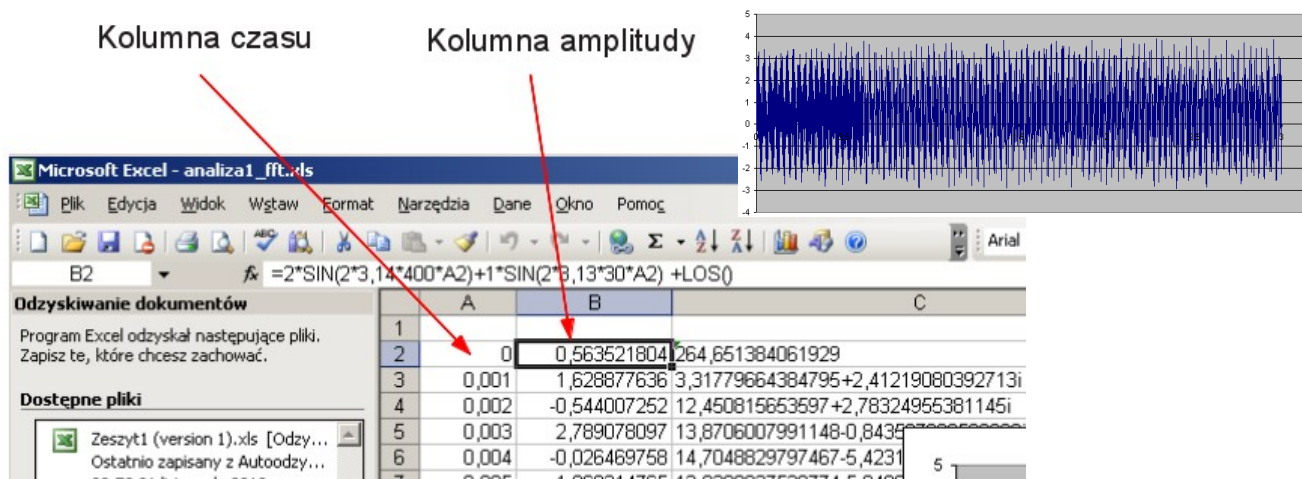


## Analiza FFT sygnałów w excelu

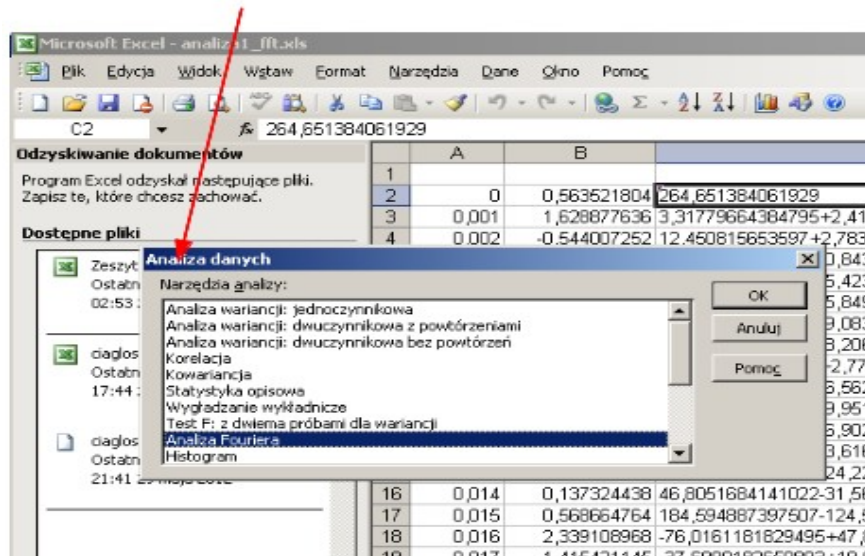
1. Tworzymy przykładowe dane, przyjmujemy pomiary co 0,001s czyli próbkowanie sygnału 1000Hz (w kolumnie A wartości kolejnych pomiarów co 1ms). W kolumnie B wyniki pomiarów (tutaj dla przykładu wygenerowano je przy użyciu funkcji sin() oraz los() i mają postać:  $2*\sin(2*\pi*400*A\$) + \sin(2*\pi*30*B\$) + \text{los}()$  czyli jest to sygnał zawierający dwa sygnały sinusoidalne jeden o amplitudzie 2 i częstotliwości 400Hz a drugi o amplitudzie 1 i częstotliwości 30Hz oraz zakłócenie w postaci szumu los() o wartości 1 (rys.1).



Rys.1. Okno z danymi wejściowymi oraz przebieg sygnału w funkcji czasu.

2. Poddajemy sygnał analizie. Wywołujemy okno narzędzia / analiza danych (opcja ta nie instaluje się domyślnie, jeśli brak – doinstalować tzw. Analysis Toolpak) wybieramy Analizę Fouriera (rys.2).

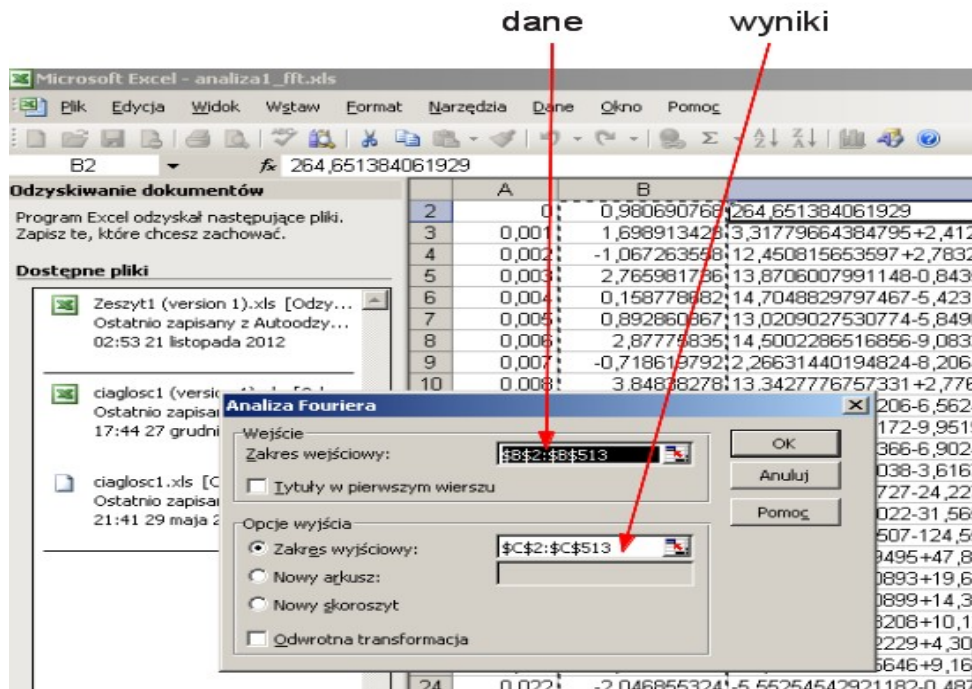
### Narzędzia/analiza danych



Rys.2. Okno narzędzia analizy danych.

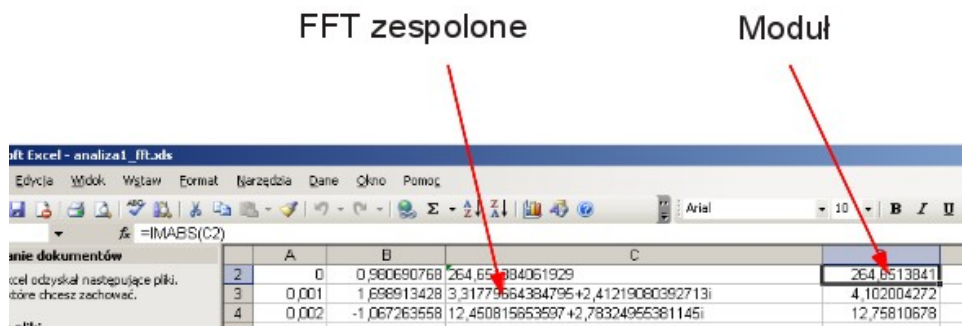
Następnie wybieramy zakres danych wejściowych (pewna liczba próbek pomiarów z kolumny B). Jedną w tej metodzie liczbę próbek musi być potęgą liczby 2 np.  $2^8 = 128, 512, 1024, 2096$  itd.

(rys.3). W przykładzie wybrano 512 próbek.



Rys.3. Okno narzędzia analizy danych.

W efekcie otrzymujemy w kolumnie C obliczoną transformatę Fouriera w postaci zespolonej dlatego musimy jeszcze obliczyć moduł liczby (IMABS()) (rys.4)



Rys.4. Okno narzędzia analizy danych – obliczone moduły liczb zespolonych.

Wszystkie obliczenia wykonujemy tutaj dla 512 próbek.

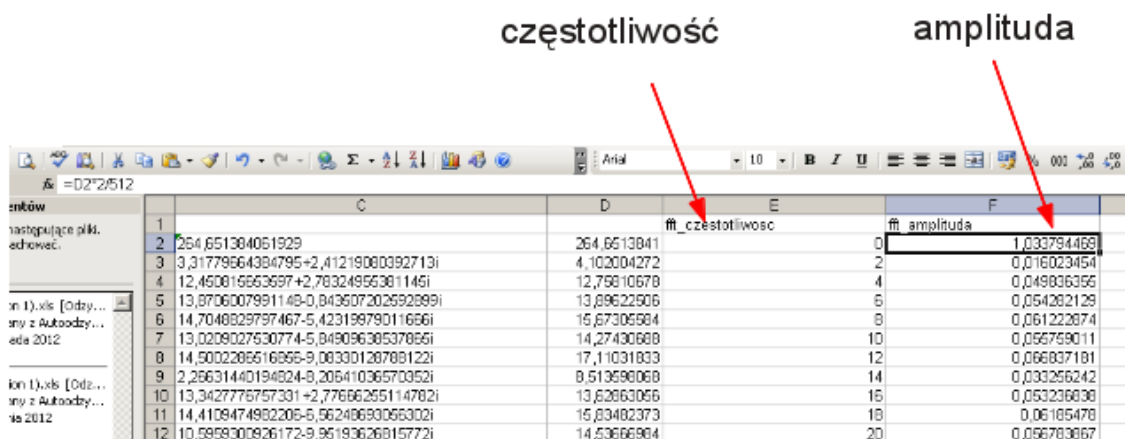
Następnie trzeba jeszcze wyskalować oś amplitudy i oś częstotliwości (rys.5)

W kolumnie częstotliwość w pierwszej komórce wpisujemy 0 a w kolejnej wartość

$$\frac{\text{częstotliwość próbkowania}}{\text{liczba próbek}} \text{ w naszym przypadku jest to wartość } \frac{1000}{512} \approx 2$$

wartości w kolejnych wierszach to będzie 4,6,8, ... czyli nr. pomiaru \* obliczona wartość.

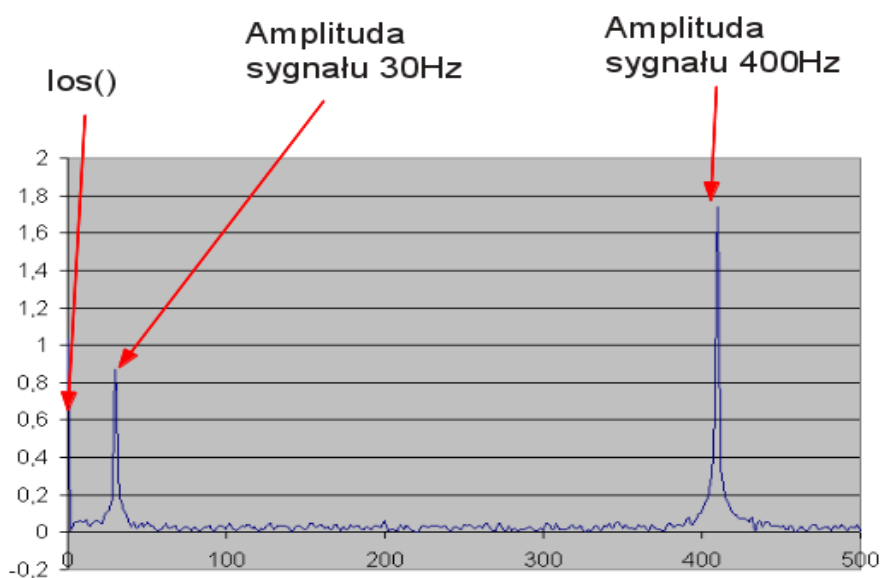
Wartości amplitudy ( kol F ) obliczamy mnożąc wartości modułu (kol. D) \* 2 / liczba próbek czyli w naszym przypadku  $D \cdot 2 / 512$  (rys.5).



Rys.5. Skalowanie osi amplitudy i częstotliwości.

Teraz już możemy zrobić wykres amplitudy sygnału w funkcji częstotliwości i sprawdzić jego „skład”.

Sporządzamy wykres z kolumn E i F wykorzystując połowę danych (tutaj  $512/2 = 256$  próbek) (rys.6). ( druga połowa jest symetrycznym odbiciem pierwszej).



Rys.6. Skalowanie osi amplitudy i częstotliwości.

Dokładność metody można zwiększyć biorąc większą liczbę próbek np. 1024.

Na wykresie jest widoczna składowa stała (dla 0Hz) wynika ona z funkcji  $\text{los}()$  gdyż daje ona wyniki z zakresu 0-1 czyli wprowadza dodatkową składową stałą = 0,5.