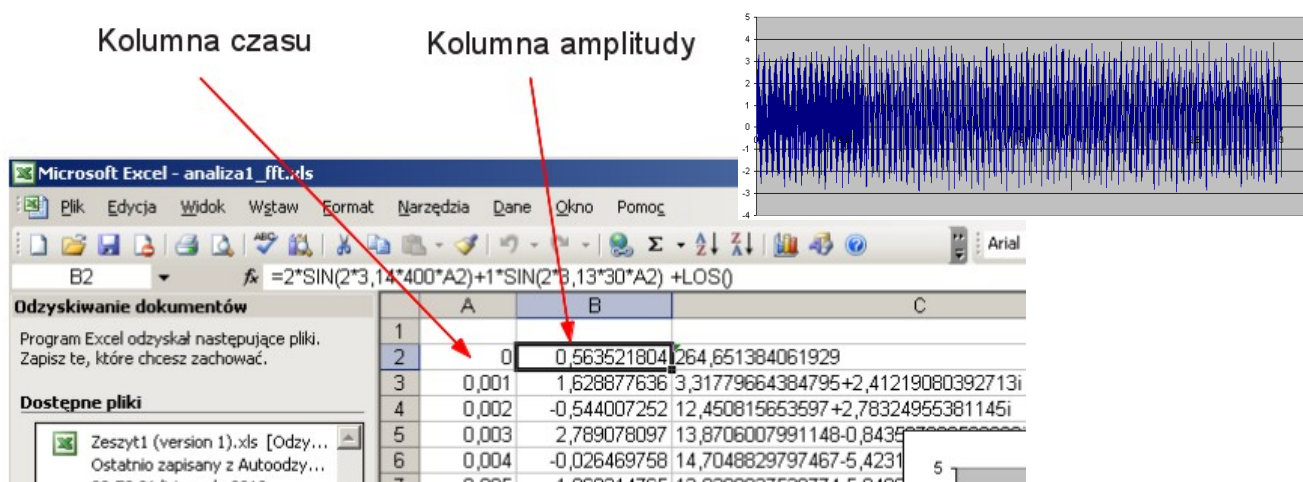


Analiza FFT sygnałów w excelu

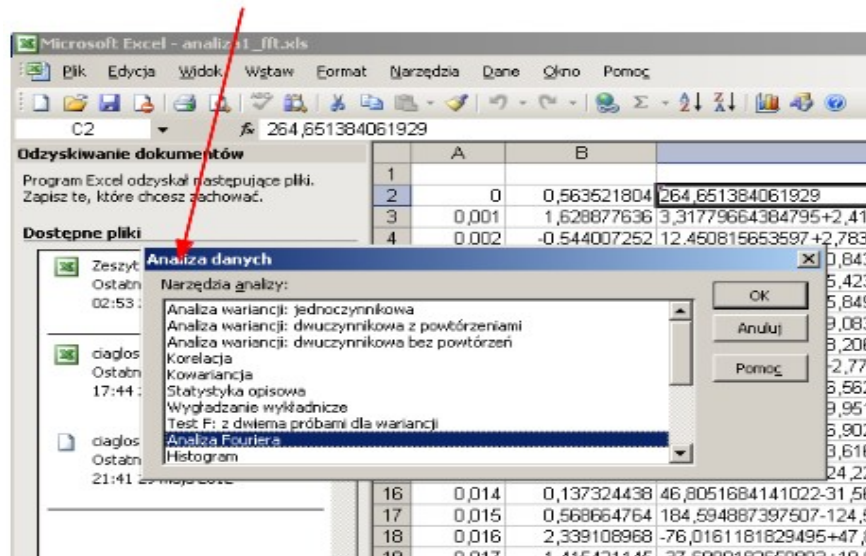
1. Tworzymy przykładowe dane, przyjmujemy pomiary co 0,001s czyli próbkowanie sygnału 1000Hz (w kolumnie A wartości kolejnych pomiarów co 1ms). W kolumnie B wyniki pomiarów (tutaj dla przykładu wygenerowano je przy użyciu funkcji sin() oraz los() i mają postać: $2*\sin(2*\pi*400*A\$) + \sin(2*\pi*30*B\$) + \text{los}()$) 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).

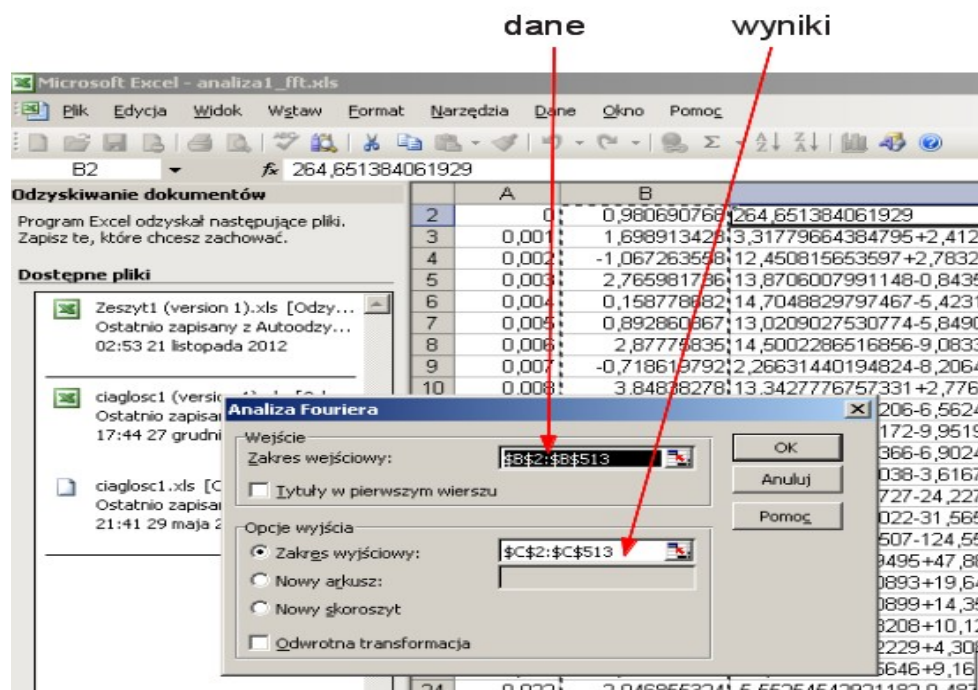
Narzędzia/analiza danych



Rys.2. Okno narzędzia analizy danych.

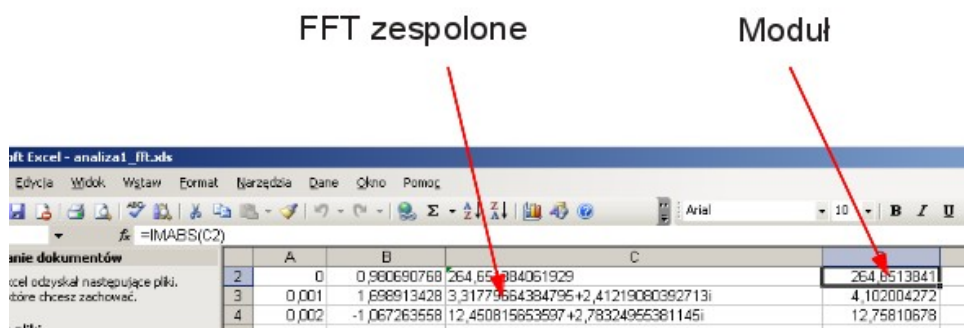
Następnie wybieramy zakres danych wejściowych (pewna liczba próbek pomiarów z kolumny B). Jedną w tej metodzie liczbę próbek musi być potęgą liczby 2 np. $2^8 = 128, 512, 1024, 2096$ itd.

(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

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

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).

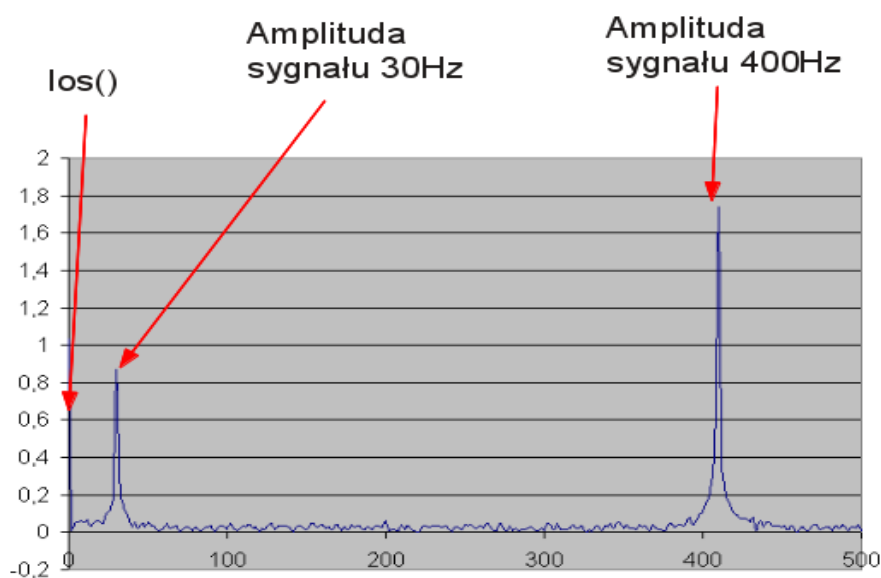
częstotliwość
amplituda

	C	D	E	F
1			fft_czestotliwosc	fft_amplituda
2	264,651384051929	264,6513841	0	1,033794468
3	3,31779564384795+2,41219080392713i	4,102004272	2	0,016023454
4	12,450816663697+2,78324956381145i	12,75810678	4	0,049836356
5	13,8706007991148-0,843607202692899i	13,89622506	6	0,054282129
6	14,7048829797467-5,42319979011666i	15,67305584	8	0,061222674
7	13,0209027530774-5,84909638537856i	14,27430688	10	0,055759011
8	14,5002286516856-9,08330128788122i	17,11031833	12	0,066837181
9	2,26631440194824-8,20641036570352i	8,513598068	14	0,033256242
10	13,3427776757331+2,77666255114782i	13,62663066	16	0,053236838
11	14,4109474882205-5,56240693056302i	15,83482373	18	0,06185478
12	10,5959300926172-9,95193626815772i	14,53666984	20	0,056783867

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 `los()` gdyż daje ona wyniki z zakresu 0-1 czyli wprowadza dodatkową składową stałą $= 0,5$.