

Tomasz Spustek

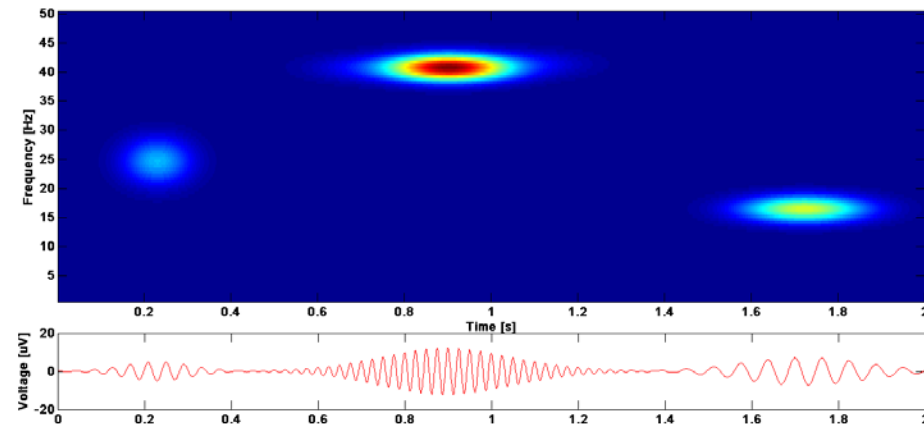
Zastosowanie algorytmu  
*Matching Pursuit*  
do analizy słabych sygnałów  
bioelektrycznych

# Algorytm Kroczącego Dopasowania

$$f[k] = \sum_{i=1}^M \alpha_i g_i[k]$$

$$g(k, u, s, \omega, \varphi) = K e^{-\pi \left( \frac{k-u}{s} \right)^2} \cos(\omega(k-u) + \varphi)$$

$$\Delta = \left\| f[k] - \sum_{i=1}^M \alpha_i g_i[k, u, s, \omega, \varphi] \right\|$$



Analityczne rozwiązanie postawionego problemu nie istnieje.

Numeryczna implementacja jest zagadnieniem NP-trudnym.

# Algorytm Kroczącego Dopasowania

Suboptymalna metoda iteracyjna:

$$R^0 f = f$$

$$R^n f = \langle R^n f, g_n \rangle g_n + R^{n+1} f$$

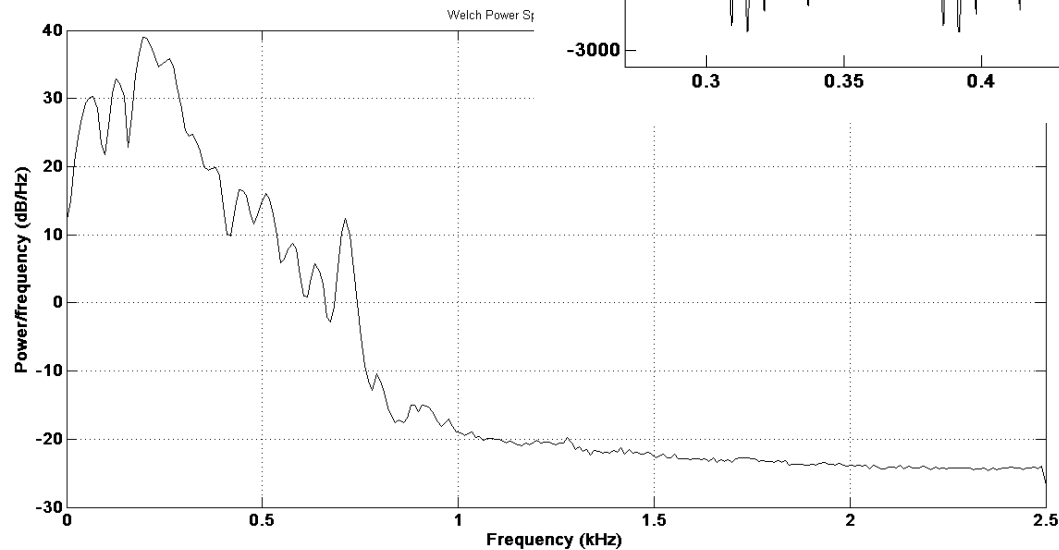
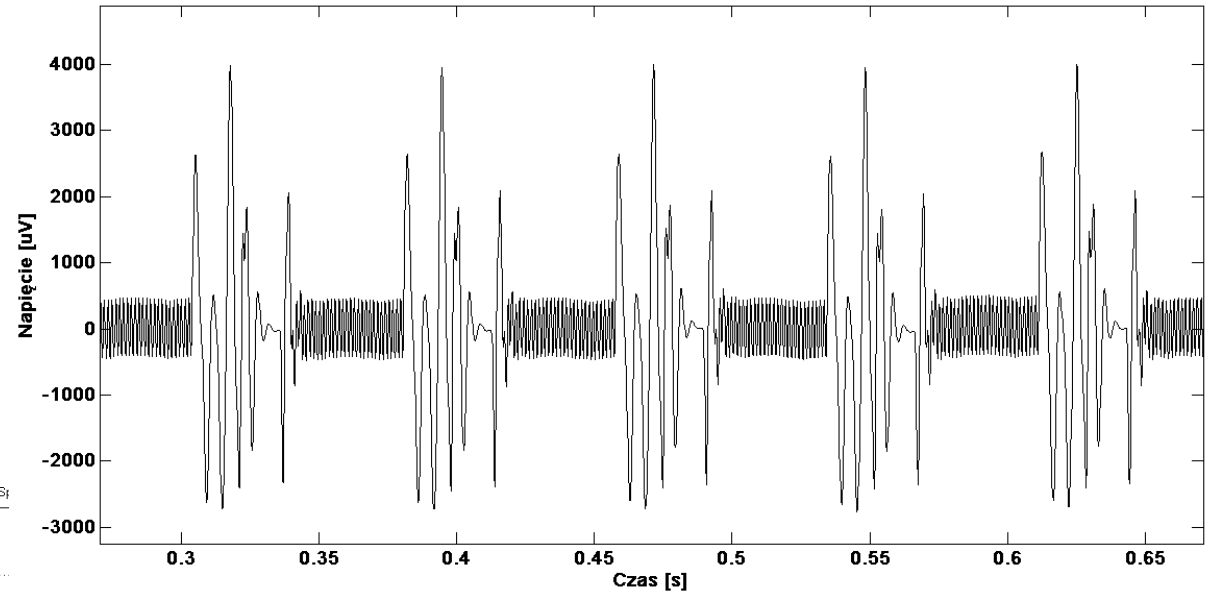
$$g_n = \arg \max_{g_i} \left| \langle R^n f, g_i \rangle \right|$$

Wynikiem działania algorytmu jest:

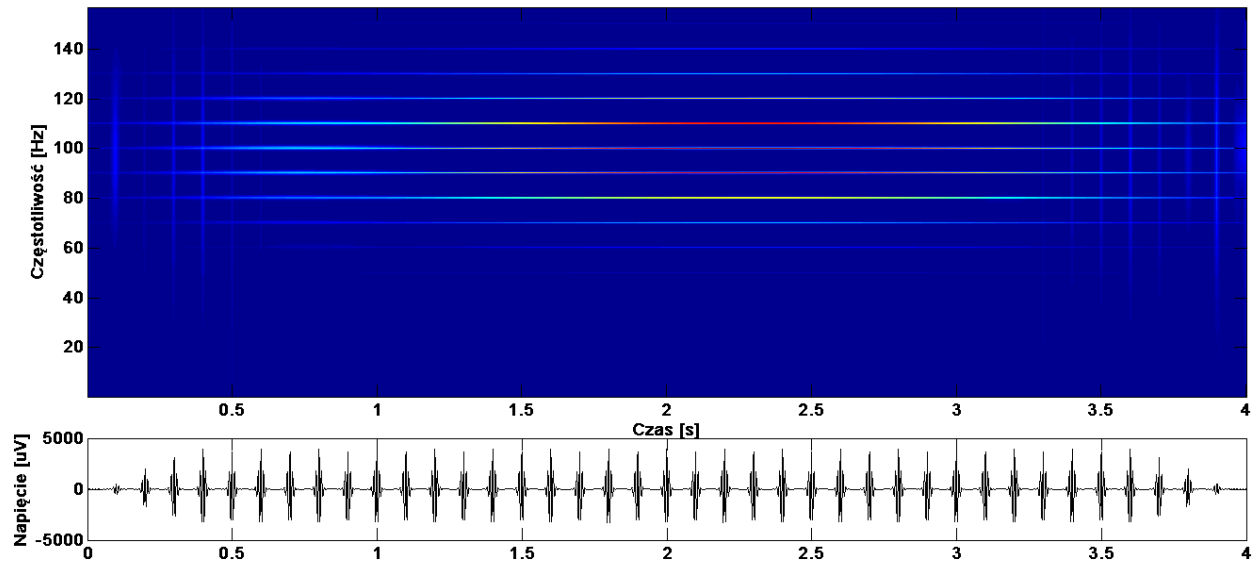
$$f = \sum_{i=1}^M \langle R^i f, g_i \rangle g_i + R^{M+1} f$$

# Sygnal z korejestracji EEG-fMRI

$$SNR = 10 \log \left( \frac{signal}{noise} \right) \cong 50 \text{ dB}$$



# Sygnał z korejestracji EEG-fMRI



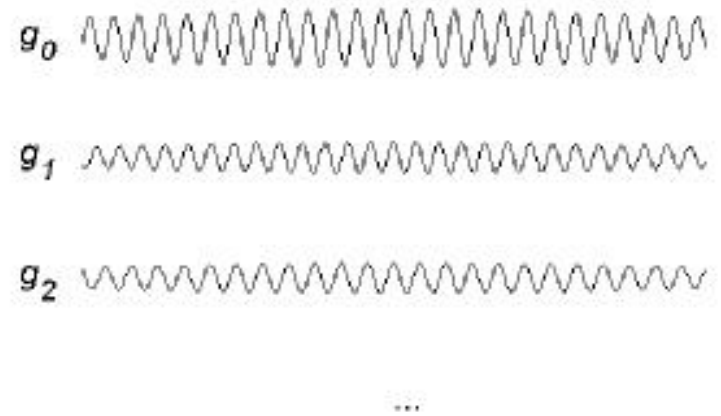
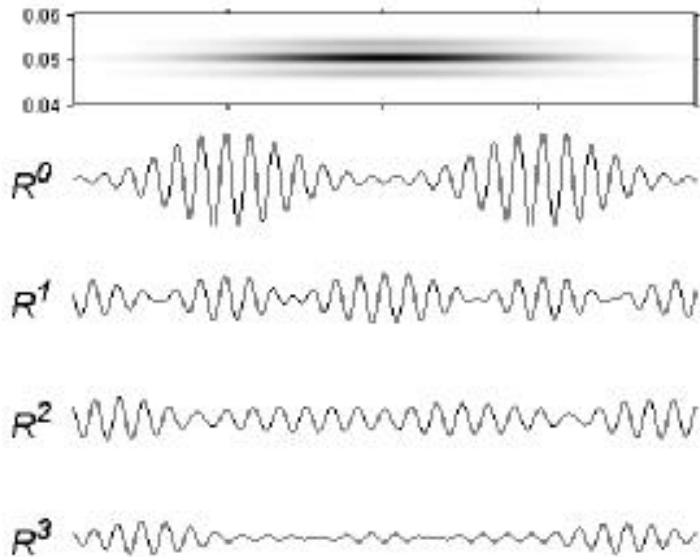
Analizowany sygnał zawiera periodycznie powtarzające się struktury.



Widmo sygnału okresowego będzie zawierało prążki w częstościach  $n\omega_0$ .

Największe iloczyny skalarne zostaną osiągnięte dla funkcji o dużej skali.

# Sygnal z korejestracji EEG-fMRI



# Norma L1

$$L_1 = \sum_k |x_k - y_k|$$

Minimalizacja funkcji błędu, wyrażonej wzorem:

$$\Delta = \sum_{k=1}^M |R^n f[k] - \alpha_i g_i[k]|$$

Algorytm MP z normą L1:

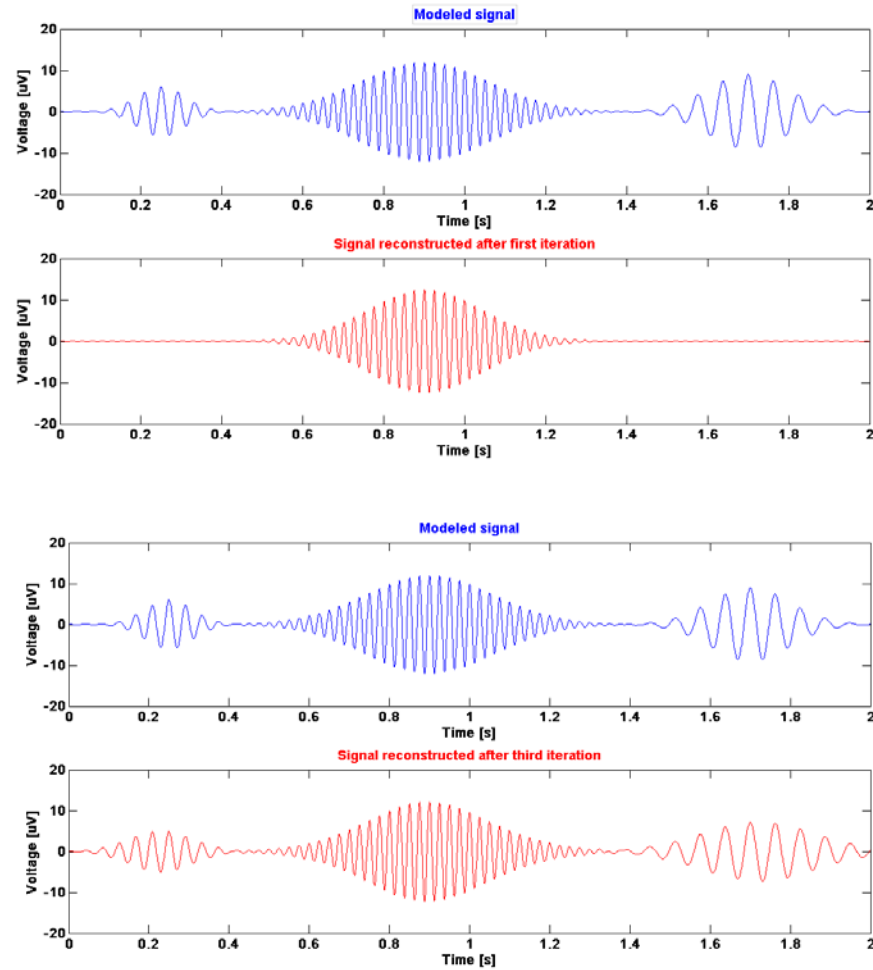
$$R^0 f = f$$

$$R^n f = \langle R^n f, g_n \rangle g_n + R^{n+1} f$$

$$g_n = \arg \min_{g_i} \sum_k |R^n f[k] - \langle R^n f, g_n \rangle g_n[k]|$$

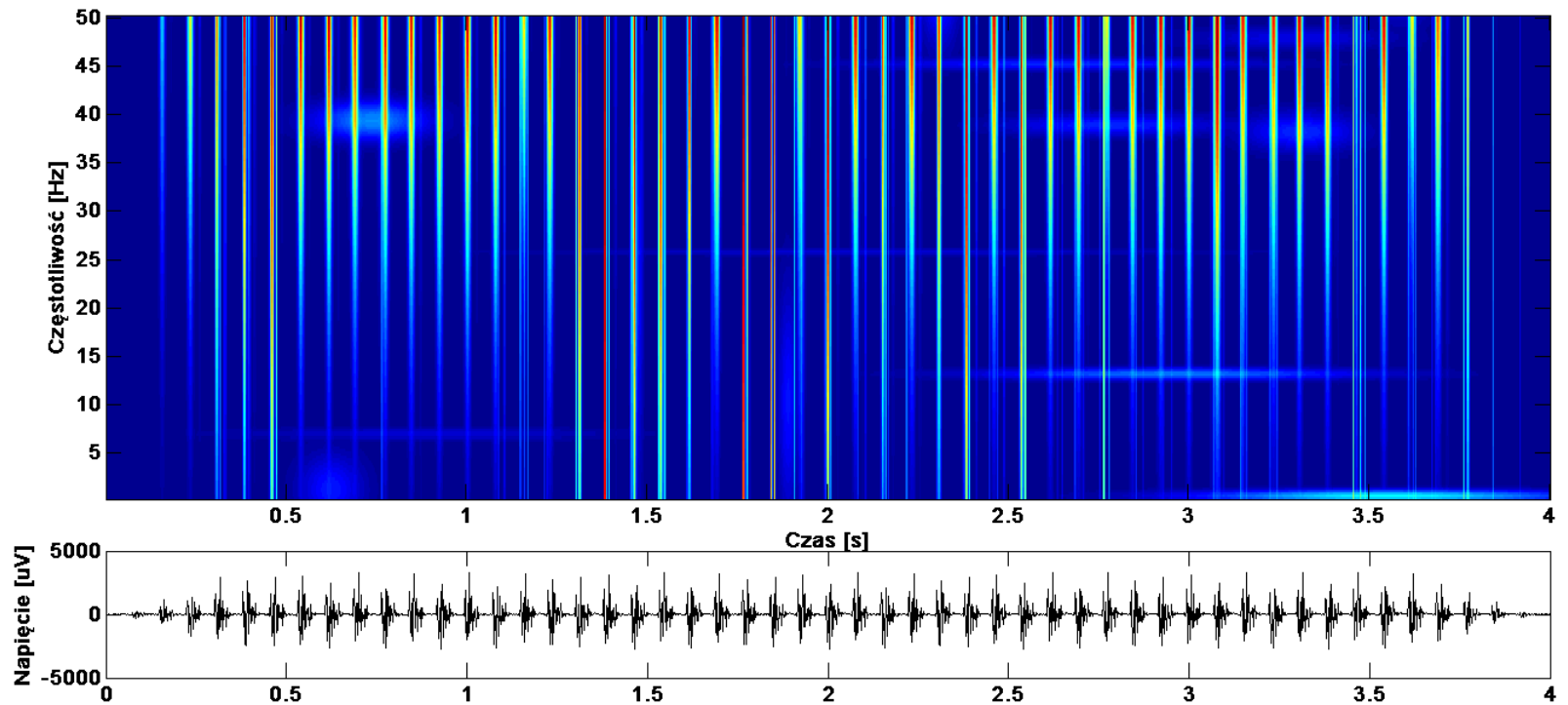
$$L_1 = \sum_k |x_k - y_k|$$

# Norma L1

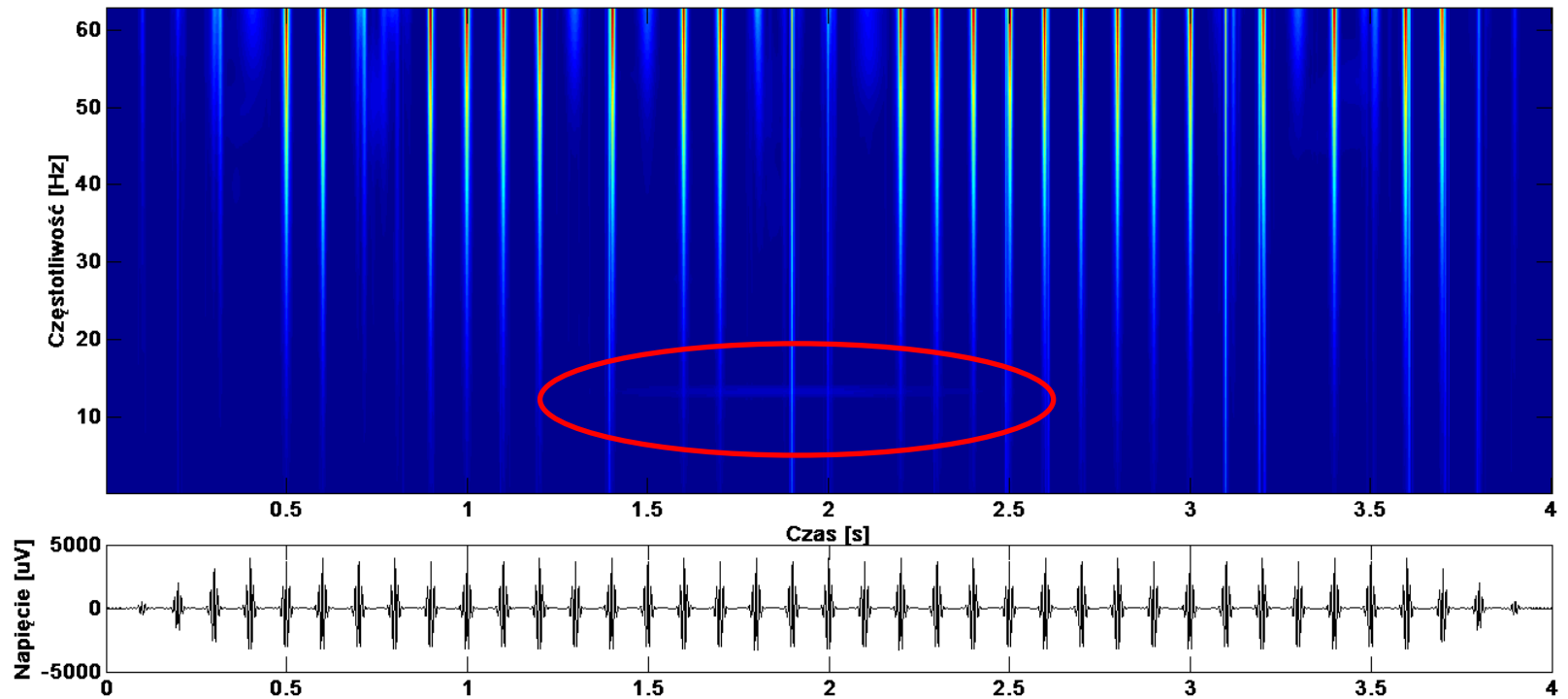




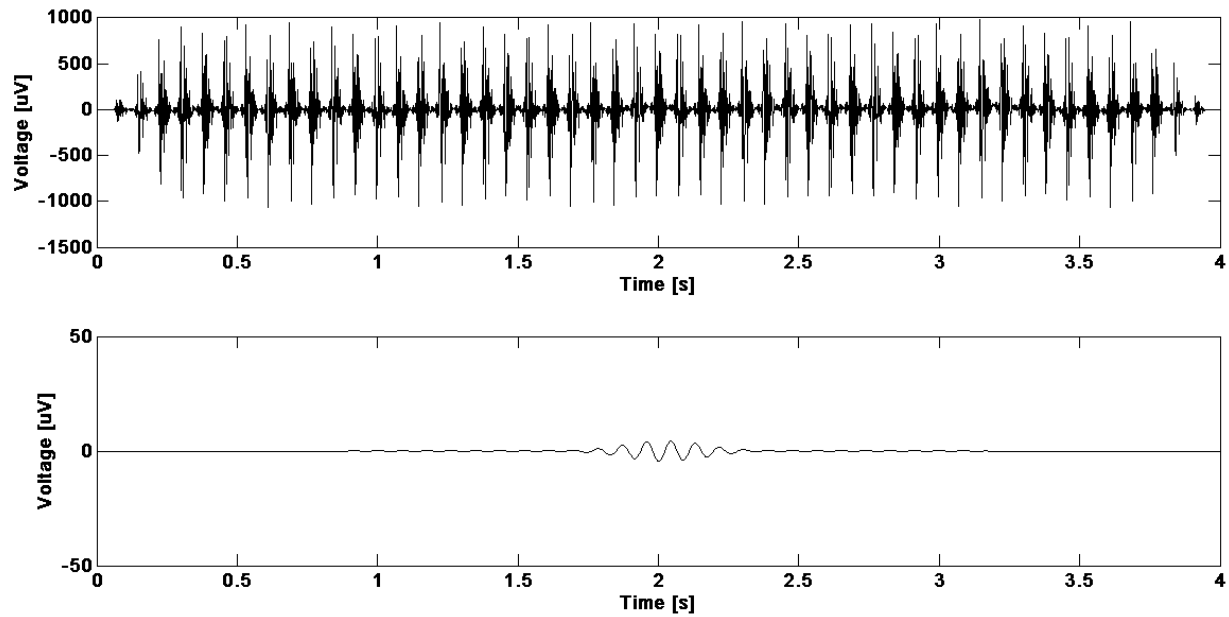
# Norma L1



# Norma L1



# Norma L1





**Dziękuję za uwagę**