

Sprawozdanie z laboratorium Podstaw i Algorytmów Przetwarzania Sygnałów

Ćwiczenie wykonał:

Karol Kozłowski (132652)

Termin:

czwartek 9:15

Prowadzący:

Jarosław Lachowski

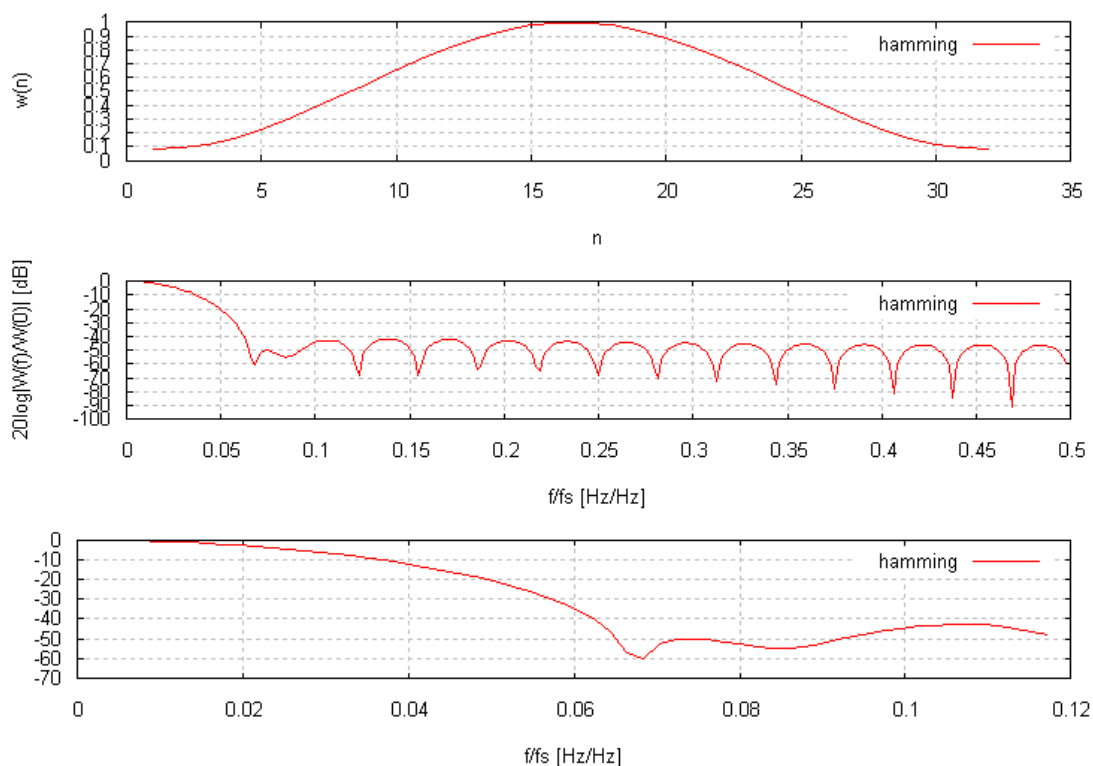
Ocena:

Ćwiczenie 10: Okna czasowe i filtry FIR

Przeciek widma. Okna czasowe. Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej (FIR).

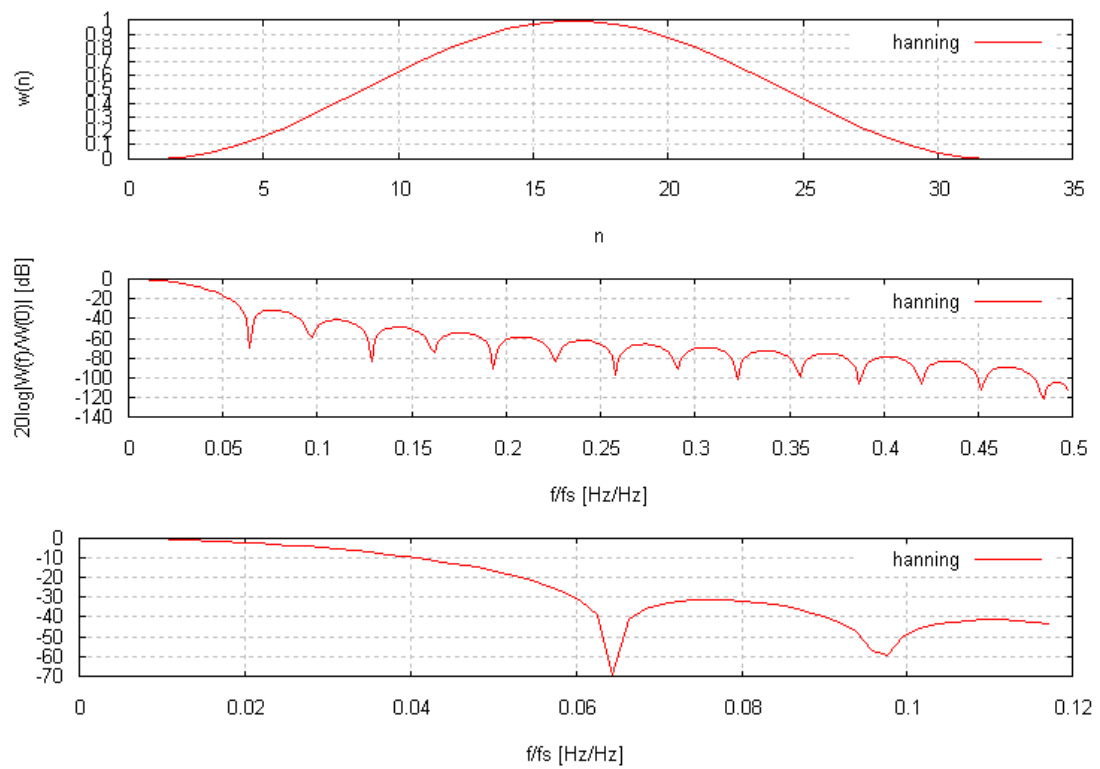
Porównać własności podstawowych okien w dziedzinie czasu i częstotliwości.

a) Okno Hamminga



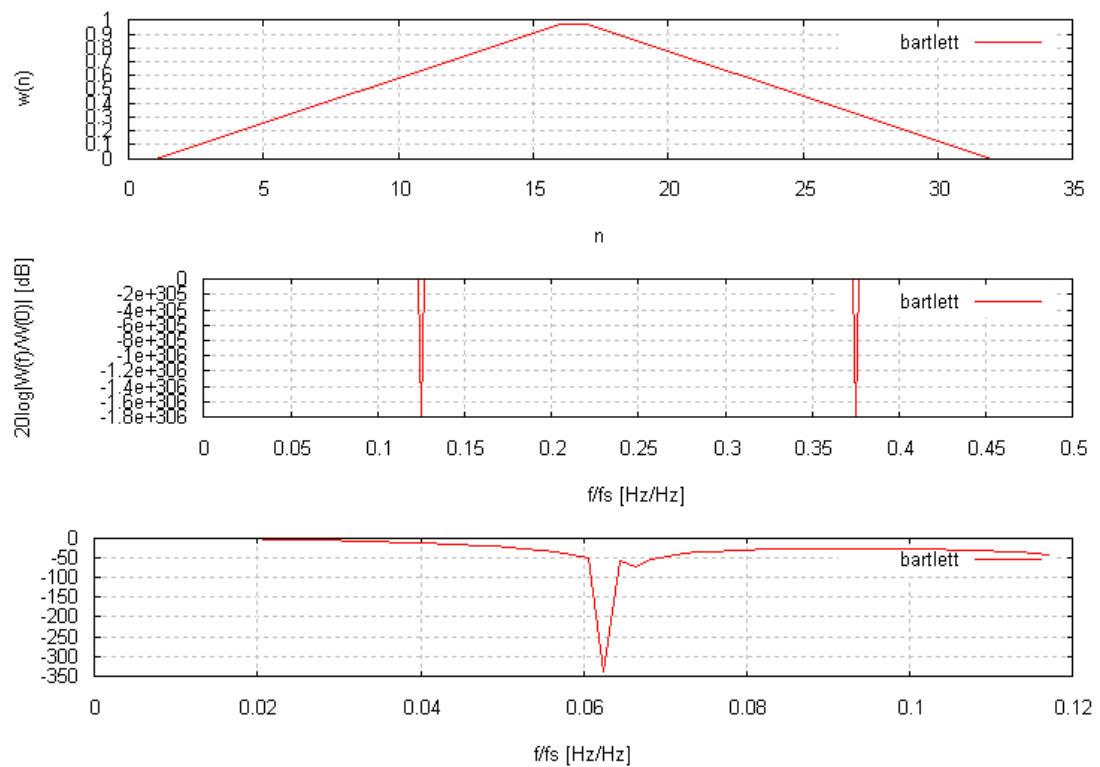
Wykres 1: Charakterystyki okna Hamminga.

b) Okno Hanninga



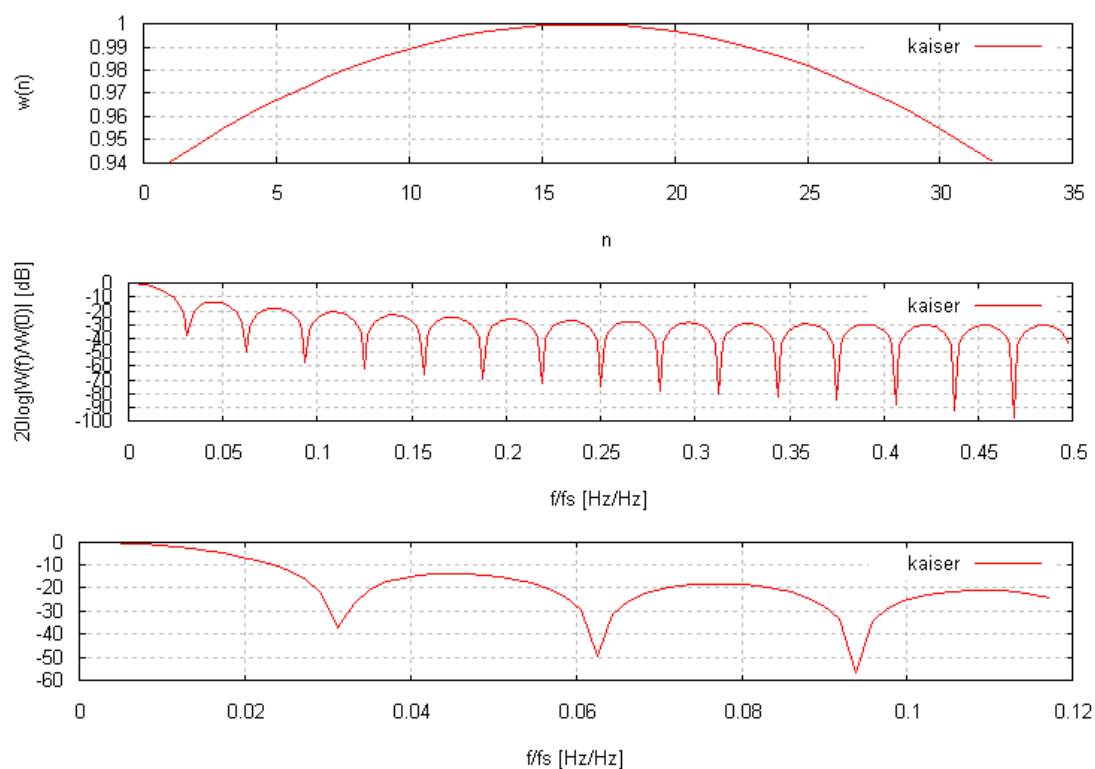
Wykres 2: Charakterystyki okna Hanninga.

c) Okno Bartletta



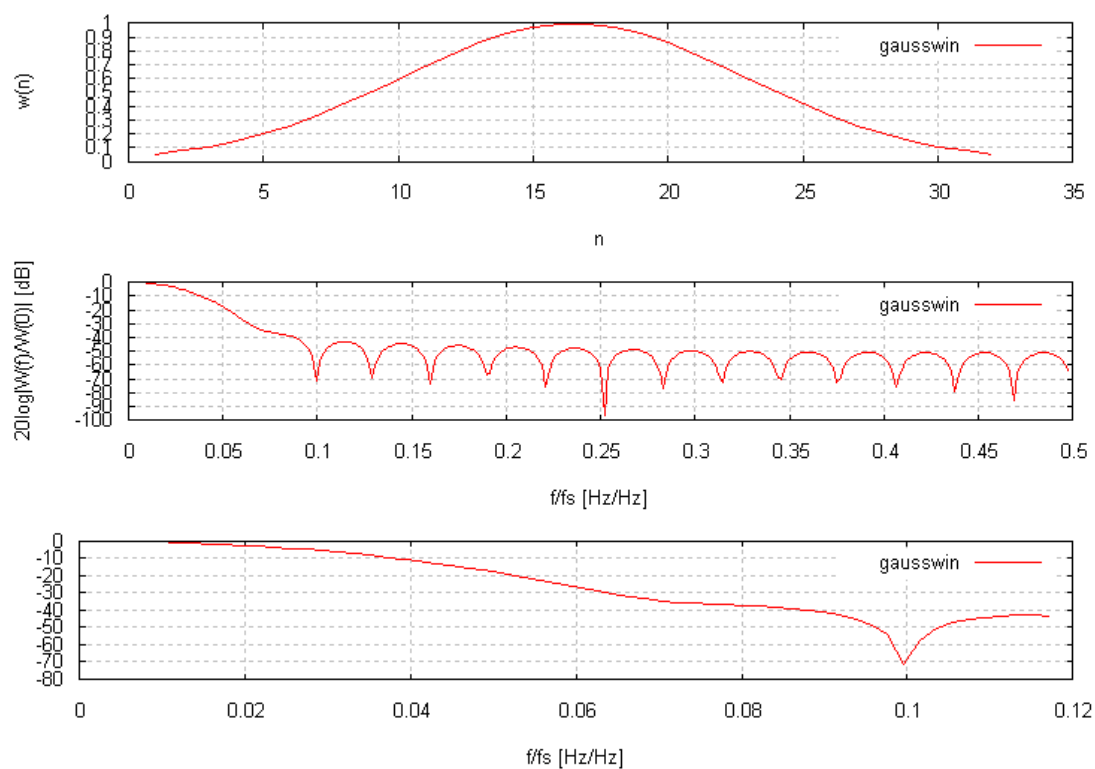
Wykres 3: Charakterystyki okna Bartletta.

d) Okno Kaisera



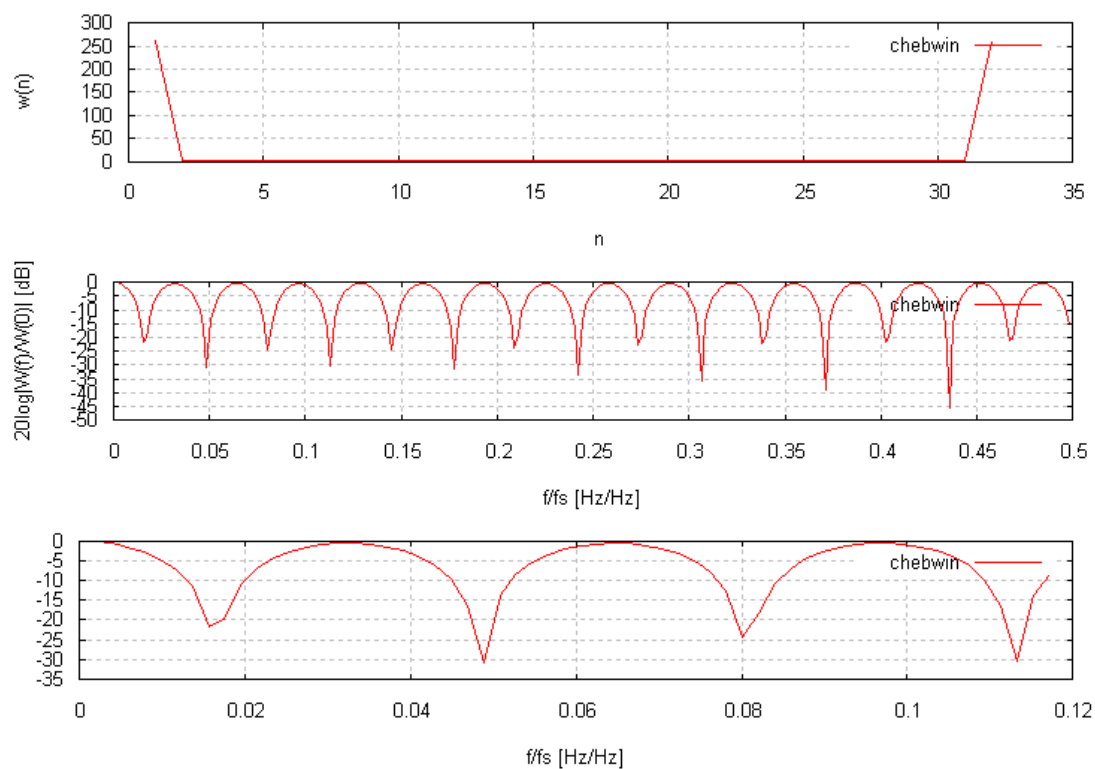
Wykres 4: Charakterystyki okna Kaisera.

e) Okno Gaussa



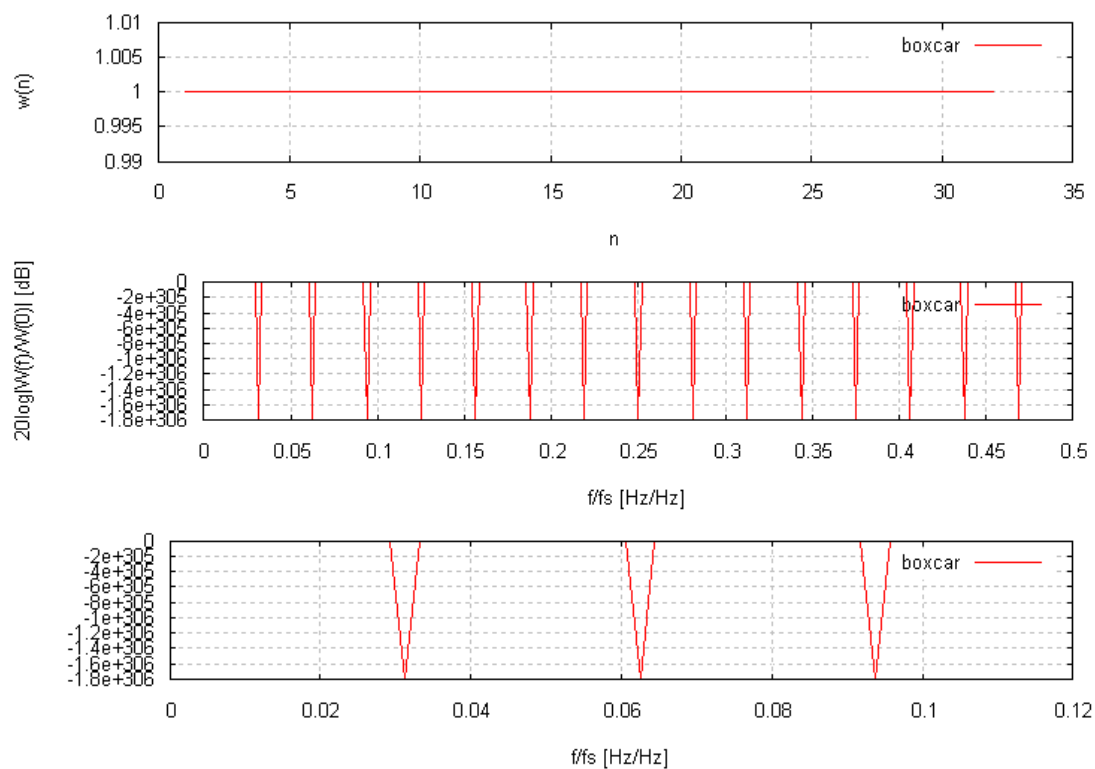
Wykres 5: Charakterystyki okna Gaussa.

f) Okno Czebyszewa



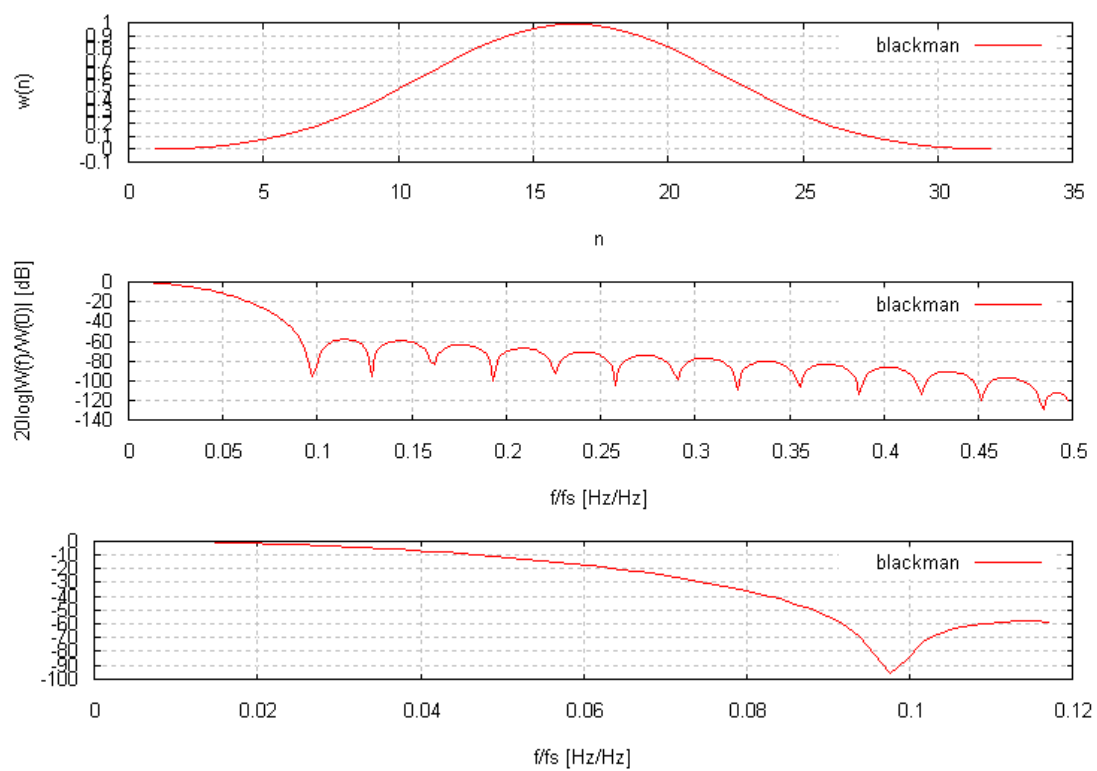
Wykres 6: Charakterystyki okna Czebyszewa.

g) Okno Boxcar



Wykres 7: Charakterystyki okna Boxcar.

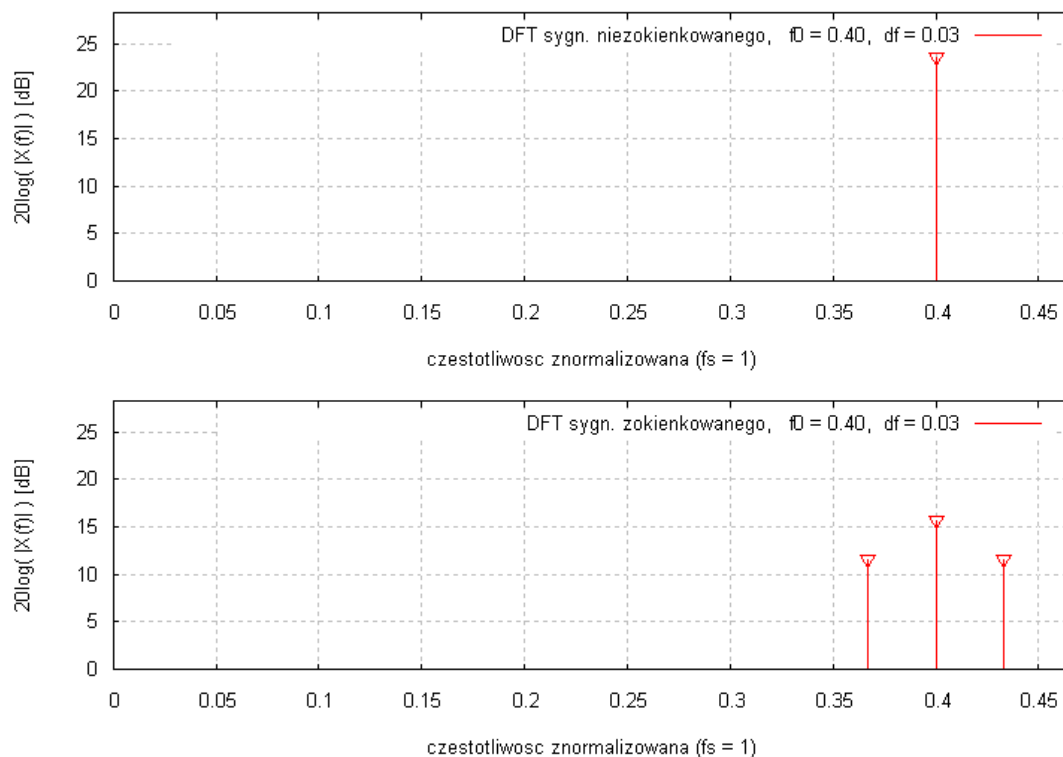
h) Okno Blackmanna



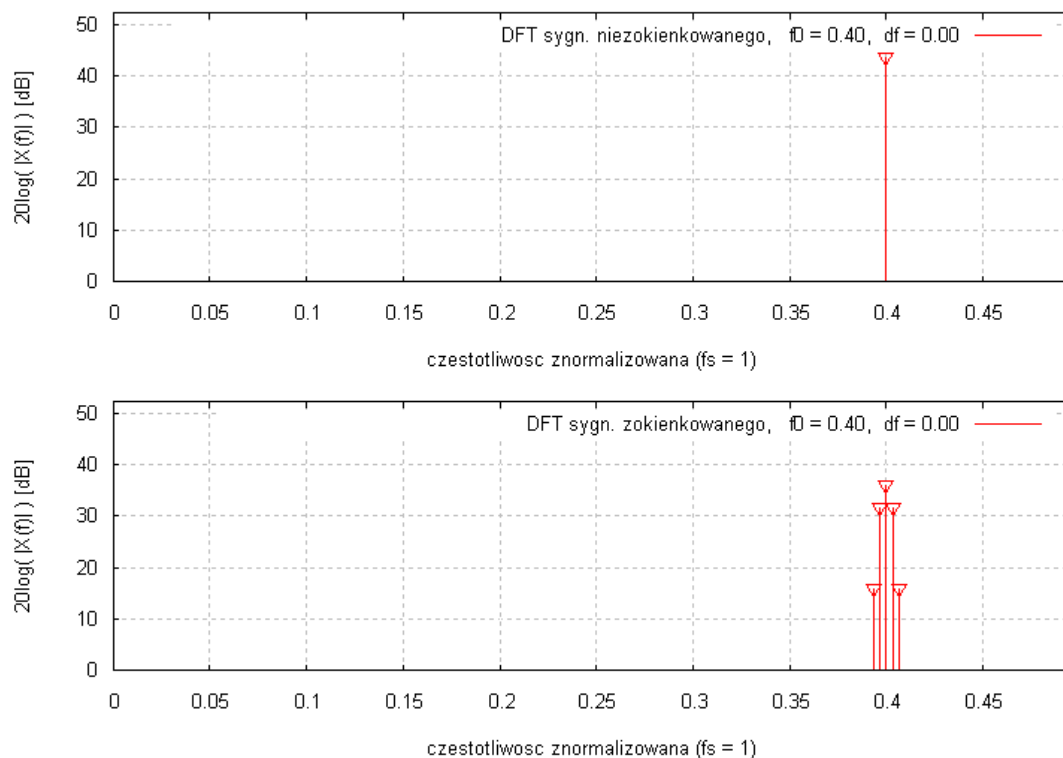
Wykres 8: Charakterystyki okna Blacmanna.

Zaobserwować przeciek widma (dla różnych okien) budując następujące dwa przykłady:

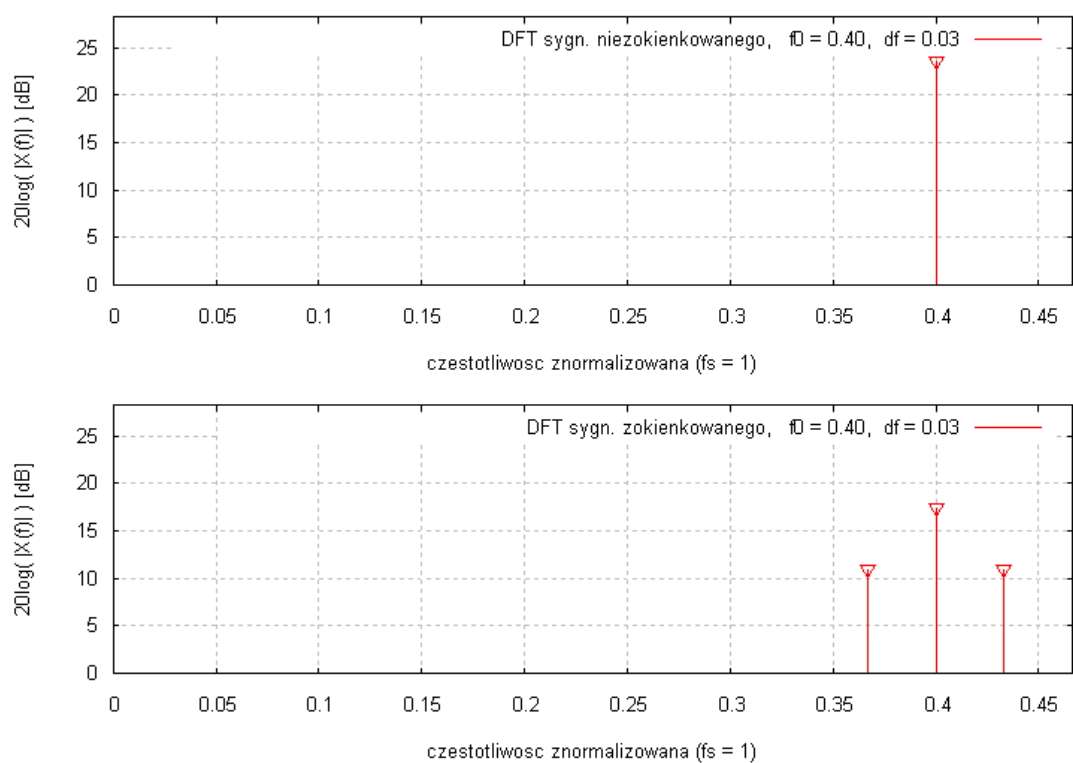
a) $x_1(n) = \cos(\omega_0 \cdot n)$, $\omega_0 = 0.40$



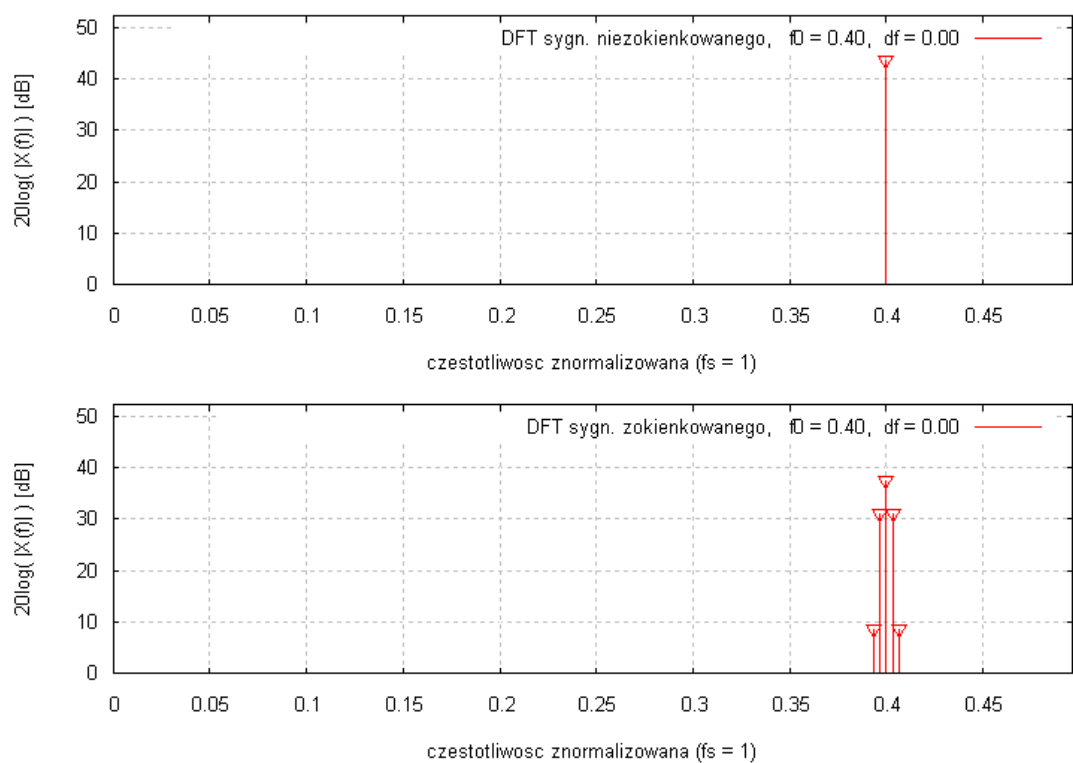
Wykres 9: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=30$, blackmann



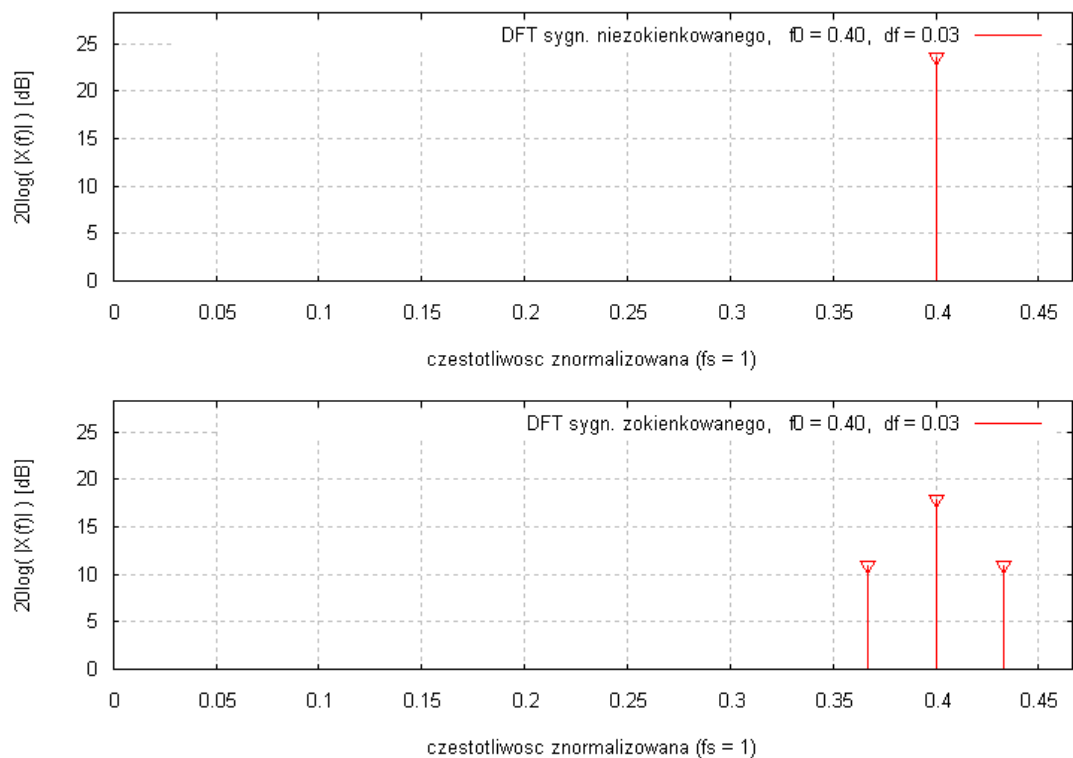
Wykres 10: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=300$, blackmann



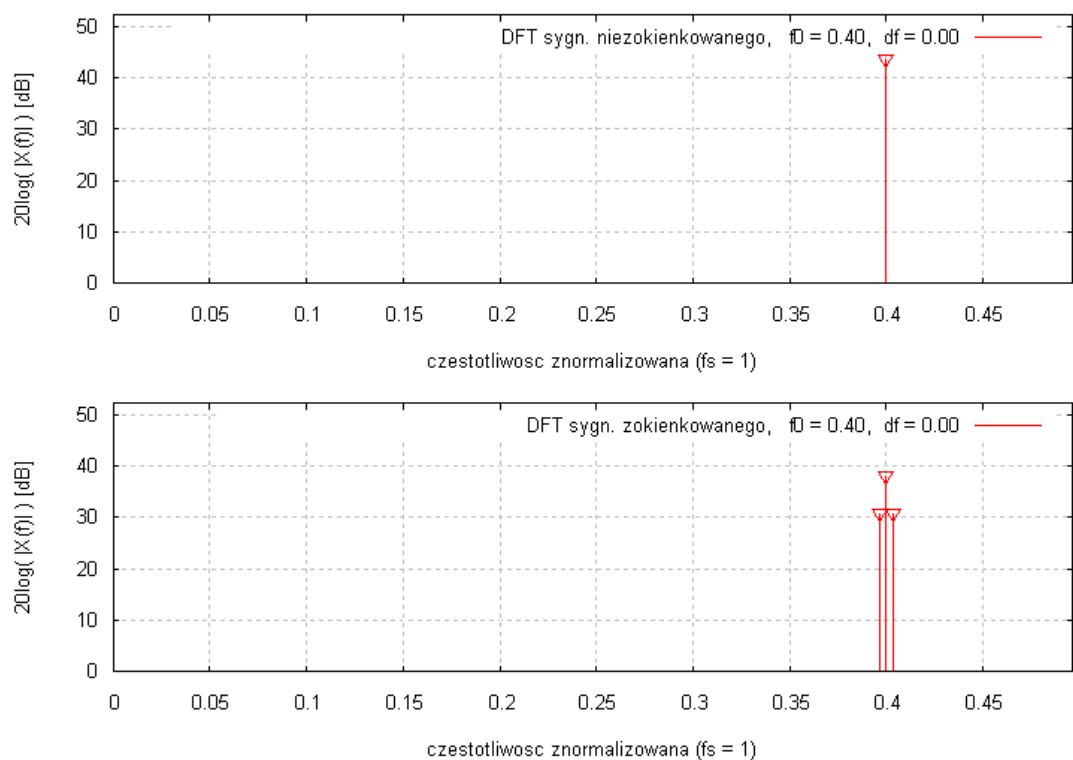
Wykres 11: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=30$, gauss



Wykres 12: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=300$, gauss

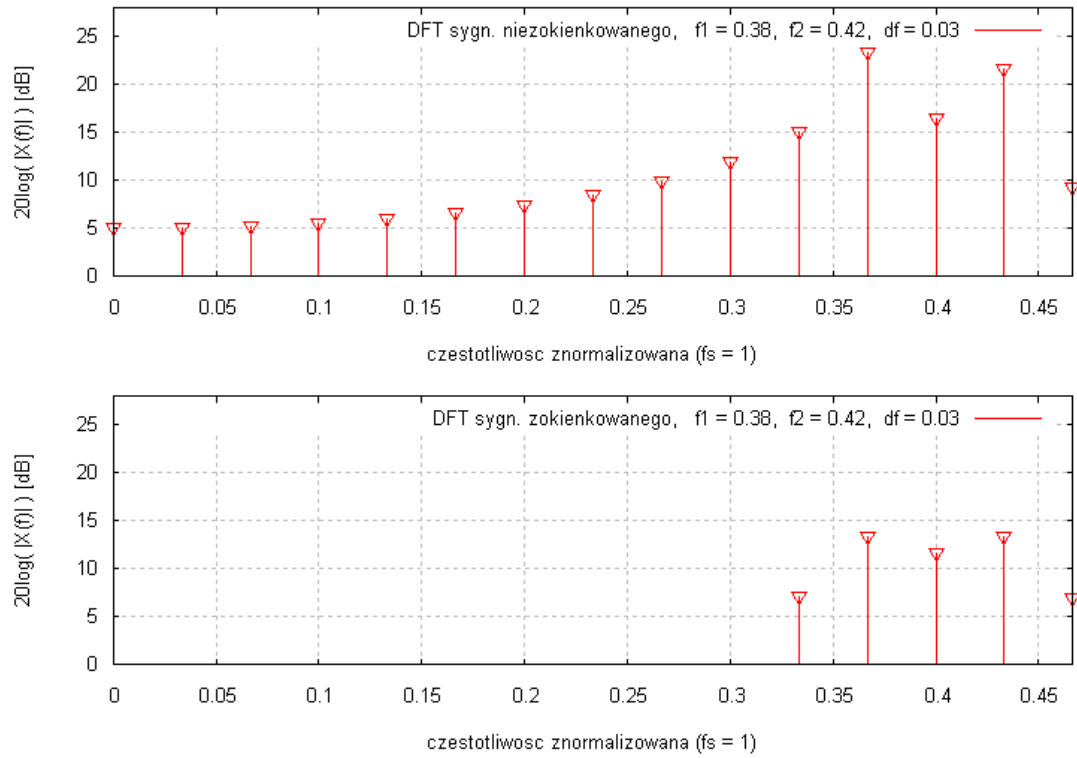


Wykres 13: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=30$, hamming

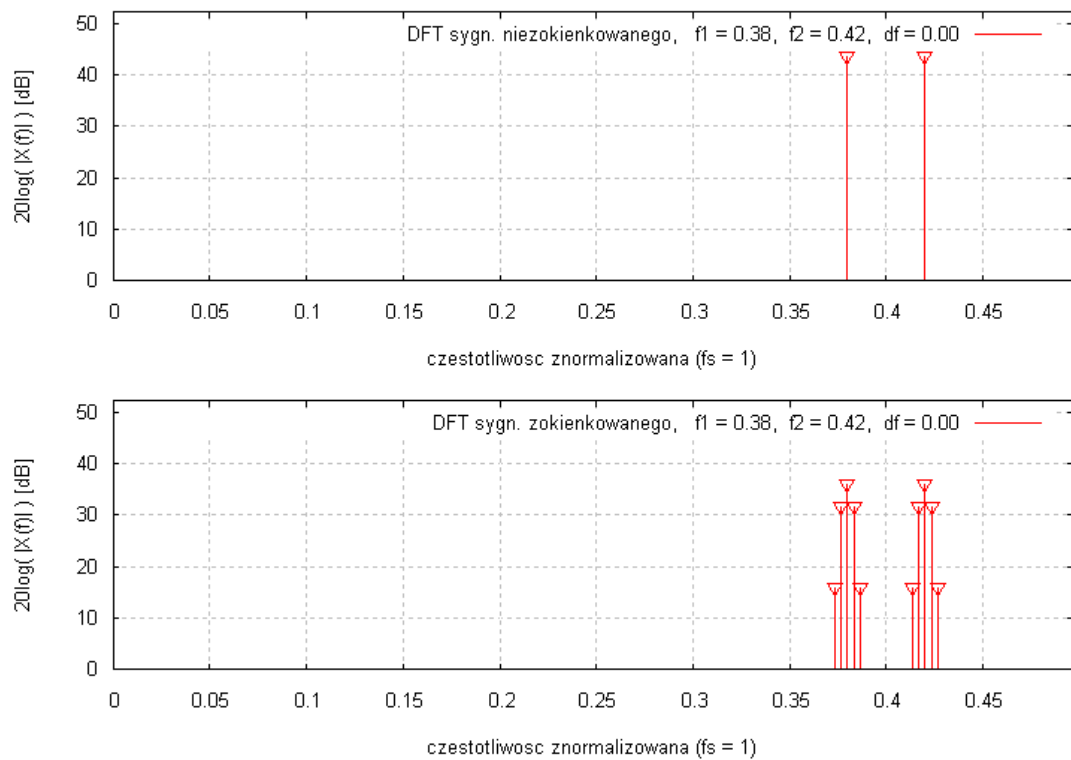


Wykres 14: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=300$, hamming

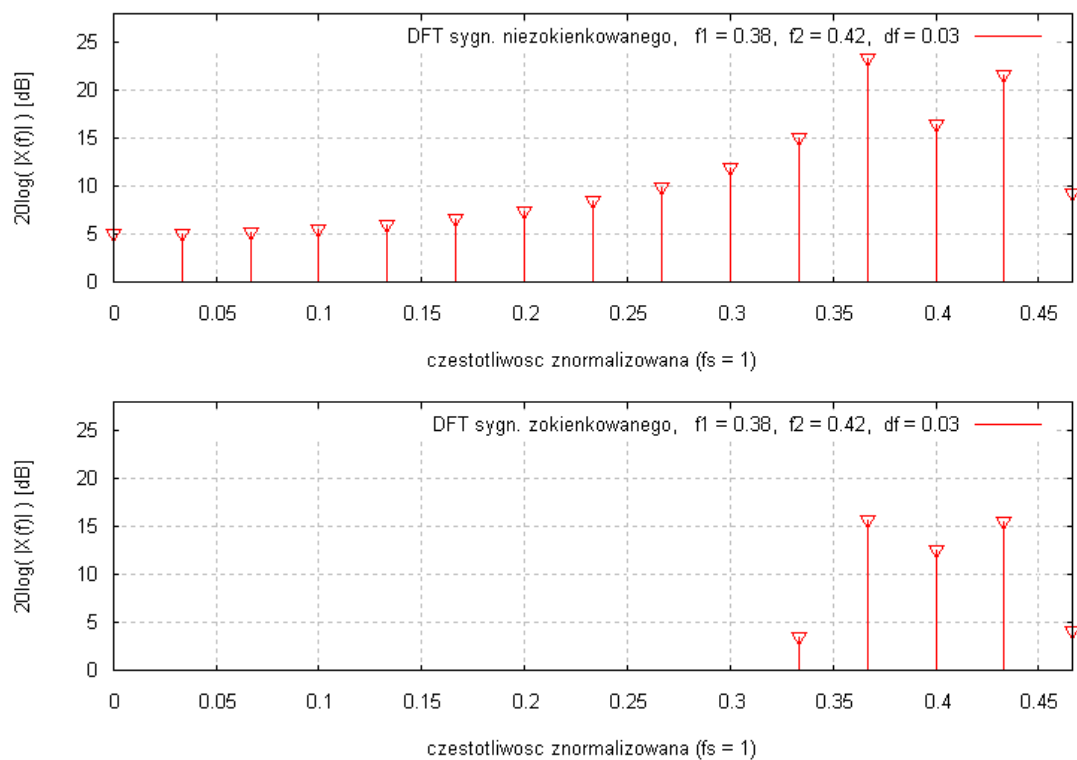
b) $x_1(n) = \cos(\omega_1 \cdot n) + \cos(\omega_2 \cdot n), \omega_1 = 0.38, \omega_2 = 0.32$



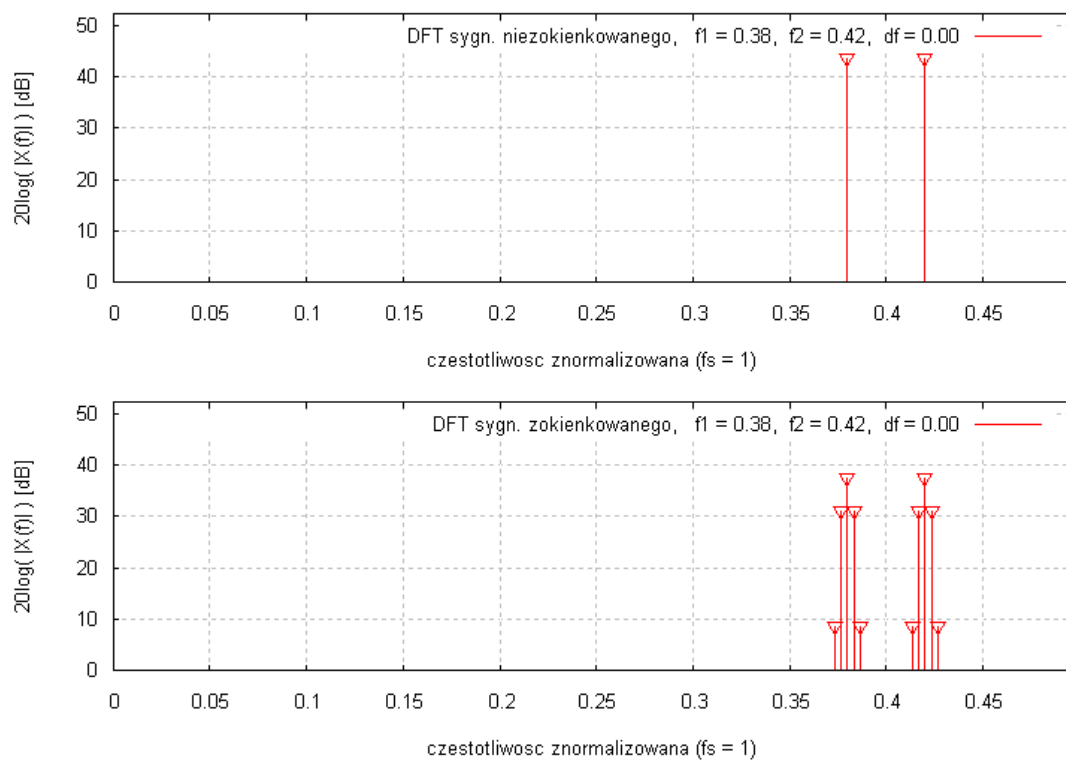
Wykres 15: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=30$, blackmann



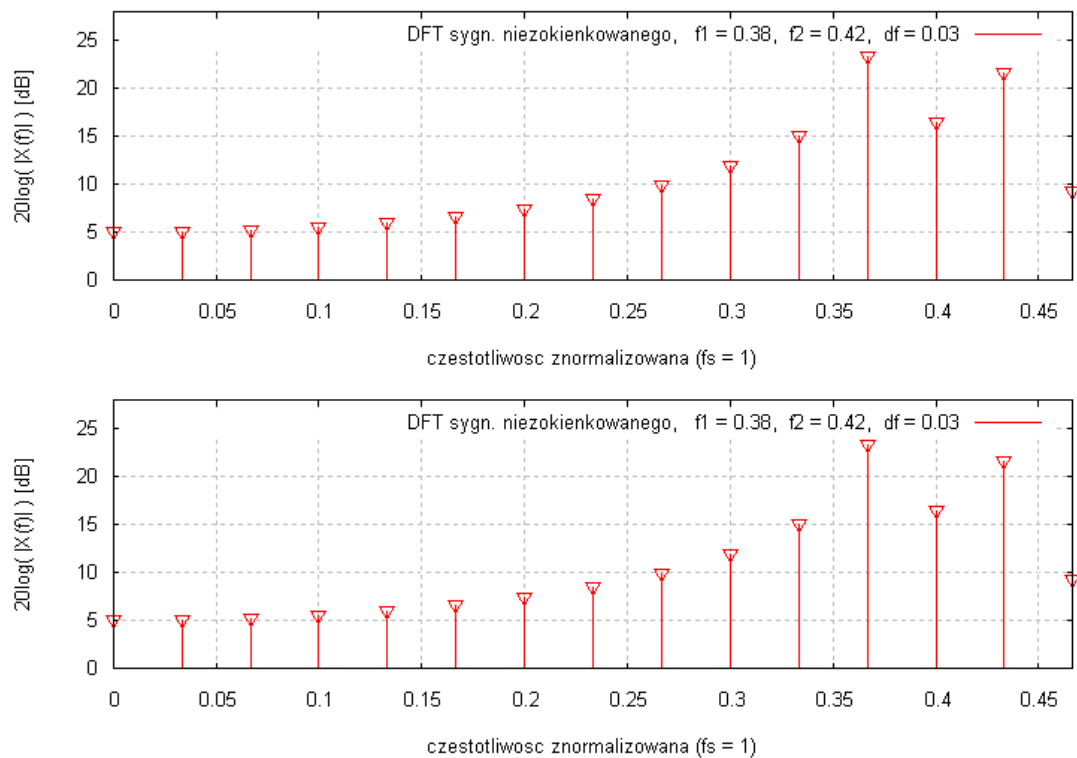
Wykres 16: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=300$, blackmann



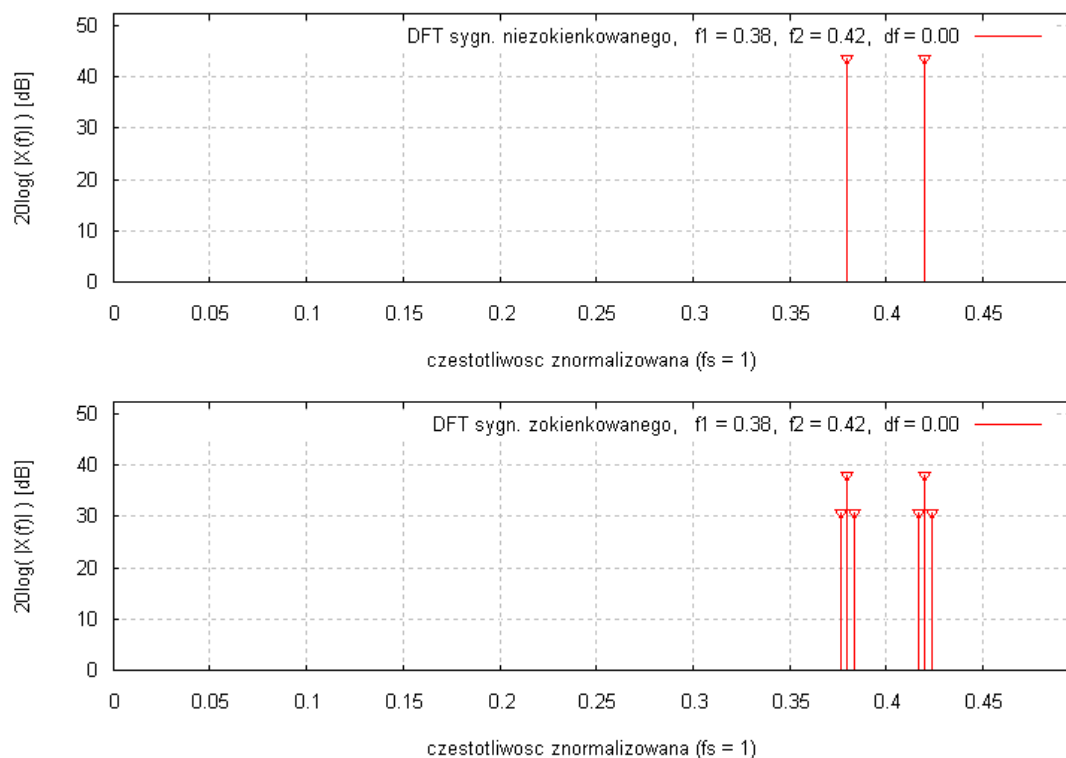
Wykres 17: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=30$, gauss



Wykres 18: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=300$, gauss



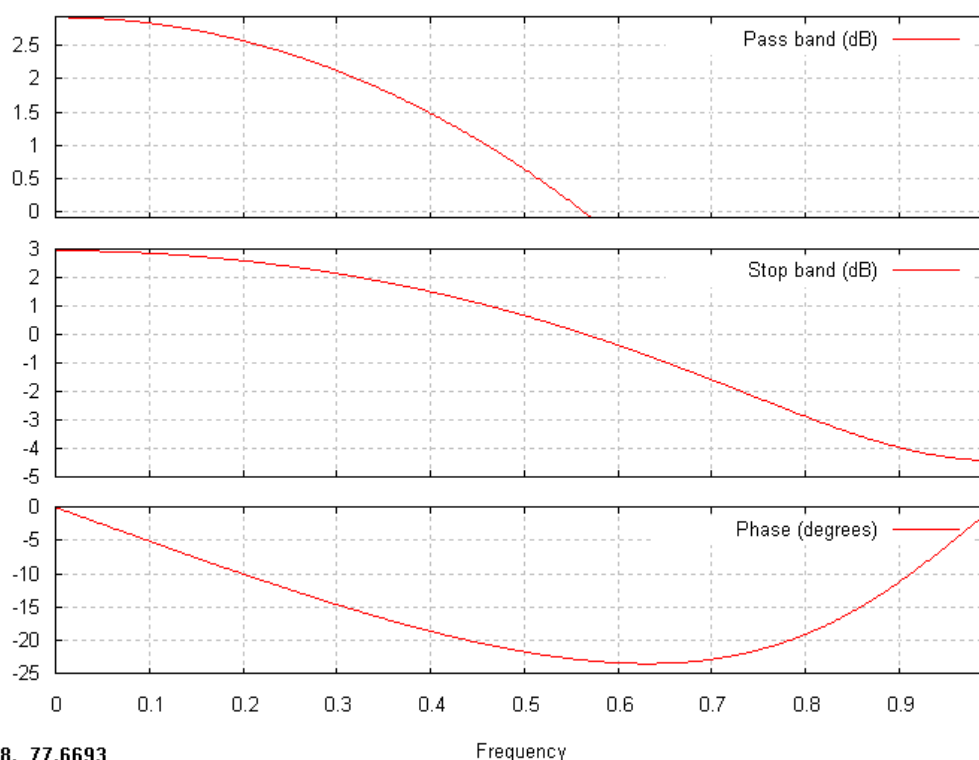
Wykres 19: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=30$, hamming



Wykres 20: DFT sygnału zokienkowanego i niezokienkowanego, $L=300$, hamming

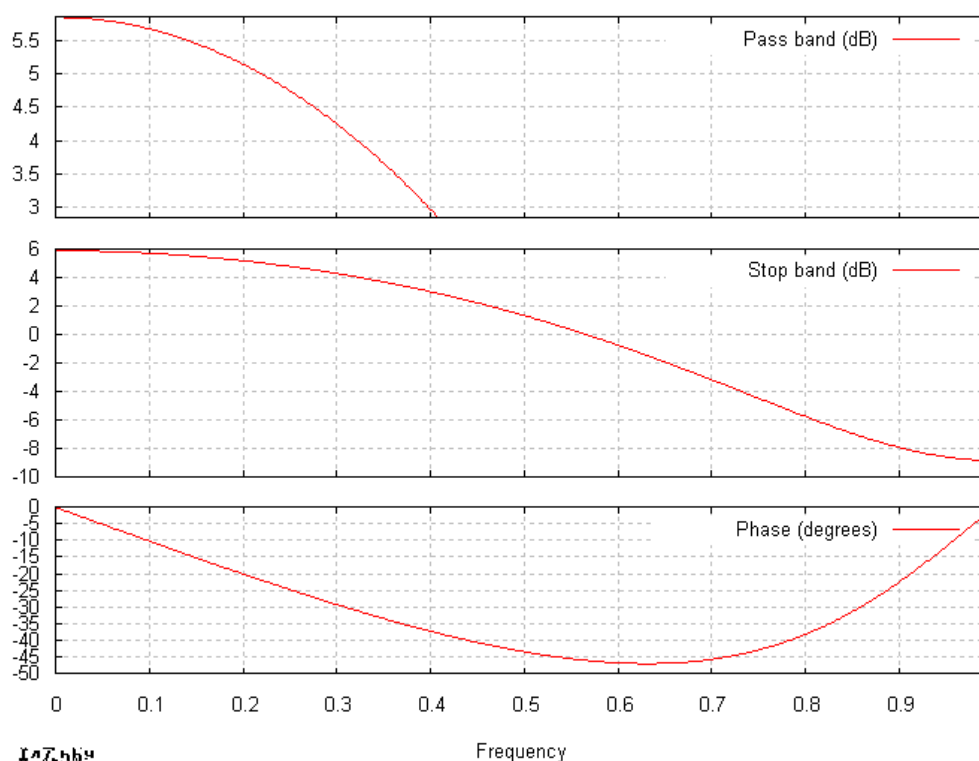
Z analizy powyższych wykresów wynika, że okienkowanie sygnału w którym występuje przeciek widma jest korzystne ponieważ pozwala pozbyć się tego zjawiska. Natomiast okienkowanie sygnału w którym nie występuje przeciek widma powoduje jego wystąpienie.

Zaprojektować filtr FIR dolnoprzepustowy o częstotliwości $f_c=0.4$.
Przeanalizować wpływ rzędu filtra na charakterystykę amplitudową i fazową.



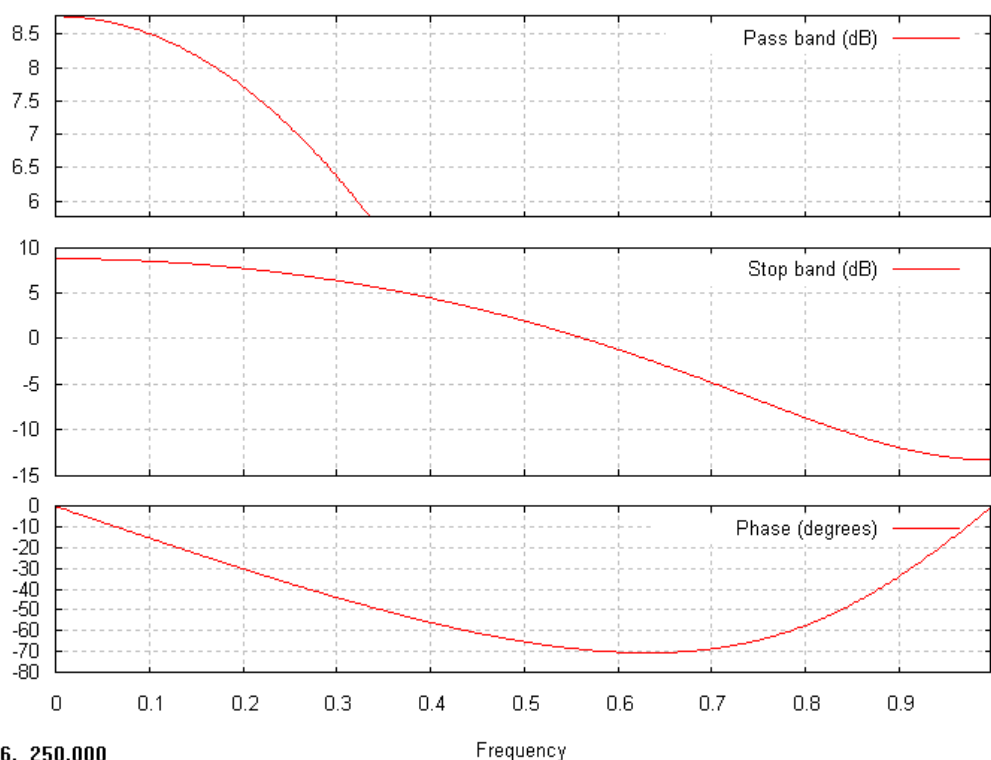
-0.0658308, 77.6693

Wykres 21: Filtr dolnoprzepustowy IIR pierwszego rzędu ($f_c=0.4$)



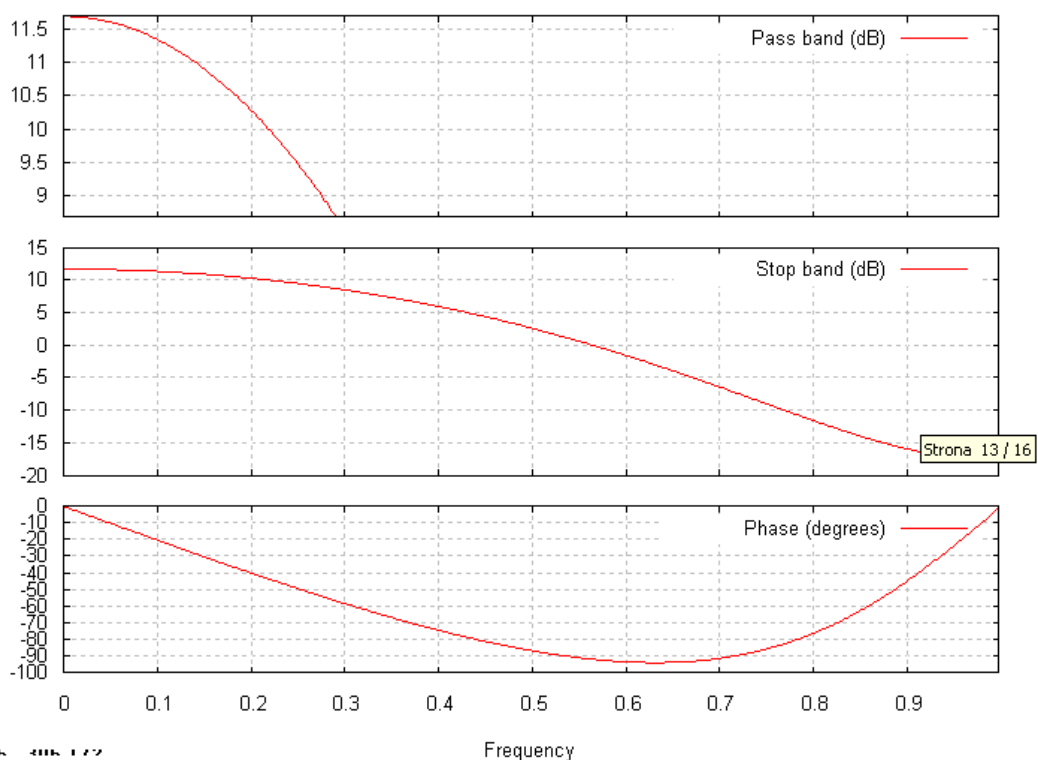
-0.154448, 147.464

Wykres 22: Filtr dolnoprzepustowy IIR drugiego rzędu ($f_c=0.4$)



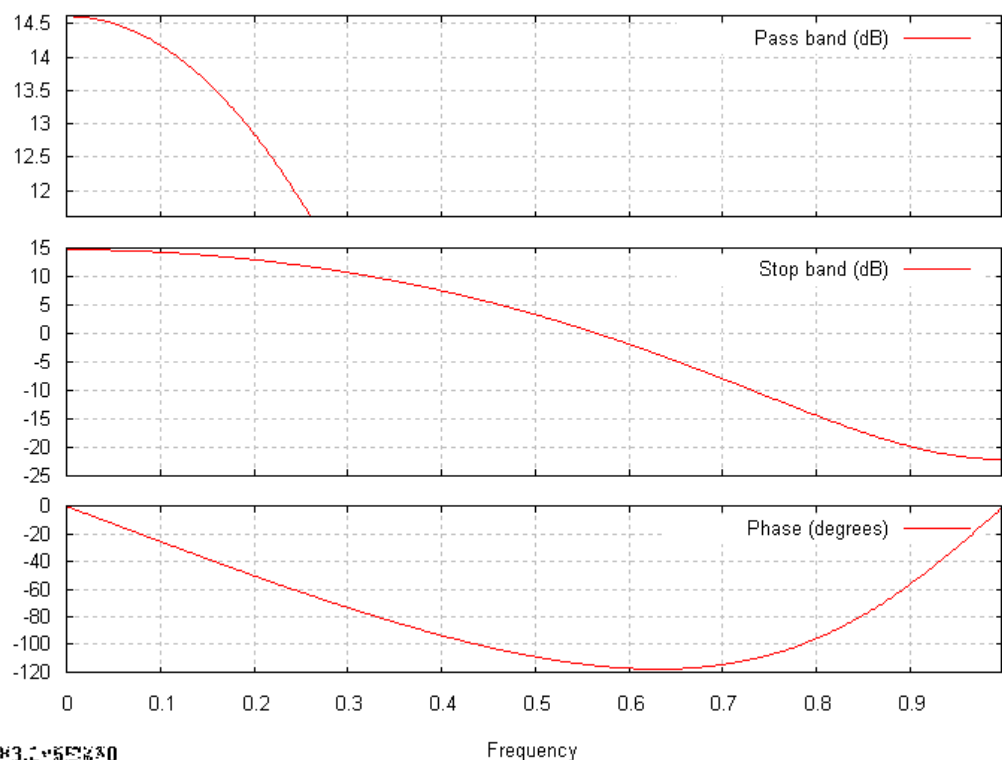
-0.0960746, 250.000

Wykres 23: Filtr dolnoprzepustowy IIR trzeciego rzędu ($f_c=0.4$)



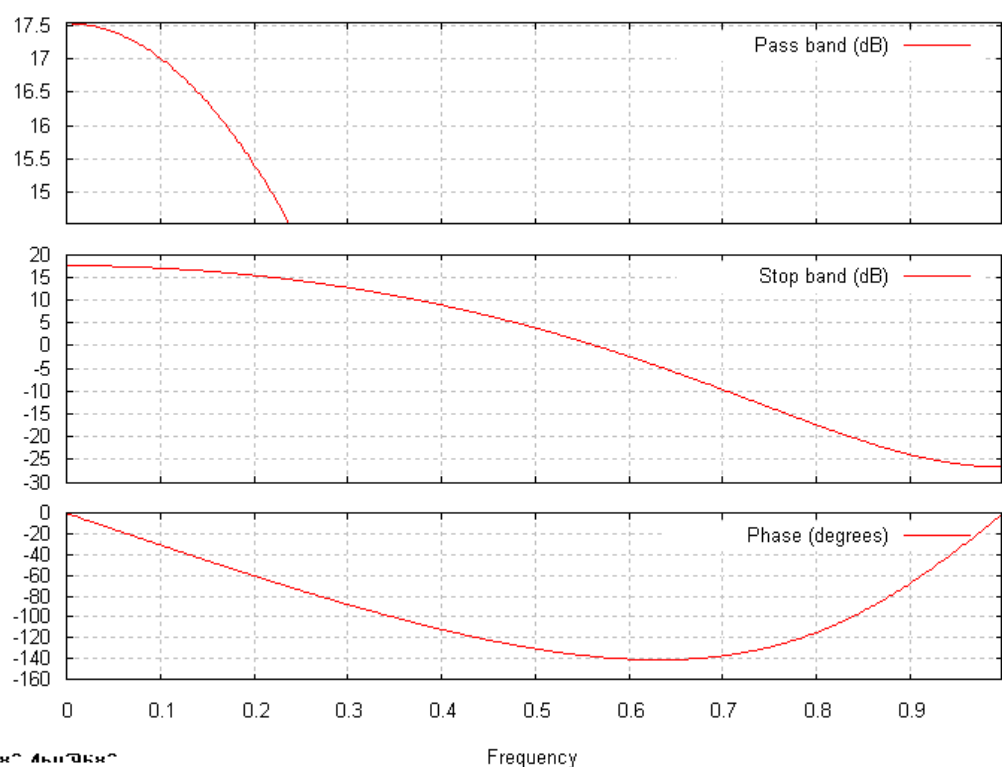
-0.146086, 306.172

Wykres 24: Filtr dolnoprzepustowy IIR czwartego rzędu ($f_c=0.4$)



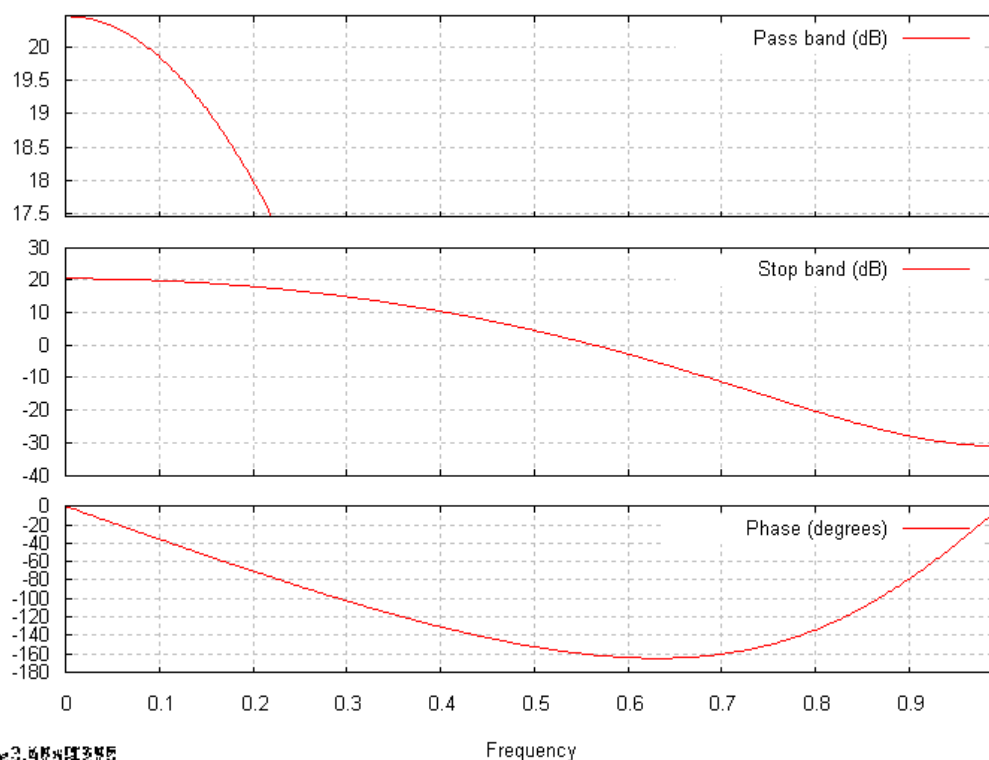
Wykres 25: Filtr dolnoprzepustowy IIR piątego rzędu ($f_c=0.4$)

Wykres 25: Filtr dolnoprzepustowy IIR piątego rzędu ($f_c=0.4$)



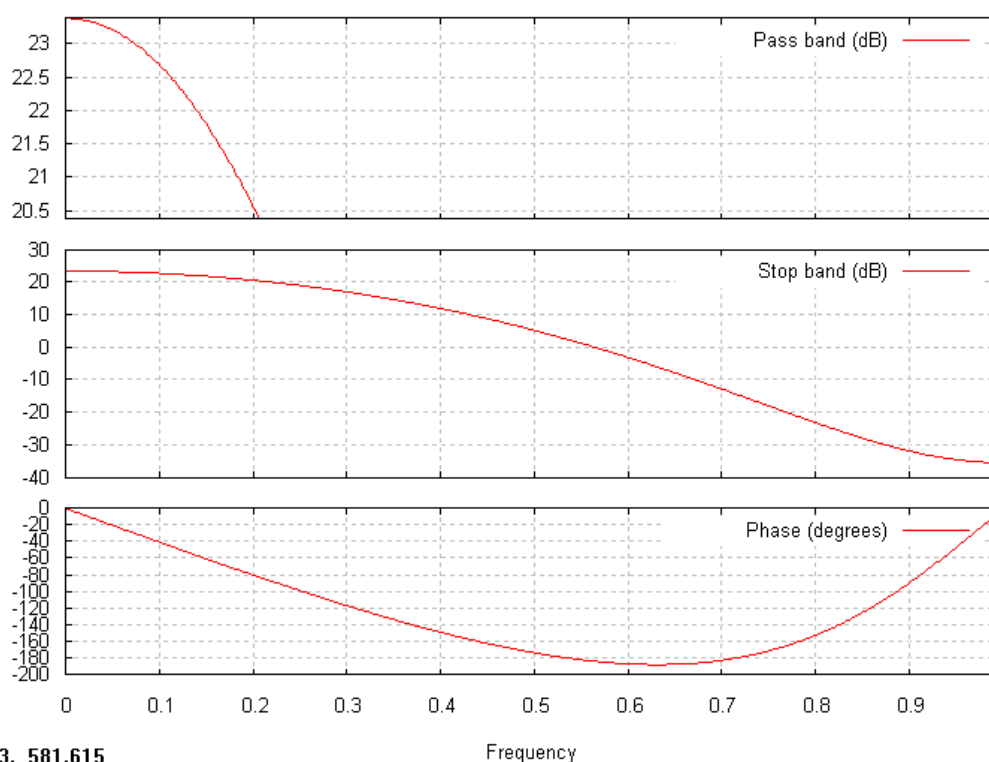
Wykres 26: Filtr dolnoprzepustowy IIR szóstego rzędu ($f_c=0.4$)

Wykres 26: Filtr dolnoprzepustowy IIR szóstego rzędu ($f_c=0.4$)



-0.112003, 581.615

Wykres 27: Filtr dolnoprzepustowy IIR siódmego rzędu ($f_c=0.4$)



-0.112003, 581.615

Wykres 28: Filtr dolnoprzepustowy IIR ósmego rzędu ($f_c=0.4$)

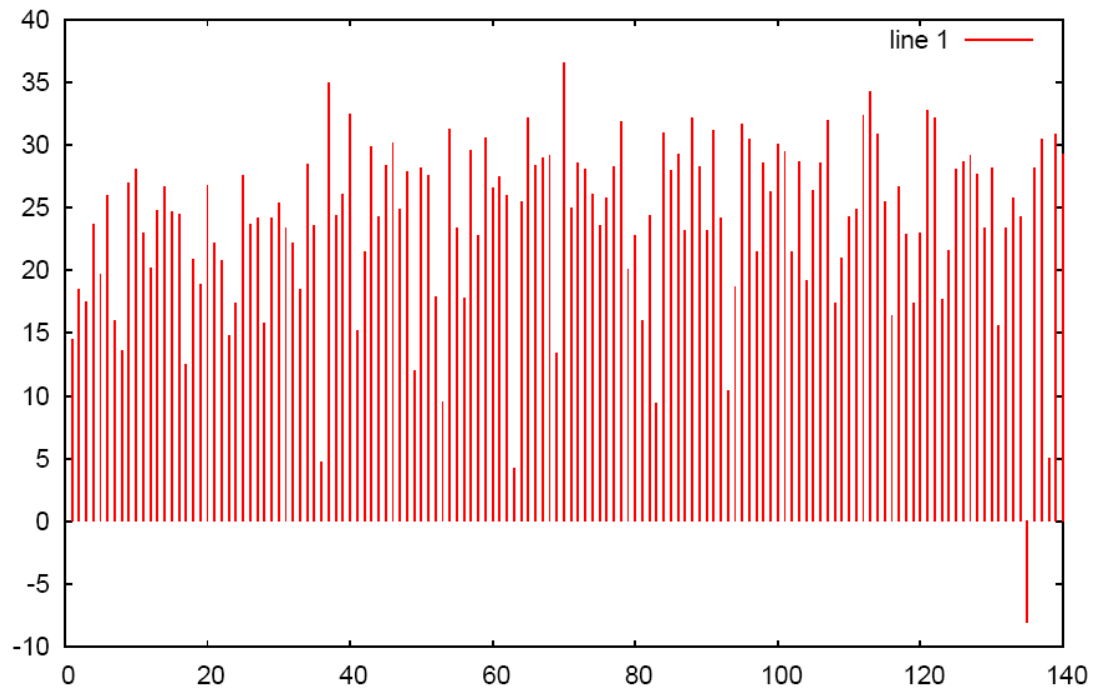
Jak widać zwiększanie rzędu filtra powoduje zwężanie się pasma przepustowego.

Dokonać okienkowania odpowiedzi impulsowej zaprojektowanego filtra i zwrócić uwagę na różnice w obu przypadkach.

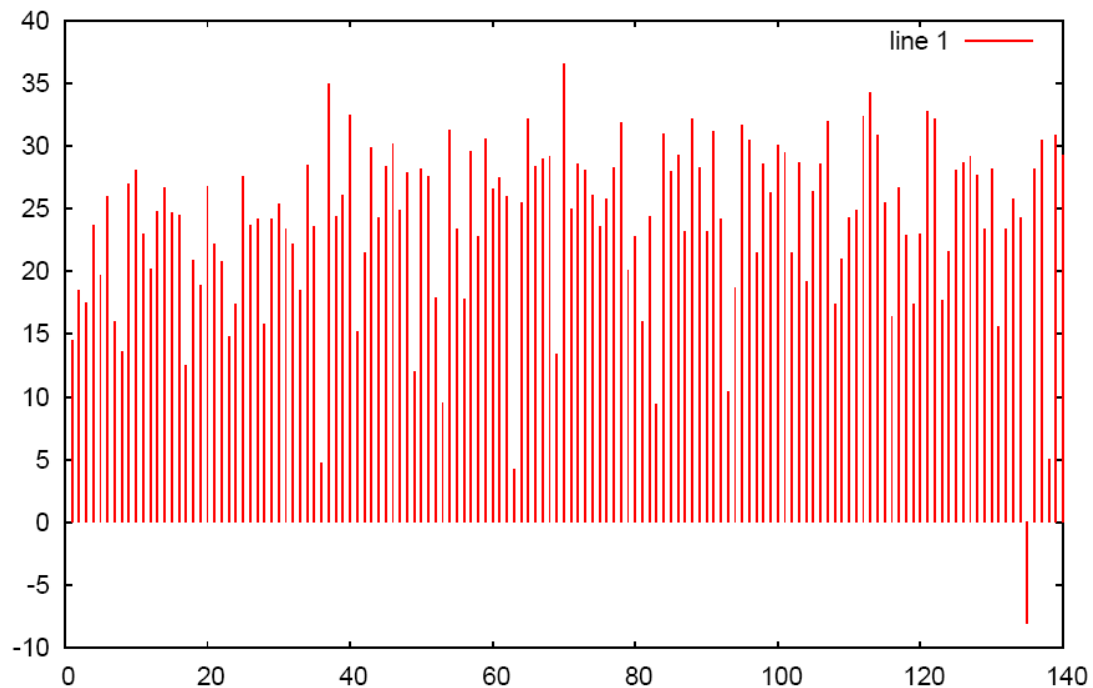
a) a

Przefiltrować zadany przez prowadzącego sygnał. Policzyc charakterystyki amplitudowe.

- a) Szum gaussowski (filtr dolnoprzepustowy rzędu 6, $f_c=0.4$)



Wykres 29: Sygnał przed filtracją



Wykres 30: Sygnał po filtracji.

Jak widać filtracja powoduje uśrednienie wartości sygnału.