SWR iLab

INSTRUKCJA OPROGRAMOWANIA **SWR iLab V 10.0**

Jeden dysk jeden Świat

sense DISC

VISION DISTRIBUTION

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE 1

2. INSTALOWANIE, ODINSTALOWANIE, USTAWIENIA. 1

2.1 INSTALACJA OPROGRAMOWANIA 1
2.2 ODINSTALOWANIE OPROGRAMOWANIA 5
2.3 USTAWIENIA OPROGRAMOWANIA 5
2.4 ZMIANA JĘZYKA 6

3. TWORZENIE NOWEGO EKSPERYMENTU 8

3.1 PASEK TYTUŁU 8
3.2 PASEK INFORMACYJNY I PASEK USTAWIEŃ CZUJNIKÓW 9
3.3 PASEK FUNKCYJNY 9
3.3.1 Szybki eksperyment 9
3.3.2 Tworzenie nowych stron 10
3.3.3 Edytowanie formuł 18
3.3.4 Dodawanie linii 21
3.3.5 Edycja zmiennej 22
3.3.6 Start 23
3.3.7 Pauza 23
3.3.8 Stop 23
3.3.9 Zapisywanie eksperymentu 24
3.3.10 Tworzenie raportu z eksperymentu 25
3.3.11 Moduł odtwarzania 25
3.3.12 Ustawienia czasu, ilości i częstotliwości pobierania 25
3.4 TWORZENIE SZABLONÓW 27
3.4.1 Nazwa folderu 27
3.4.2 Pasek narzędzi 27
3.4.3 Strefa współrzędnych 35
3.4.4 Pasek statusu 35

4. WYKONYWANIE DOŚWIADCZEŃ 35

4.1 ZALEŻNOŚĆ POMIĘDZY POTENCJAŁEM ELEKTROMAGNETYCZNYM, A WEWNĘTRZNYM OPOREM ŹRÓDŁA ZASILANIA. 35
4.2 WYKORZYSTYWANIE USTAWIEŃ ZAPORY DO GROMADZENIA DANYCH I BADANIA ZALEŻNOŚCI POMIĘDZY ROZŁADOWANYM KONDENSATOREM A OPOREM ELEKTRYCZNYM. 40
4.3 ZALEŻNOŚĆ CIŚNIENIA GAZU I OBJĘTOŚCI. 41

5. GŁÓWNE DOPASOWANIA DO WYKRESU WSPÓŁRZĘDNYCH 43

5.1 DOPASOWANIE LINIOWE 43
5.2 DOPASOWANIE WIELOMIANOWE 44
5.3 DOPASOWANIE HIPERBOLICZNE 45

6. ZASTOSOWANIE ZDEFINIOWANEJ ZMIENNEJ 45

7. PODSTAWOWE FUNKCJE STATYSTYCZNE 46

8. INNE TYPOWE NARZĘDZIA DO OBLICZEŃ 46

9. USTAWIENIA ZAAWANSOWANE 49

9.1 USTAWIENIA ZAPORY 49
9.2 KALIBRACJA CZUJNIKÓW 49

10. DEDYKOWANE OPROGRAMOWANIE 51

10.1 OPROGRAMOWANIE DŹWIĘKU 51
10.1.1 Obserwacja przebiegu dźwięku podczas pobierania jednokanałowego. 51
10.1.2 Różnica faz fali dźwiękowej 53
10.2 OPROGRAMOWANIE ROZKŁADU I INTERFERENCJI ŚWIATŁA 54
10.2.1 Eksperyment rozszczepienia światła 54

11. OTWIERANIE SZABLONU EKSPERYMENTU 55

12. EKSPORT I PRZETWARZANIE DANYCH Z EKSPERYMENTÓW W TERENIE 56

1. Wprowadzenie

"SWR iLab" to oprogramowanie do przetwarzania danych ekperymentalych, stworzone przez firmę Jiangsu Suweier Science Technology Co., Ltd. w celach dydaktycznych. Oprogramowanie umożliwia przeprowadzanie eksperymentów, gromadzenie danych, ich analizę itp. Idealne narzędzie do nauki eksperymentalnej dla szkół podstawowych, gimnazjów, liceów i szkół zawodowych.

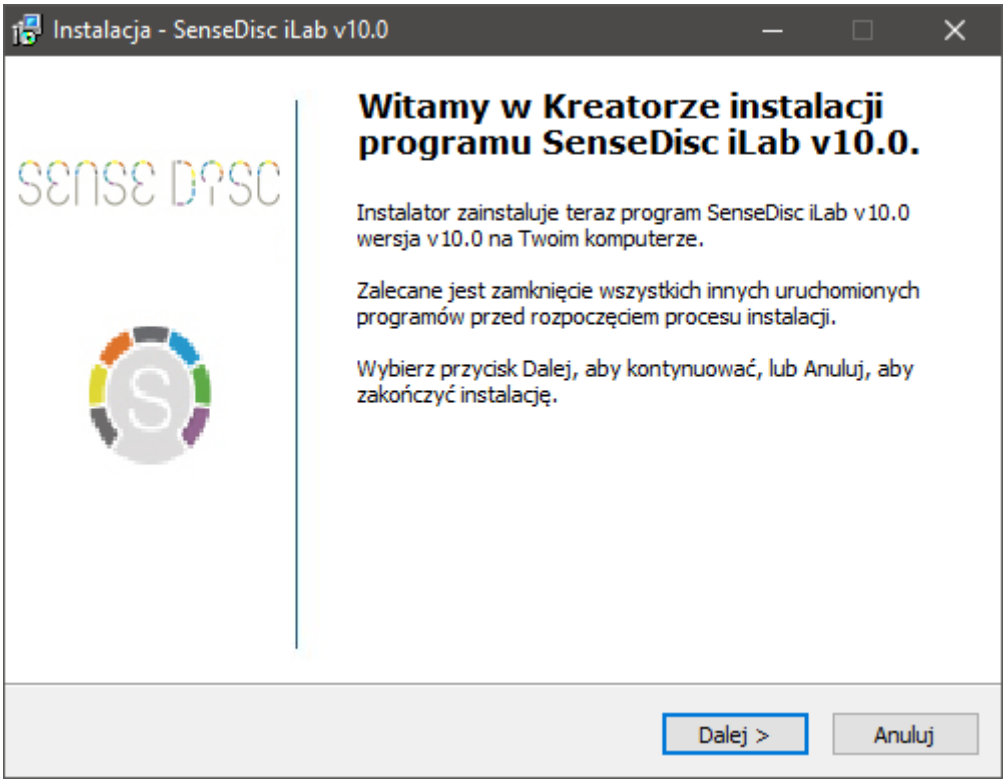
Oprogramowanie zawiera prosty w obsłudze interfejs. Wstępnie zdefiniowany folder doświadaczeń, zapewnia użytkownikowi możliwość tworzenia własnego, spersonalizowanego interfejsu. Wbudowane arkusze robocze zawierają wiele przykładów doświadczeń, łącznie z szablonami eksperymentów i przewodnikami do nich. Użytkownik może odnieść się do przewodnika wykorzystać szablon, aby bezpośrednio przeprowadzić doświadczenie. Oprogramowanie "iLab" posiada wsparcie do bezprzewodowej komunikacji. Za pomocą kreatora wprowadzania danych można zaimportować dane zapisane na rejestratorze danych do lokalnego komputera.

2. Instalowanie, odinstalowanie, ustawienia.

Wymagania systemowe dla komputera:
CPU Pentium III, 500MHz lub wyżej
Wewnętrzna pamięć 256Mb lub wyżej
Karta dźwiękowa 16-bit (opcjonalnie)
Zintegrowana lub niezależna karta graficzna, 16Mb lub wyżej (opcjonalnie)
System operacyjny Windows

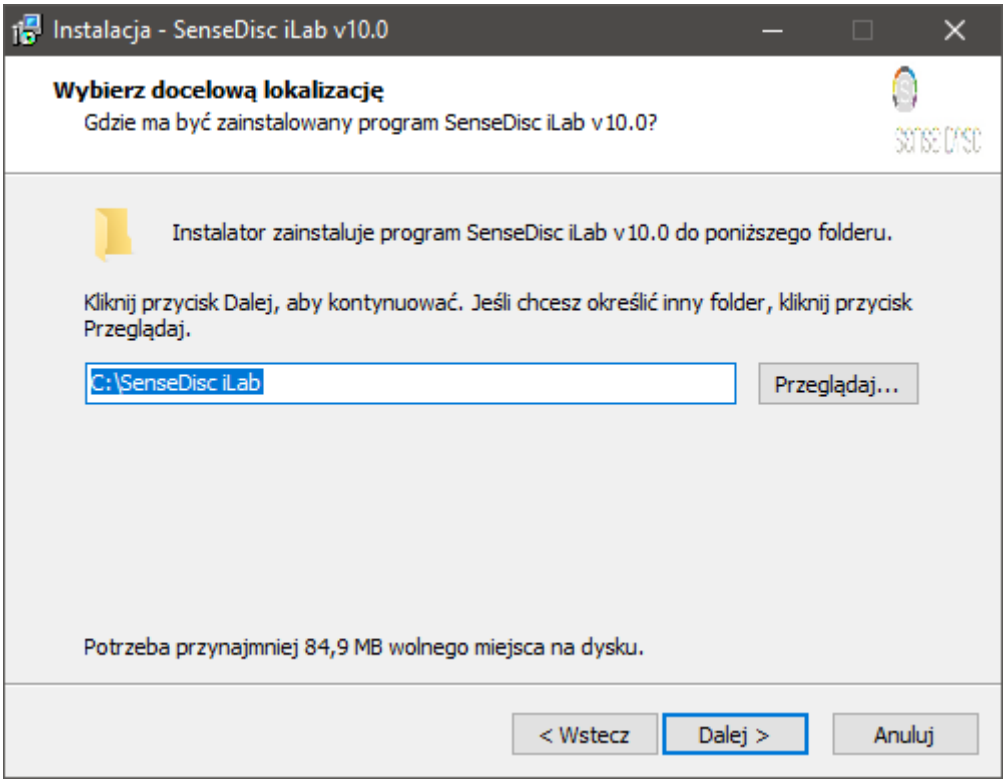
2.1 Instalacja oprogramowania

Płyta z oprogramowaniem dołączona jest do każdego zestawu Sense Disc. Umieść płytę CD w napędzie CD komputera, otwórz plik i dwukrotnie kliknij "setup.exe", otworzy się kreator instalacji (zdj. 1). Możesz również pobrać oprogramowanie ze strony Vision-distribution.pl



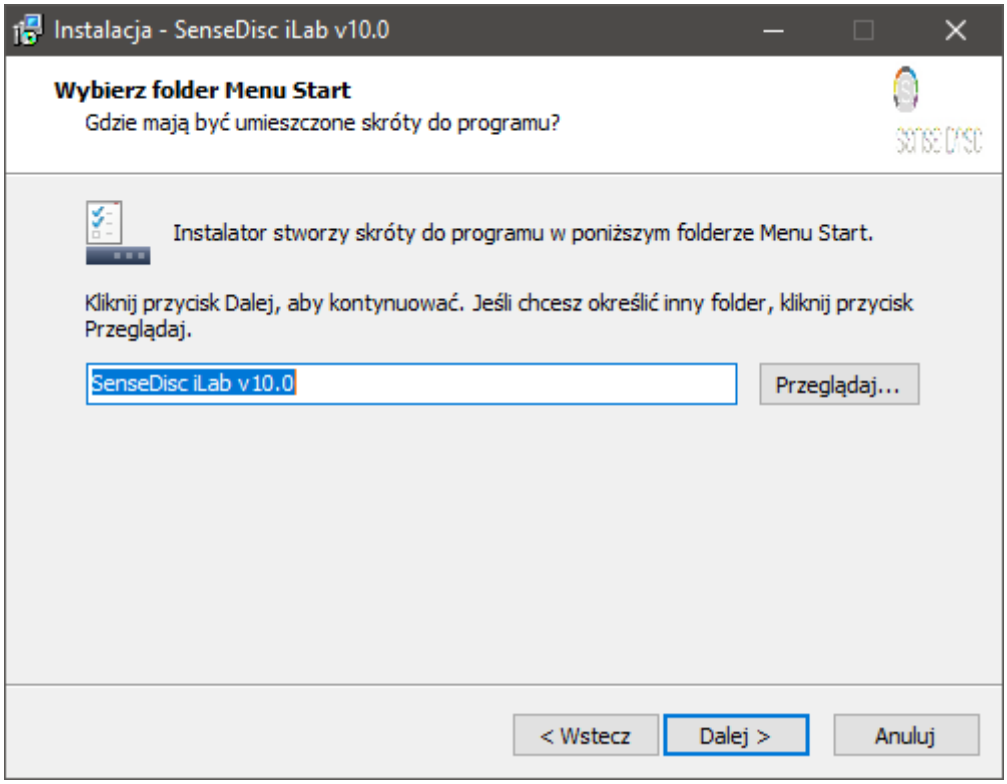
Zdj. 1

Kliknij “Dalej” i wybierz docelowe miejsce instalacji (Zdj. 2):



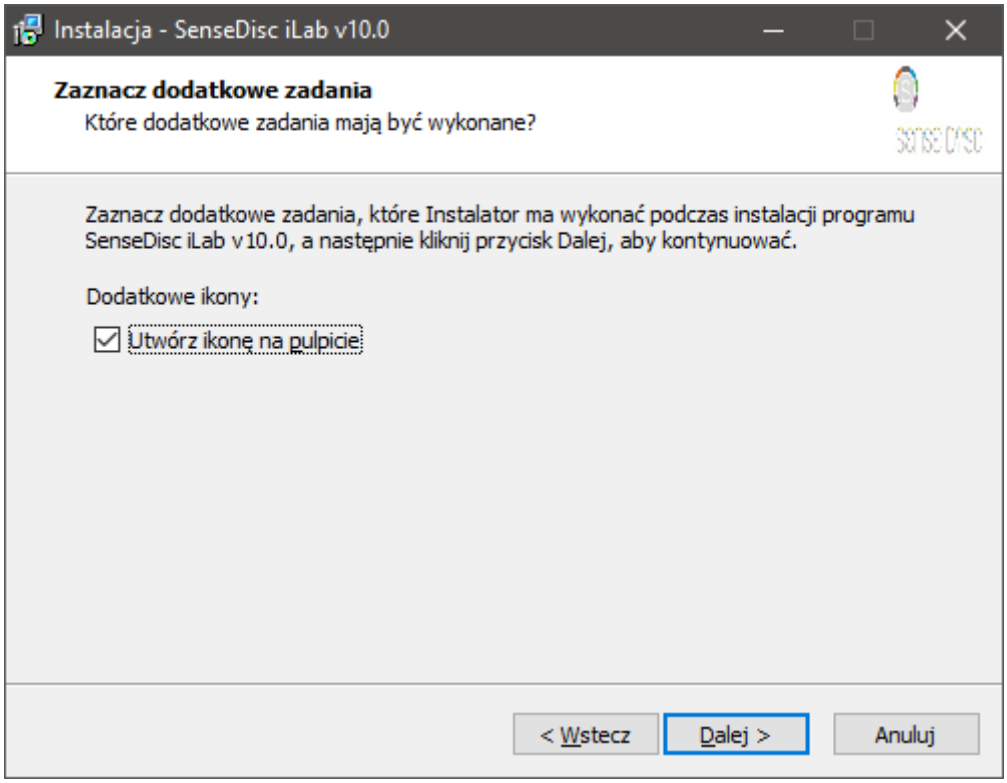
Zdj.2

Kliknij “Dalej” (Zdj. 3):



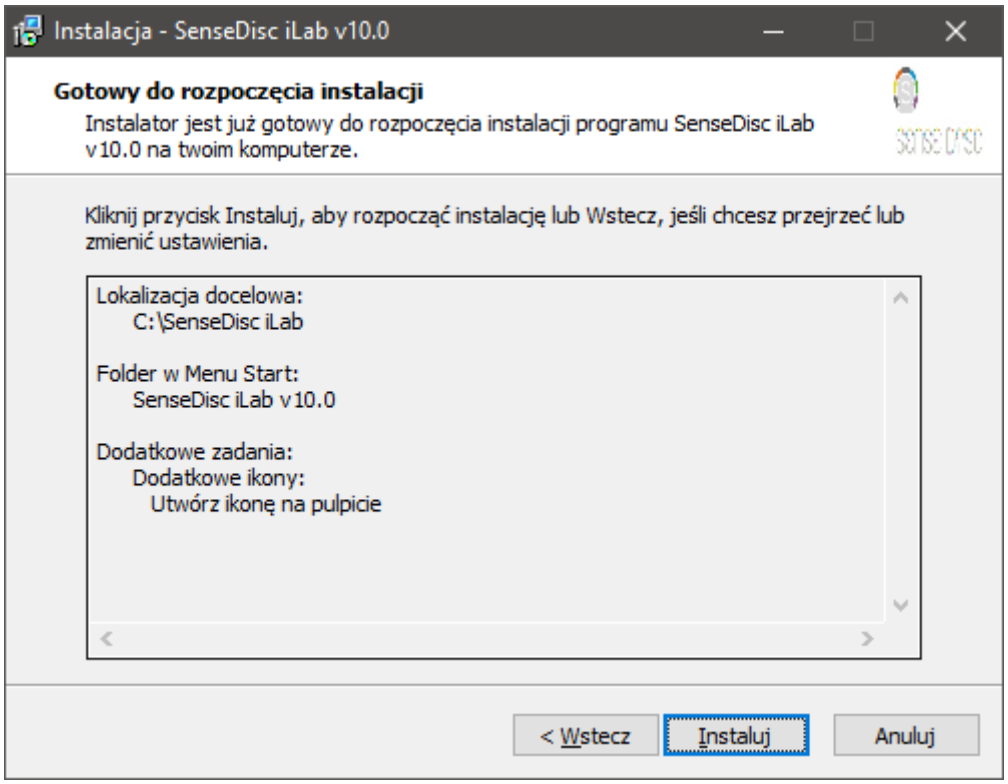
Zdj. 3

Kliknij “Dalej” aby potwierdzić instalację lub “Anuluj” aby anulować process instalacji.



Zdj. 4

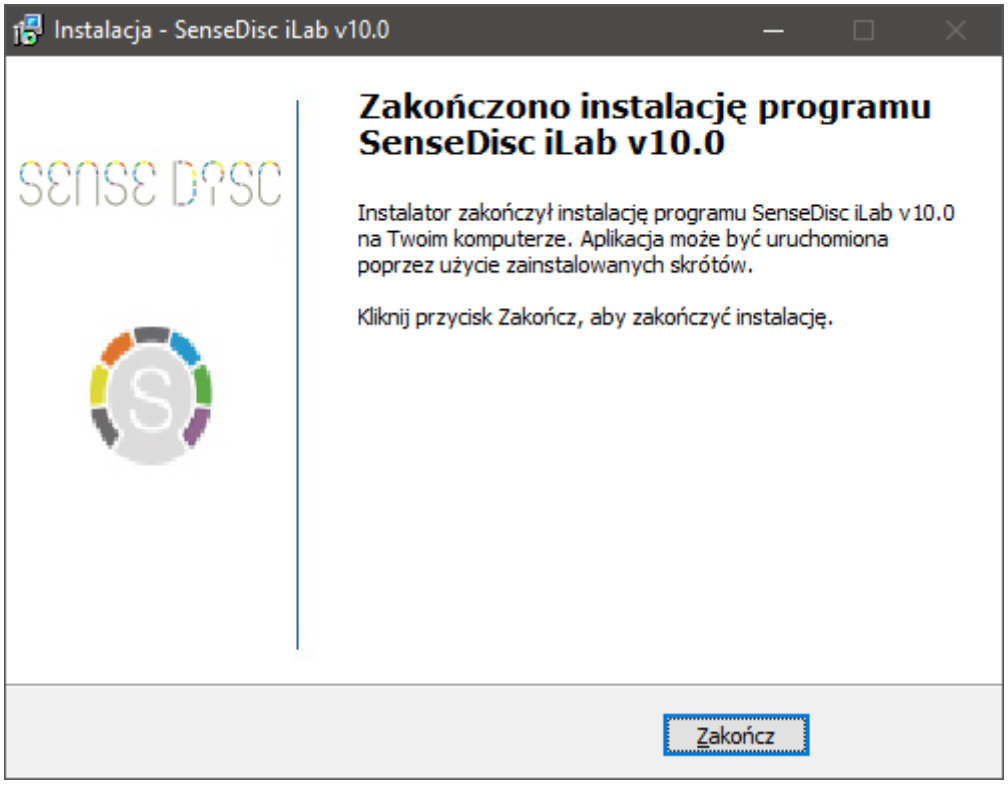
Kliknij “Dalej” aby dodać ikonę do pulpitu (Zdj. 4).



Zdj. 5

Kliknij “Instaluj” aby zainstalować oprogramowanie (zdj.5)

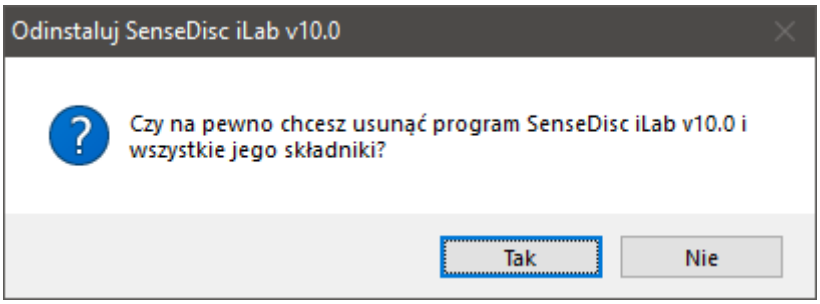
a następnie kliknij “Zakończ” (zdj. 6) w celu potwierdzenia zakończenia instalacji oprogramowania.



Zdj. 6

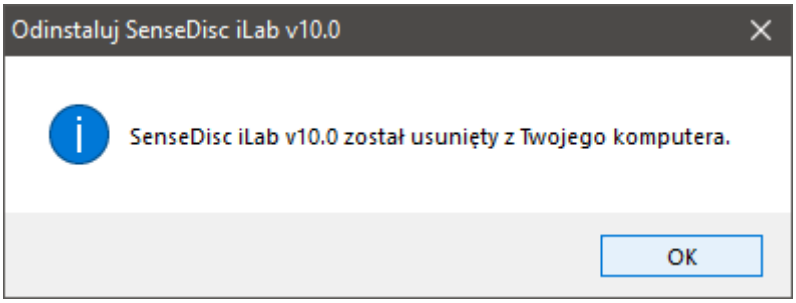
2.2 Odinstalowanie oprogramowania

Otwórz kreator odinstalowania zgodnie z podaną ścieżką: (Zdj. 7), np.: “Start” menu / Program / “SWR iLab V10.0” / “Uninstall SWR iLab V10.0”;
lub: “Panel sterowania”/ Dodaj lub usuń program / SWR iLab V10.0 / Odinstaluj



Zdj. 7

Kliknij “Dalej” aby rozpocząć odinstalowanie oprogramowania. Jeżeli chcesz cofnąć proces odinstalowywania kliknij “Anuluj”.



Zdj. 8

Jeżeli odinstalowanie oprogramowania dobiegło końca (Zdj.8) kliknij “OK” aby opuścić kreator odinstalowania.

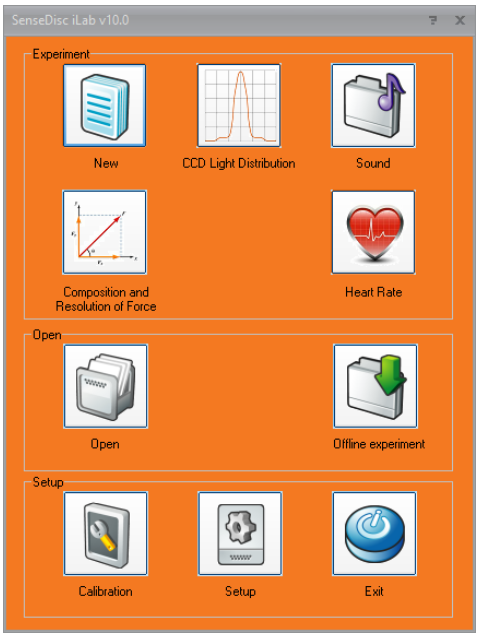
2.3 Ustawienia oprogramowania

Jeżeli oprogramowanie SWR iLab V10.0 zostało zainstalowane pomyślnie, ikona “SWR iLab” będzie widoczna na pulpicie komputera. Dwukrotne kliknięcie ikony otwiera okno startowe oprogramowania (Zdj.9)

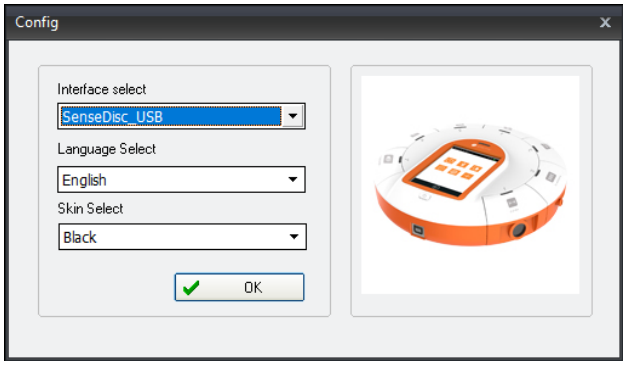
2.4 Zmiana języka

Uruchom oprogramowanie SenseDisc iLab ikoną na pulpicie.

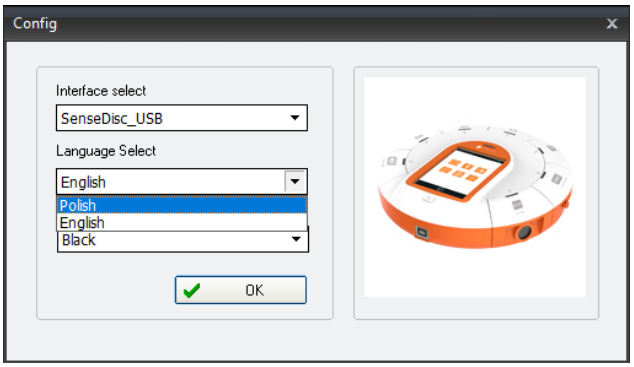
Następnie kliknj w ikonę “Setup” .

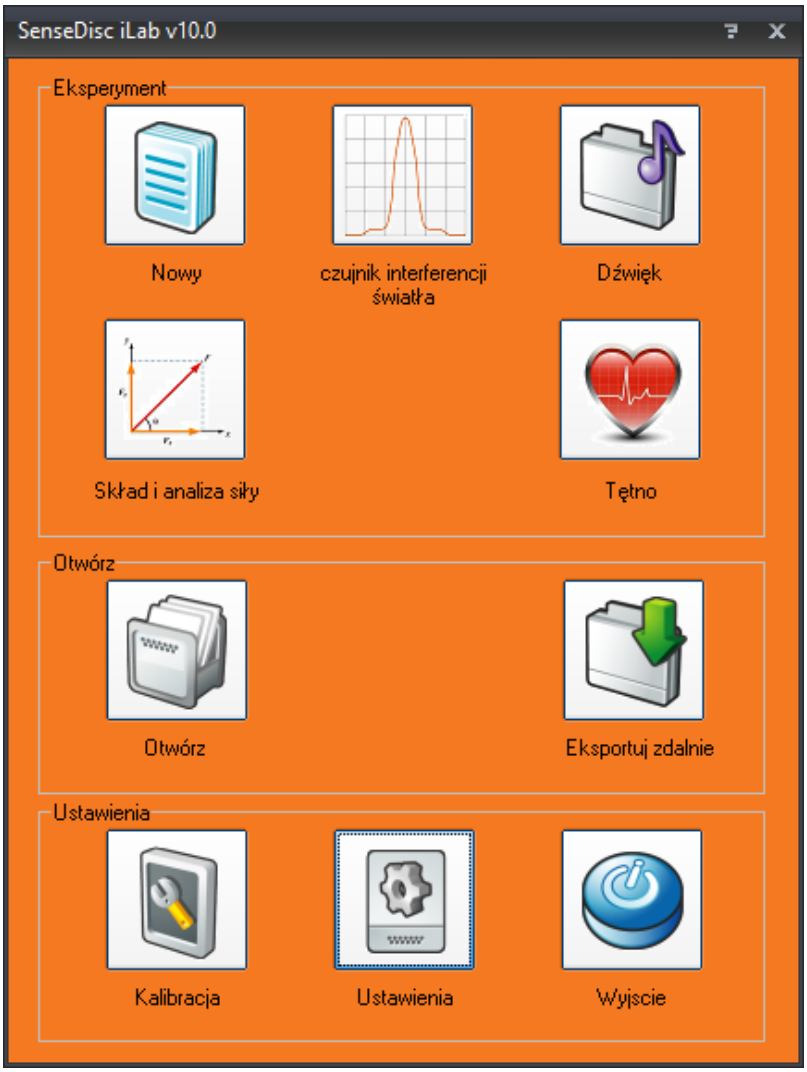


W oknie “Config”, które się pojawi wybierz pozycję “Language Select”



Zmień język domyślny na “Polish” i zatwierdź przyciskiem “OK”





Zdj. 9

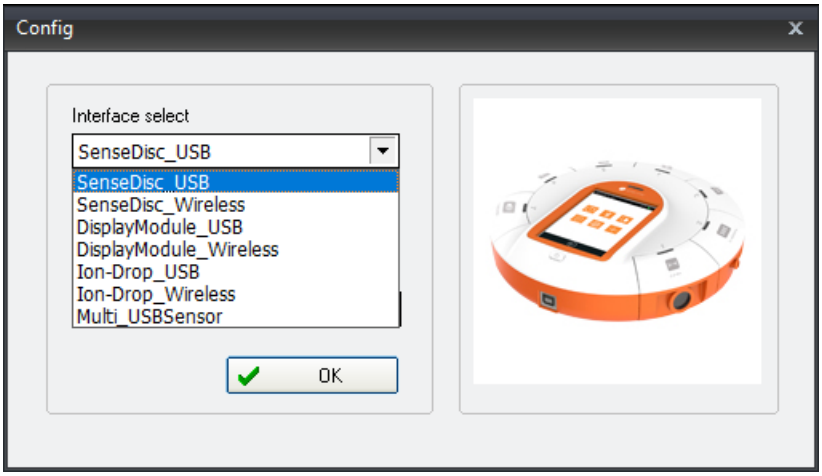
Okno startowe oprogramowania składa się z trzech części.

Część pierwszą stamowi platforma eksperymentów, zawierająca tworzenie nowych doświadczeń, moduł czujnika interferencji światła i pomiaru dźwięku. W tej części możliwe jest tworzenie dowolnych doświadczeń.

Część druga umożliwia otwieranie i import wszystkich plików eksperymentalnych, włącznie z wbudowanymi szablonami, spersonalizowanymi arkuszami eksperymentów i innymi plikami zapsanymi na komputerze.

Trzecia część umożliwia dostosowanie ustawień oprogramowania i instrumentów do kalibracji. Tutaj można skonfigurować oprogramowanie zgodnie z posiadanym modelem rejestratora głównego, zmienić język oprogramowania lub opuścić oprogramowanie.

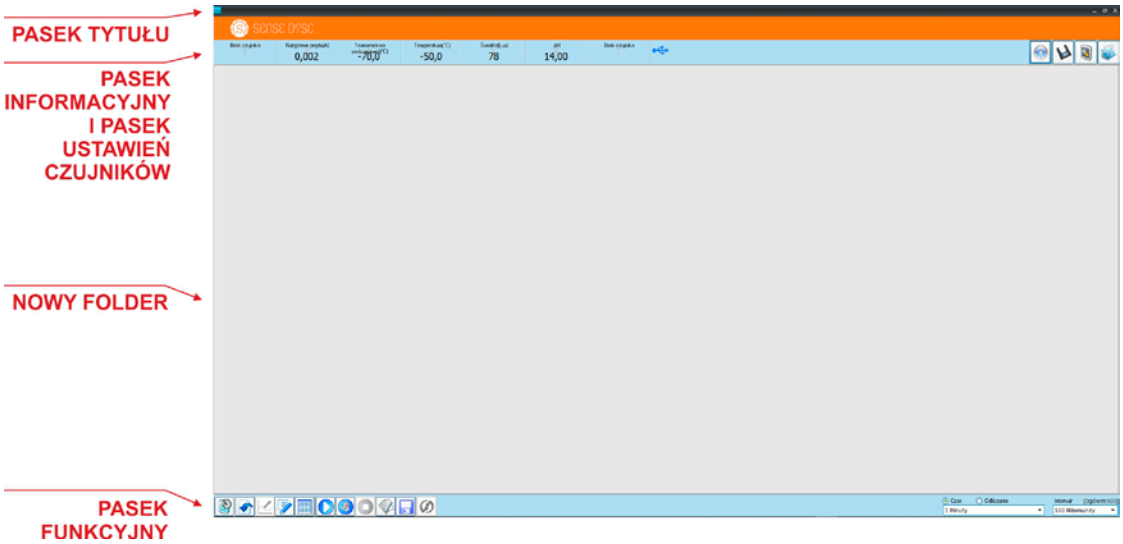
Przed rozpoczęciem pracy z oprogramowaniem użytkownik powinien skonfiguraować je zgodnie z posiadanym modelem rejestratora głównego klikając ikonę “Ustawienia” aby otworzyć interfejs ustawień; np. użytkownik pracujący z Sense Disc (USB) powinien wybrać “SenseDisc_USB” (patrz zdjęcie 10)



Zdj.10

3. Tworzenie nowego eksperymentu

Dwukrotne kliknięcie ikony “SWR iLab” na pulpicie komputera otworzy okno startowe oprogramowania.; kliknij ikonę nowego eksperymentu: , aby otworzyć platformę tworzenia nowego doświadczenia



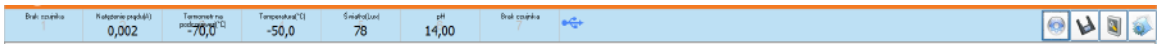
Zdj. 11

3.1 Pasek tytułu

Zdj. 12

Tutaj wyświetla się logo Sense Disc oraz przyciski do zamykania okna, minimalizowania i maksymalizowania okna. Podczas otwierania szablonu eksperymentalnego wyświetlana jest również jego nazwa (patrz “Otwórz nowy eksperyment”).

3.2 Pasek informacyjny i pasek ustawień czujników



Zdj. 13

Obszar paska informacyjnego jest wykorzystywany w celu wyświetlania modelu czujników, które podłączone są do poszczególnych kanałów Sense Disc i wyświetlania w czasie rzeczywistym pomiarów zbieranych przez podłączone czujniki. Przykład: podłącz czujnik natężenia prądu do 2 kanału Sense Disc i czujnik światła do kanału 5; na pasku wyświetli się rzeczywisty pomiar odczytany przez podłączone czujniki. (zdj.14)

Zdj. 14

Obszar wyświetlania stanu połączenia wskazuje na połączenie pomiędzy komputerem, a rejestratorem głównym.

: Podświetlone jest na niebiesko: komunikacja między urządzeniami jest prawidłowa;

: Podświetlone na szaro: komunikacja między urządzeniami jest zakłócona.

Obszar“Ustawienia” służy do kalibracji i ustawień czujników.

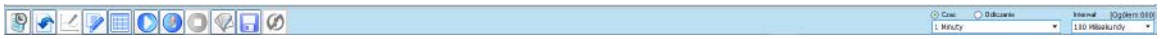
: Ustawienia czujnika obrotów.

: Ustawienia fotokomórki. Używany do ustawień trybu pracy fotokomórki

: Kalibracja. Używany do kalibracji czujników. (patrz: “Kalibracja”)

: Ustawienia zapory. Gdy dwa lub więcej czujników pracuje jednocześnie, jeden z nich można ustawić jako “przełącznik” drugiego (patrz: Wykorzystanie warunków wyzwalania do badania zależności pomiędzy rozładowaniem kondensatora a oporem elektrycznym).

3.3 Pasek funkcyjny



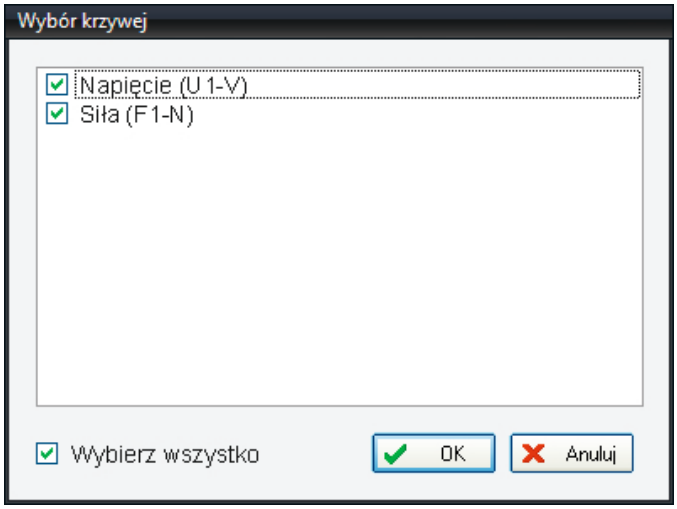
Zdj. 15

Tutaj można stworzyć szablon, ustawić tryb i częstotliwośc zbierania danych, edytować formułę i współrzędne oraz zapisać szablony eksperymentalne itd.

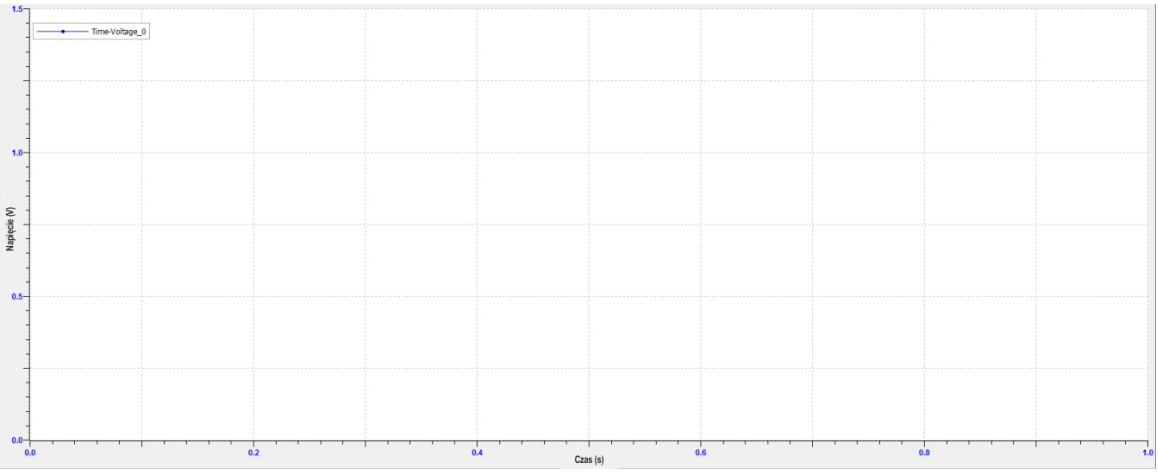
3.3.1 Szybki eksperyment

“Szybki eksperyment” to wygodna funkcja, którą zapewnia oprogramowanie SWR iLab. Po podłączeniu z czujnikiem system utworzy automatycznie folder poprzez kliknięcie ikony oraz automatycznie doda ustawienia wykresu. . Domyślne ustawienia: oś X- Czas, oś Y- odczyt z czujnika. Jeżeli podłączonych jest wiele czujników system otworzy okno dialogowe dla wyboru krzywych.

(patrz zdj. 16). Wybierz krzywą, którą chcesz dodać, kiknij “Potwierdź”. Po wybraniu napięcia jako przykładu, wynik zostanie pokazany jak na zdj. 17, w następujący sposób:



Zdj. 16

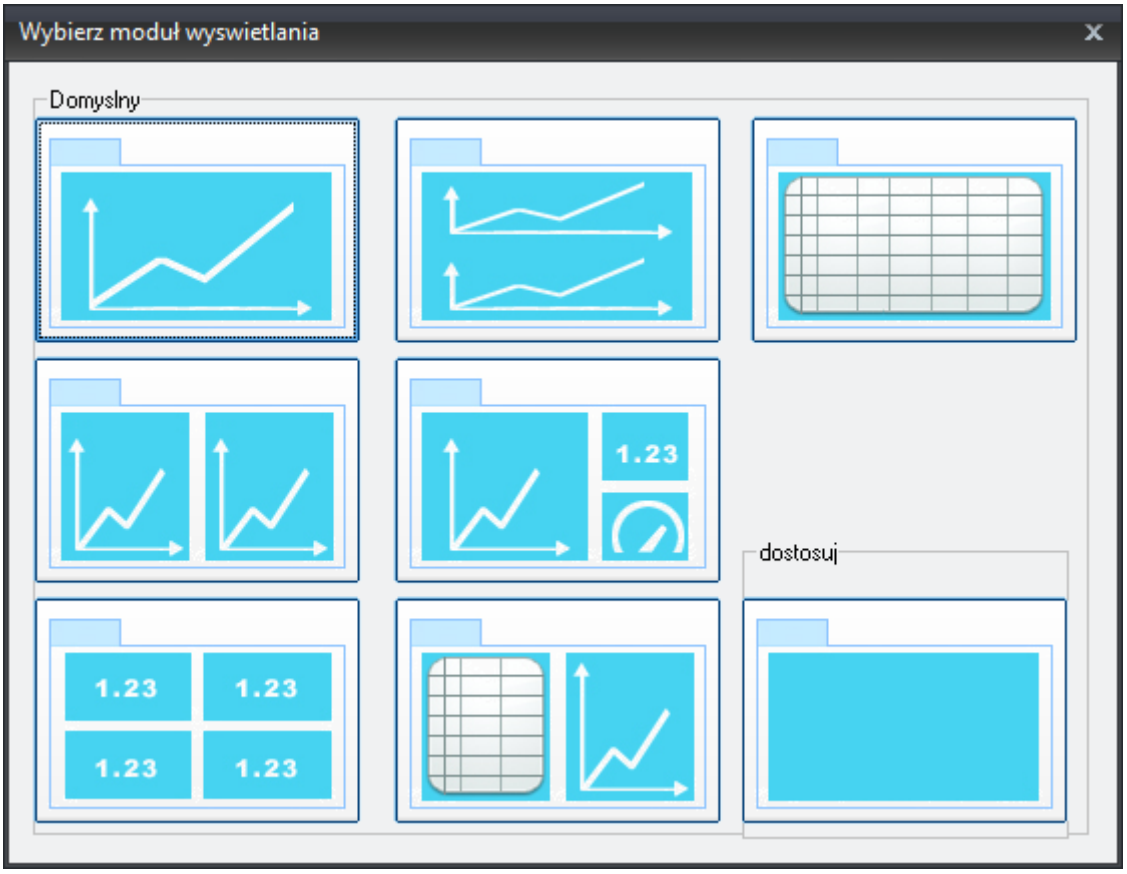


Zdj. 17

3.3.2 Tworzenie nowych stron

SWR iLab wykorzystuje wiele technologii wyświetlania arkuszy zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem wykonującego doświadczenia. W oprogramowaniu zapisane jest 6 stylów wyświetlania.

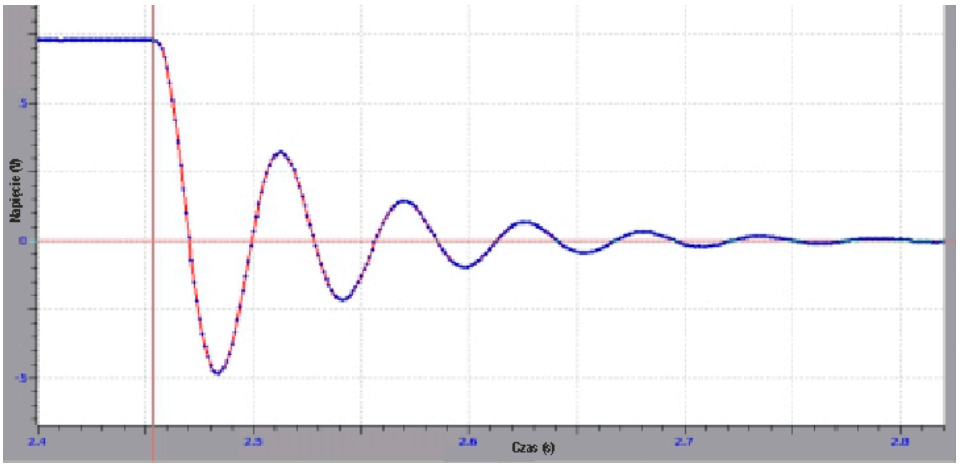
Kliknij ikonę “Nowa strona” aby otworzyć okno dialogowe “Wybór modułu wyświetlania” (patrz zdj. 18)



Zdj. 18

Szablon 1:

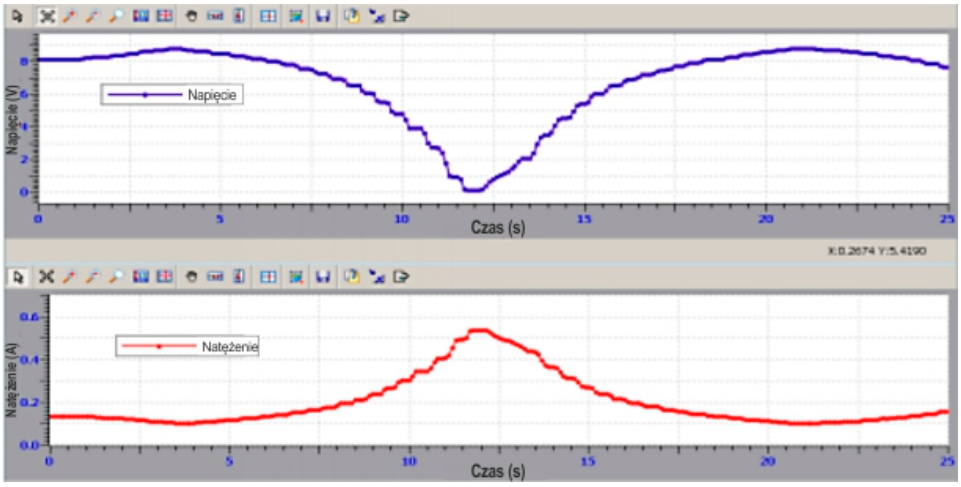
Jak pokazano w szablonie 1 główną część wyświetlania w poszczególnych stylach stanowi wykres współrzędnych. Na zdj. 19 pokazano “Eksperyment oscylacyjny LC” tj. Krzywa jest taka, że napięcie zmienia się wraz z upływem czasu.



Zdj. 19

Szablon 2

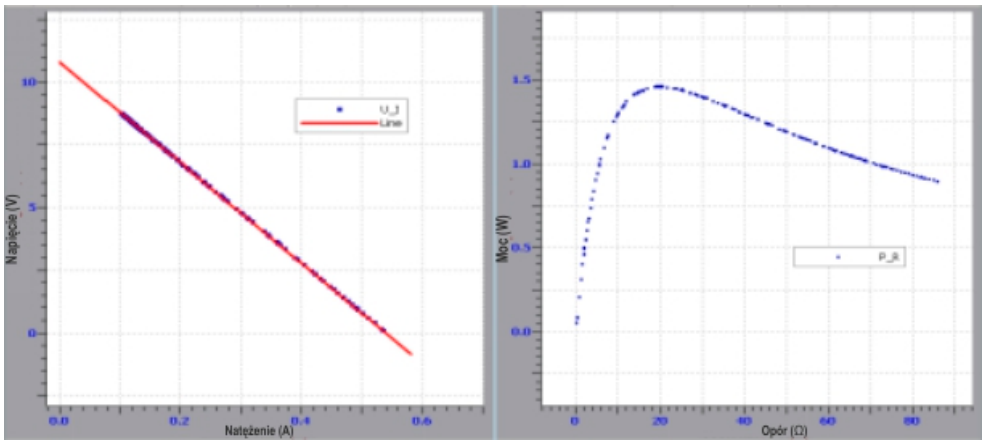
Używając stylu szablonu nr 2,główną część wyświetlacza stanowią dwa wykresy współrzędnych. Jest to istotne w trakcie porównywania odchyleń dwóch krzywych w trakcie wykonywania eksperymentu. Na zdj. 20 pokazano przykład doświadczenia"Pomiar potencjału elektrodynamicznego i rezystancji wewnętrznej źródła zasilania" w oparciu o szablon 2, gdzie wyświetlane są dwie krzywe, które zmieniają się wraz z czasem i natężeniem w czasie.



Zdj. 20

Szablon 3

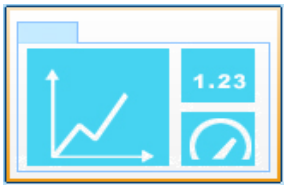
Podobnie do szablonu 2,również w tym szablonie główną część ekranu stanowią dwa wykresy współrzędnych znajdujące się jeden po prawej, drugi po lewej stronie.



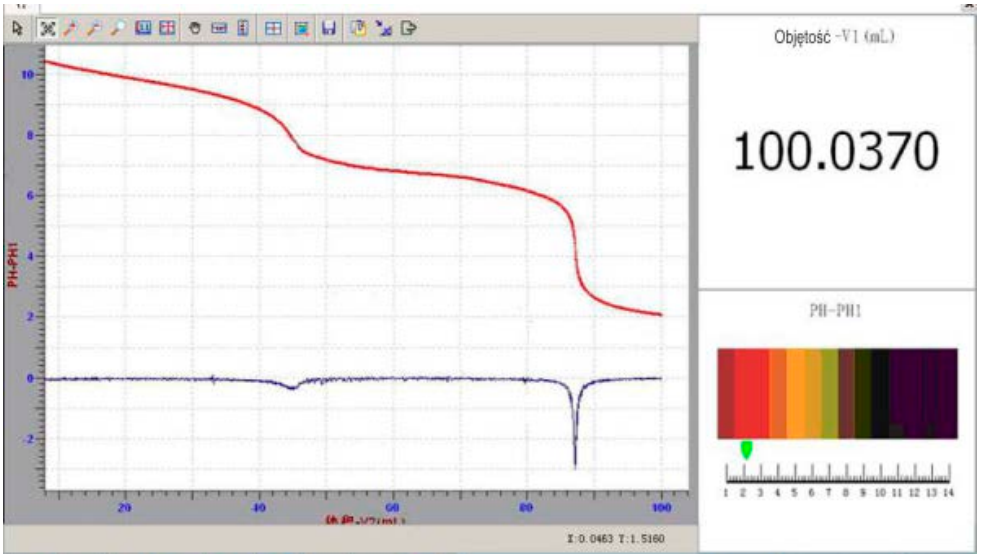
Zdj. 21

Na zdj. 21 przedstawiono doświadczenie “Pomiar potencjału elektrodynamicznego i rezystancji wewnętrznej źródła zasilania” na podstawie szablonu 3, gdzie wyświetlana jest krzywa zależności napięcia i prądu oraz krzywa zależności mocy i rezystancji elektrycznej.

Szablon 4:

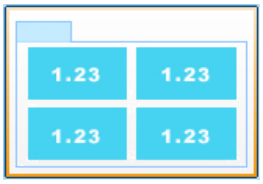


Wybierając szablon 4, wyświetli się wykres współrzędnych w głównej części okna i zmierzona wartość czujnika lub wartość zmiennej, która jest zdefiniowana przez użytkownika po prawej stronie. W tym szablonie dostępnych jest wiele trybów, takich jak: tryb liczbowy, tryb instrumentów, wykres słupkowy i inne. Każdy tryb wyświetlania może być przesunięty wedle uznania (patrz “Powiązany opis szablonu 5”). Na zdj. 22 pokazano eksperyment dla “Opisania eksperymentu z krzywą miareczkowania”, który ma zostać utworzony w oparciu o szablon 4, gdzie wyświetlana jest krzywa miareczkowania dla procesu miareczkowania kwasu chlorowodorowego do węglanu sodu, objętość zmiereczkowanego kwasu chlorowodorowego i tablica kolorów pH.



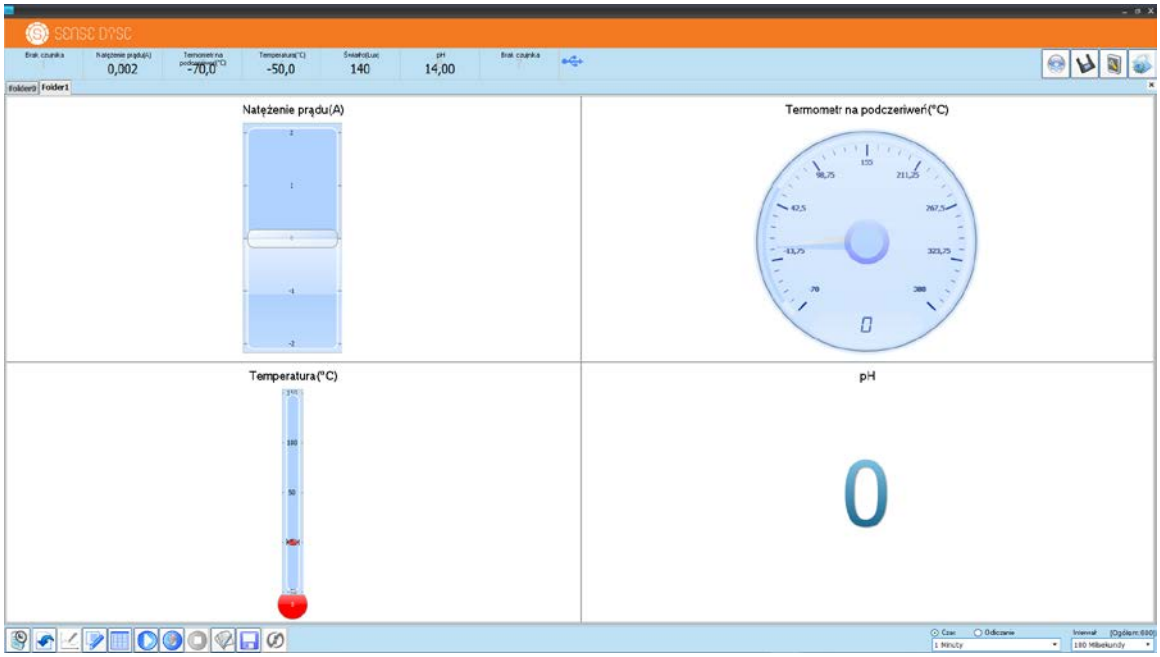
Zdj. 22

Szablon 5



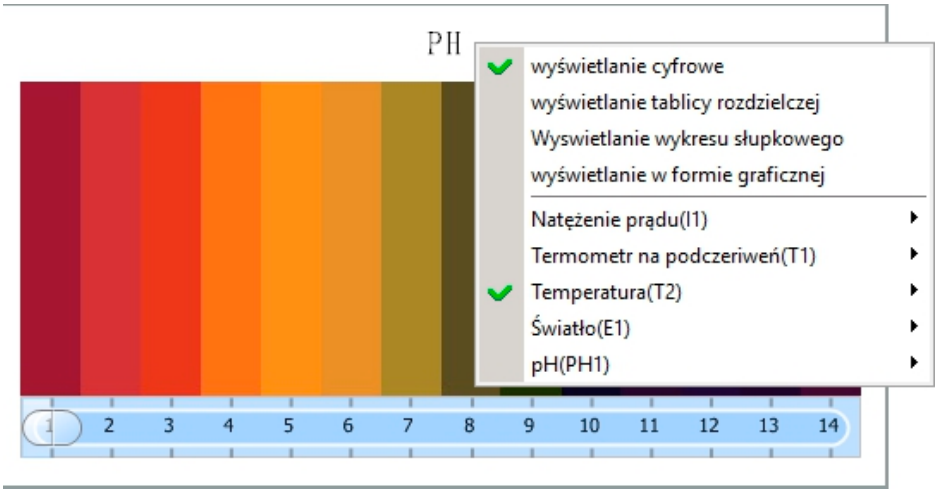
Szablon 5, wyświetla 4 małe okna, a więc może wyświetlić zmierzone wartości 4 czujników lub wartości dostosowane przez użytkownika. Kliknięcie prawym przyciskiem myszy na dowolne okno pozwala na wybór mierzonej wartości lub zmiennej, która zostanie wyświetlona.

Alternatywnie można również wybrać tryb wyświetlania spośród takich jak tryb cyfrowy, tryb tablicy rodzielczej i tryb wykresu słupkowego. Zdj. 23 przedstawia możliwość pomiaru 4 zmiennych jednocześnie.



Zdj. 23

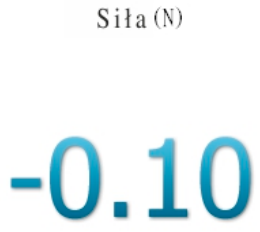
Tryb wyświetlania każdego z dostępnych okien może byc dostosowywany do potrzeb użytkownika; istnieją dwie metody dostosowywania tj. można kliknąć lewym przyciskiem myszy w nazwę czujnika, każde kliknięcie spowoduje zmianę trybu wyświetlania; lub kliknij w dowolne miejsce w oknie danego czujnika i wybierz tryb wyświetlania z menu w oknie dialogowym (patrz zdj. 24)



Zdj. 24

Jest kilka trybów wyświetlania tj.:

Wyświetlanie cyfrowe

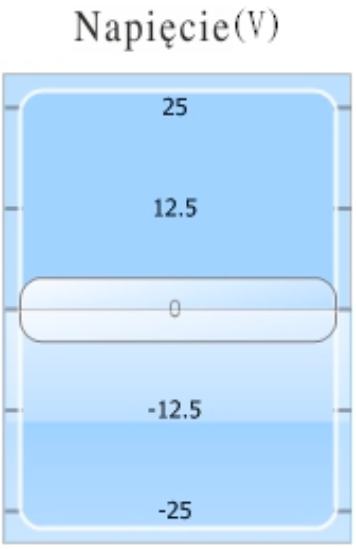


Zdj. 25

Wyświetlanie tablicy rozdzielczej

Zdj. 26

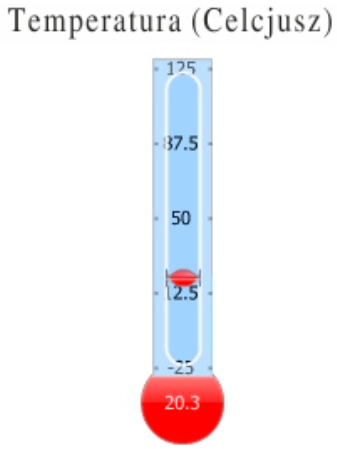
Wyświetlanie wykresu słupkowego



Zdj. 27

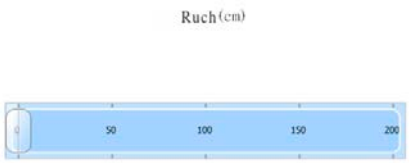
Tryb wykresu: Ponieważ niektóre czujniki mają przypisane wyświetlanie wykresu (czujniki takie jak: temperatura, wartośc pH itd.) każdy czujnik ma swój własny tryb wyświetlania wykresu słupkowego. Poniżej przykłady:

Termometr



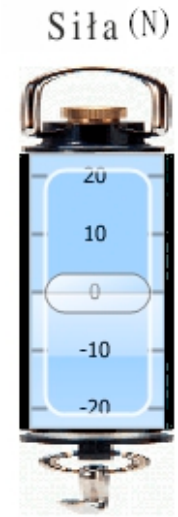
Zdj. 28

Linijka



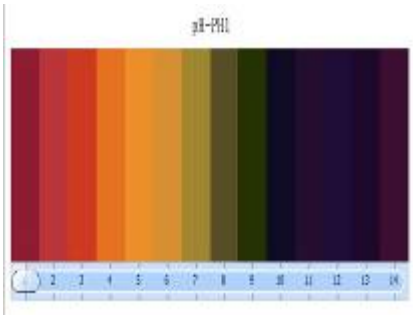
Zdj. 29

Waga sprężynowa



Zdj. 30

pH



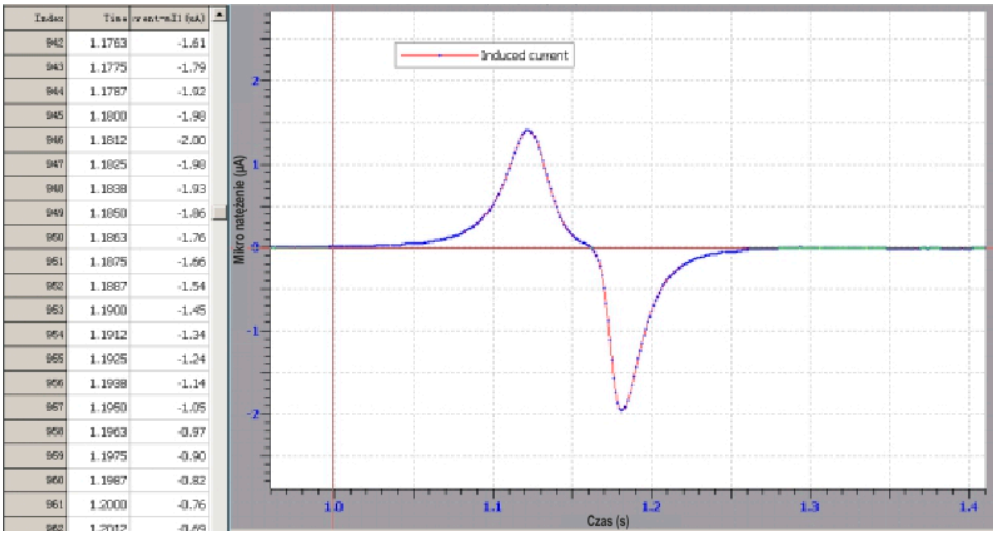
Zdj. 31

Kompas

Zdj. 32

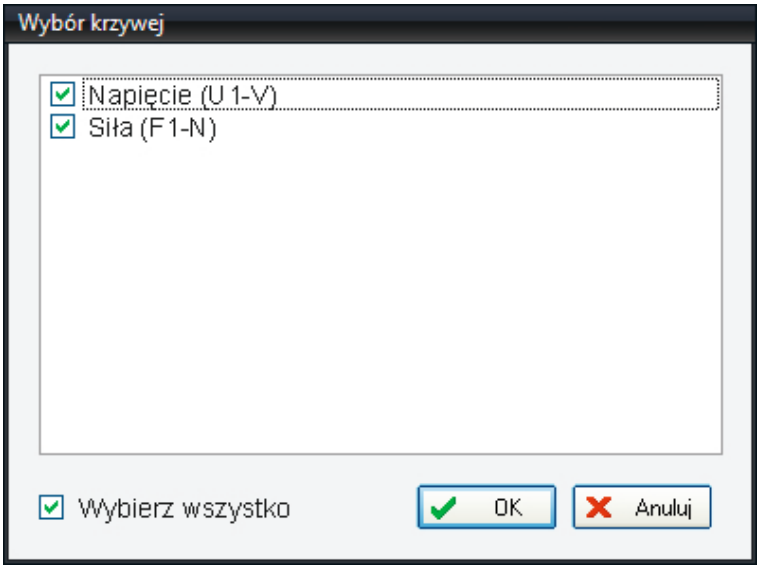
Szablon 6

Szablon 6 podzielony jest na dwie części; pierwszą część po stronie lewej stanowi tabela, w której zawrate są zmierzone wartości czujników i dopasowana przez użytkownika zmienna; część druga po prawej stronie zawiera wykres współrzędnych. Zdj. 33 przedstawia “Eksperyment indukcji elektromagnetycznej”



Zdj. 33

Użytkownik może wybrać zmienną, która będzie wyświetlana klikając w ikonę znajdującą się powyżej tabeli danych; taka zmienna zawiera pierwotne dane mierzone przez czujnik, dostosowaną przez użytkownika wartość zmiennej (dla powiązanego opisu zmiennej, patrz “Edycja formuł”), może wyświetlać jednocześnie wiele wierszy danych zmiennej, gdzie pierwszy wiersz jest kolejnym numerem pobierania, drugi wiersz to sekwencja czasowa pozyskiwania, a nastepny to wiersz danych wybrany przez użytkownika.



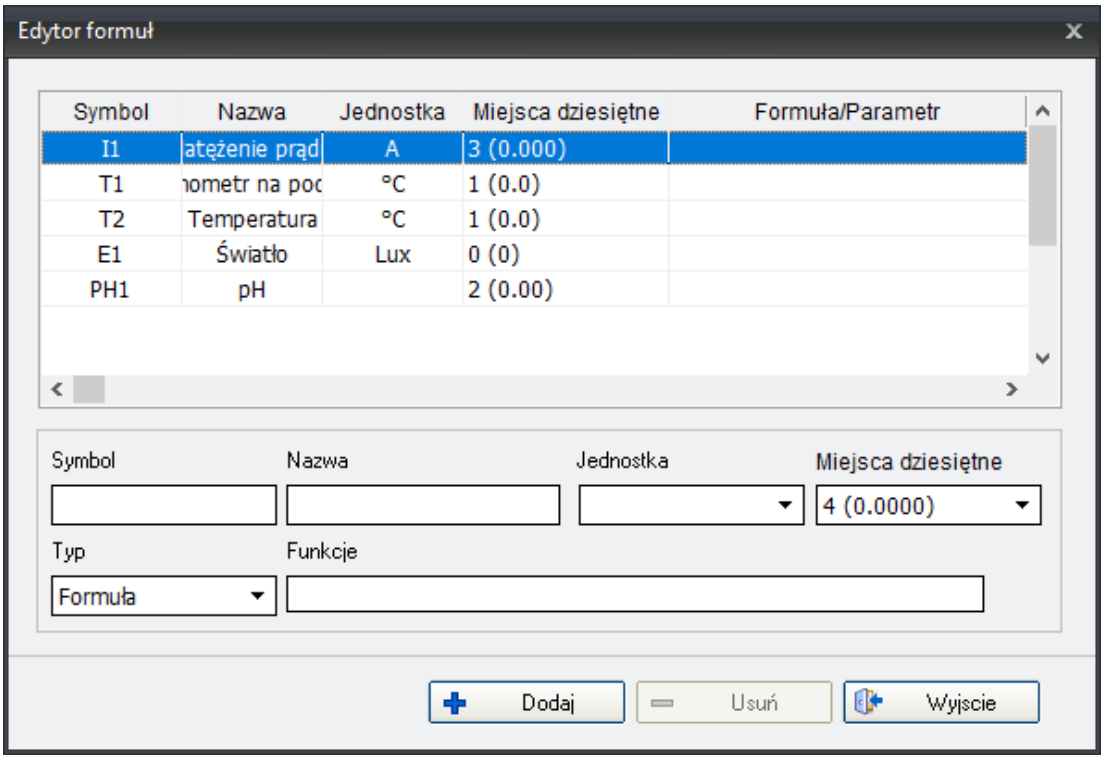
Zdj. 34

Klikając ikonę eksportujemy dane do pliku Excel.
Powyższe 6 trybów może być wybierane przez użytkownika wedle uznania. Kliając kilkukrotnie w ikonę "Nowa strona", można tworzyć wiele zakładek.

3.3.3 Edytowanie formuł

"Edytowanie formuł" używane jest aby dopasować zmienną.

Kliknięcie w ikonę otwiera się okno dialogowe jak poniżej (zdj. 35)



Zdj. 35

Wszystkie zmienne wymienione są na liście zmiennych nad polem edycji, w tym zmierzone wartości czujnika i dostosowane zmienne.

Dostosowując nową zmienną, należy wprowadzić nazwę w języku polskim w polu tekstowym "Nazwa". Następnie wprowadź symbol jednostki w polu tekstowym "Jednostka", a niektóre trudne do edycji symbole można wybrać bezpośrednio z rozwijanego menu. Wpisz również symbol zmiennej w polu tekstowym "Symbol" (musi on być inny niż symbole już widoczne powyżej)

Wybierz typ zmiennej, która zostanie dodana z pola typu zmiennej. Istnieją cztery typy zmiennych, tj.: formuła, przyrost, zmiena i parameter. Typ można wybrać klikając w rozwijane menu. "Typ", tj.: dodawana zmienna jest uzyskiwana głównie poprzez obliczenie istniejącej wielkości fizycznej, na przykład opór elektryczny, który został dodany powyżej; jeśli dodajesz formułę, musisz edytować fomułę w polu tekstowym "Funkcje"; "Typ: przyrost", tzn. jeżeli wartość dodawanej zmiennej rośnie lub maleje, np. eksperyment dla relacji między masą a przyspieszeniem, masa wózka wzrasta, więc możesz wybrać typ zwiększania dla zmiennej, następnie musisz wybrać zmienną synchroniczną, wartość początkową i każdy przyrost; "Typ:zmienna", tj.: odnosi się do dodania zmiennej niezależnej. Poniżej wymienione są funkcje operacyjne wspierane przez SWR iLab10.0

Funkcja sinusoidalna

Funkcja cosinus

Funkcja styczna

Funkcja arcsin

Funkcja arccos

Funkcja minimalnej wartości: min (x, y) ': minimalna wartość funkcji, która mieści się w przedziale od x do y;

Funkcja maksymalnej wartości: max (x, y) ': maksymalna wartość funkcji, która mieści się w przedziale między x i y.

Funkcja mocy: moc (x, y) ". Na przykład: moc (I1,2)

Naturalna funkcja logarytmiczna: ln (x)

Funkcja logarytmu dziesiętnego: $\log_{10}$ (x)

Funkcja zaokrąglania: runda (x) "

Funkcja wartości bezwzględnej: abs (x) ' $y = |x|$

Funkcja kwadratowa: sqr (x) " $y = x^2$

Funkcja pierwiastka kwadratowego: sqrt (x) ' $y = \sqrt{x}$

Naturalna funkcja wykładnicza: exp (x) " $y = e^x$

Zmienna: PI ' $PI = 3.1415926535897932385$

Wspólne symbole obliczeniowe: +, -, *, /, ^

$y = x_1 + x_2$ suma pierwiastków równania kwadratowego

$y = x_1 - x_2$ różnica pierwiastków równania kwadratowego

$y = x_1 \cdot x_2$ iloczyn pierwiastków równania kwadratowego

$y = x_1 / x_2$ iloraz pierwiastków równania kwadratowego

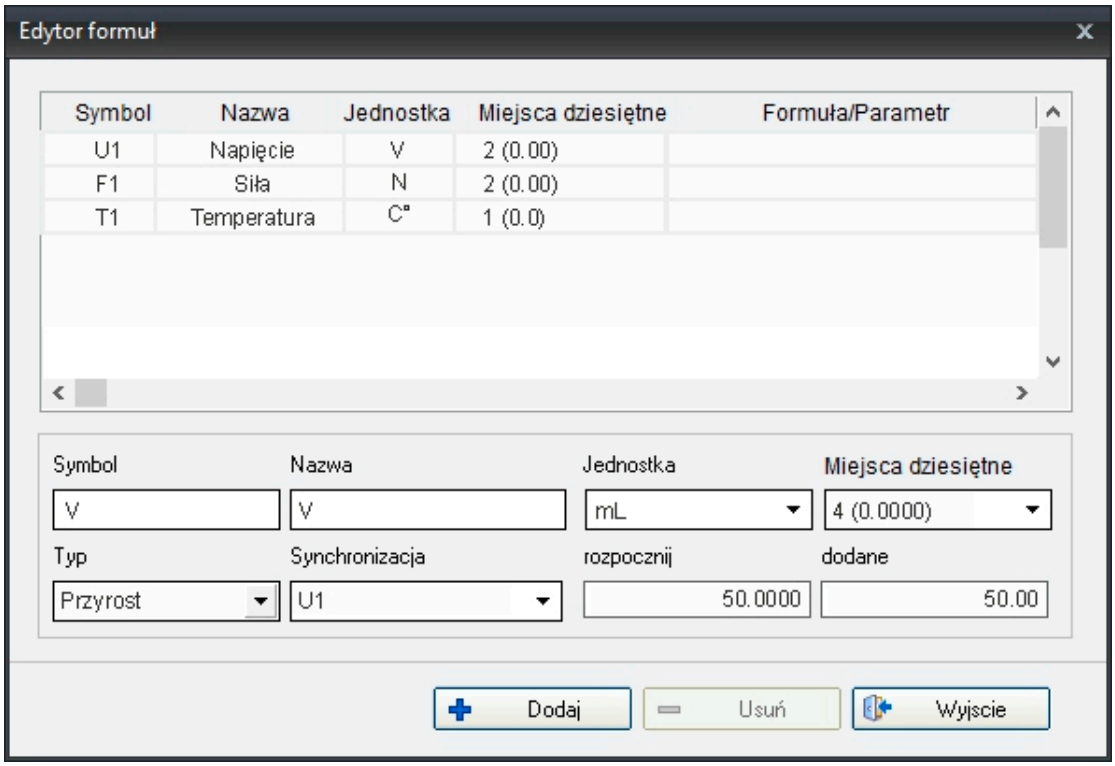
$y = x_1 \wedge n$ ($y = x_1^n$) gdzie „n" musi być liczbą rzeczywistą (różną od zera)

Po zakończeniu edycji kliknij przycisk "Dodaj" aby zakończyć definiowanie zmiennej. Jeżeli chcesz usunąć zmienną, wybierz żądaną zmienną z listy i kliknij przycisk "Usuń". Aby opuścić edytor, kliknij w ikonę "Wyjście"

Przed i po pobraniu danych system pozwala na dodanie lub usunięcie zmiennej.

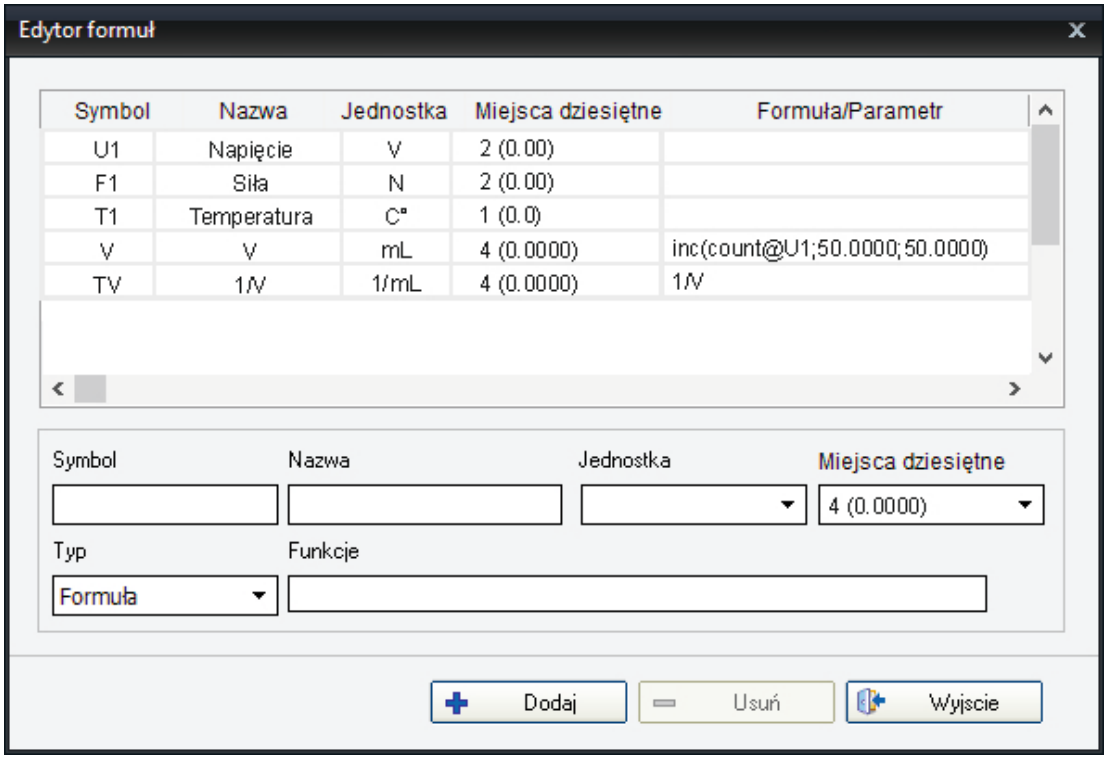
Jeżeli dwa lub więcej czujników zostanie podłączonych jednocześnie, system automatycznie określi różne nazwy zmiennych, zgodnie z położeniem połączenia czujników. Na przykład: jeżeli dwa czujniki siły są podłączone jednocześnie, a kanały 1 i 3 są podłączone osobno, zmienna nazwa czujnika kanału 1 będzie wynosić N1, a nazwa zmiennej czujnika kanału 3 będzie wynosić N2.

W typie “Przyrost” można generować zmienną dodawaną automatycznie zgodnie z rzeczywistym zapotrzebowaniem np. w eksperymencie prawa Boyle’a może on zmienić objętość gazu o 5 ml za każdym razem (zaczynając gdy V wynosi 50 ml), patrz zdj. 36 i 37.



Zdj. 36

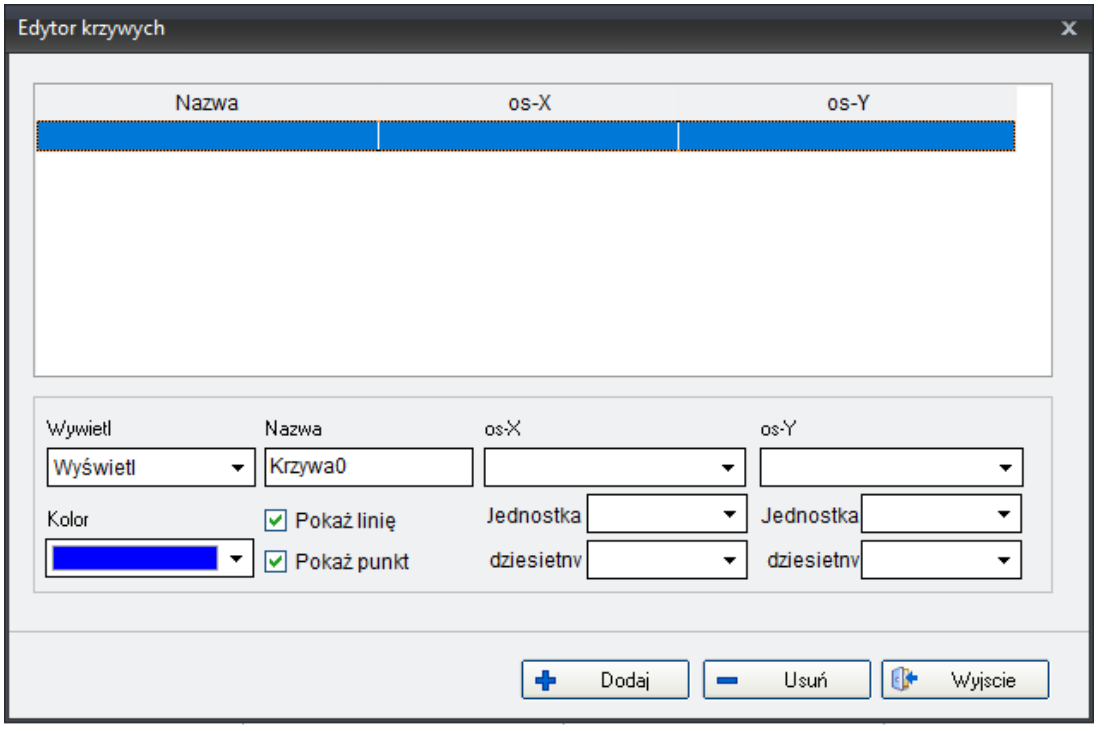
Na podstawie wygenerowanej już zmiennej V, wprowadź nową zmienną, odwrotność objętości.



Zdj. 37

3.3.4 Dodawanie linii

Kliknij aby uruchomić funkcję dodawania linii, w której można ustawić oś X i oś Y współrzędnych. Dane zmierzone przez czujnik, wartość zmiennej lub liczba sekwencji rzędu danych może zostać wykorzystana do zbudowania układu współrzędnych.



Zdj. 38

Na zdj. 38 pokazano metodę budowania układu współrzędnych, w którym napięcie zmienia się wraz z czasem znajdującym się na górze.

W górnej części okna dialogowego znajduje się lista wszystkich dostępnych krzywych.

Edytując krzywą najpierw należy wybrać wykres docelowy z rozwijanego menu w polu tekstowym "Wyświetl".Dla szablonu 2 do wyboru jest "Wyświetl góra" i "Wyświetl dół". Dla szablonu 3 do wyboru: "Wyświetl lewy", "Wyświetl prawy". Dla szablonu 1, 4 i 6 jest jedynie układ współrzędnych, dlatego nie można dokonać wyboru z listy.

W następnym kroku należy wybrać krzywą dla osi X i krzywą dla osi Y używając rozwijanego menu w polu tekstowym np. oś X- czas, oś Y- napięcie.

Następnie wprowadź nazwę krzywej w polu tekstowym "Nazwa"; wpisana nazwa będzie wyświetlana w lewym górnym rogu układu współrzędnych.

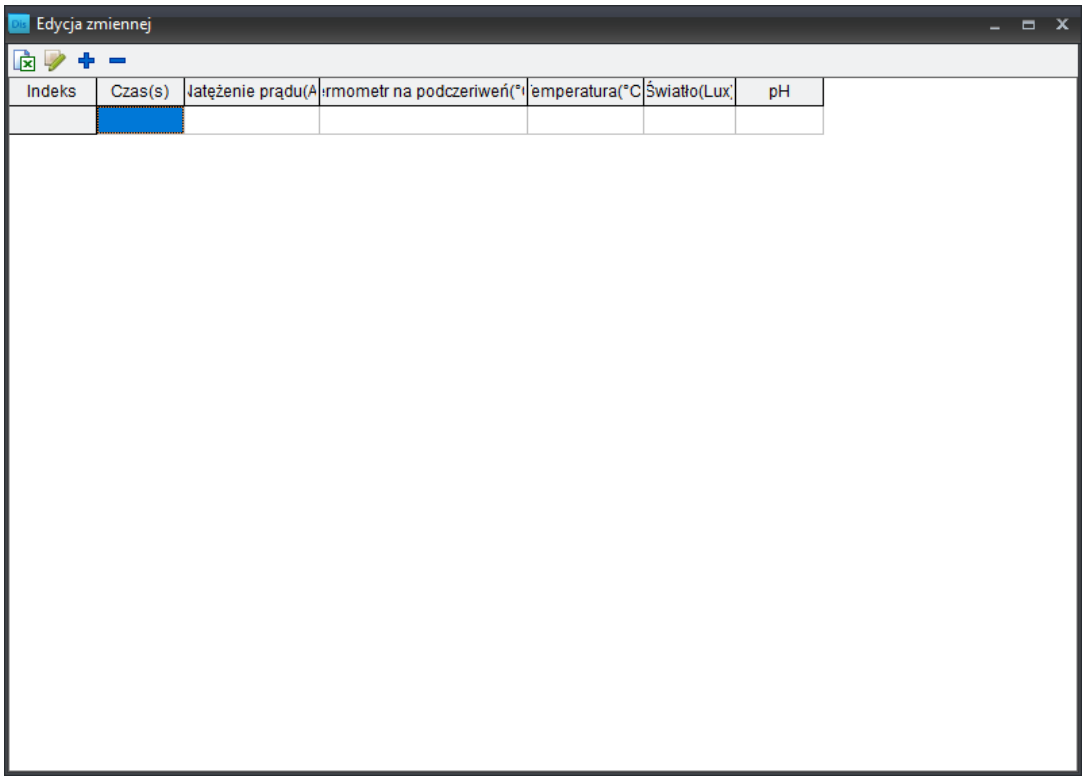
Następnie kliknij"Dodaj" Dodaj aby dodać krzywą. W tym samym czasie krzywa zostanie dodana do listy w górnej części okna dialogowego.

Jeżeli chcesz usunąć krzywą, zaznacz ją w górnej części okna dialogowego, a następnie kliknij "Usuń" Usuń. Jeżeli chcesz opuścić edytor krzywych, kliknij "Wyjście" Wyjscie

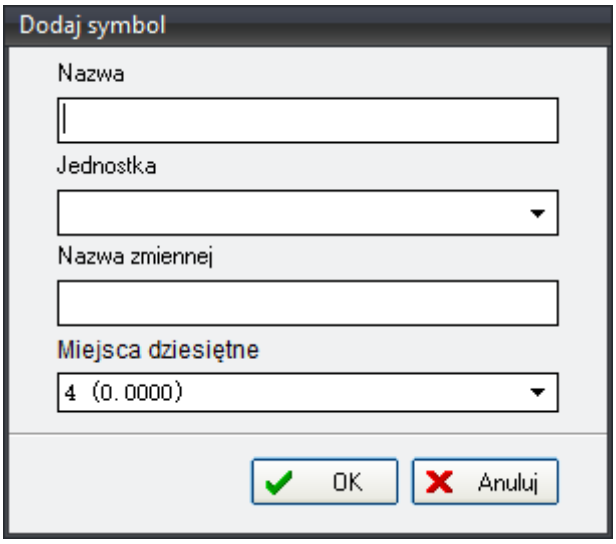
Do jednego układu współrzędnych można dodać wiele krzywych kilkając ikonę

3.3.5 Edycja zmiennej

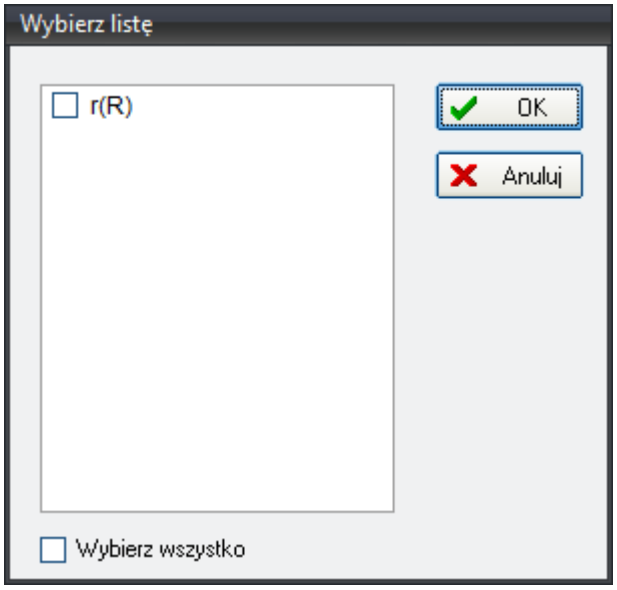
Aby edytować zmienną należy kliknąć “Edycja zmiennej” , system otworzy wówczas okno dialogowe jak na zdj. 39; Kliknij “Dodaj zmienną”, system otworzy okno dialogowe jak na zdj. 40; wpisz nazwę, jednostkę i nazwę zmiennej a następnie kliknij “OK” aby zakończyć; Kliknij “Usuń zmienną”, system otworzy okno dialogowe jak na zdj. 41, Wybierz docelową zmienną i kliknij “OK” aby zatwierdzić jej usunięcie. Formuły i zmienne można usunąć tylko w oknie dialogowym edycji krzywych..



Zdj. 39



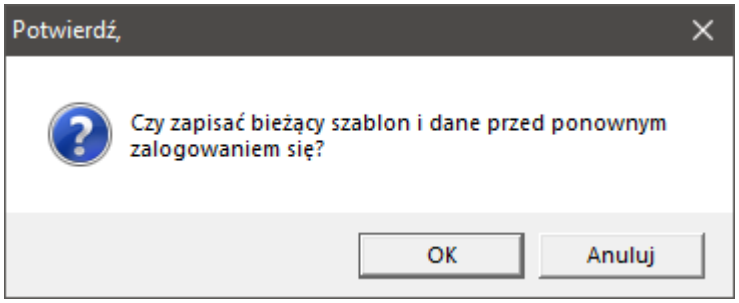
Zdj. 40



Zdj. 41

3.3.6 Start

Kliknij "Start" , aby rozpocząć pobieranie danych. Ta ikona jest aktywna tylko w przypadku automatycznego pobierania danych. Jeżeli klikniesz ikonę po zakończonym czasie, w którym dane miały być pobierane, system wyświetli komunikat "Czy zapisać bieżący szablon przed ponownym zalogowaniem się?"



Zdjęcie 42

Jeżeli chcesz zapisać eksperyment kliknij "OK", jeżeli nie chcesz zapisywać kliknij "Anuluj" wówczas dane eksperymentu zostaną ukryte.

3.3.7 Pauza

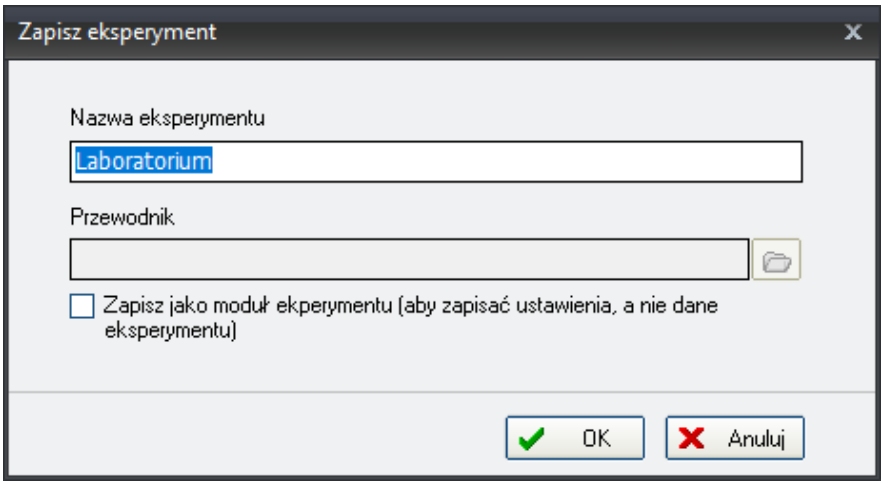
Używając przycisku "Pauza" , użytkownik powoduje, że system zaprzestaje pobierania danych z czujnika; klikając "Start", system będzie kontynuował pobieranie.

3.3.8 Stop

Przycisk "Stop" zatrzymuje pobieranie danych z czujnika.

3.3.9 Zapisywanie eksperymentu

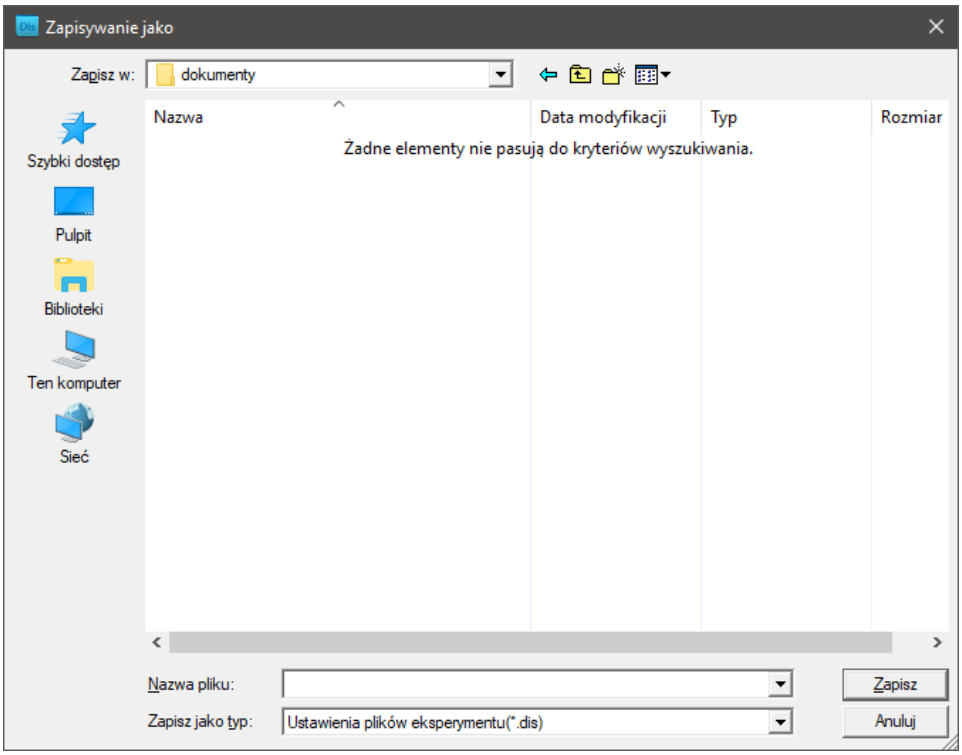
Po zakończeniu eksperymentu kliknij ikonę “Zapisz eksperyment” ; system automatycznie otworzy okno dialogowe (zdj. 43)



Zdj. 43

Wprowadź nazwę bierzącego eksperymentu w polu tekstowym “Nazwa eksperymentu” i wybierz “Zapisz jako szablon eksperymentu”, zapisany plik będzie zawierał tryb wyświetlania bieżącego eksperymentu, utworzoną zmienną i jednostkę, ale nie konkretne dane eksperymentalne. Jeżeli opcja “Zapisz jako szablon eksperymentu” nie zosała wybrana, można zapisać dane eksperymentu, ikonę, tryb wyświetlania, zmienną i inne ustawienia.

Kliknij “OK” aby potwierdzić zapis, a nstępnie wybierz docelową ścieżkę zapisu i wprowadź nazwę pliku.



Zdj. 44

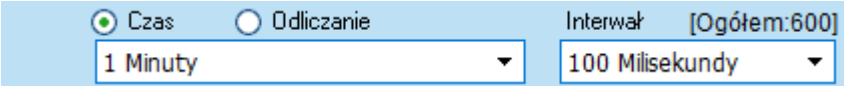
3.3.10 Tworzenie raportu z eksperymentu

Jeżeli wymagany jest raport z eksperymentu, kliknij “Raport” , system wygeneruje raport i zdjęcia z eksperymentu zostaną do niego dołączone automatycznie. Użytkownik może edytować raport z eksperymentu tj. uzupełnić raport o dodatkowe informacje z eksperymentu, dodać obiekt doświadczenia, wnioski dotyczące eksperymentu itd. Następnie raport można zapisać klikając ikonę “Zapisz” w lewym górnym rogu okna dialogowego raportu.

3.3.11 Moduł odtwarzania

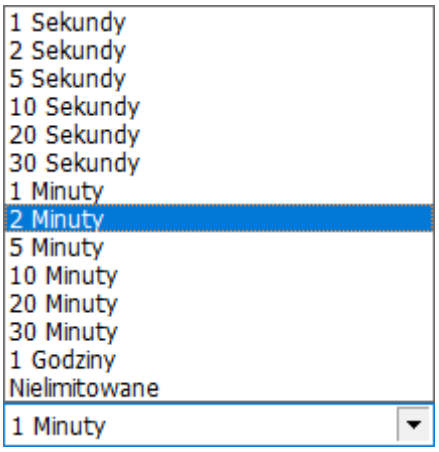
Po zakończeniu eksperymentu, kliknij przycisk “Playback” , aby odtworzyć proces doświadczenia. Pomaga to w lepszym zrozumieniu wykonywanego eksperymentu i daje możliwość na poznanie ewentualnych błędów popełnionych w trakcie przeprowadzania doświadczenia.

3.3.12 Ustawienia czasu, ilości i częstotliwości pobierania

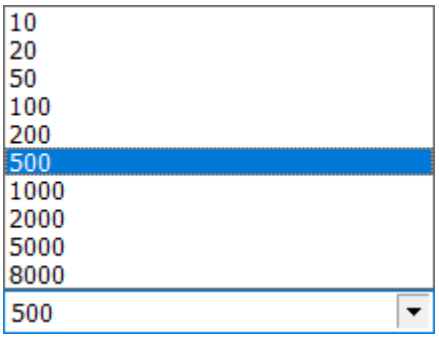


Istnieją dwa tryby ustawiania całkowitej ilości pozyskiwanych danych.

Pierwszy polega na ustawieniu całkowitego czasu pozyskiwania danych, który powinien zostać wybrany z rozwijanego menu w polu tekstowym.



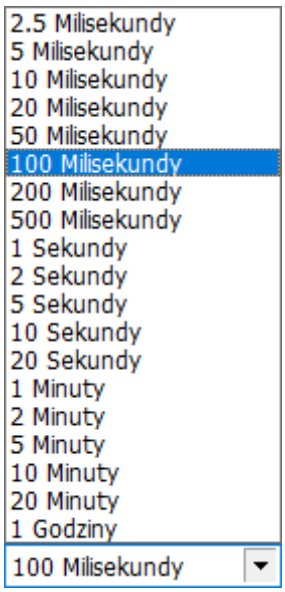
Drugi, polega na ustawieniu liczby pozyskiwanych próbek, które również powinny być wybrane z rozwijanego menu.



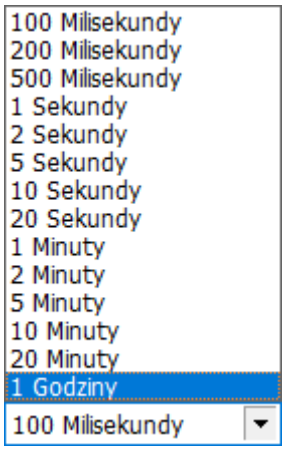
Częstotliwość próbkowania również wybierana jest z rozwijanego menu i jest ona różna w

zależności od wcześniej wybranego czasu pobierania i ilości próbek.

Jeżeli ustawimy czas pozyskiwania danych na 1 sekundę, można wybrać częstotliwość jak poniżej:

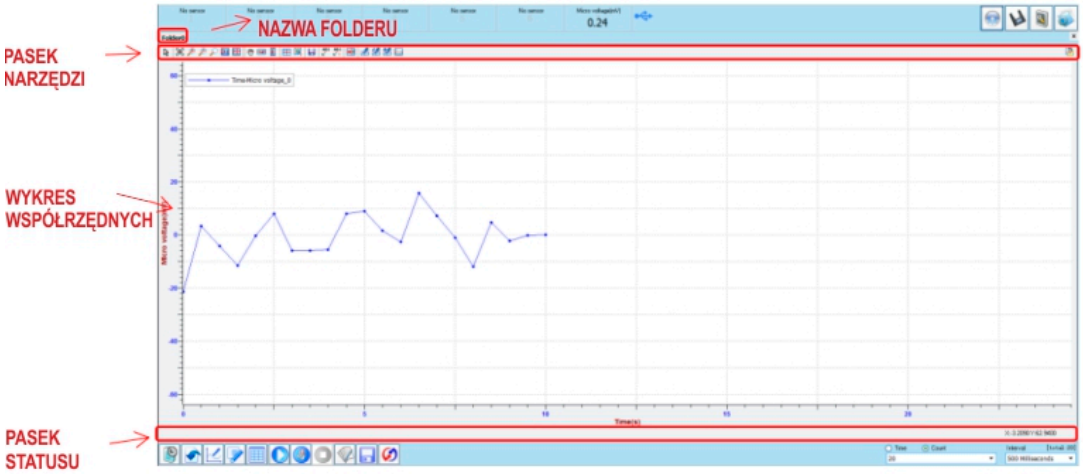


Jeżeli ustawimy pozyskiwanie danych na wartość 10, częstotliwość do wzoru będzie jak poniżej:



3.4 Tworzenie szablonów

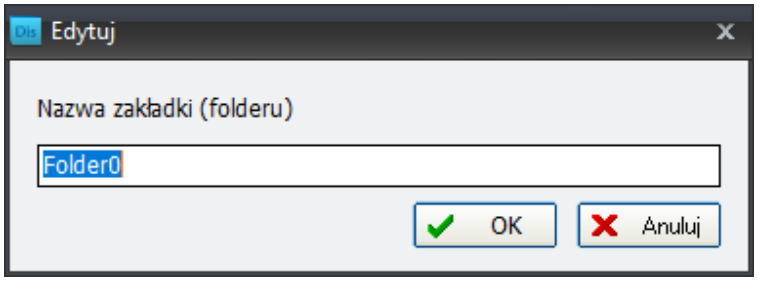
Szablon, który ma zostać utworzony, powinien być wyświetlany w tej strefie, gdzie można obsługiwać krzywe.



Zdj. 45

3.4.1 Nazwa folderu

Tworząc folder, oprogramowanie nada mu nazwę automatycznie przypisując mu koleją cyfrę. Pierwszy utworzony folder będzie nosił nazwę “Folder 0”. Dwukrotnie klikając w nazwę folderu otworzysz okno dialogowe, w którym możesz edytować nazwę.



Zdj. 46

Wprowadź nową nazwę w polu tekstowym, następnie kliknij “OK” aby zapisać.

3.4.2 Pasek narzędzi

Wszystkie narzędzia w pasku narzędzi są konieczne do przetwarzania wykresów i linii, włączając w to przybliżanie i oddalanie, ustawianie skali wykresu współrzędnych, zapisywanie obrazów, dodawanie etykiet, zmienianie kolorów krzywych i innych funkcji

Zdj. 47

Wskaźnik:

Współrzędne pozycji, w której wskazuje punkt, są wyświetlane poniżej osi odciętej,liczba ta zmienia się w zależności od położenia strzałki.

Skala:

Ta ikona używana jest do powiększania osi współrzędnych, aby w łatwy sposób obserwować wyniki eksperymentu.

Przybliż:

Klikając tę ikonę przybliżasz wykres współrzędnych.

Oddal:

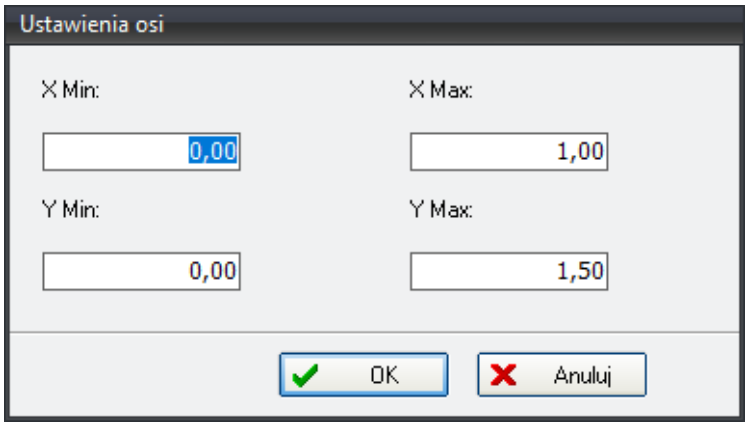
Klikając tę ikonę pomniejszasz wykres współrzędnych.

Przywróć skalowanie:

Klikając tę ikonę przywracasz wykres współrzędnych do stanu początkowego.

Zresetuj zasięg wyświetlacza:

Klikając w tę ikonę, otwierasz okno dialogowe, w którym możesz ustawić prezycyjne ustawienia wykresu współrzędnych.



Zdj. 48

Wprowadź dokładne dane współrzędnych a następnie kliknij “OK” aby zapisać ustawienia.

Rozwiń z min. do max.:

Klikając w tę ikonę system powiększy krzywą do całej przestrzeni współrzędnych.

Przesuwanie wykresu:

Klikając tę ikonę możesz przytrzymać wykres i przesunąć go do jakiejkolwiek pozycji w całym oknie współrzędnych.

Przesuwanie wykresu w poziomie:

Klikając tę ikonę możesz przytrzymać i przesuwać wykres w linii poziomej.

Przesuwanie wykresu w pionie:

Klikając w tę ikonę możesz przytrzymać i przesuwać wykres w linii pionowej.

Podział wykresu (separator):

Klikając tę ikonę wprowadzasz w pole wykresu dwa odnośniki w postaci linni pionowej i poziomej; linie mogą być przytrzymane i przesuwane odpowiednio wzdłuż osi poziomej lub osi pionowej.Współrzędne linii odnośnika wyświetlane są w prawym dolnym rogu wykresu współrzędnych. Jeżeli chcesz anulować podział wykresu, ponownie kliknij ikonę podziału.

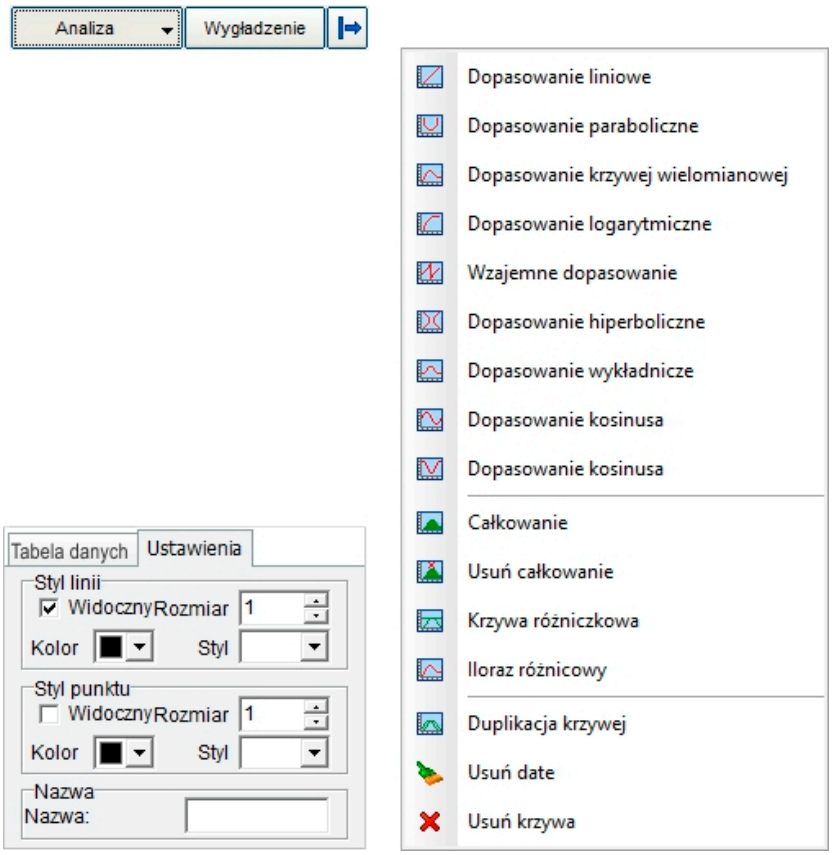
Wybór:

Klikając w tę ikonę na obszarze wykresu współrzędnych pojawi się wskaźnik w postaci krzyżyka. Przytrzymując lewy przycisk myszy i przesuwając wskaźnikiem wzdłuż poziomej osi zaznacza

się obszar podświetlony na niebiesko, w którego środku wpisana jest jego szerokość.
Po wybraniu obszaru, można dopasować, integrować i wykonywać inne operacje na danych znajdujących się w zaznaczonym obszarze.
Dodatkowo, jeśli w wybranym obszarze znajdują się dane, ich podstawowe informacje,w tym wartość maksymalna, minimalna i średnia itd. będą wyświetlane w lewym dole wykresu współrzędnych.
Klikając ponownie w ikonę, zaznaczony obszar zostanie wyczyszczony.

Zapisz grafikę:
Klikając w tę ikonę można zapisac obraz w bierzącym folderze jako plik .jpeg.

Manager krzywych:
Klikając ikonę system otwiera okno dialogowe jak poniżej, w prawym dolnym rogu



Zdj. 49

Klikając przycisk “Analiza” można dokonać dopasowania, zintegrowania, różnicowania i innych obliczeń na krzywej (patrz zdj.49)
Klikając przycisk “Wygładzenie” krzywa zostanie wygładzona.

Klikając “Ukryj”, możemy ukryć manager krzywych.
Klikając “Tabela danych”, wyświetlana jest lista danych (zdj. 50).

Tabela danych | Ustawienia

Indeks	Czas	Mikro napięcie
1	0.0000	-21.43
2	0.5000	3.40
3	1.0000	-4.16
4	1.5000	-11.46
5	2.0000	-0.34
6	2.5000	7.96
7	3.0000	-5.92
8	3.5000	-5.94
9	4.0000	-5.46
10	4.5000	7.96
11	5.0000	9.05
12	5.5000	1.72
13	6.0000	-2.57
14	6.5000	15.78
15	7.0000	7.19
16	7.5000	-1.14
17	8.0000	-11.88
18	8.5000	4.67
19	9.0000	-2.33
20	9.5000	-0.21
21	10.0000	0.13

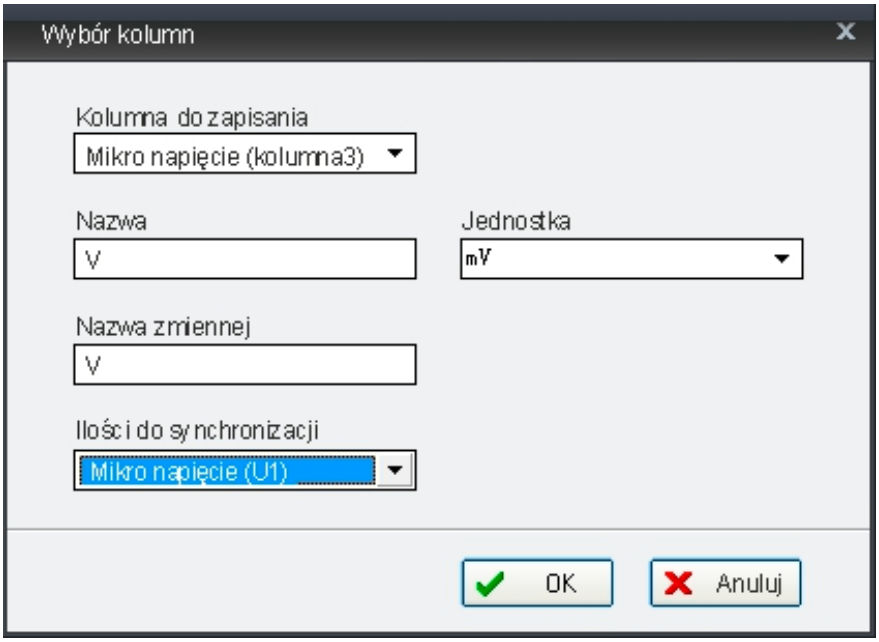
Zdj. 50

: Dodaj wiersz: dodawanie wiersza na końcu tabeli.

: Wstaw wiersz: wstawia wiersz nad aktualnie zaznaczonym wierszem.

: Usuń wiersz: usuwa zaznaczony wiersz.

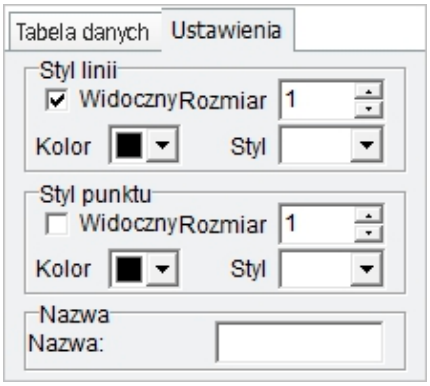
: Zapisz dane. System umożliwia użytkownikowi zapisanie wygenerowanych krzywych włączając w to liczbę pochodną, wprowadzone parametry i sekwencje czasowe jako nowe zmienne, które pomogą użytkowi rozpoznawać relacje między nimi w łatwy sposób.



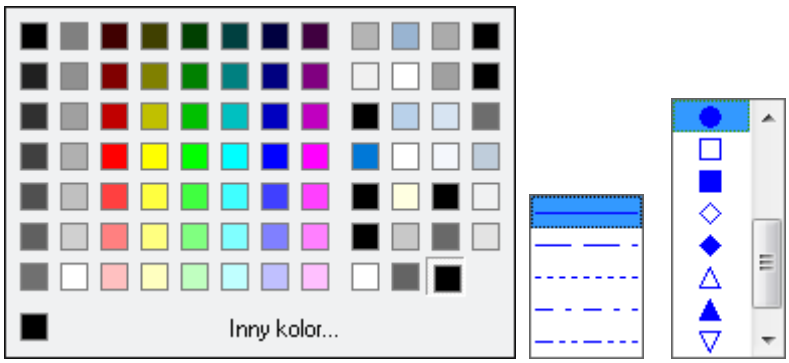
Zdj. 51

: Eksport do Excel. Eksport danych do pliku Excel.

Klikając "Ustawienia" można dostosować kolor, styl i rozmiar linii oraz kolor, styl i rozmiar punktu a także nadać nazwę krzywej.

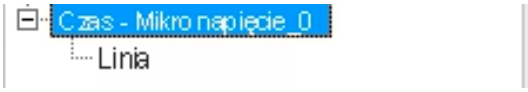


Zdj. 52



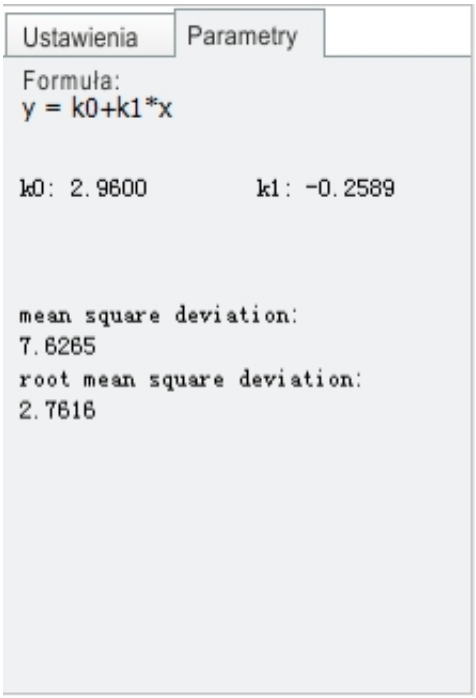
Zdj. 53

" Lista krzywych" po lewej stronie okna dialogowego wyświetla wszystkie krzywe łącznie z tymi, które zostały dopasowane i obliczone.



Zdj. 54

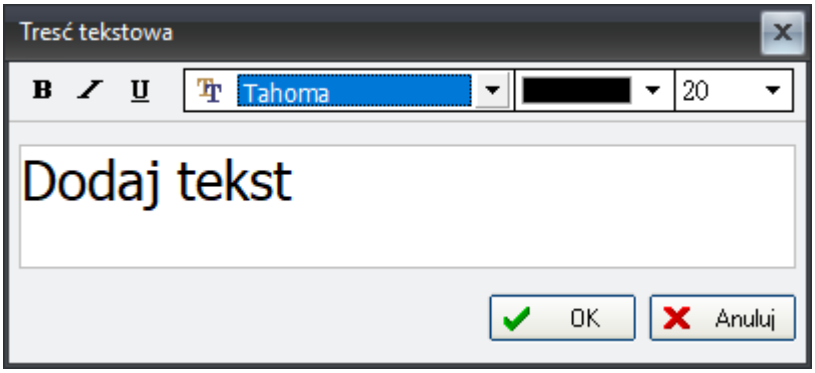
Po wybraniu krzywej obliczonej i dopasowanej linii prostej zostaną wyświetlone odpowiednie dane (zdj. 55)



Zdj. 55

Dodaj tekst:

Ta ikona umożliwia dodawanie notatek lub wyjaśnień do krzywej doświadczenia w wykresie współrzędnych. Klikając w tę ikonę system otwiera okno dialogowe jak na zdj. 56, w którym należy wpisać treść notatki lub wyjaśnienia. np.:



Zdj. 56

Treść wpisywanego tekstu może być edytowana, włącznie z rodzajem czcionki i jej wielkością oraz kolorem.

Jeżeli dodane zostało wiele notatek, można je przesuwać w dowolne miejsce wykresu współrzędnych

Dwukrotne kliknięcie w treść notatki lub w strzałkę odnoszącą do notatki rozpoczyna edycję zapisanej treści.

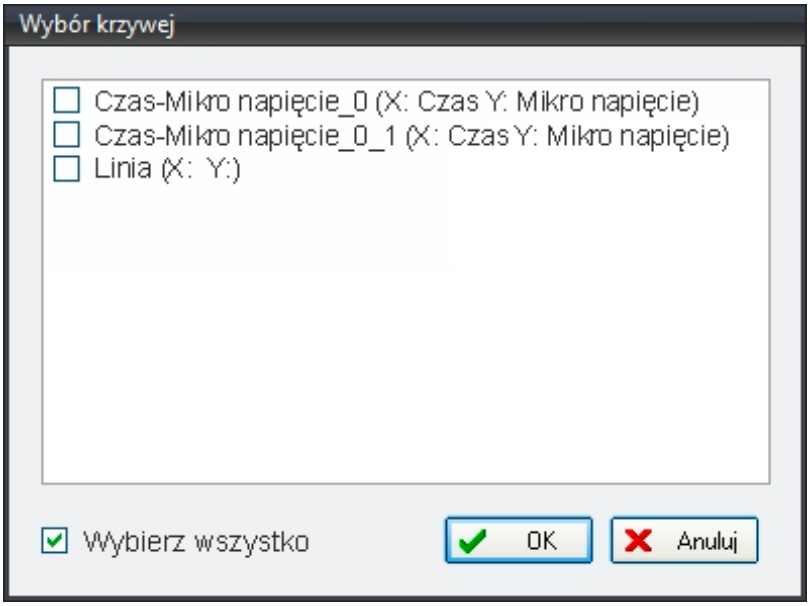
Usuń tekst:

Klikając w tę ikonę usuwasz zaznaczony tekst, notatkę lub wyjaśnienie do eksperymentu.

Usuń punkty danych:

W procesie eksperymentu, jeden lub wiele punktów danych, które mają być zapisane mogą wytwarzać drobne lub większe odchylenia w pracy instrumentu badawczego. Aby zapobiec wpływowi takich odchyleń na wynik eksperymentu, należy usunąć niektóre punkty.

Należy wykonać poniższe działania aby usunąć nieprawidłowe punkty, tj.: po pierwsze, kliknij , wybierz obszar na wykresie współrzędnych, który zawierał będzie punkty do usunięcia, a następnie kliknij ; po drugie , wybierz krzywą , która zawiera nieprawidłowe punkty w wyskakującym oknie dialogowym i następnie kliknij "OK" aby usunąć.



Zdj. 57

Rysunek ręczny:

Odręczne rysowanie linii, to funkcja pomocnicza zapewniona przez oprogramowanie SWR iLab V10.0. Przed rozpoczęciem eksperymentu nauczyciel lub inna osoba, która będzie przeprowadzała eksperyment może narysować przewidywany przez niego wynik eksperymentu w formie wykresu. Następnie, po zakończeniu doświadczenia właściwego można porównać wynik eksperymentu z narysowanym odręcznie wykresem. Wzmacnia to efekt wyniku eksperymentu i pomaga przeprowadzić uczniów w poprawny sposób przez proces doświadczenia.

Kliknięcie ikony rysowania ręcznego w pasku narzędzi rozpoczyna proces rysowania ręcznego. Należy przytrzymać lewy przycisk myszy i kierując nim narysować krzywą. Po zakończeniu rysowania należy ponownie kliknąć ikonę .

Przesuń odręcznie narysowane linie

Kliknij ,a następnie przytrzymując lewy przycisk myszy przesuń odręcznie narysowaną krzywą w dowolnym kierunku. Aby zakończyć rysowanie kliknij w ikonę:

Oddal narysowaną linię:

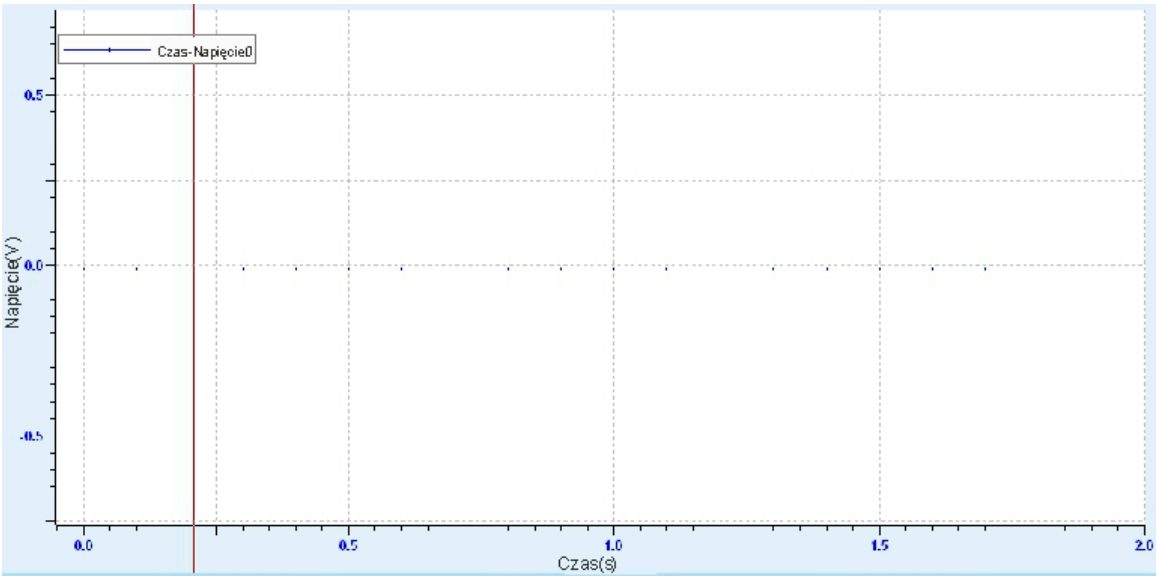
Klikając ikonę: i przytrzymując lewy przycisk myszy, można przybliżać lub oddalać odręcznie narysowaną linię, kliknij: , aby wyjść.

Edytuj odręcznie narysowane linie:
Korzystając z tej finkcji, można edytować wykres, który został narysowany ręcznie oraz dodać lub usunąć punkt z oryginalnego wykresu. Dodając lub usuwając punkt można zmienic kształt i płynność wykresu; dodatkowo można zmienić kształt i płynność wykresu przeciągając wykres w porządanym kierunku.Dzięki tej prostej operacji można uzyskać idealny wykres i sprawić, że przewidywany wynik będzie lepiej dopasowany do wyniku eksperymentu.
Dodaj punkt: klikając lewym przyciskiem myszy w porządanym miejscu można dodać punkt, powtarzając tę operację można dodawać kolejne punkty.
Usuń punkt: klikając prawym przyciskiem myszy w porządanym miejscu, usuwamy wybrany punkt. Powtarzając tą operację usuwamy kolejne punkty.
Przeciąganie: naciśnięcie i przytrzymanie lewego przycisku myszy w porządanym miejscu spowoduje, że wybrany punkt zaznaczy się na czerwono i można go przeciągnąć w porządanym kierunku (patrz zdj. 58)

Zdj. 58

Po zakończeniu edycji kliknij : aby wyjść.

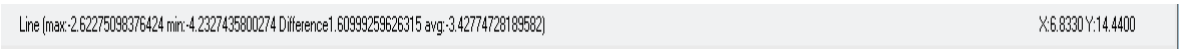
3.4.3 Strefa współrzędnych



Zdj. 59

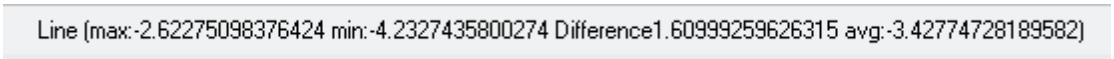
Zmienne i jednostki osi X i osi Y wyświetlane są dookoła osi. W wykresie współrzędnych można wyświetlać wiele krzywych. Oprogramowanie użyje etykiet podpowiedzi, aby odróżnić krzywe automatycznie.

3.4.4 Pasek statusu



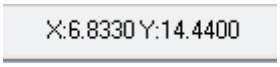
Zdj. 60

Maksymalna, minimalna i średnia wartość krzywej w wybranym obszarze.



Zdj. 61

Współrzędna położenia kursora lub współrzędna linii odniesienia.



Zdj. 62

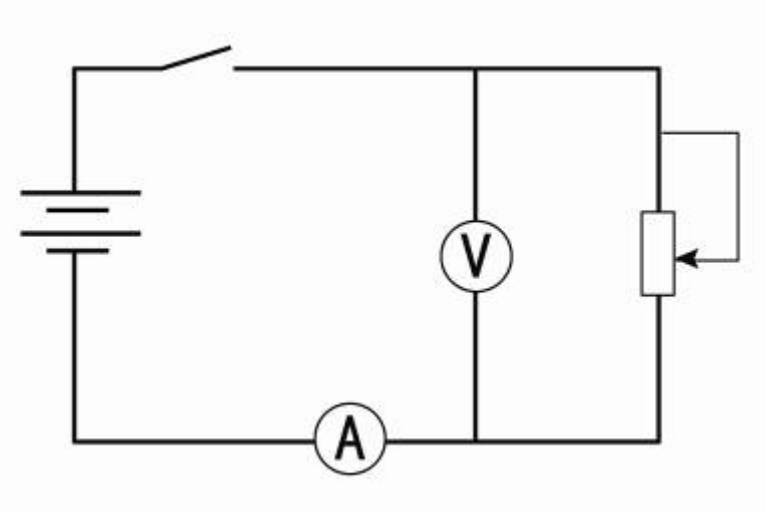
4. Wykonywanie doświadczeń

Aby lepiej zrozumieć specyfikę działania oprogramowania, poniżej przedstawione zostało kilka przykładów przeprowadzania doświadczeń.

4.1 Zależność pomiędzy potencjałem elektromagnetycznym, a wewnętrznym oporem źródła zasilania.

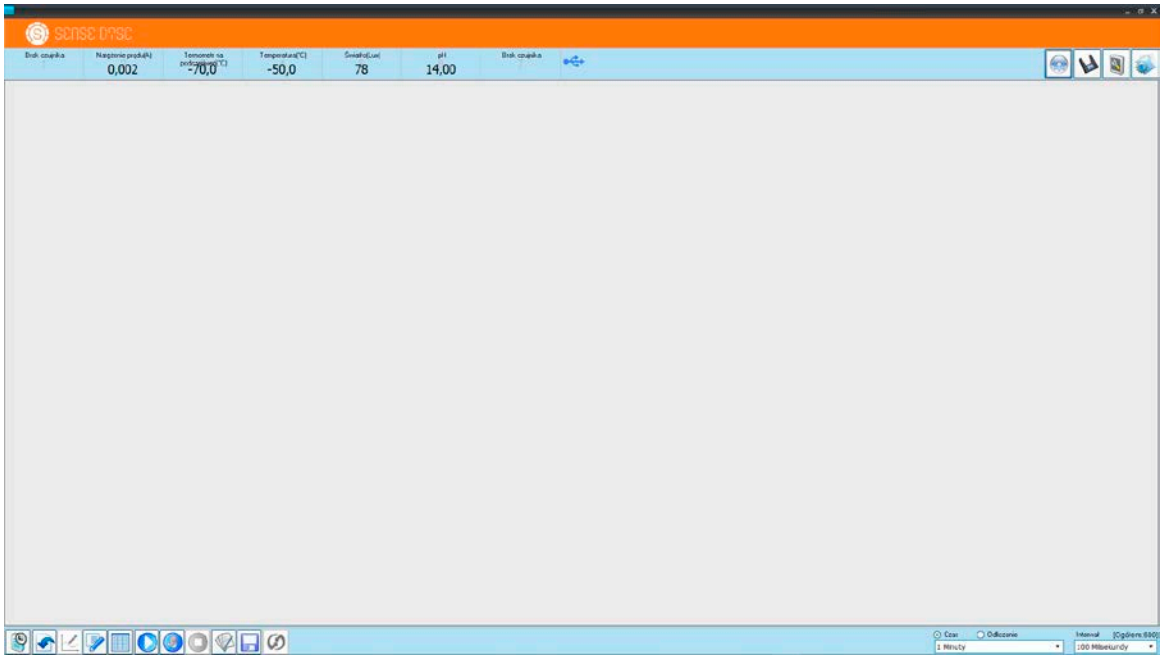
W odniesieniu do Prawa Ohm'a dla pełnego obwodu, dostępne jest równanie w obwodzie zamkniętym tj.: $E = U + Ir$, gdzie E odnosi się do potencjału elektromagnetycznego źródła zasilania, U odnosi się napięcia na zaciskach źródła zasilania, I odnosci się do natężenia w obwodzie zamkniętym,

a r odnosi się do wewnętrznego oporu źródła zasilania. Zmień rezystancję obciążenia obwodu R aby zmierzyć serię wartości dla I i U, a następnie wykonać krzywą I-U; odcięcie wysokości wykresu na osi pionowej jest potencjałem elektrodynamicznym źródła zasilania. Bezwzględna wartość szybkości przesuwania linii prostej jest wewnętrzną rezystancją źródła zasilania. Dodatkowo wzór zależności mocy wyjściowej i obciążenia źródła zasilania jest $P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2}$; alternatywnie może również użyć systemu do zbadania prawa gdzie P zmienia się z R.



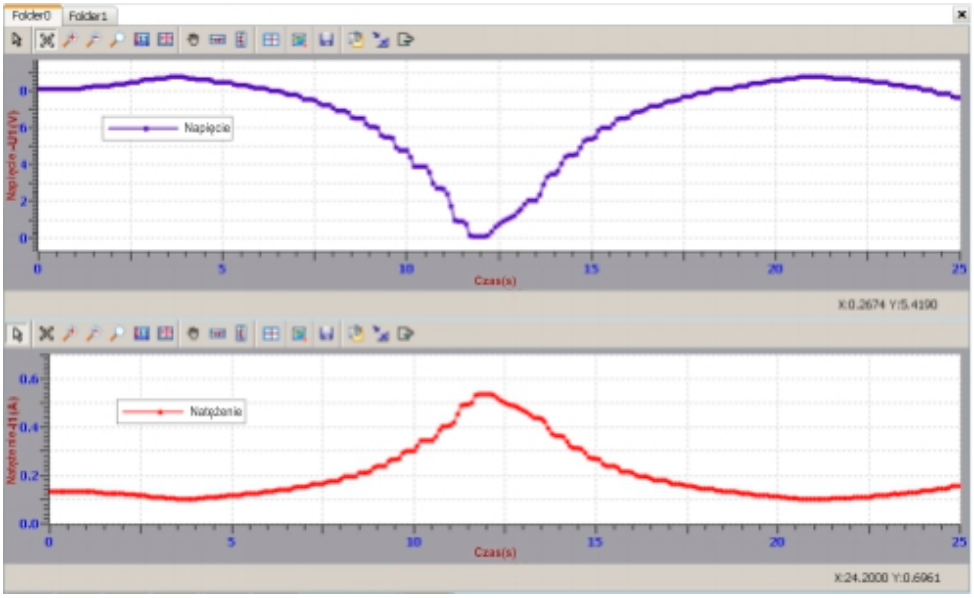
Zdj. 63

Po otworzeniu strony startowej oprogramowania SWR iLab , kliknij ikonę “Nowy” aby otworzyć nowy eksperyment. Zdj. 64



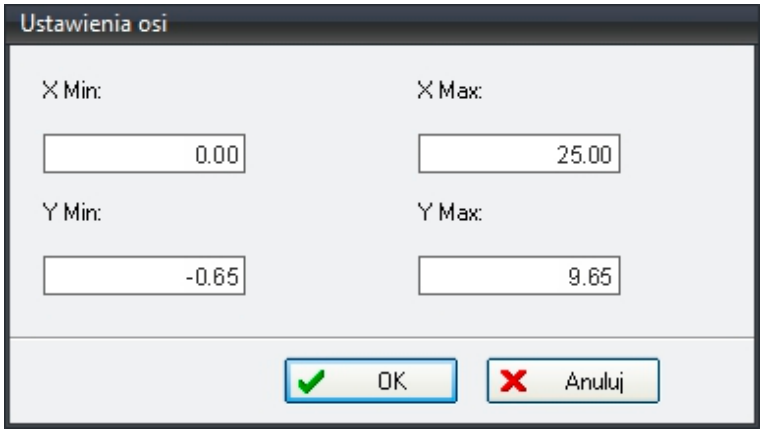
Zdj. 64

Na pasku funkcyjnym ustaw czas pobierania i interwał dla eksperymentu, przykładowo można ustawić czas pobierania: 5 min. i interwał :100 ms, następnie należy kliknąć “Nowa strona” aby wybrać tryb wyświetlania (tryb 2)



Zdj. 65

Zdj. 65 przedstawia dwie krzywe: zmiana napięcia i natężenia pokazane są na wykresie współrzędnch u gory i na dole. Widać na nich, że natężenie jest odwrotnie proporcjonalne do napięcia i obciążenia. Aby zaobserwować zachodzące zmiany, można wykorzystać narzędzie jakim jest "Zresetuj dane wyświetlacza" aby precyzyjne ustawić wykres współrzędnych. Przykład:



Zdj. 66

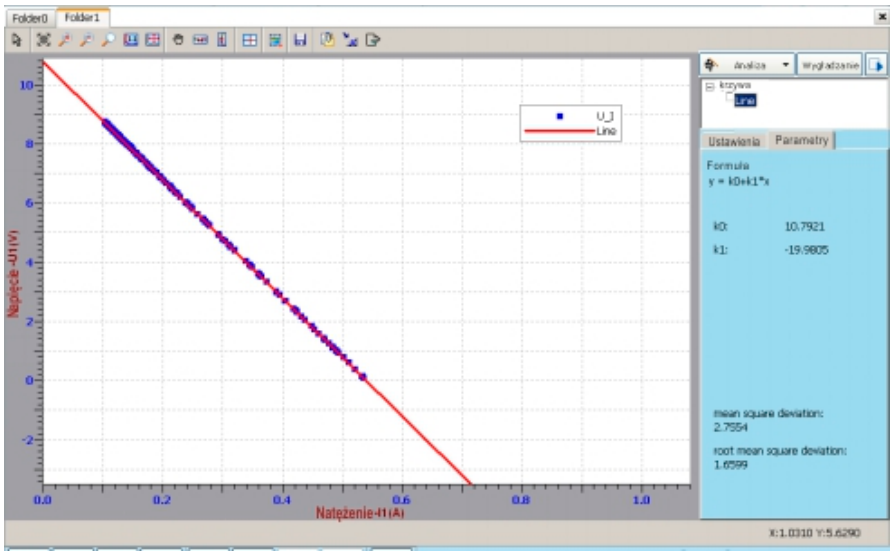
Ponownie kliknij "Nowa strona" i wybierz pierwszy szablon, a następnie wybierz funkcję "Dodaj linie", aby wyświetlić zależność pomiędzy natężeniem a napięcem w wykresie współrzędnych, na którym widoczne będzie, że punkty danych eksperymentalnych (niebieskie punkty) są ułożone niemal w linii prostej. W managerze krzywych w zakładce Analiza wybierz dopasowanie liniowe, można uzyskać dopasowną linię (czerwony); równanie liniowe wyświetlane jest w prawym oknie.

$$y = k_0 + k_1 x$$

$$k_0 = 6.5243\,,$$

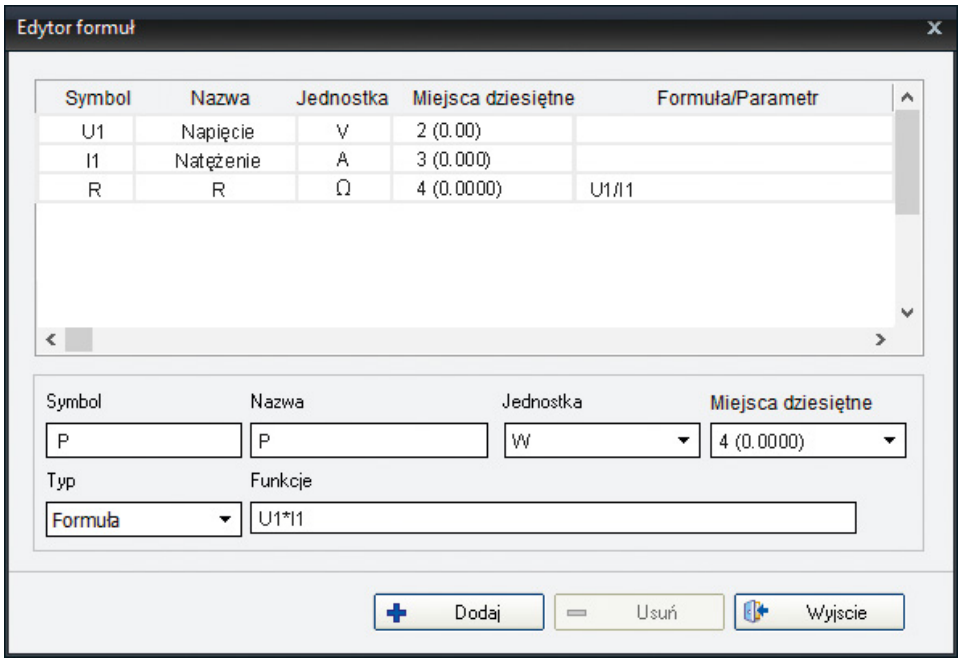
$$k_1 = -22.9332\,,$$

Potencjał elektrodynamiczny wszystkich źródeł zasilania wynosi 6.524 V, wewnętrzny opór źródła zasilania wynosi 22.933 Ω.



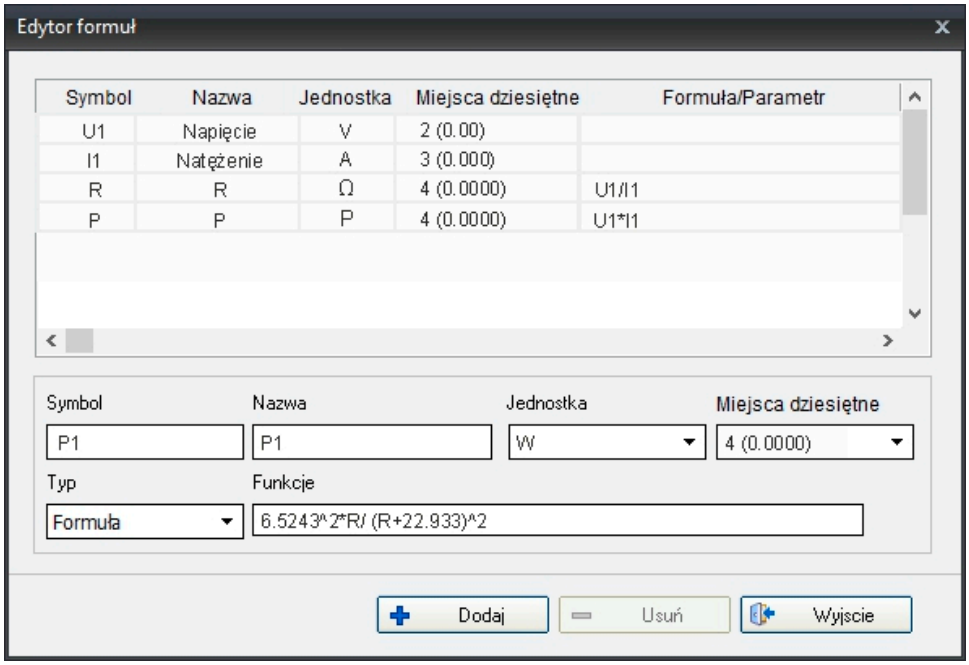
Zdj. 67

Jeżeli trzeba dokonać obserwacji stosunku oporu i zasilania wyjściowego, wymagane jest dodanie nowych zmiennych, tj.: opór R i zasilanie P, w funkcji "Edytor formuł", gdzie $R = \frac{U}{I}$, $P = UI$, U oraz I to wartości mierzone odpowiednio przez czujnik zasilania i natężenia.



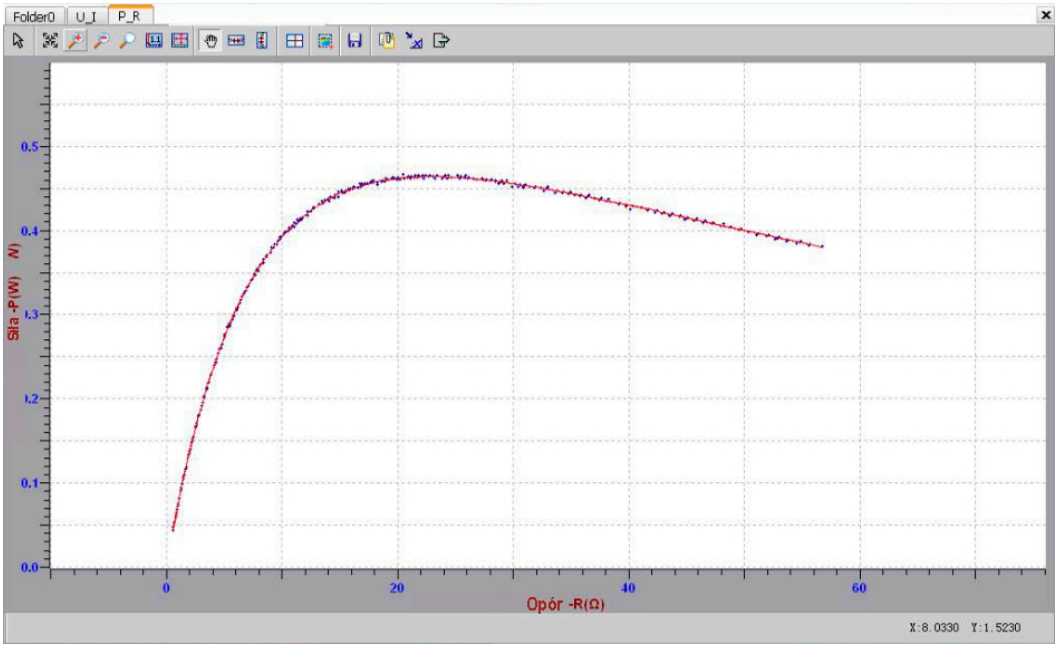
Zdj. 68

Po narysowaniu krzywej danych, należy zweryfikować wzór $P = \frac{E^2 R}{(R+r)^2}$, można wprowadzić do formuły potencjał elektrodynamiczny i wartość wewnętrznego oporu źródła zasilania, używając R jako zmienną własną.



Zdj. 69

Na rysunku niebieski punkt danych jest zmierzoną wartością eksperymentalną, a czerwona krzywa jest teoretyczną wartością obliczeniową.

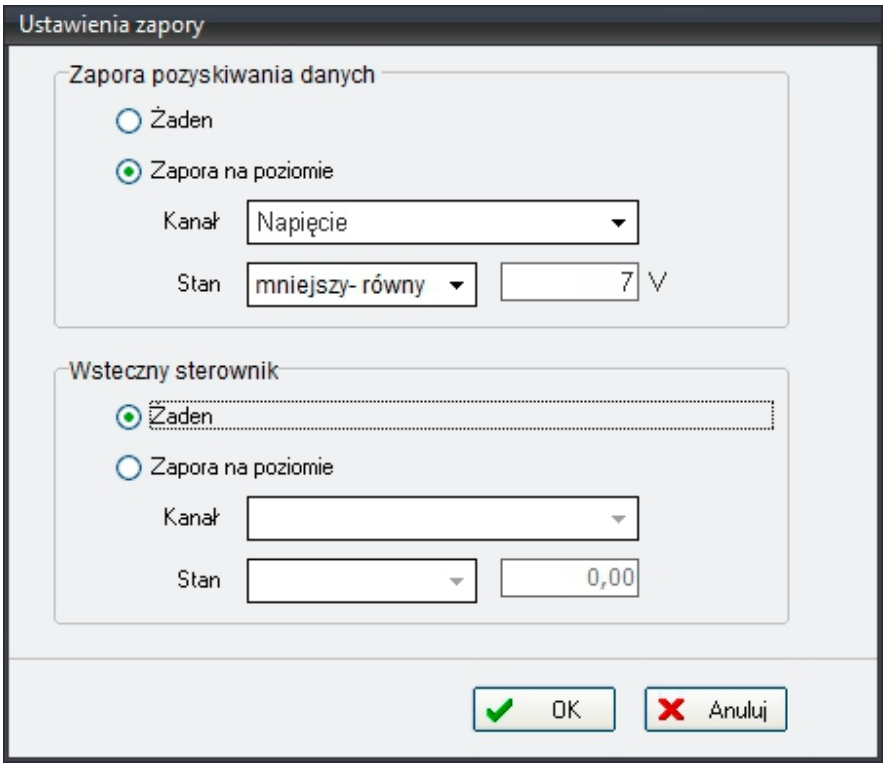


Zdj. 70

Z rysunku wynika, że dane eksperymentalne są dobrze dopasowane do wartości teoretycznej.

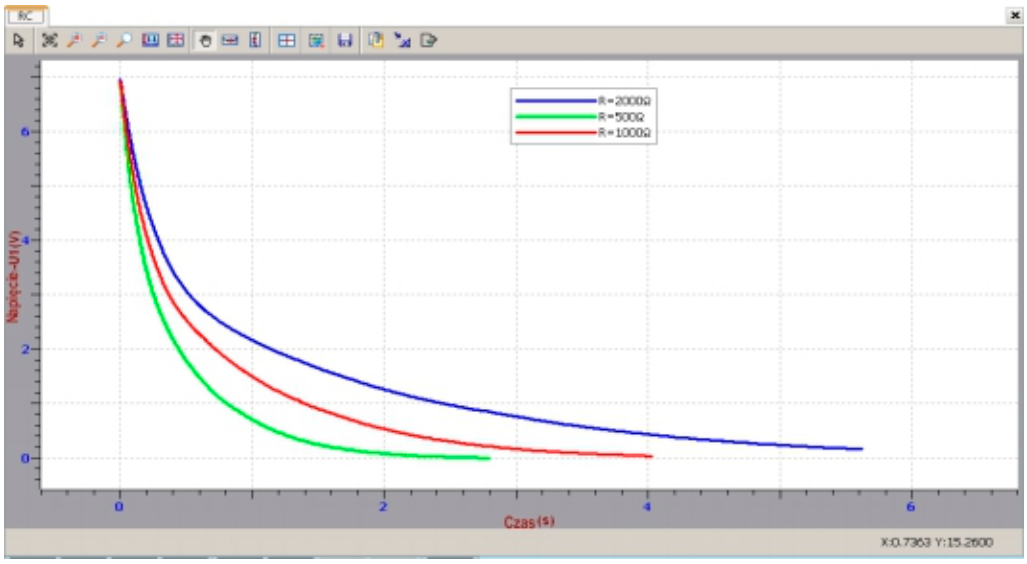
4.2 Wykorzystywanie ustawień zapory do gromadzenia danych i badania zależności pomiędzy rozładowanym kondensatorem a oporem elektrycznym.

1. Po przygotowaniu obwodu do doświadczenia, podłącz czujnik zasilania na obu końcach kondensatora $C = 1000\mu F$, i dostosuj wartość rezystancji RC obwodu do $R = 500\Omega$;
2. Otwórz oprogramowanie, utwórz nowe doświadczenie i dodaj wykres współrzędnych, do którego dodasz krzywą zależności czasu oraz napięcia.
3. Wybierz funkcję "Ustawienia zapory" i ustaw warunek dla zapory aby wartość mierzonego napięcia była mniejsza lub równa 7V, następnie system zacznie pobierać dane.



Zdj. 71

4. Naładuj kondensator i kliknij "Start", a kondensator zacznie się rozładowywać. Po zakończeniu rozładowania należy kliknąć "Stop" ,a następnie w "Managerze Krzywych" rozwiń zakładkę"Analiza" i wybierz opcję "Duplikuj krzywą" aby zapisać punkty danych krzywej.
5. Następnie użyj rezystancji $R = 1000\Omega$ oraz $R = 2000\Omega$ aby sukcesywnie powtórzyć poprzednią operację.



Zdj. 72

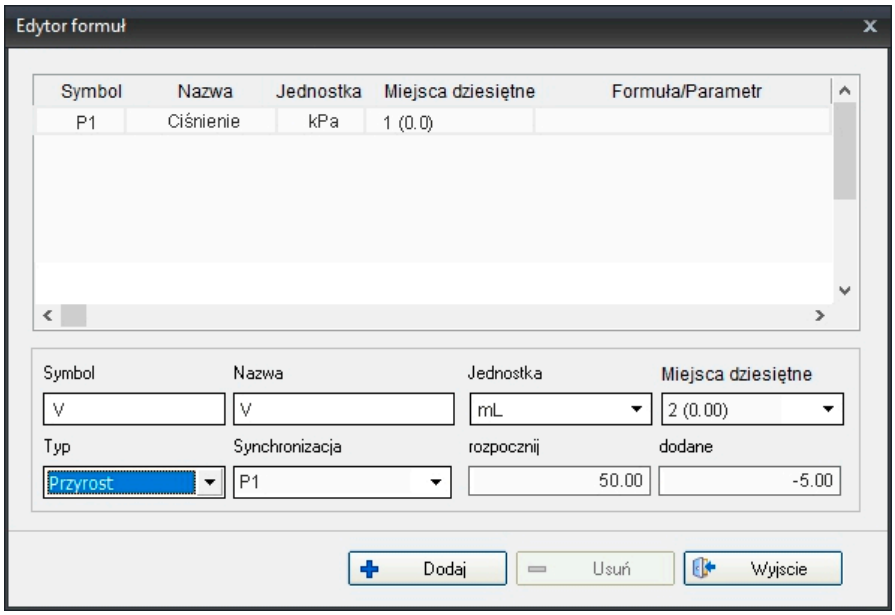
Wniosek:

Nawiązując do wyniku doświadczenia, widoczne jest, że rezystancja jest wprost proporcjonalna do czasu rozładowywania i rozładowywania obwodu kondensatora.

Krzywa rozładowania kondensatora rozpoczyna się w tym samym punkcie co krzywa źródła zasilania przy rozpoczęciu w tym samym czasie, a więc wszystkie trzy krzywe krzyżują się w jednym punkcie.

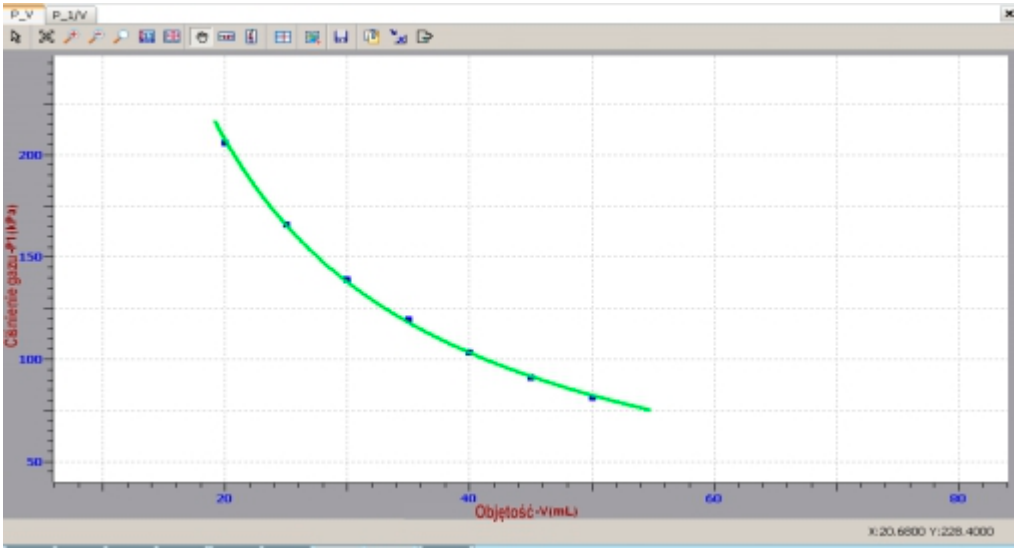
4.3 Zależność ciśnienia gazu i objętości.

W “Edytorze formuł”, dodaj nowy wariant, tj. objętość, nazwij ją V, jego formuła to inc (count @ P1, 50, -5), gdzie liczba P1 jest używana do zachowania zgodności z nazwą zmiennej ciśnienia, tj .: P1, lub może być inną zmienną B. Na przykład inc (count @ B, m, n), zmiana następuje z m, zwiększając się o n za każdym razem.



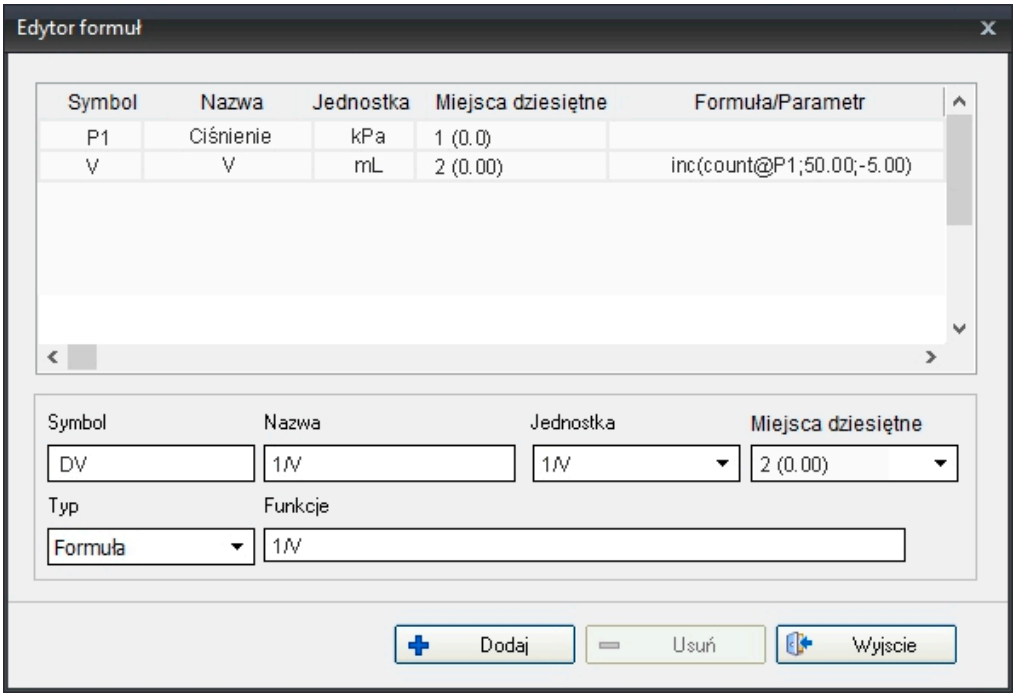
Zdj. 73

W nowym folderze dodaj krzywą, aby wyświetlić stosunek objętości i ciśnienia; następnie można rozpocząć ręczne pozyskiwanie. Po zakończeniu eksperymentu można wybrać strefę krzywej i dopasować hiperbolę.

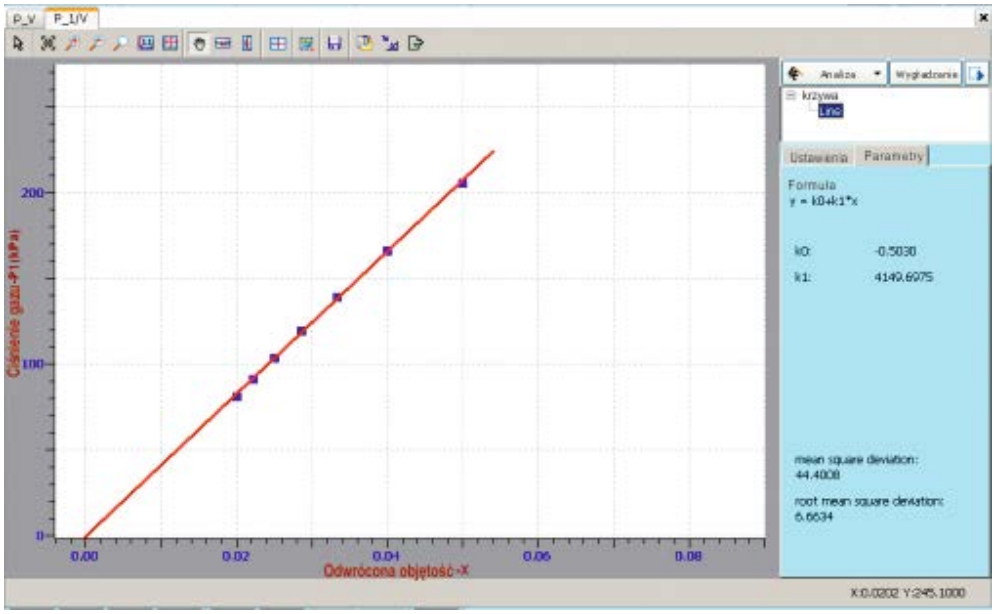


Zdj. 74

Aby zaobserwować zależność pomiędzy ciśnieniem a odwrotnością objętości gazu, można dodać nową zmienną 1/V w Edytorze Formuł; następnie zaobserwuj zależność pomiędzy P i 1/V.



Zdj. 75



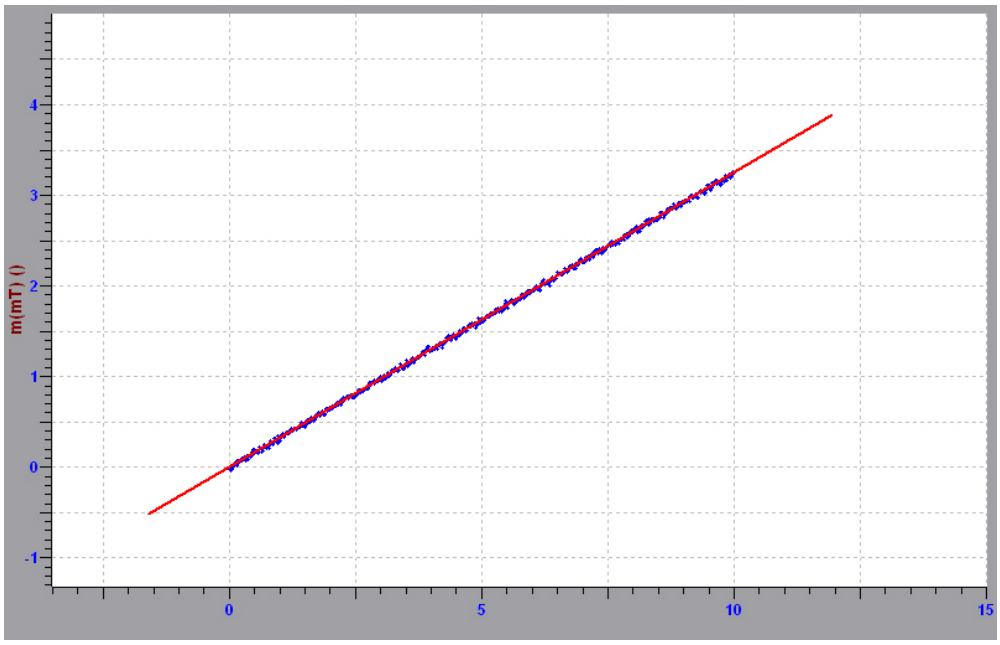
Zdj. 76

W nawiązaniu do rysunku, można zauważyć, że wszystkie punkty umiejscowione są dookoła jednej linii prostej. Wykorzystując dopasowanie liniowe dla punktów, linia niemal przechodzi przez punkt zerowy, więc jest to zgodne z Prawem Boyle'a.

5. Główne dopasowania do wykresu współrzędnych

5.1 Dopasowanie liniowe

$$y = ax + b$$

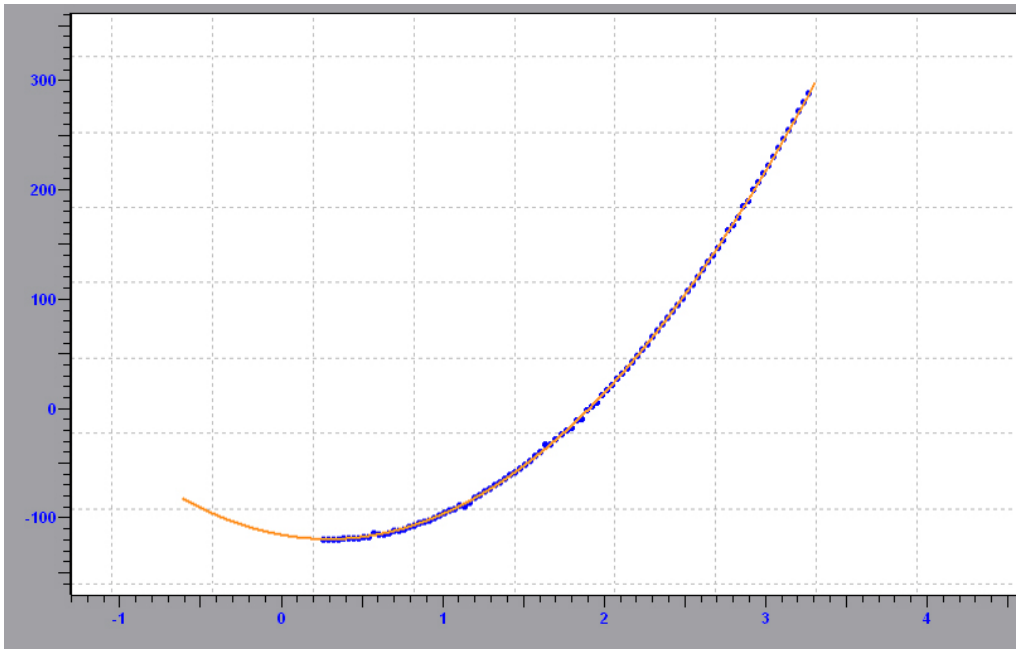


Zdj.77

5.2 Dopasowanie wielomianowe

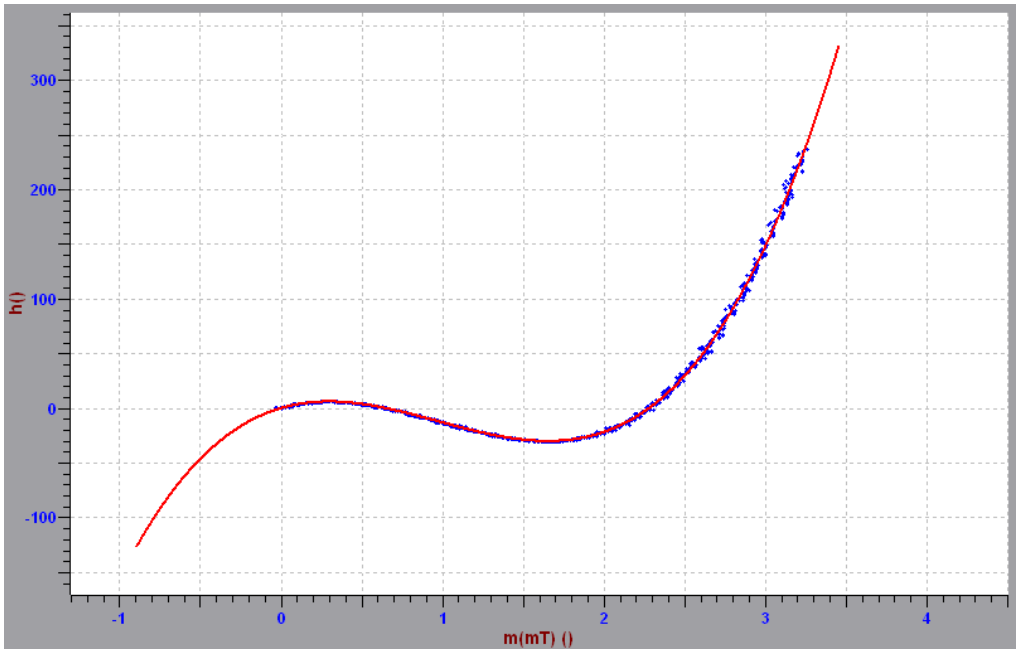
$$y = \sum_{k=0}^{n} a_k x^k \qquad 1 \le n \le 7$$

Dopasowanie paraboli:



Zdj. 78

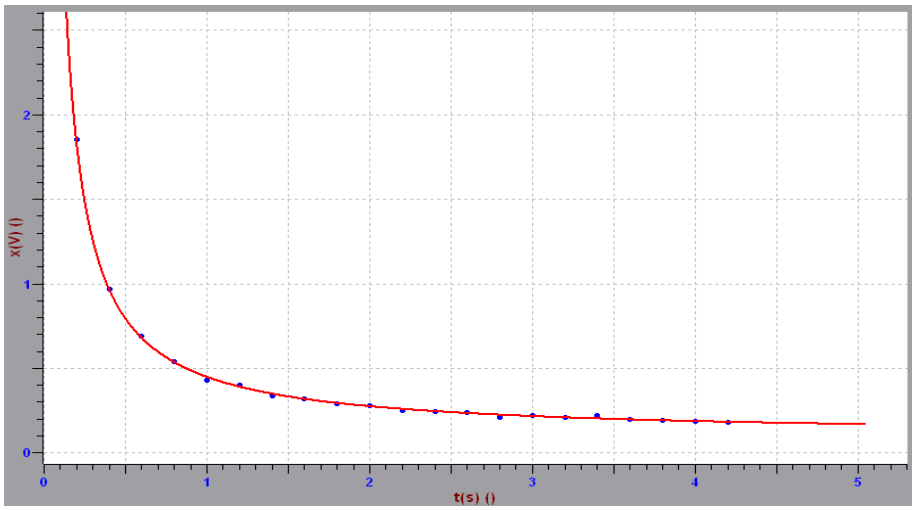
Potrójne dopasowanie wielomianowe:



Zdj. 79

5.3 Dopasowanie hiperboliczne

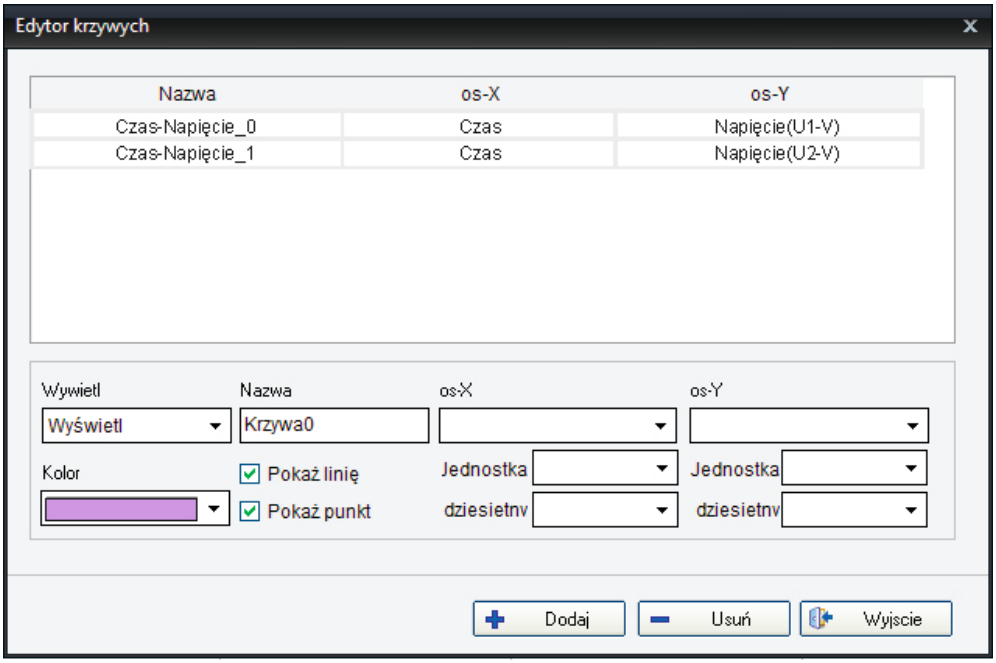
$$y = b + a/x$$



Zdj. 80

6. Zastosowanie zdefiniowanej zmiennej

Dzięki funkcji analizy danych system SWR iLab może automatycznie zidentyfikować typ podłączonego czujnika i wyświetlić nazwę zmiennej czujnika w oknie wprowadzania formuły i oknie przetwarzania wykresu np. podłącz kanał 1, 2 i 4 rejestratora danych ze źródłem zasilania, a także dwa czujniki napięciowe; system zdefiniuje odpowiednią zmienną prądu jako I1, zmierzoną wartość napięcia kanału 2 jako U1 i zmierzoną wartość napięcia kanału 4 jako U2.



Zdj. 81

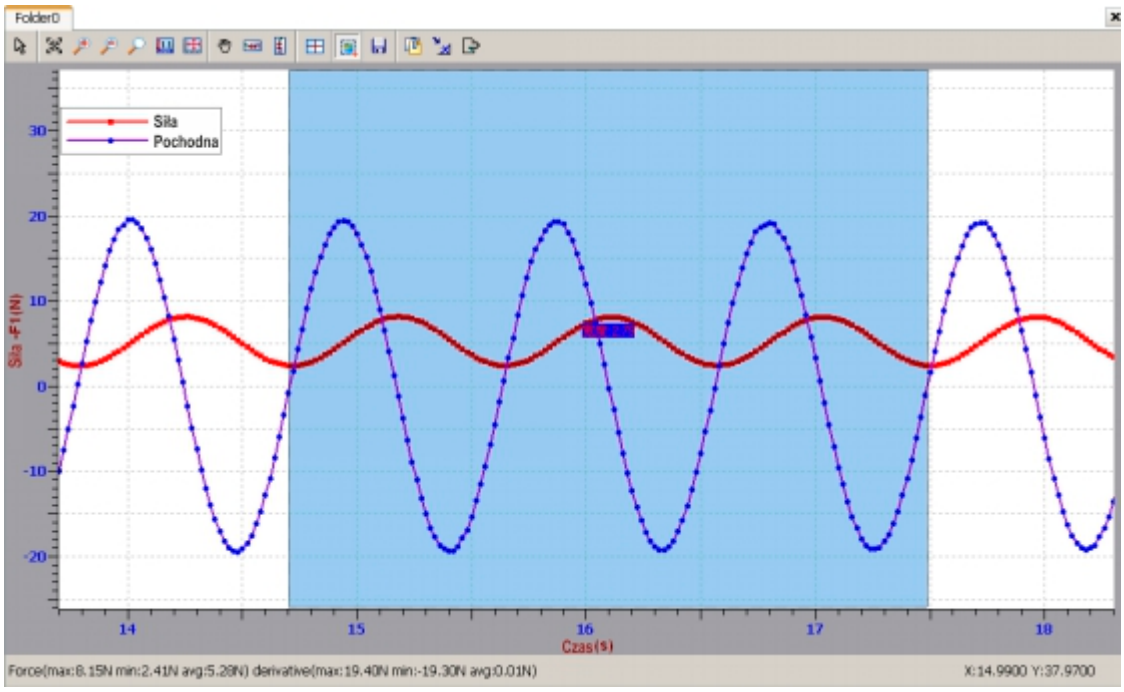
Bazując na tych zmiennych, użytkownik może zdefiniować nowe zmienne np. U1 i I1 są odpowiednio wartością napięcia i wartością prądu jednego obciążenia, a więc można dodać nową zmienną w Edytorze Formuł tj. : (moc) $P=U_1*I_1$;następnie wybierając oś X jako czas i oś Y jako moc

w wykresie współrzędnych, można zaobserwować zmianę mocy pobieranej przez obciążenie. Opcjonalnie można wybrać oś X jako oś U_2 i oś Y jako moc P, aby obserwować zależność, pod warunkiem, że U_2 jest sygnałem kontrolującym obciążenie.

Zaletą systemu SWR iLab jest możliwość definiowania nowych zmiennych przed lub po jej zastosowaniu. Dodatkowo, zapisując ustawienia eksperymentu, łącznie ze zdefiniowanymi krzywymi jako szablon, otrzymujemy możliwośc wykorzystania tego szablonu przy wykonywaniu następnych doświadczeń. Dostosowany tryb zmiennej i wyświetlania zostanie zachowany do ponownego wielokrotnego użytku.

7. Podstawowe funkcje statystyczne

W dolnym rogu wykresu współrzędnych, po wybraniu obszaru dla punktów danych, pojawiają się podstawowe informacje statystyczne zawierające maksymalną wartość, minimalną wartość i wartość średnią. Jeżeli na wykresie w zaznaczonym obszarze znajduje się wiele krzywych, dane statystyczne każdej krzywej będą się wyświetlać poniżej wykresu współrzędnych. Zmieniając położenie zaznaczonego obszaru, informacje również zostaną odpowiednio zmienione.



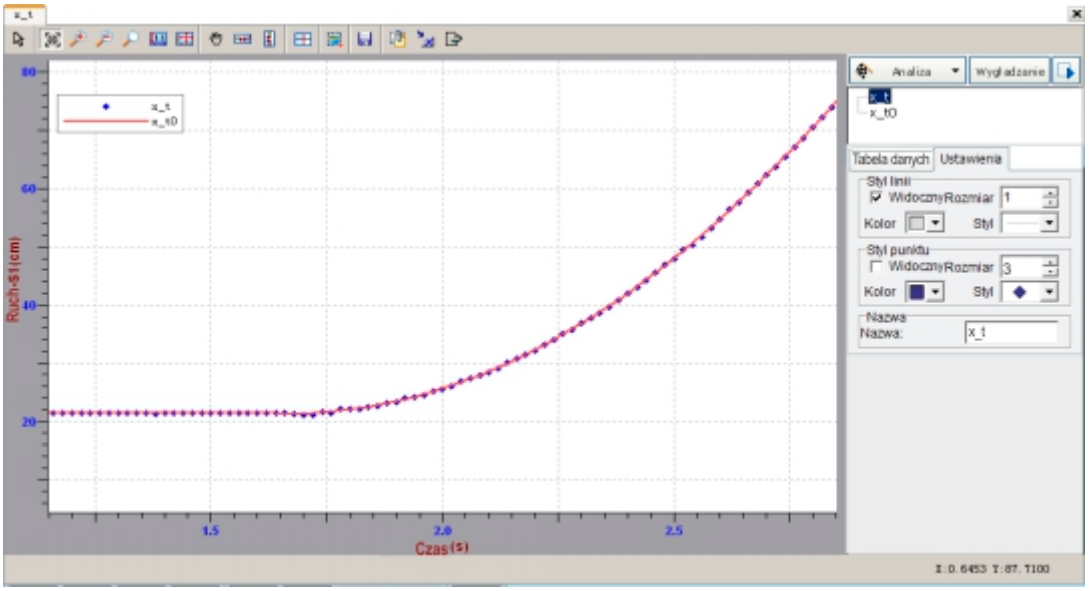
Zdj. 82

8. Inne typowe narzędzia do obliczeń

Przed użyciem poniższych narzędzi wymagany jest wybór nazwy linii danych, która będzie przetwarzana.

Wygładzenie krzywej:

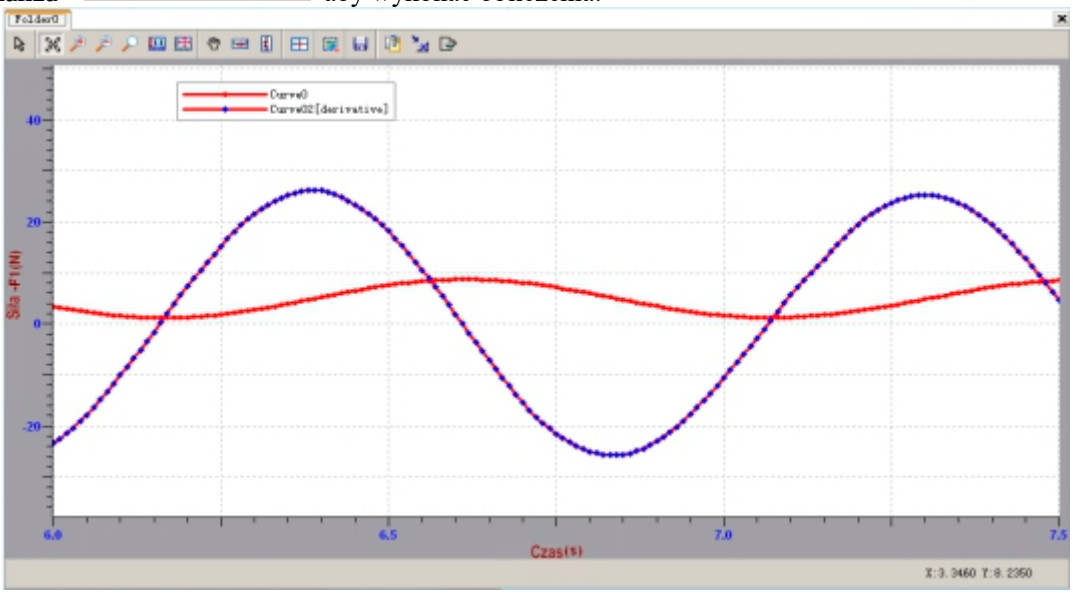
Ponieważ istnieje wiele przypadków, w których wydaje się, że krzywa danych eksperymentalnych nie jest płynna, oprogramowanie SWR iLab posiada funkcję, w której użytkownik ma możliwośc wygładzenia krzywej w Managerze krzywych. Patrząc na zdj. 83 można zaobserwać niebieskie punkty, które wskazują oryginalnie pobrane wartości oraz czerwoną linię, która jest efektem użycia funkcji “Wygładzenie”. Ze zdjęcia wynika, że obie linie pokrywają się całkowice, jednak linia czerwona jest bardziej płynna i będzie miała lepszy efekt, niż krzywa, która nie została przetworzona za pomocą funkcji wygładzenia.



Zdj.83

Iloraz różnicowy:

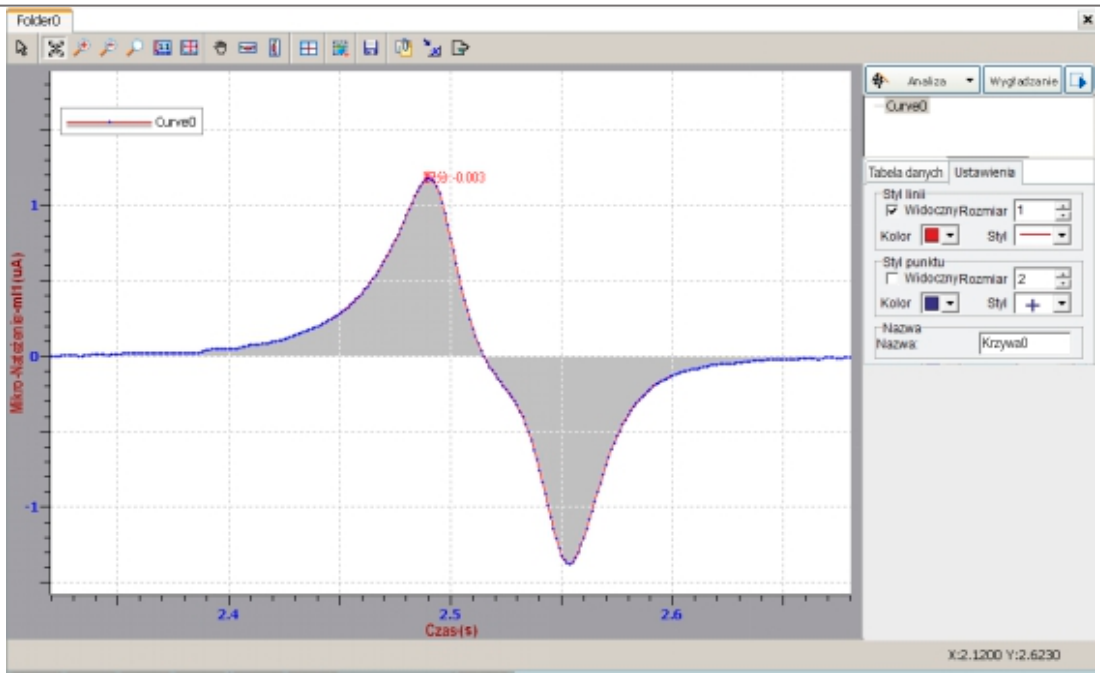
Można wykonać obliczenia różnicowe na wybranym wykresie w “Managerze krzywych”” aby obliczyć szybkość nachylenia każdego punktu na linii danych. Kliknij “Iloraz różnicowy” w zakładce “Analiza” Iloraz różnicowy aby wykonać obliczenia.



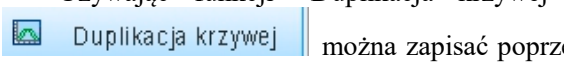
Zdj.84

Całkowanie:

Po wybraniu obszaru za pomocą funkcji całkowego rachunku można obliczyć wartość kwadratu pokrytego krzywą i osią X. Kiedy wybrany obszar zmieni się, wartość wybranego kwadratu zmieni się odpowiednio. Jeśli cień reprezentujący kwadrat znajduje się nad osią X, wartość kwadratowa będzie pozycją; w przeciwnym razie będzie ujemny.



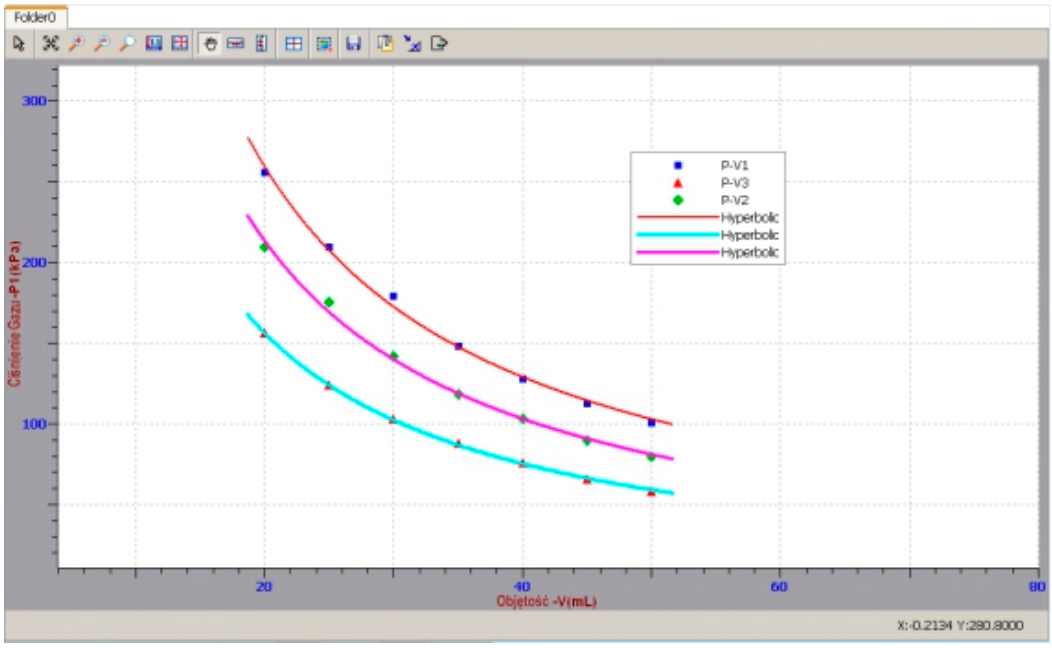
Zdj. 85

Uzywając funkcji “Duplikacja krzywej” z zakładki Analiza w Menagerze krzywych 

można zapisać poprzednią krzywą do bierzącego folderu. Rozpoczynając ponowne pobieranie danych, krzywa pozostanie w wykresie współrzędnych, porównanie jej z wynikiem kolejnego pomiaru będzie dla użytkownika łatwiejsze.

Aby zrealizować tę funkcję należy wstępnie wybrać nazwę zmiennej, która pozostanie na wykresie współrzędnych a następie kliknąć “Duplikacja krzywej”, w ten sposób dane pozostaną na wykresie współrzędnych.

Poniżej zdj. 86 przedstawia doświadczenie Prawa Boyle’a. Dzięki użyciu funkcji “Duplikacja krzywej”, trzy krzywe znajdujące się na zdjęciu ukazują zależność ciśnienia i objętności po zmianie objętości gazu.

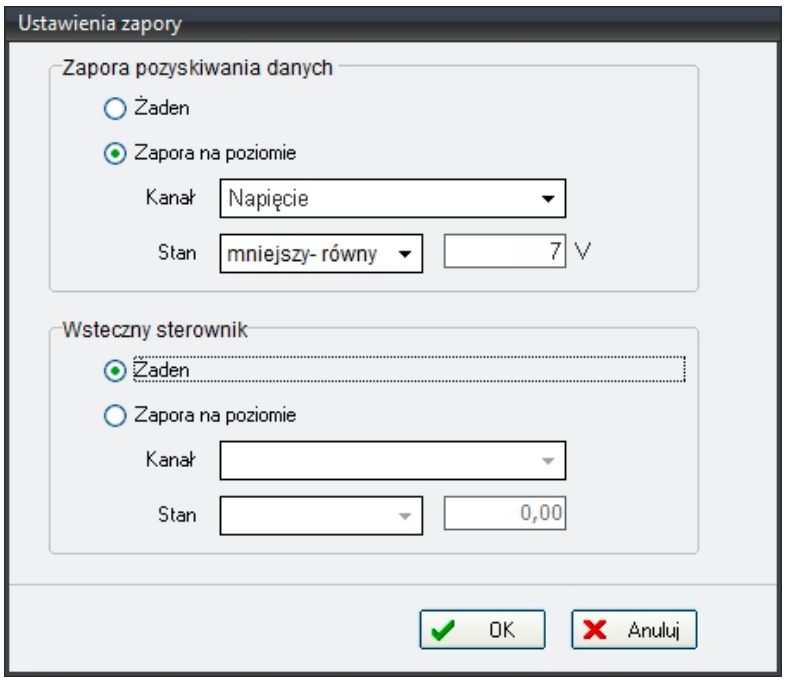


Zdj. 86

9. Ustawienia zaawansowane

9.1 Ustawienia zapory

Domyślnie system rozpoczna pobieranie bez zapory tj. klikając “Start”, system natychmiast zaczyna gromadzenie i analizę danych. Aby użyć trybu zapory należy kliknąć ikonę przedstawioną powyżej, znajdującą się w prawym górnym rogu wyświetlanego okna.



Zdj. 87

Zaznacz okno “Zapora na poziomie” a następnie wybierz odpowiedni czujnik, którego ustawienia mają dotyczyć, np. jeżeli wymagana wartość czujnika siły jest większa lub równa 3.21N, system rozpocznie rejestrację danych, a więc w polu “Stan” można wybrać “Mniejszy-równy” 3.21.

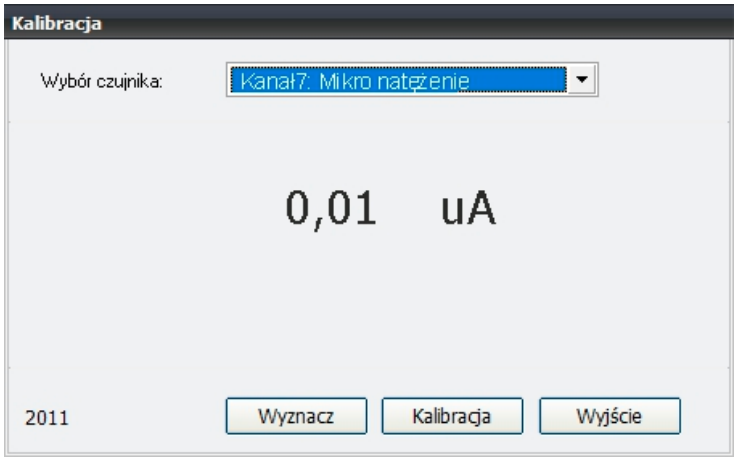
Kliknij “Start”, system nadal będzie odnosił się do rejestratora danych i czujników. Jeżeli zmierzona wartośc czujnika wyzwalającego nie spełnia warunku zapory, system nie będzie zbierać wartości wszystkich czujników; tak długo, jak zmierzona wartość czujnika wyzwalającego spełni warunek zapory, system rozpocznie pobieranie. Domyślny czas systemu to czas zerowy.

Prawie wszystkie czujniki mogą być używane jako czujnik wyzwalający. Po pomyślnym uruchomieniu czujnika wyzwalającego jego zastosowanie i działanie nie będą miały żadnych różnic w porównaniu z innymi czujnkami.

9.2 Kalibracja czujników

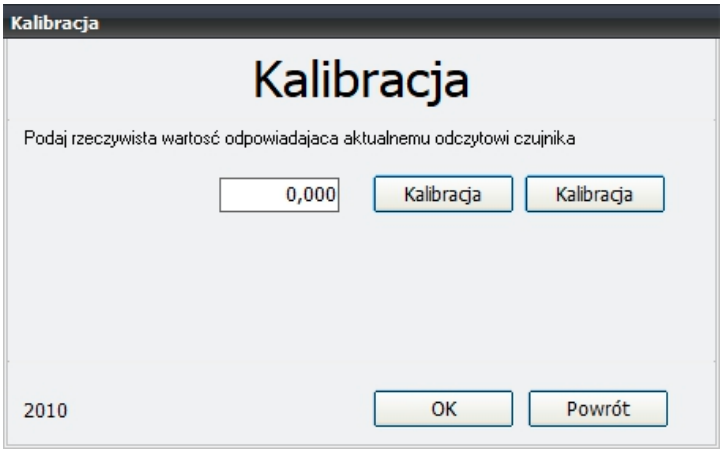
Niektóre czujniki wymagają kalibracji przed użyciem. W tym celu w oprogramowaniu SWR iLab została stworzona specjalna ikona , która rozpoczyna proces kalibracji.

Klikając ikonę Kalibracji system otworzy okno dialogowe jak poniżej (zdj. 88). Z rozwijanego menu w oknie systemowym wybierz czujnik, który musi być skalibrowany, np. wybierz czujnik mikro natężenia, wartość która pojawi się w pustym polu jest aktualną wartością czujnika; podłącz dwa przewdy wejściowe do czujnika. W tym momencie natężenie wejściowe powinno wynosić “0”.



Zdj. 88

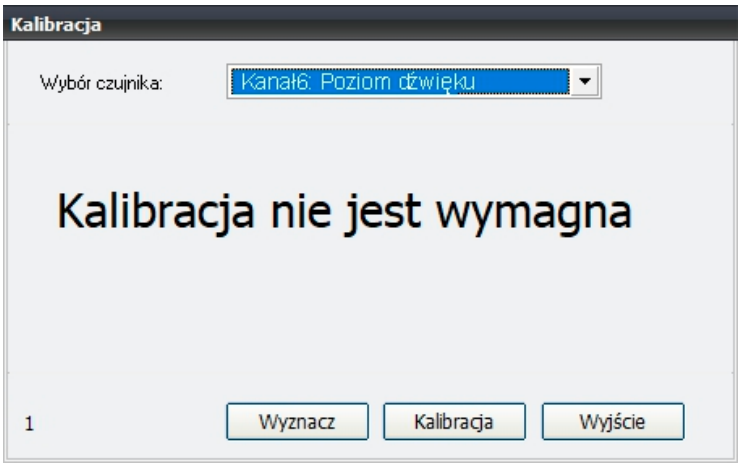
Kliknij “Kalibracja”, system otworzy okno jak poniżej (zdj.89):



Zdj. 89

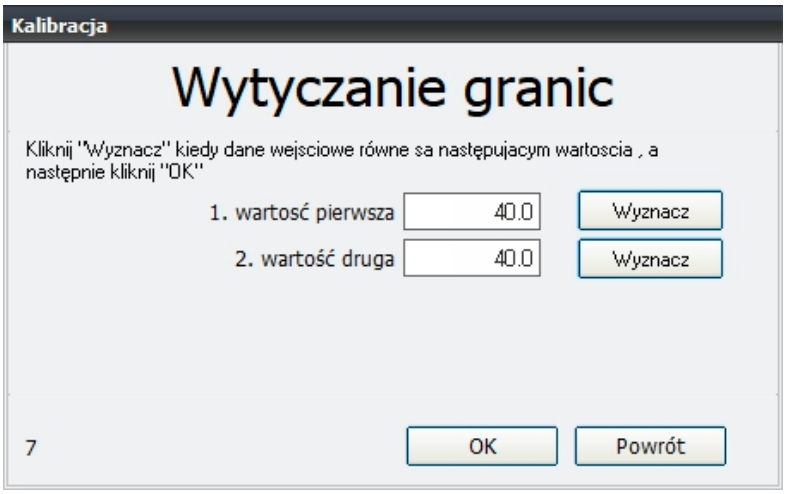
Wartość rzeczywista wynosi 0, w związku z tym kliknij “Kalibracja” a następnie kliknij “OK” aby zakończyć.

Niektóre z czujników nie wymagają kalibracji; wówczas sytem po naciśnięciu “Kalibracji” wyświetli informację “Kalibracja nie jest wymagana”



Zdj. 90

Dodatkowo niektóre czujniki wymagają wyznaczenia przed użyciem, w tym celu kliknij “Wyznacz” w oknie dialogowym.:



Zdj.91

Jeżeli użytkownik ma taką potrzebę, może wyznaczyć czujnik zgodnie z rzeczywistą wartością czujnika odpowiednio na niskim i wysokim końcu.

10. Dedykowane oprogramowanie

10.1 Oprogramowanie dźwięku

Dostępne są dwa tryby pracy dla oprogramowania dźwięku, tj.: tryb pojdynczego kanału i tryb dwukanałowy. W trybie jednokanałowym system łączy się z czujnikiem dźwięku. Podczas zbierania fali dźwiękowej, należy kliknąć ikonę: “Pojedynczy kanał”. W trybie dwukanałowym system może jednocześnie łączyć dwa czujniki dźwięku, które będą zbierać sygnały dźwiękowe na dwa sposoby jednocześnie; w tym celu należy kliknąć ikonę “Tryb podwójny”.

W trybie jednokoanałowym system będzie zbierać sygnał z częstotliwością 30 000 razy na sekundę. Jednak w trybie dwukanałowym system zbiera sygnał z dwóch czujników dźwiękowych jednocześnie z częstotliwością 15 000 razy na sekundę. W układzie współrzędnych domyślną jednostką osi czasu jest ms, a domyślną jednostką osi pionowej jest mV; wyświetlane dane są wartością napięcia po amplifikacji sondy piezoelektrycznej czujnika dźwięku. Dane mają tutaj tylko względne znaczenie.

Ikona narzędzi na pasku narzędzi wykresu ma takie samo znaczenie jak pozostałe pozycje. Wszystkie narzędzia mogą być wykorzystane do analizy i/lub przetwarzania krzywej danych.

W oprogramowaniu dźwięku można również wykorzystać ikonę dedykowaną dla transformaty Fouriera: ; w tym celu należy wybrać obszar i kliknąć ikonę FFT (Fast Fourier Transform) .

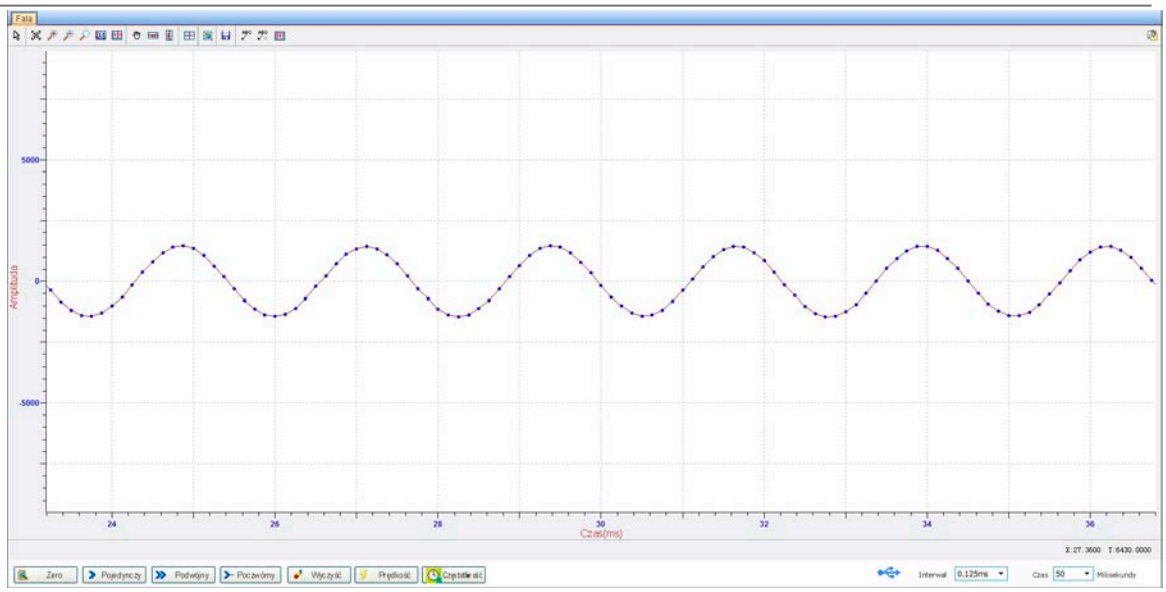
Jeśli funkcja jest używana, w interfejsie wyświetlacza pojawi się nowe okno i wykres zależności pomiędzy przesuniętą wielkością a częstotliwością zostanie wyświetlony w nowym oknie.

10.1.1 Obserwacja przebiegu dźwięku podczas pobierania jednokanałowego.

Używając kamertonu w eksperymencie, wytworzy on standardowy sygnał dźwiękowy o częstotliwości 440 Hz; ustaw czas pobierania na 0,5 sekundy, a następnie uderzaj w kamerton. Gdy dźwięk ustabilizuje się, kliknij “Pojedynczy”, system rozpocznie rejestrację.

Jeżeli ma to zły wpływ na dane należy kliknąć ikonę “Wyczyść”, aby usunąć bieżącą krzywą danych; następnie należy kliknąć ikonę “Pojedynczy”.

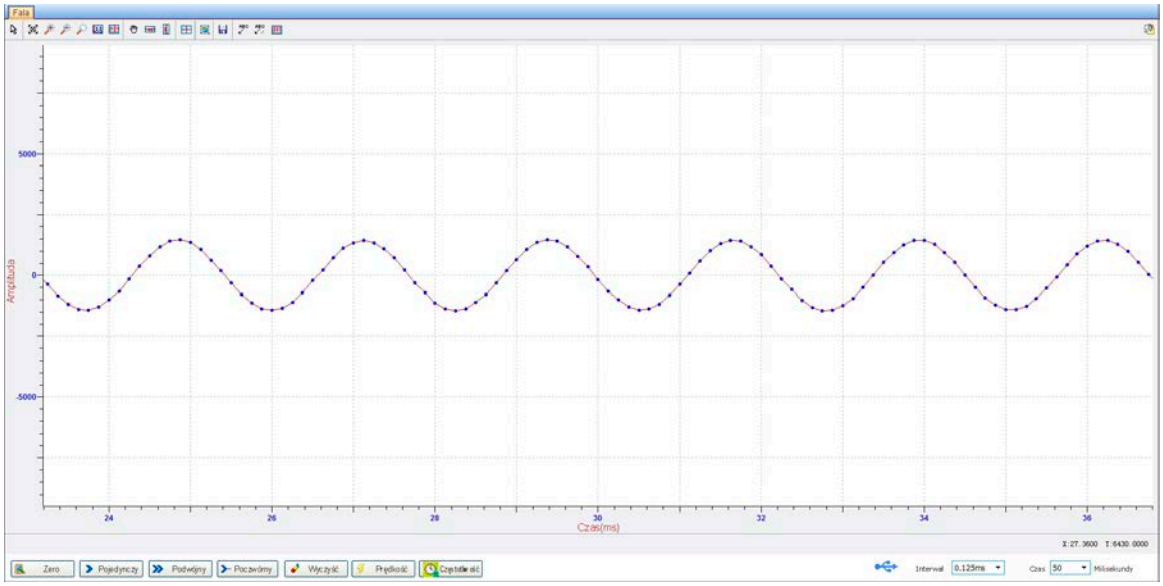
Zgodnie z poniższym rysunkiem można zauważyć, że kształt fali dźwiękowej generowanej ze źródła fal dźwiękowych o jednej częstotliwości jest standardową falą harmoniczną.



Zdj. 92

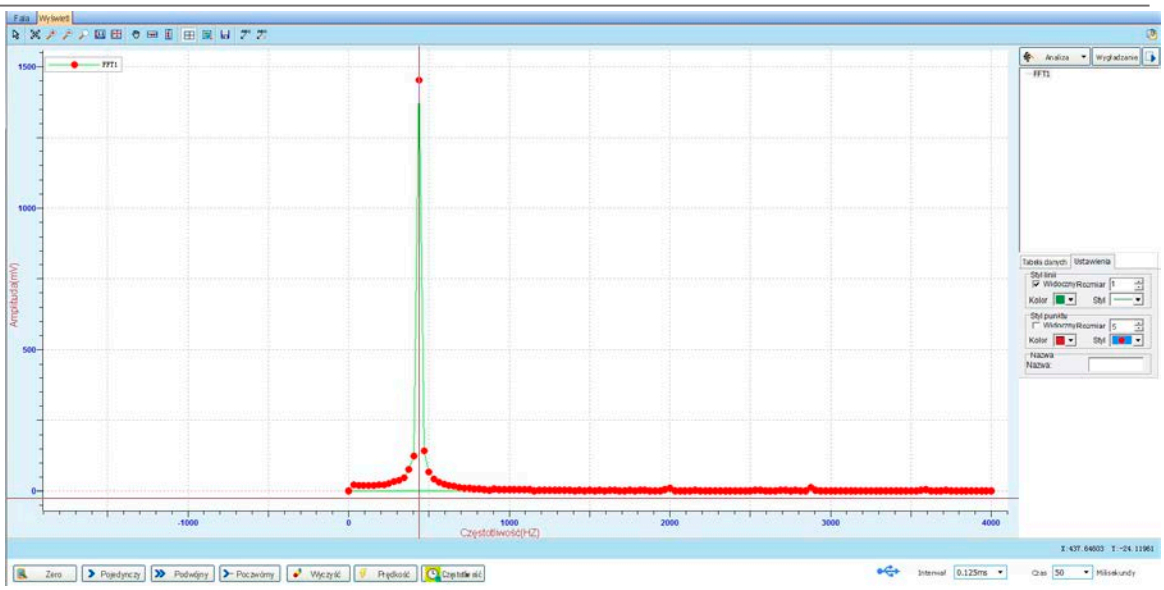
Po wybraniu obszaru można wyodrębnić informacje ststystyczne dotyczące wybranego obszaru, w tym wartość średnią, wartość minimalną, wartość maksymalną i szerokość zaznacznego obszaru. W zaznaczonym obszarze czerwony tekst wyświetla przedział czasu z jednostką ms. Funkcji tej używa się do pomiaru cyklu sygnału dźwiękowego z pojedynczą częstotliwością.

W tym przypadku użyj funkcji "Wybór strefy" aby wybrać interwał czasowy 5 cykli, wyświetlając 11,4 ms. Po wykonaniu prostych obliczeń, wykres pokazuje czy częstotliwość jest falą harmoniczną 440Hz,odstęp czasu dla 5-tego cyklu wynosi również 11,4 ms.



Zdj. 93

Użyj funkcji "Przesunięcie Fouriera" na pasku narzędzi, aby wyraźnie widzieć wielkość dźwięku przy różnych częstotliwościach. Poniższy rysunek pokazuje obraz, w którym kształt fali uzyskany jest za pomocą analizy Fouriera. Na zdjęciu widać najwyższą wartość na poziomie 440Hz.

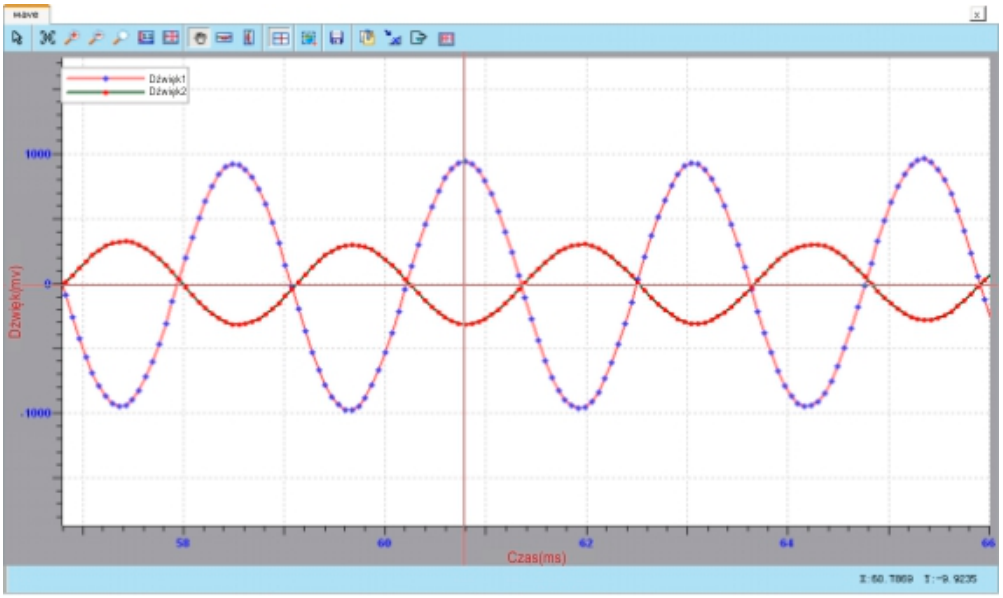


Zdj. 94

10.1.2 Różnica faz fali dźwiękowej

W tym eksperymencie należy użyć kamertonu, aby wygenerować standardowy sygnał dźwiękowy o częstotliwości 440Hz. Umieść dwa czujniki dźwięku wzdłuż kierunku rozprzestrzeniania się fali dźwięku, zachowując odległość 19,3 cm tj. jedna czwarta długości fali.

Ustaw czas pobierania na 0,5 sekundy; uderz kamerton, a kiedy dźwięk stanie się stabilny kliknij “Podwójny”; system rozpocznie zapis danych.



Zdj. 95

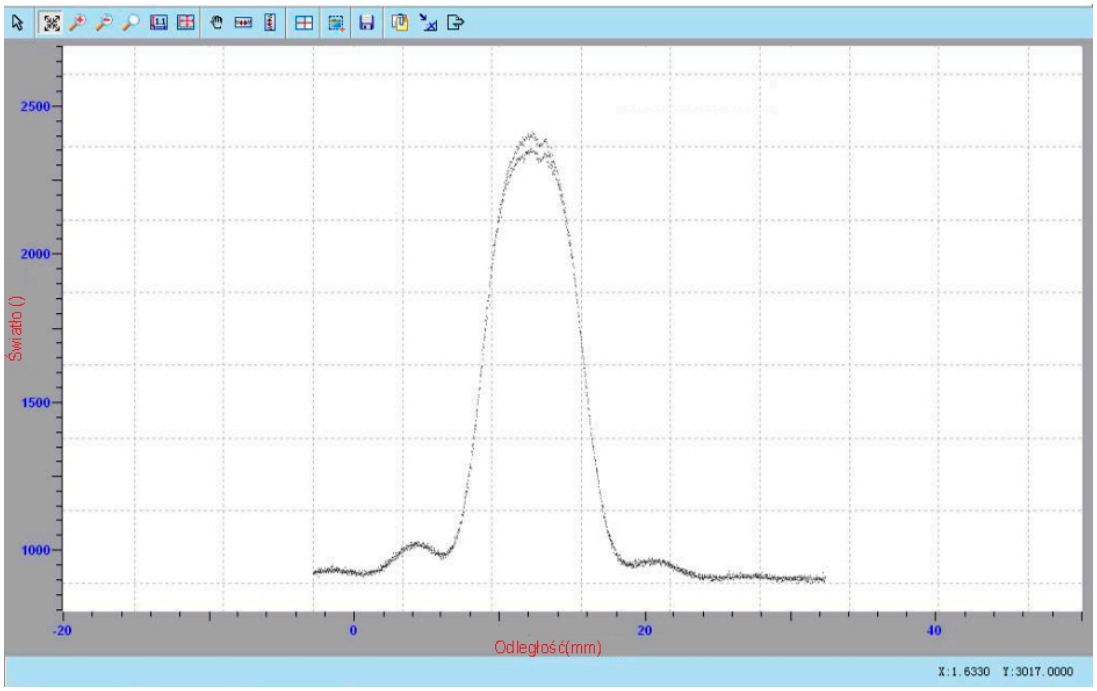
Nawiązując do zdjęcia, zauważyć można, że fala dźwięku 1 (niebieska linia) jest zawsze szybsza 0 0,56 ms niż fala dźwięku 2 (czerwona linia). W zależności od różnicy między fazami o jednej czwartej długości fali, róznica czasu powinna wynosić 0,568 ms, a więc obie są słuszne.

10.2 Oprogramowanie rozkładu i interferencji światła

W przypadku oprogramowania rozkładu i interferencji światła oś pozioma przedstawia położenie, w którym natężenie światła jest rozproszone, wraz z jednostką μm, natomiast oś pionowa przedstawia wartość natężenia światła każdej cząstki wrażliwości. Oprogramowanie można wykorzystać do eksperymentów z interferencją światła i dyfrakcją światła. Ze wzgędu na specyfikę zasady działania CCD, system SWR iLab wykorzystuje oprogramowanie do gromadzenia danych związanych z rozkładem natężenia światła. Dodatkowo podczas korzysania z CCD, można użyć elektronicznej migawki do zrobienia zdjęcia przez określony czas, a następnie system będzie kolejno pobierał dane z czujnika, dlatego dane wyświetlane na wykresie współrzędnych są danymi z tego samego okresu czasu.

10.2.1 Eksperyment rozszczepienia światła

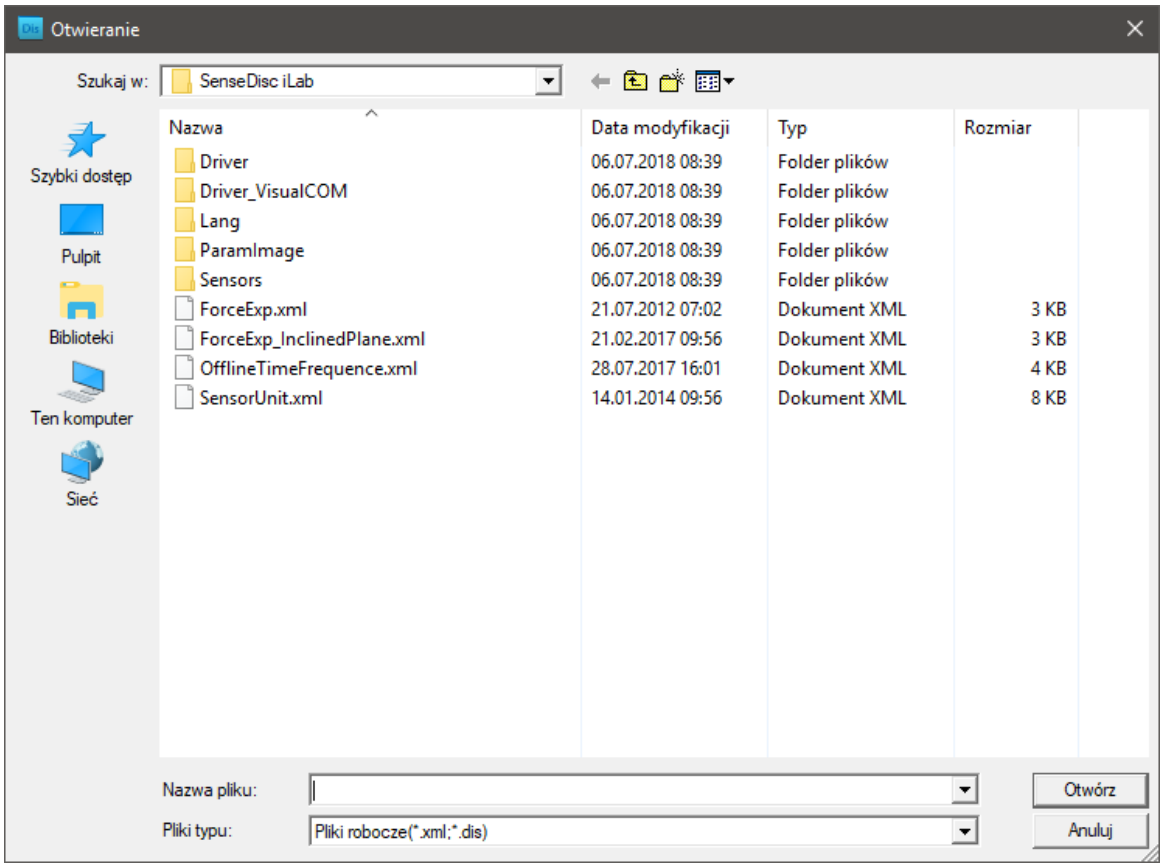
Jeżeli prążki dyfrakcyjne opadają na światłoczułą powierzchnię czujnika rozpraszania światła, kliknij “Start”, aby obserwować kształt krzywej; następnie kliknij ikonę “Zakończ”.



Zdj. 96

11. Otwieranie szablonu eksperymentu

System SWR iLab wspiera użytkownika w projektowaniu i korzystaniu z szablonów eksperymentalnych. Otwierając oprogramowanie i klikając ikonę “Otwórz” w oknie startowym oprogramowania, system otworzy okno dialogowe jak poniżej:



Zdj. 97

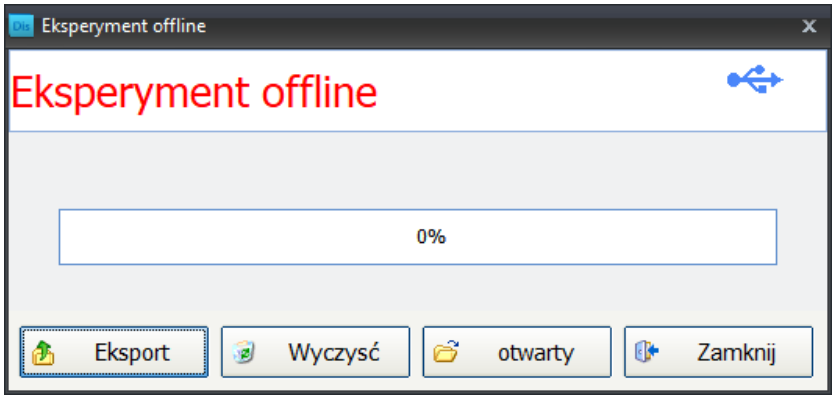
Wybierz żądany plik i klinij “Otwórz”.

Zdj.98

12. Eksport i przetwarzanie danych z eksperymentów w terenie.

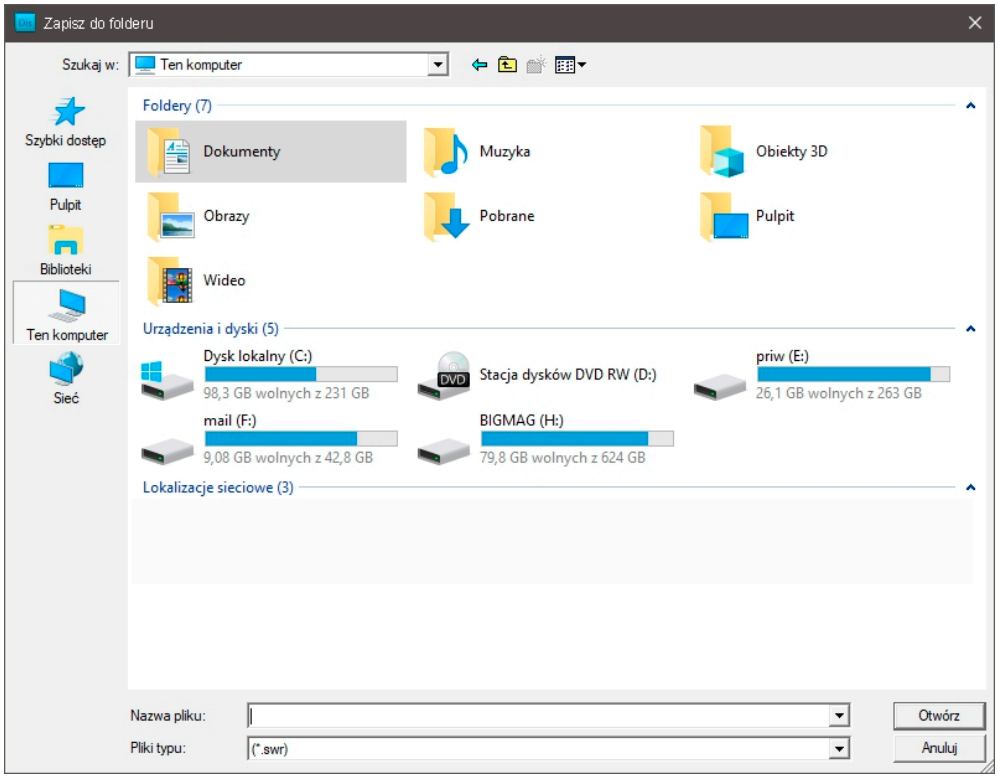
System SWR iLab posiada wsparcie dla wykonywania doświadczeń w terenie. Po zebraniu danych eksperymentalnych za pomocą rejestratora głównego i czujników zewnętrznych, dane można wyeksportować i otworzyć na komputerze, a następnie przeprowadzić stosowne analizy.

Wybierając ikonę “Eksport” z okna startowego oprogramowania, system otworzy okno narzędzi eksportu danych jak poniżej:



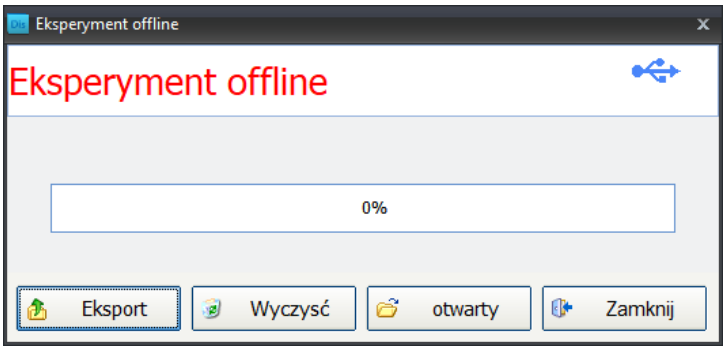
Zdj. 99

Kliknij “Eksport” , a następnie wybierz ścieżkę zapisu, wówczas system eksportuje dane z rejestratora.



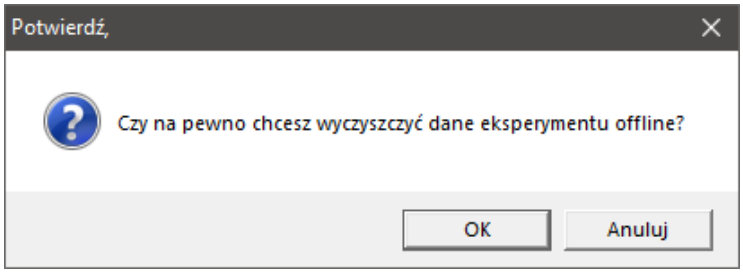
Zdj. 100

Dane są eksportowane…



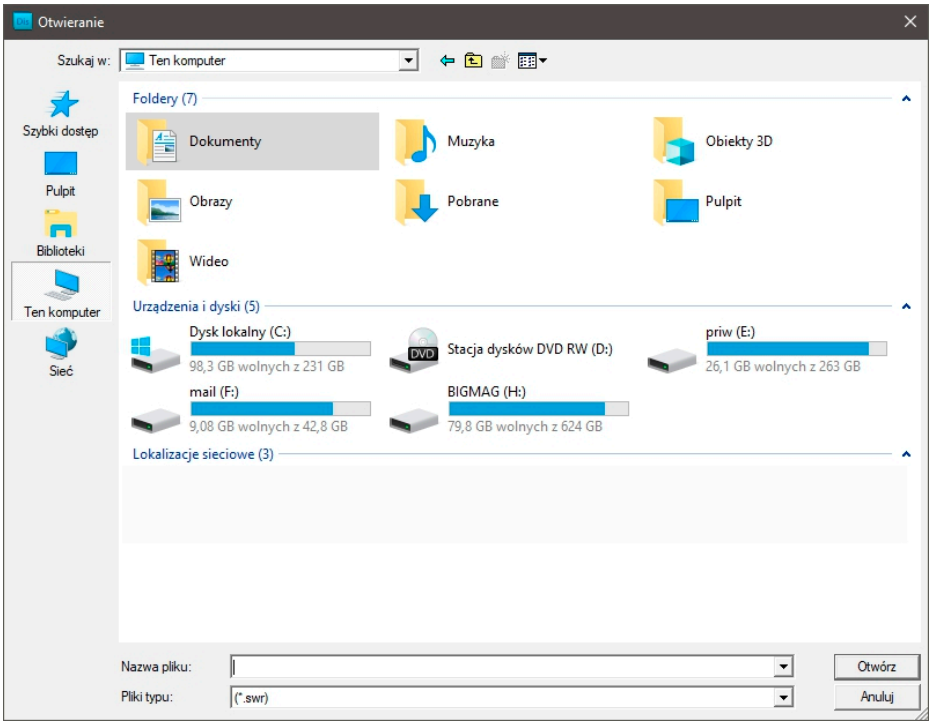
Zdj. 101

Jeżeli wymagane jest usunięcie danych eksperymentalnych z rejestratora należy kliknąć “Wyczyść” a na ekranie pojawi się komunikat “Czy na pewno chcesz wyczyścić dane eksperymentu offline?”.



Zdj. 102

Po wyeksportowaniu pliku, kliknij “Otwórz” w interfejsie startowym oprogramowania, a następnie otwórz plik eksperymentu (patrz poniższy rysunek). Zgodnie z ogólnymi metodami analizy danych, system może odpowiednio przewarzać te dane.



Zdj. 103

swr

sense DISC

VISION DISTRIBUTION

ul. Widok 53a, 62-800 Kalisz
tel: +48 62 741 46 36
www.vision-distribution.pl,
e-mail:biuro@vision-distribution.pl