oblicza funkcję Gamma (dla nieujemnych i całkowitych x)
gamaln(x)	Oblicza logarytm funkcji Gamma (dla nieujemnych i całkowitych x) Dla x < 0 , funkcja ta zwraca log(Gamma(x))
hazard(x)	Oblicza funkcję ryzyka dla rozkładu normalnego h(x) = erfz(x)/erfq(x)
ln(x)	Logarytm naturalny x
log(x)	Logarytm dziesiętny x
log2(x)	Logarytm x przy podstawie 2
min(x1, x2, x3,...)	Minimalna wartość listy argumentów
max(x1, x2, x3,...)	Maksymalna wartość listy argumentów
rint(x)	Zaokrągla do najbliższej liczby całkowitej
sign(x)	Funkcja znaku. Zwraca -1 gdy x < 0 lub 1 gdy x > 0
sin(x)	Sinus x

sinh(x)	Sinus hiperboliczny x
sqrt(x)	Pierwiastek kwadratowy x
tan(x)	Tangens x
tanh(x)	Tangens hiperboliczny x

Tab. 7.2. Obsługiwane funkcje matematyczne

Nazwa	Opis
cell(a,b)	W przypadku macierzy, zwraca wartość danego wiersza a i kolumny b . W przypadku tablicy zwraca wartość wiersza a i kolumny b (pamiętając, że tablice mogą korzystać z kolumn logicznych). W pozostałych przypadkach funkcja ta jest niezdefiniowana.
col(c)	Działa tylko w przypadku tablic. Zwraca wartość z kolumny c oraz wiersza i (wiersz aktualny). Parametr c może być numerem kolumny lub jej nazwą podaną w podwójnych cudzysłowach.
if(e1,e2,e3,...)	Gdy e1 jest prawdą, wykonywane jest e2 , W przeciwnym razie e3 .
tablecol(t,c)	Działa tylko w przypadku tablicy. Zwraca wartość z kolumny c oraz wiersza i (wiersz aktualny) w tablicy t . Parametr t jest nazwą tablicy podaną w podwójnych cudzysłowach, parametr c jest numerem kolumny lub jej nazwą podaną w podwójnych cudzysłowach,

Tab. 7.3. Obsługiwane funkcje inne niż matematyczne

7.2. Analizator Python

Moduł ten oferuje język programowania **Python** służący przede wszystkim do pisania skryptów. W rozdziale tym omówiono podstawowe zastosowanie tego języka w kontekście programu SciDAVis, jednak szersze informacje można znaleźć w osobnej dokumentacji tego języka.

Ze względu na specyfikę tego modułu (pisanie skryptów) oraz fakt że przy instalacji programu SciDAVis jego ładowanie jest opcjonalne zrezygnowano z tłumaczenia tego rozdziału, ograniczając się jedynie do wymienienia tytułów rozdziałów omawiających to zagadnienie. Zainteresowani mogą skorzystać z oryginalnej dokumentacji (przypis tłumacza).

7.2.1. Plik inicjalizacji

7.2.2. Podstawy Python

7.2.3. Definiowanie funkcji i sterowanie przepływem

7.2.4. Funkcje matematyczne

7.2.5. Dostęp do funkcji SciDAVis z poziomu Python

7.2.5.1. Ustawianie kontaktu

7.2.5.2. Praca z tablicami

7.2.5.3. Praca z macierzami

7.2.5.4. Wykresy i praca z wykresami

7.2.5.5. Analiza regresji

8. Dodatek A

Informacje podane w tym dodatku nie mają bezpośredniego związku działaniem i z obsługą programu. Dlatego zrezygnowano z jego przekładu ograniczając się jedynie do wymienienia tytułów rozdziałów omawiających to zagadnienie.

Zainteresowani mogą skorzystać z oryginalnej dokumentacji (*przypis tłumacza*).

8.1. Autorzy i warunki licencji

8.1.1. Dokumentacja licencji GNU

8.1.1.1. Preambuła

8.1.1.2. Stosowanie i definicje

8.1.1.3. Prawa autorskie Verbatim

8.1.1.4. Kopiowanie masowe

8.1.1.5. Modyfikacje

8.1.1.6. Dołączanie dokumentów

8.1.1.7. Zbiory dokumentów

8.1.1.8. Agregacja niezależnych prac

8.1.1.9. Translacje

8.1.1.10. Przerwania

8.1.1.11. Dalsze aktualizowanie tej licencji

8.2. Jak uzyskać program SciDAViS

8.3. Wymagania

8.4. Instalacja z pakietów binarnych

8.5. Kompilacja i instalacja ze źródeł

9. Dodatek B

9.1. Często zadawane pytania i odpowiedzi FAQ

Treść tego dodatku ma charakter specyficzny związany ze szczególnymi sytuacjami przy korzystaniu z programu. Dlatego zrezygnowano z jego przekładu. Zainteresowani mogą znaleźć te pytania i odpowiedzi w oryginalnej dokumentacji (*przypis tłumacza*).

10. Indeks

Nie tłumaczono.