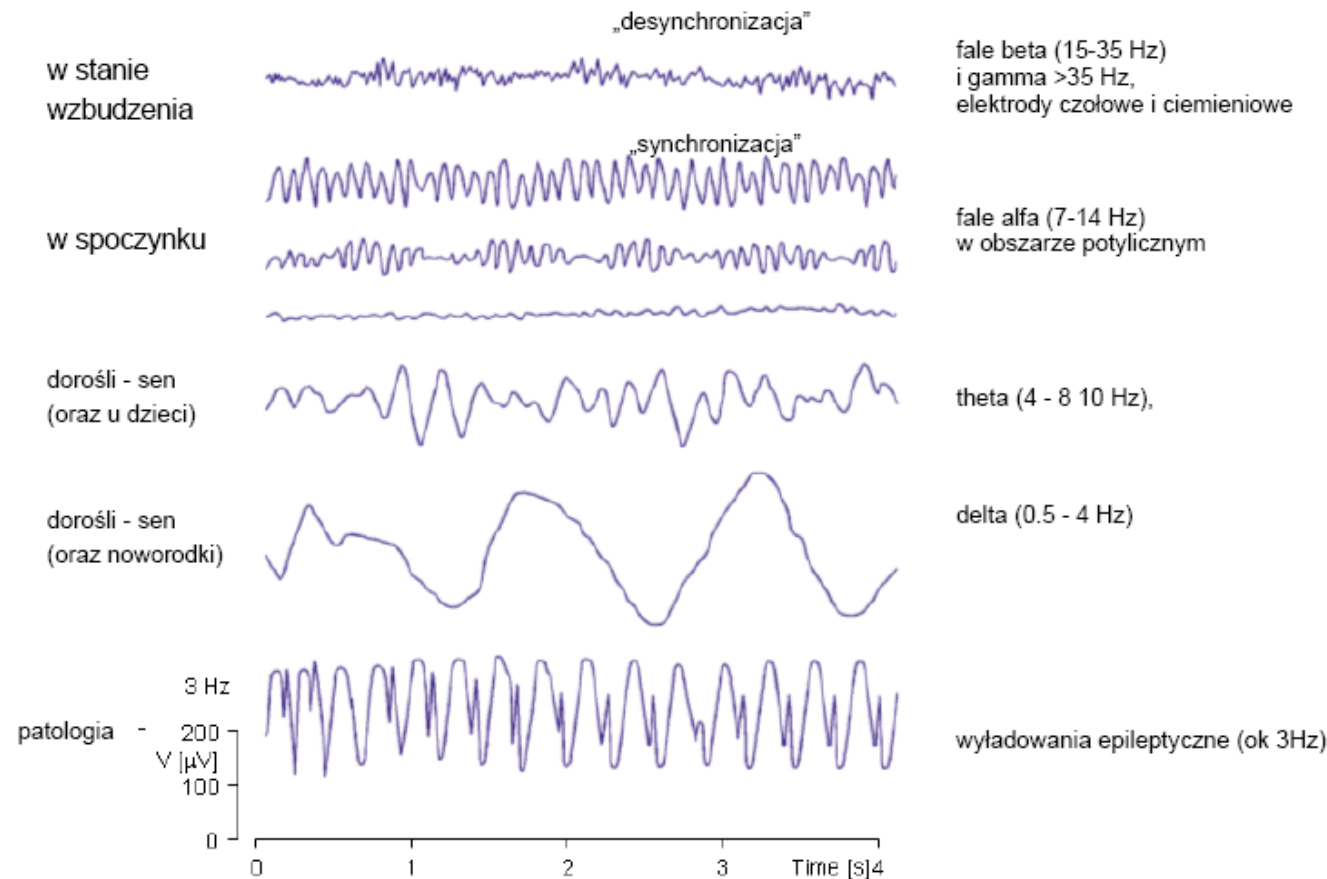


W sygnale EEG występują fale/oscylacje o określonych częstościach



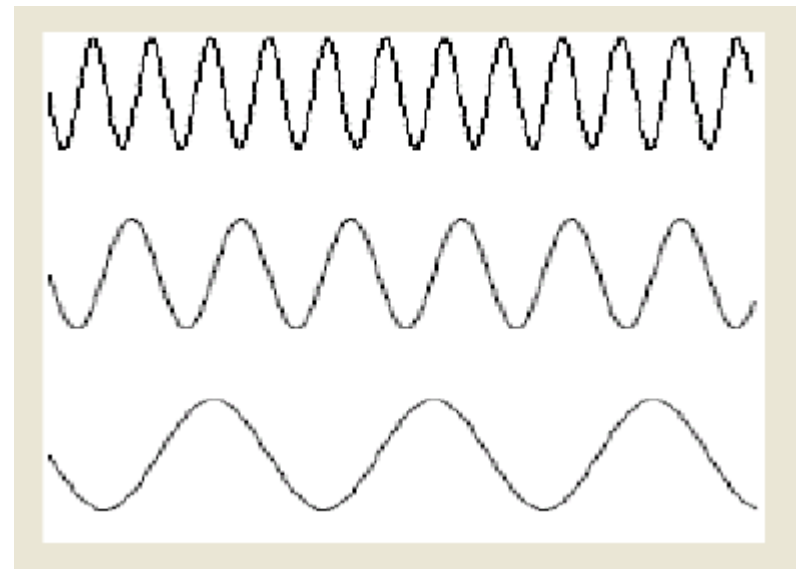
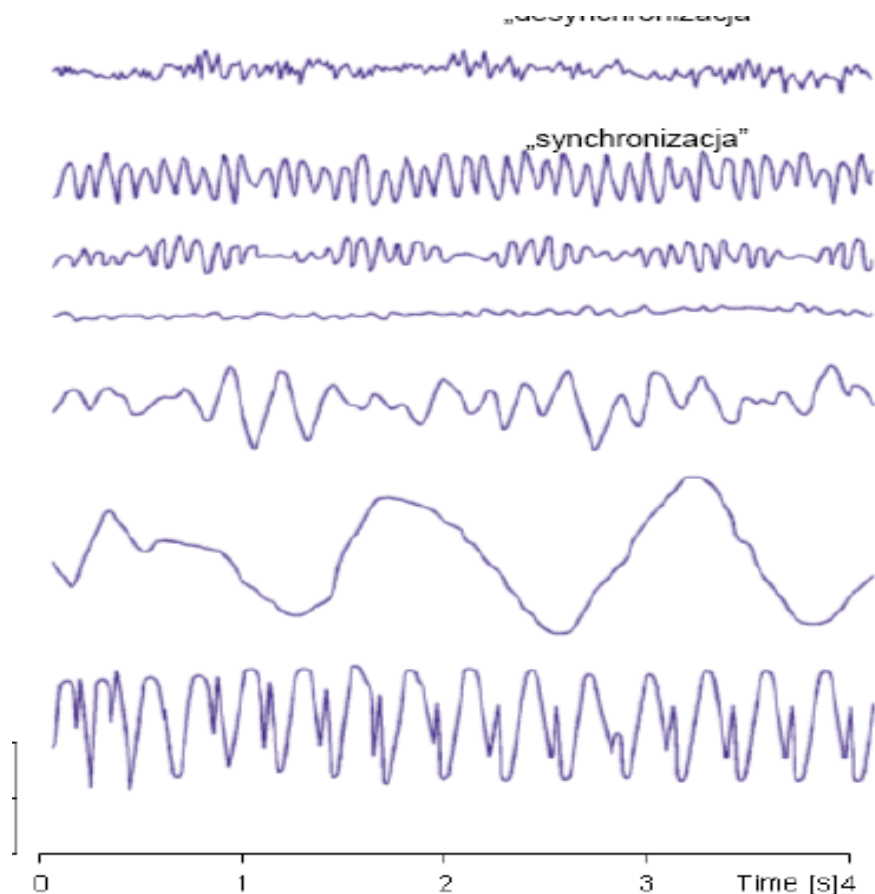
→ analiza EEG dąży do zamiany ciągłego sygnału biegnącego w czasie (szereg czasowy) na ilościowy opis informujący o tym jakie (i ile) fal/ oscylacji wstępuje w tym sygnale:

→ transformata Fouriera, falkowa, matching pursuit...

→ filtrowanie

transformata Fouriera

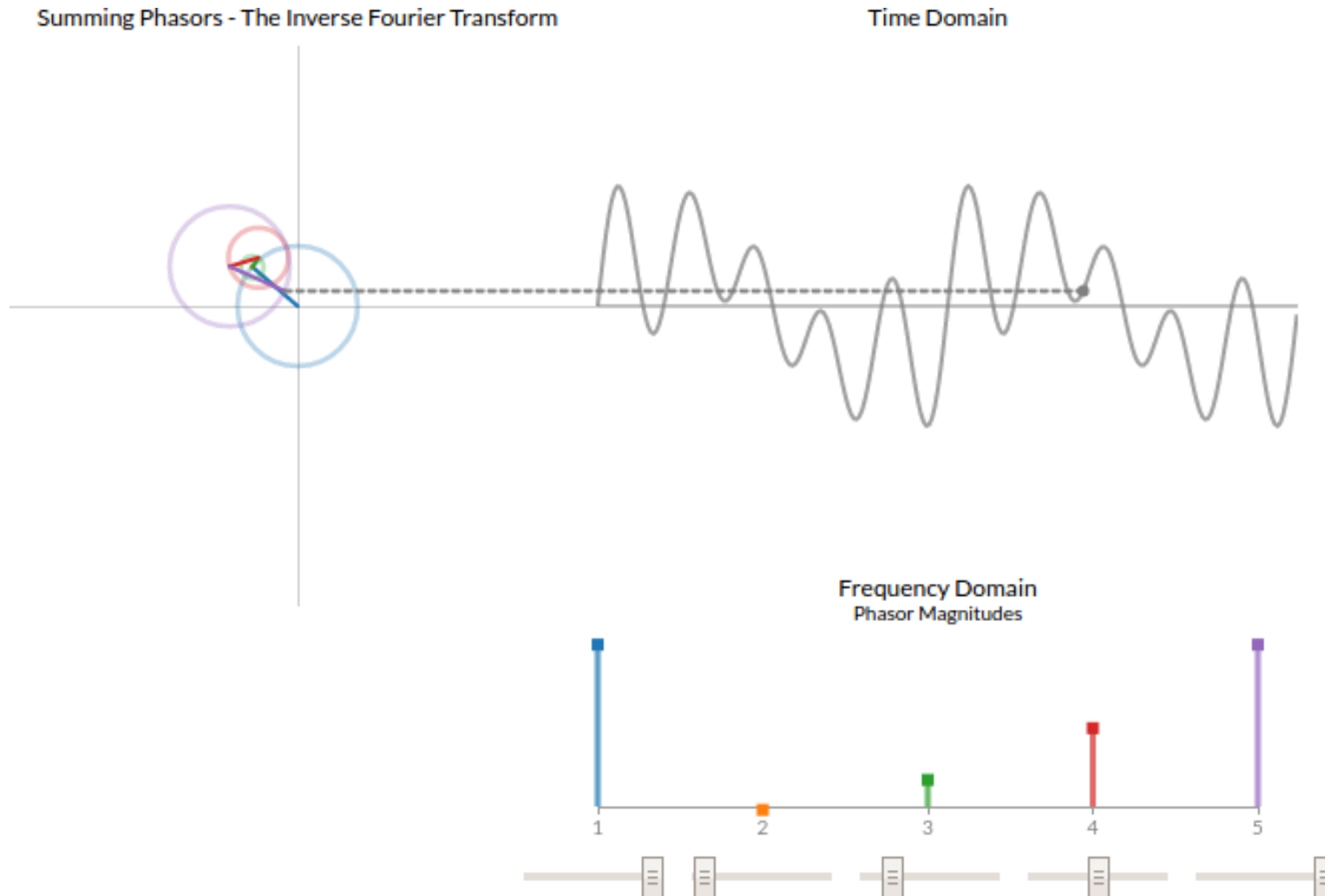
zakłada, że funkcje składowe sygnału to nieskończone sinusoidy o różnej amplitudzie



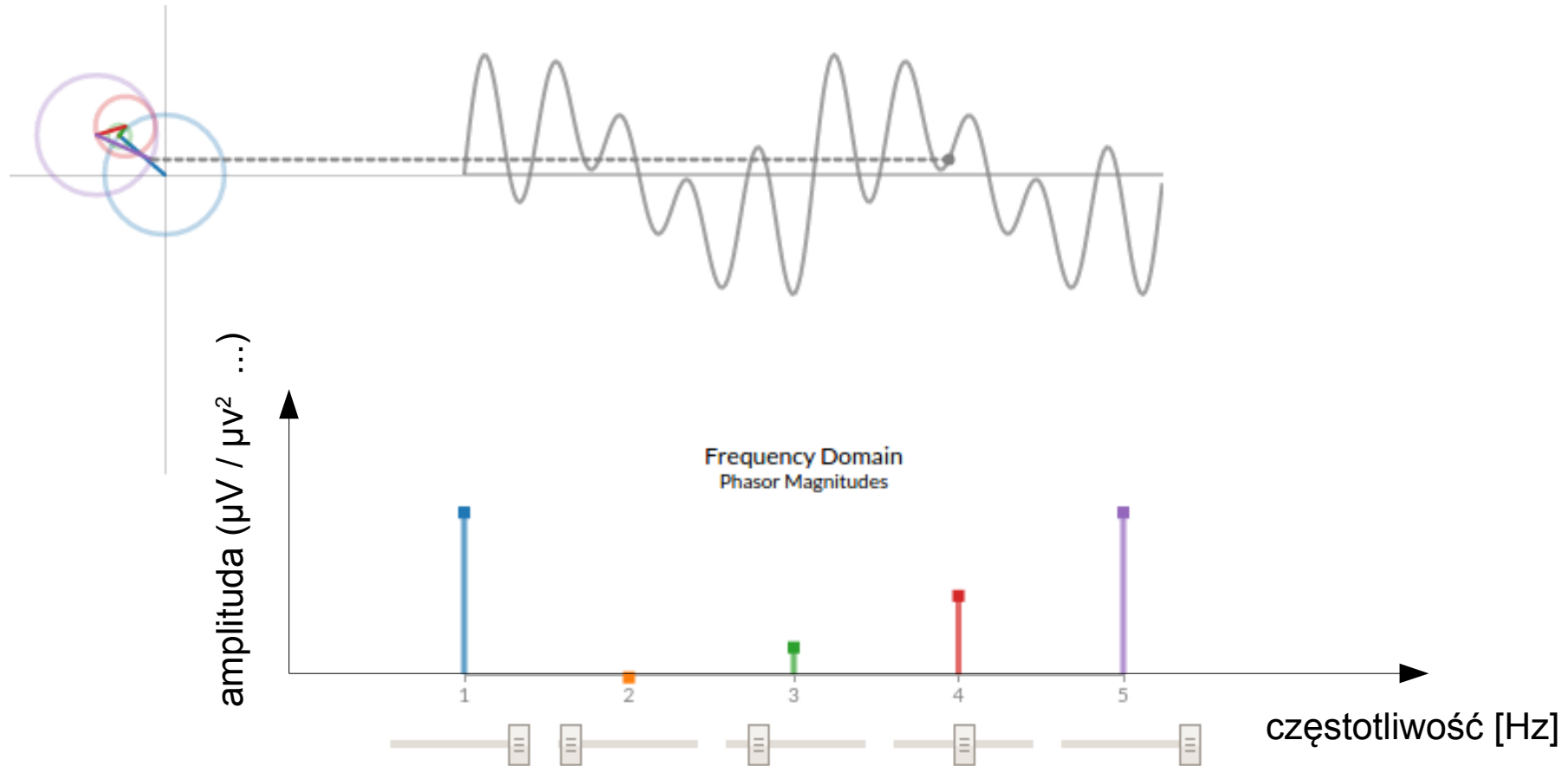
sygnał złożony z wielu oscylujących składowych

https://jackschaedler.github.io/circles-sines-signals/dft_introduction.html

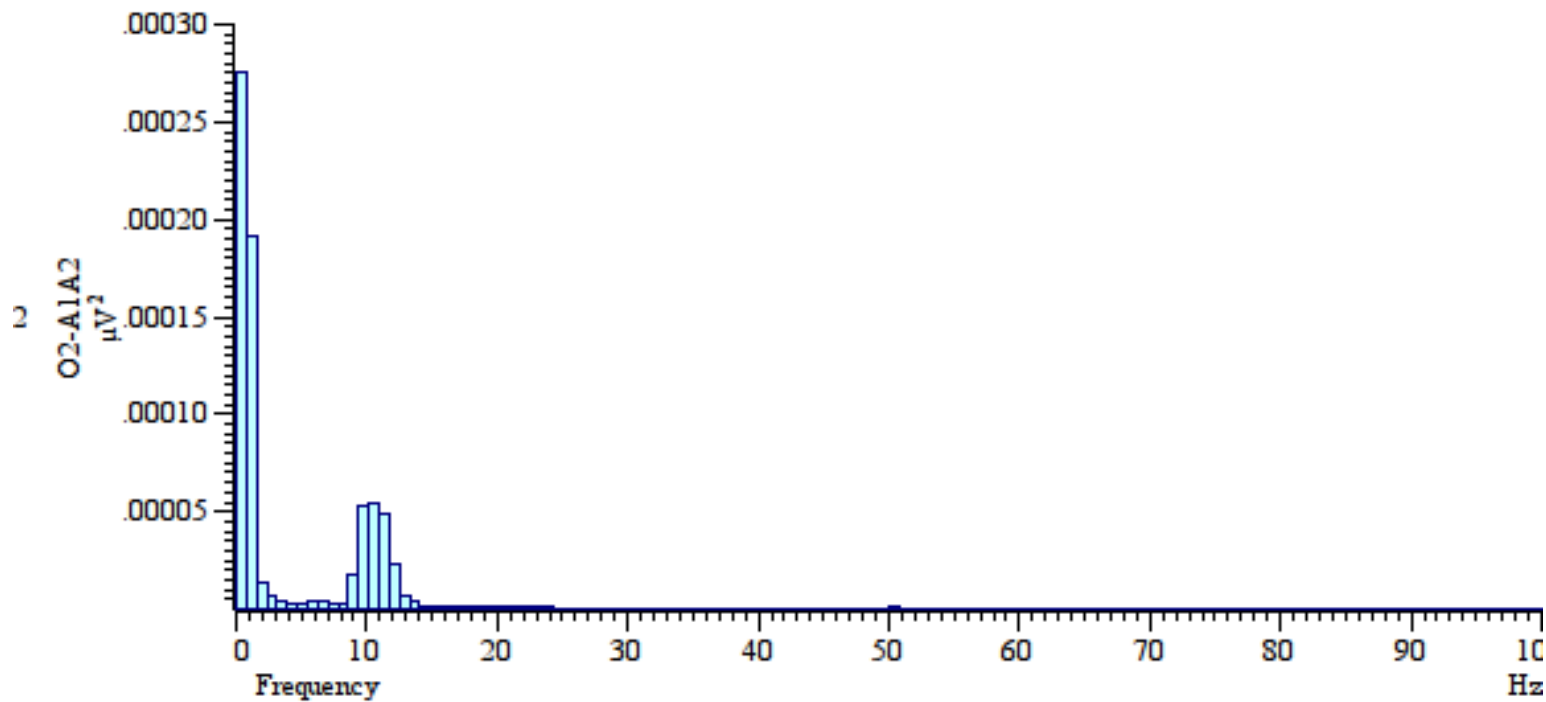
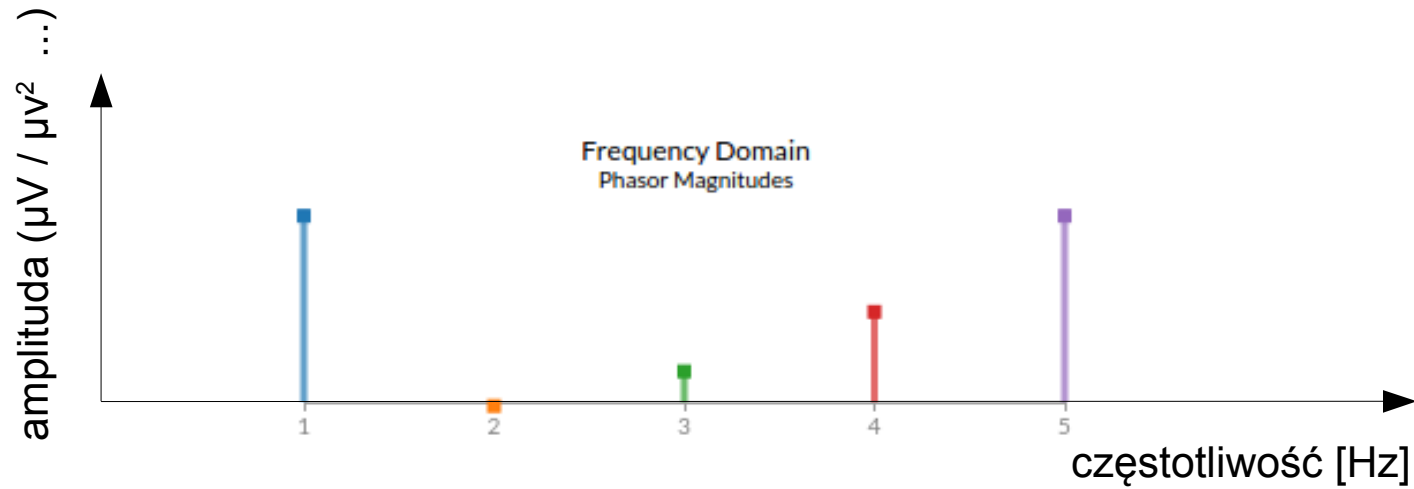
transformata Fouriera ma za zadanie “odczytać” informacje jaką amplitudę mają poszczególne składowe sygnału:



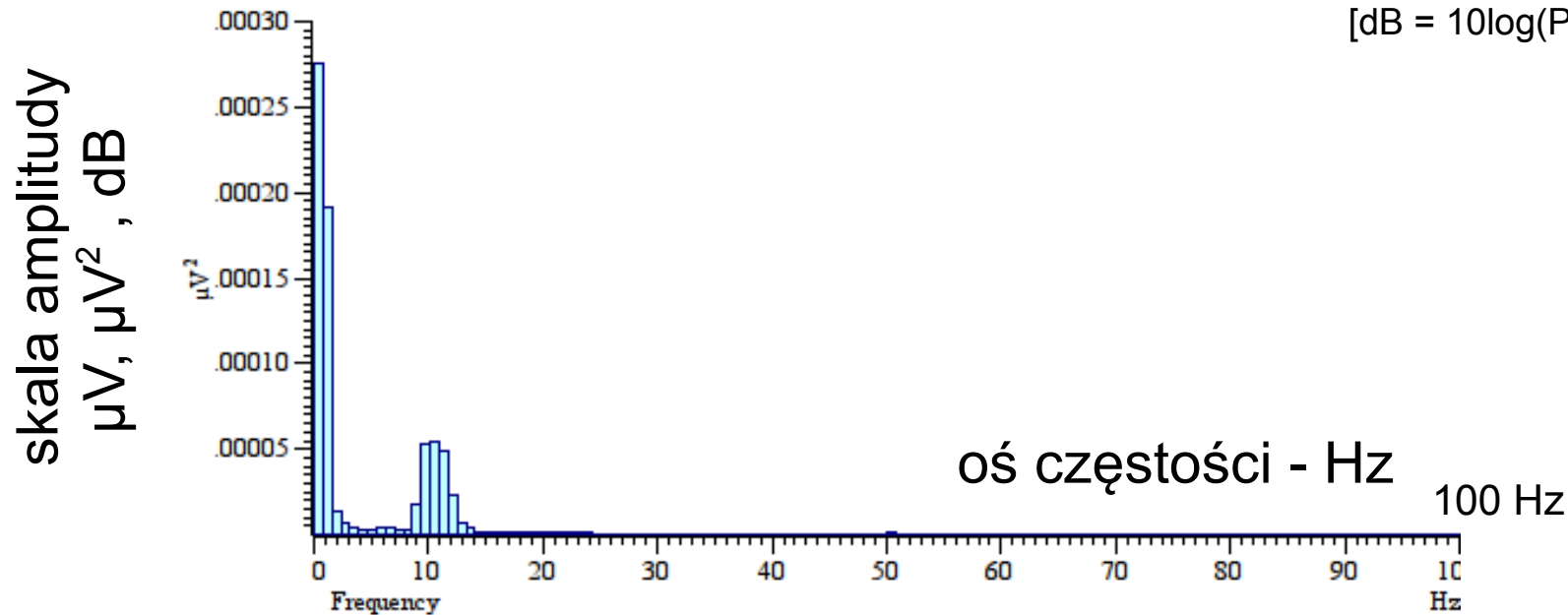
transformata Fouriera ma za zadanie “odczytać” informacje o tym jaką amplitudę mają poszczególne składowe sygnału:



transformata Fouriera ma za zadanie “odczytać” informacje o tym jaką amplitudę mają poszczególne składowe sygnału:



widmo częstotliwości



Odstęp częstotliwości w widmie =

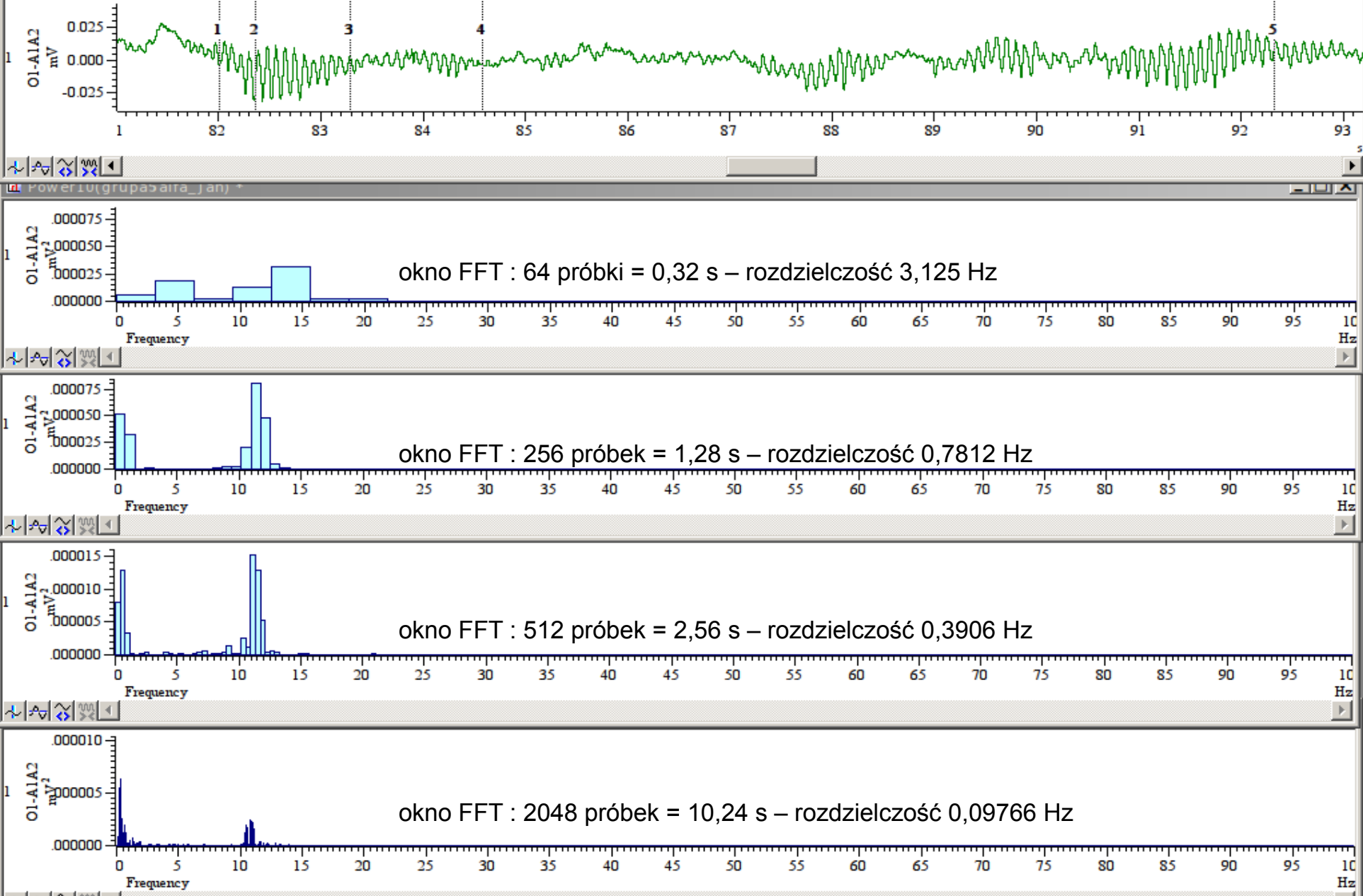
→ częstotliwość próbkowania / liczba próbek w bloku danych
(np 200 Hz / 200 = 1 Hz, 200 Hz / 2000 = 0.1 Hz)

→ 1/długość okna w sekundach (1/1s = 1 Hz, 1/10 s = 0,1 Hz))

Pierwsza częstotliwość = 0 Hz (poziom stały sygnał)

Kolejna częstotliwość = odstęp częstotliwości

Ostatnia częstotliwość = $\frac{1}{2}$ częstotliwości próbkowania



Pierwszy bin i odstęp częstotliwości w widmie :

→ częstotliwość próbkowania / liczba próbek w bloku danych

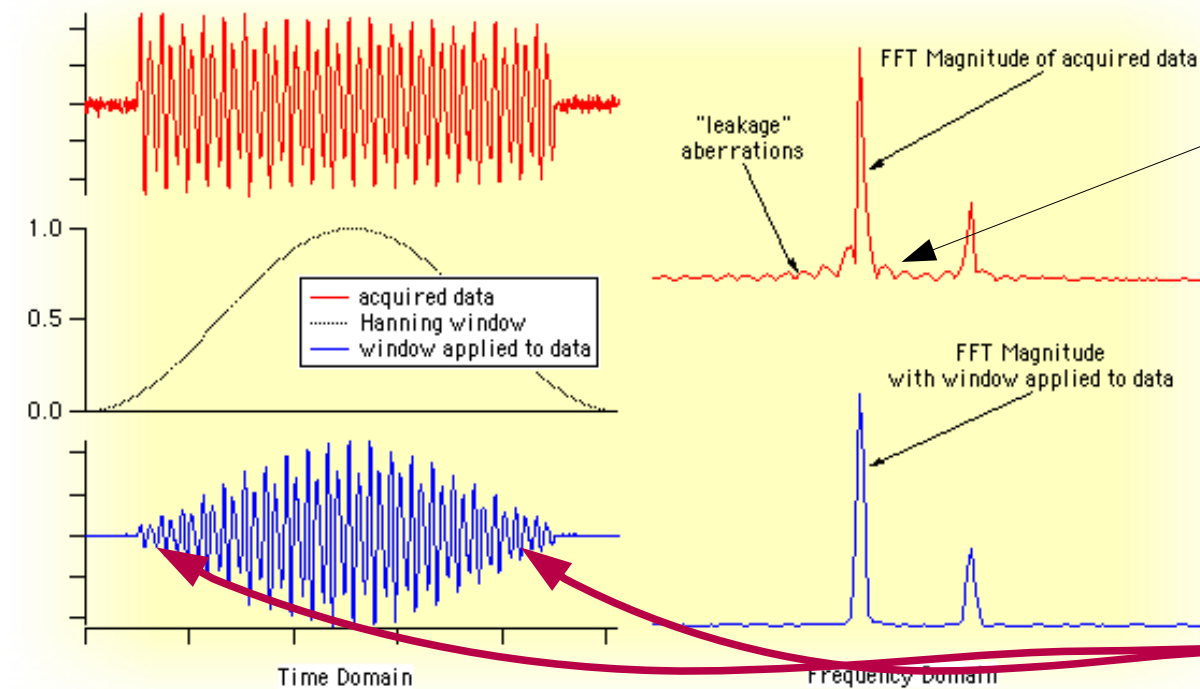
(np 200 Hz / 256 = 0,7812 Hz, 200 Hz / 2049 = 0.09766 Hz)

→ 1/długość okna w sekundach (1/1,28 = 0,7812 hZ)

Ostatnia częstotliwość = 1/2 częstotliwości próbkowania = 100 Hz

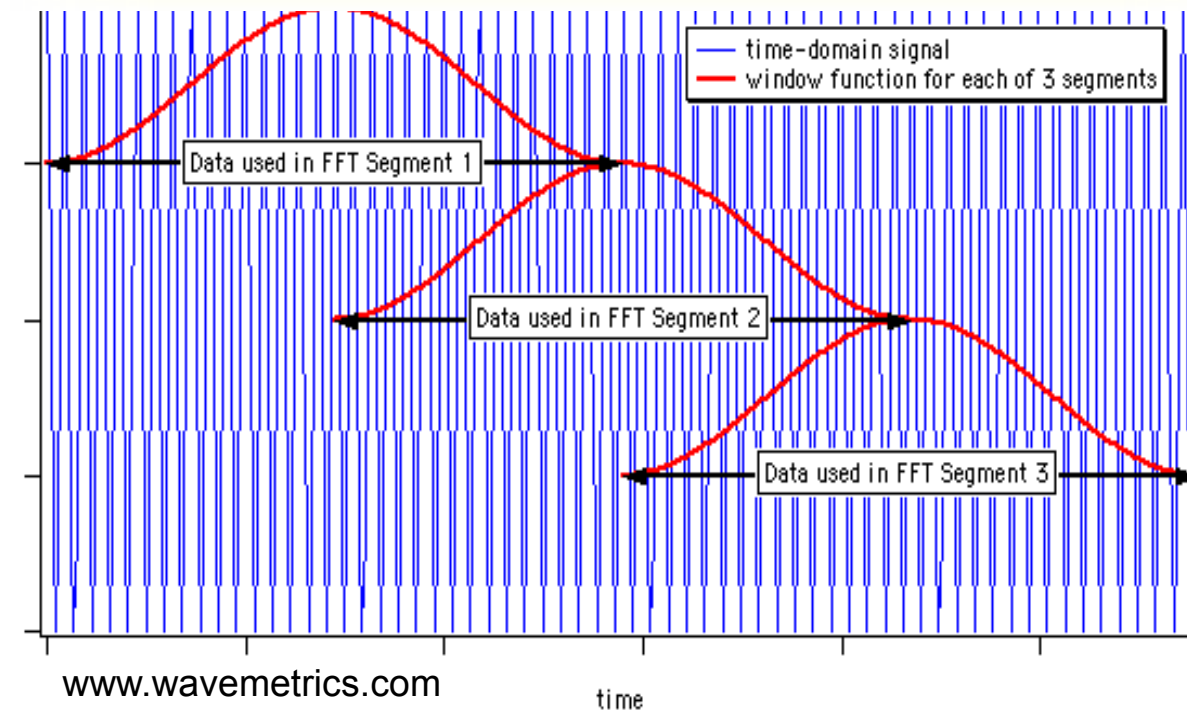
↑
100 Hz

FFT 'zakłada', że sygnał jest nieskończony, w rzeczywistości analizujemy skończone kawałki:



ostre granice wycinka sygnału wprowadzają zakłócenia

analizując kawałki sygnału „wygładzamy” ich brzegi :
przemnażamy przez wybrane okno (Hanning, Hammda inne...)
→ nie ma zakłóceń, ale „umniejszamy” część danych i tracimy tę informację



żeby nie tracić informacji zawartych w 'wyzerowanych' fragmentach sygnału okna analizy nakładamy na siebie „na zakładkę” ($\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$)

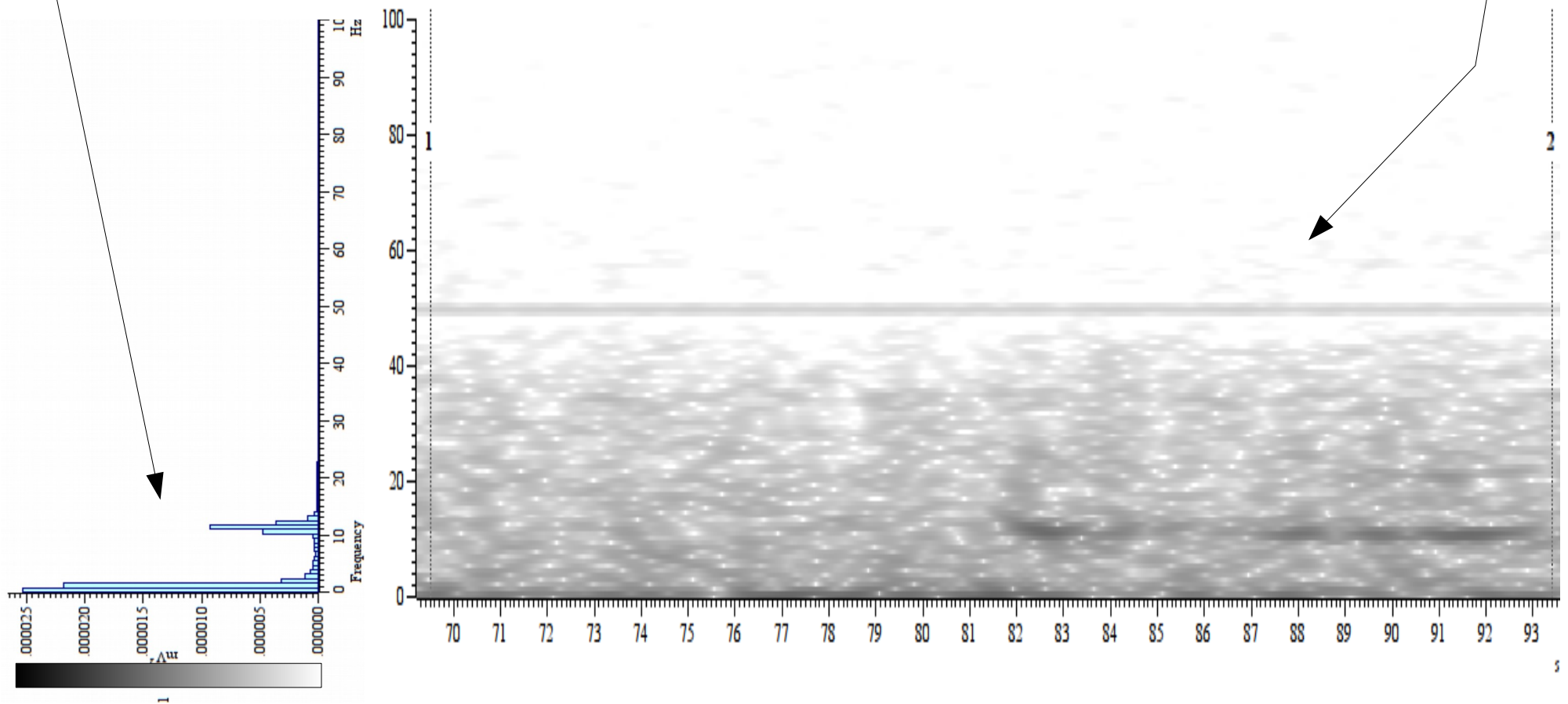
wynik można odczytać w postaci periodogramu (next slide)
pokazującego dynamikę amplitud częstotliwości w dłuższym czasie

lub uśrednić

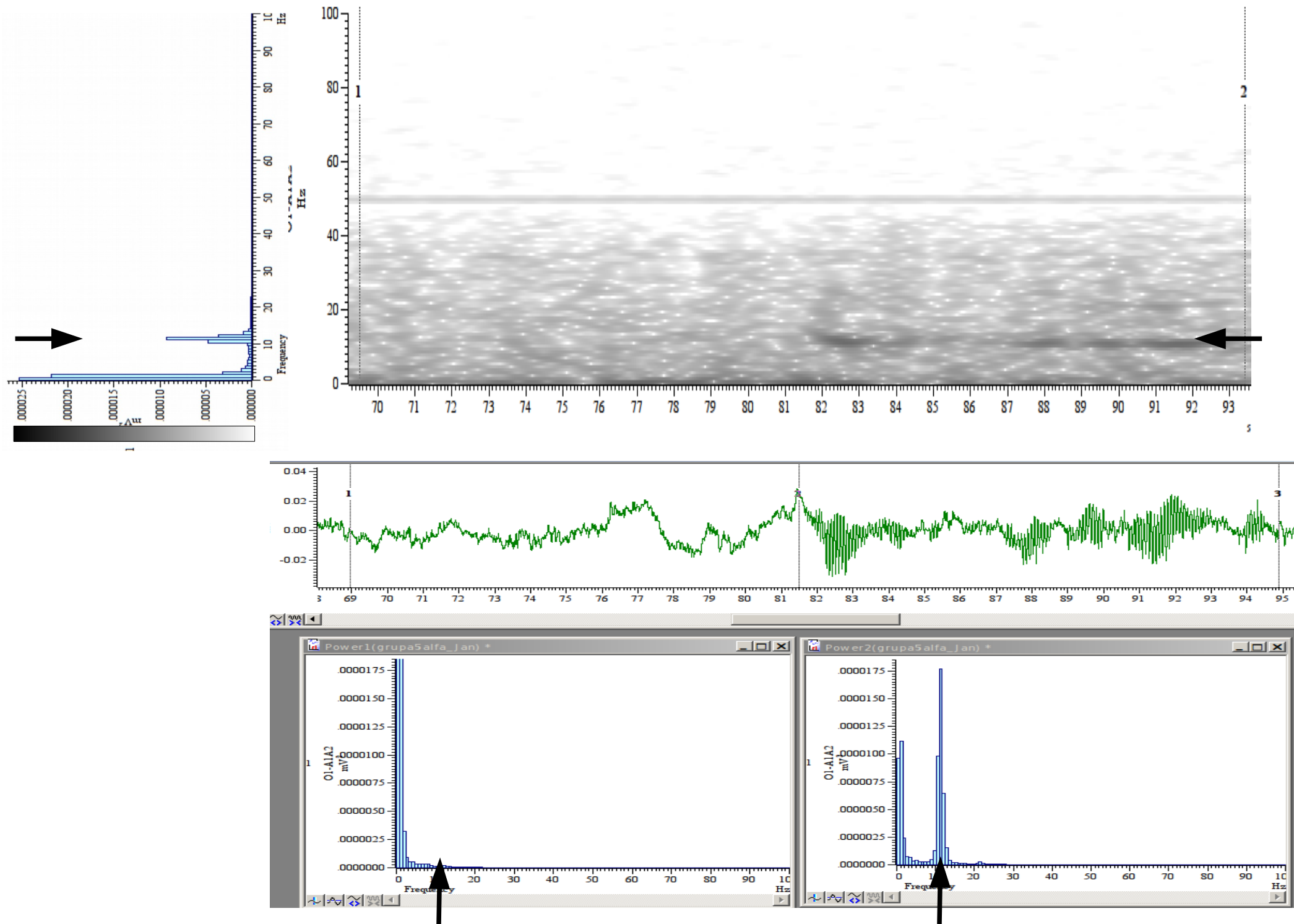
żeby zachować dynamikę aktywności stosujemy małe (np ok. 1sekundowe) nakładające się okna –
tzw FFT w „biegnącym” oknie (running FFT, spektrogram, periodogram)

→ pokazuje jak zmienia się zawartość częstości w sygnale w ciągu całej rejestracji

→ wyniki z kolejnych okienek uśredniamy – uzyskujemy informację o średnim (typowym) składzie
częstotliwościowym w sygnale i o wartościach odchylen standardowych → możliwość policzenia statystyk



wyniki z kolejnych okienek uśredniamy dla wybranych zakresów czasu



FILTROWANIE sygnału

→ usuwanie z sygnału niechcianych częstotliwości i artefaktów

→ wybieranie z sygnału interesujących częstotliwości

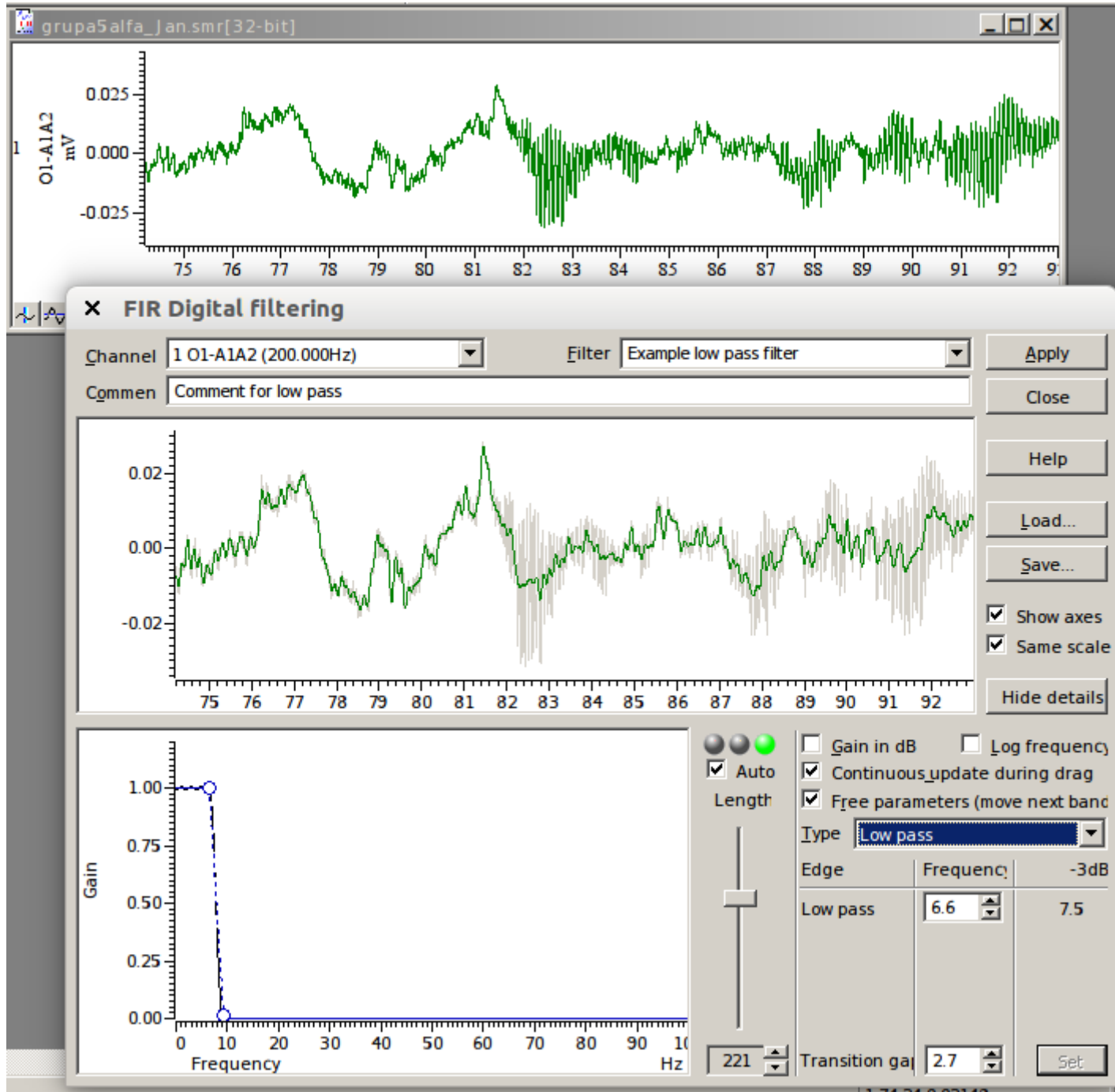
CUT-OFF FREQUENCY filtrów podawana jest dla osłabienia -3 dB (x 0,5)

decybel $10 \log_{10} (X)$	wartość X
...	...
30	1000
20	100
10	10
0	1
-10	0,1
-20	0,01
-30	0,001
...	...

-3 dB | 0,5

FILTROWANIE sygnału (przykłady z programu Spike 2)

zostawiamy w sygnale te częstotliwości które nas interesują, inne wyrzucamy



filtr dolnoprzepustowy
(low pass)

częstotliwość graniczna
-3dB 7,5 Hz

pełna amplituda

FILTROWANIE sygnału (przykłady z programu Spike 2)

zostawiamy w sygnale te częstotliwości które nas interesują, inne wyrzucamy

filtr górnoprzepustowy
(high pass)

częstotliwość graniczna
-3dB 7,5 Hz

pełna amplituda

