

# Sprawozdanie PSY1 – Laboratorium

## 4 - APROKSYMACJA CHARAKTERYSTYK PROJEKTOWANIE FILTRÓW

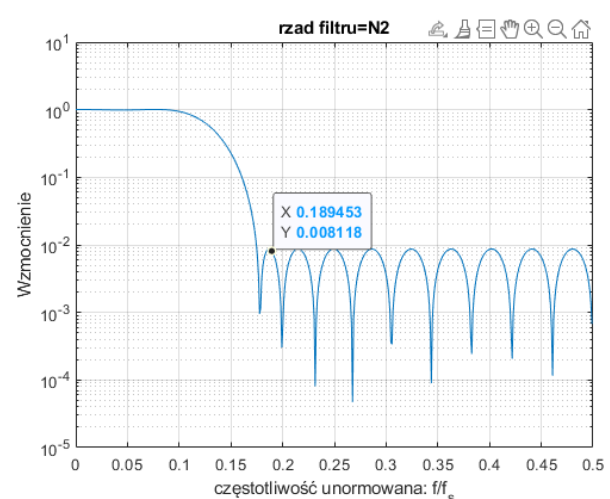
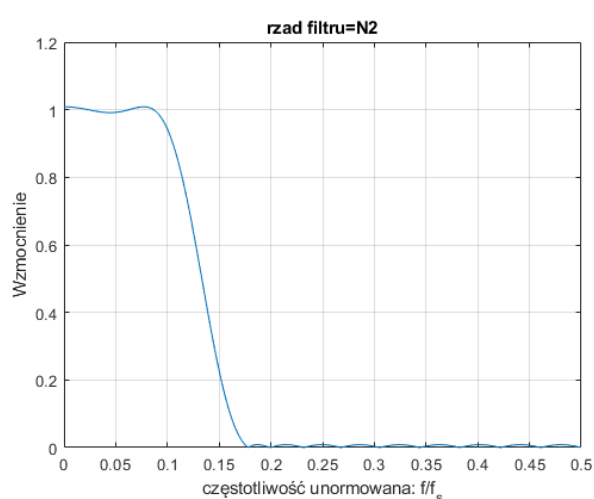
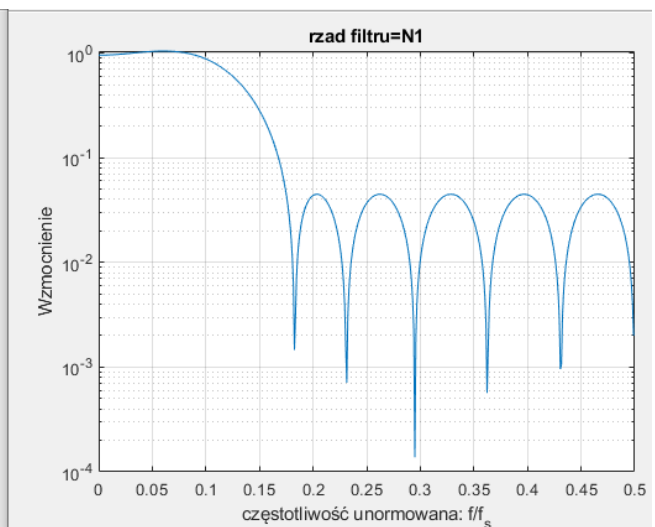
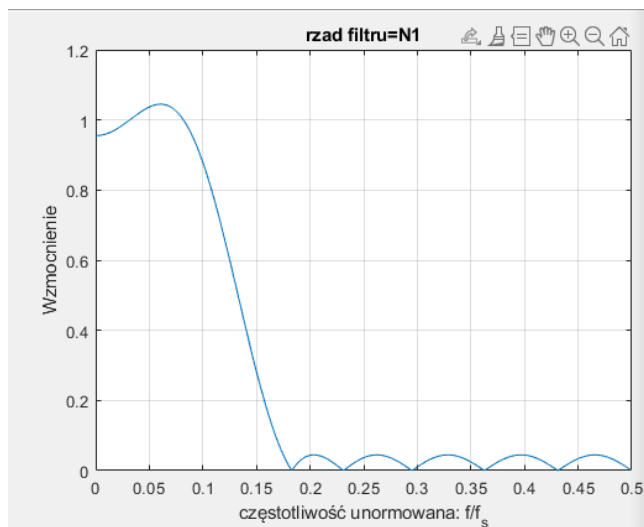
### Zad 1

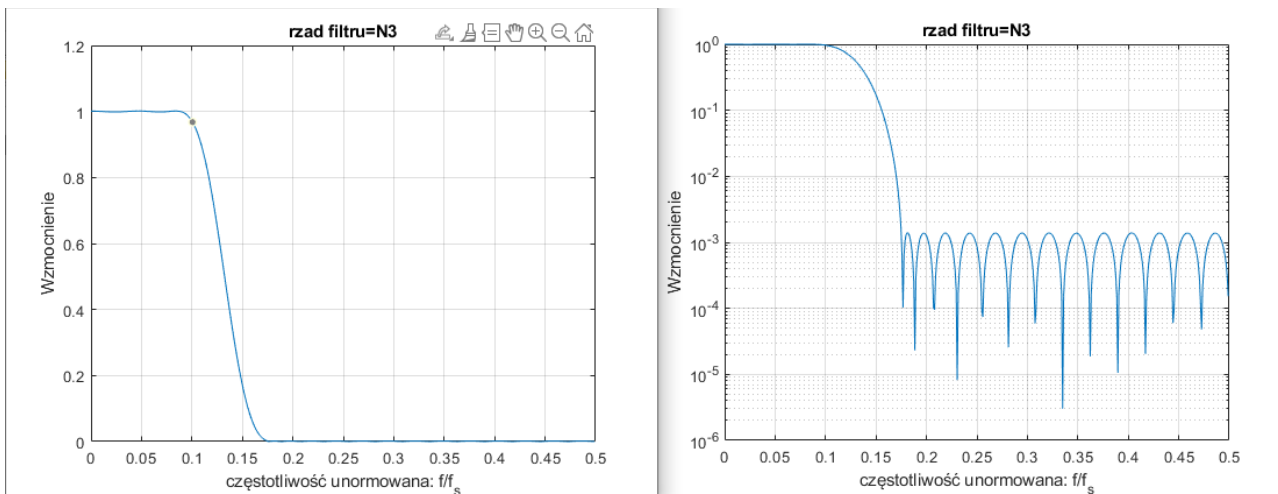
#### Zad 1.1

Podane wartości:

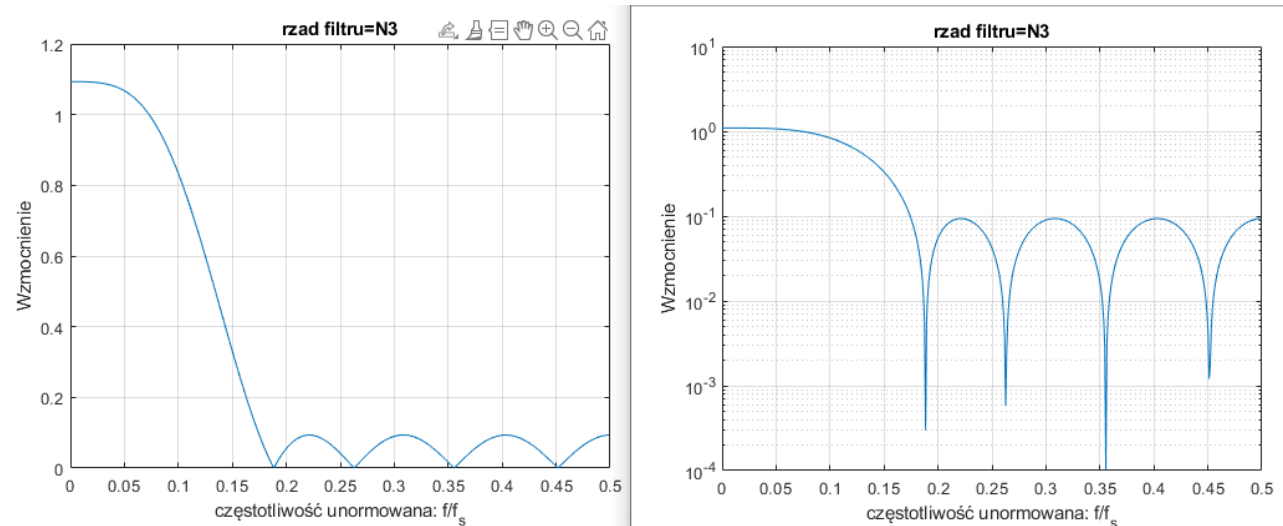
$$\theta_p = 0.18 \cdot \pi, \theta_s = 0.35, N_1 = 15, N_2 = 25, N_3 = 35$$

Wykresy wzmocnienia:



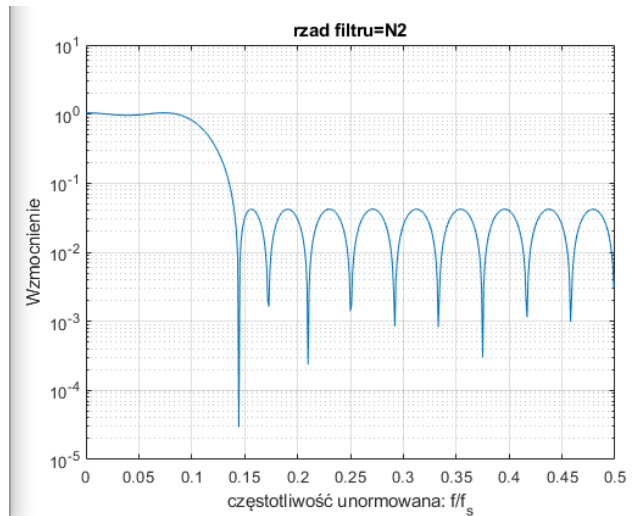
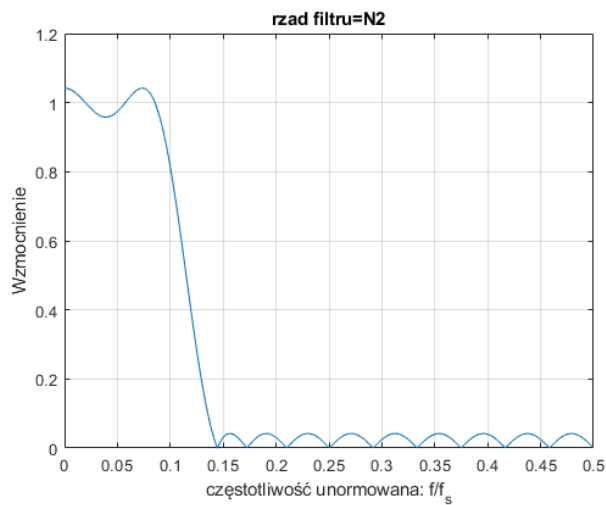


Wartość tłumienia w paśmie nie zależy od częstotliwości, lecz zależy od rzędu filtru. Dla pierwszego filtru otrzymujemy tłumienie rzędu 15dB, dla drugiego 21dB, a dla trzeciego 29,5dB.



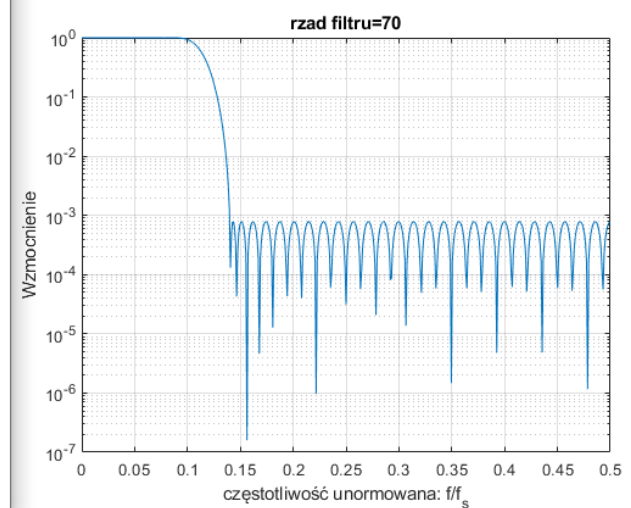
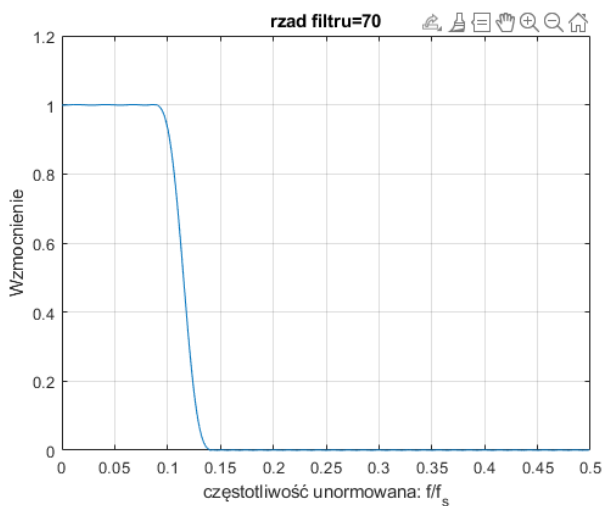
Dla filtru 10. rzędu otrzymujemy bardzo niską wartość tłumienia wynoszącą tylko 10dB.

## Zad B:

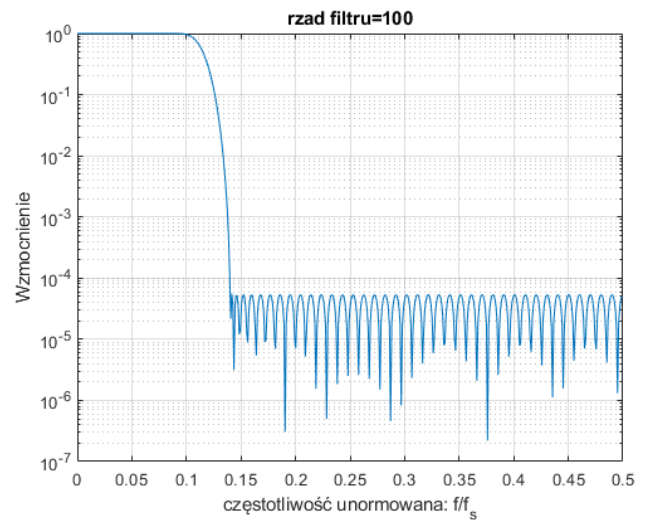
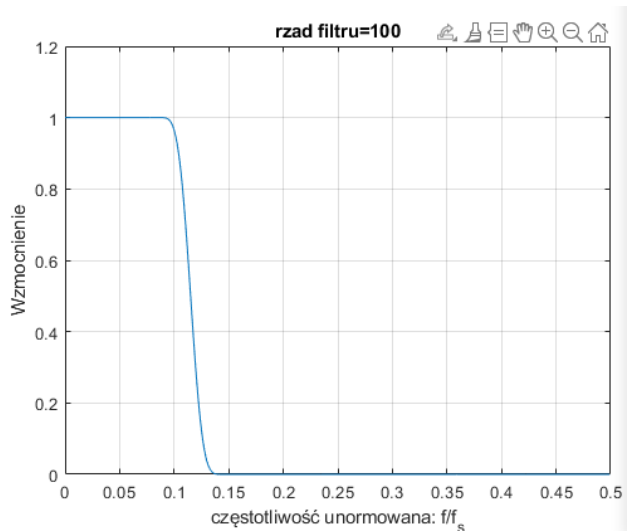


W tym przypadku można zauważyć, że tłumienie spadło z 21dB do 15dB. Dodatkowo, na skali liniowej możemy zauważyć, że w paśmie przewodzenia są większe zafalowania niż w poprzednim przypadku.

## Zad C:

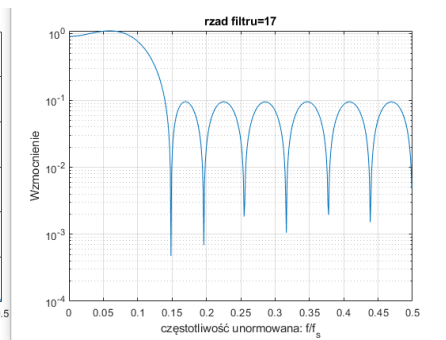
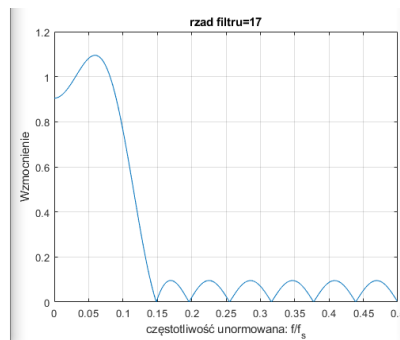
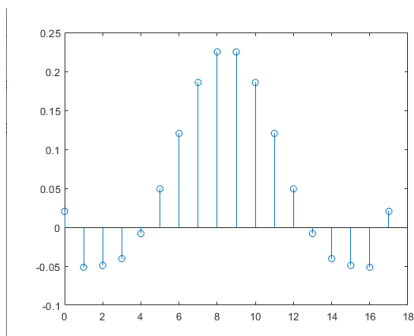


Zwiększenie rzędu filtru zwiększyło współczynnik tłumienia do ponad 30dB i wyeliminowała zafalowania w paśmie przewodzenia.



Dalsze zwiększanie rzędu zwiększyło tłumienie pasma zaporowego do 45dB. Zafalowania w paśmie przewodzenia są praktycznie niewidoczne.

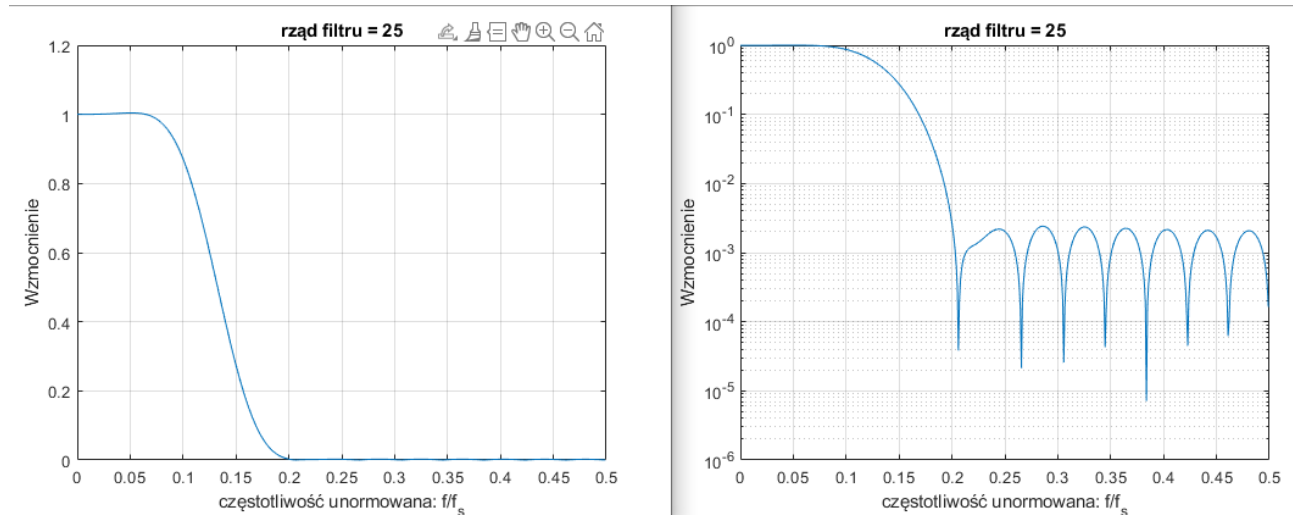
## Zad 1.2:



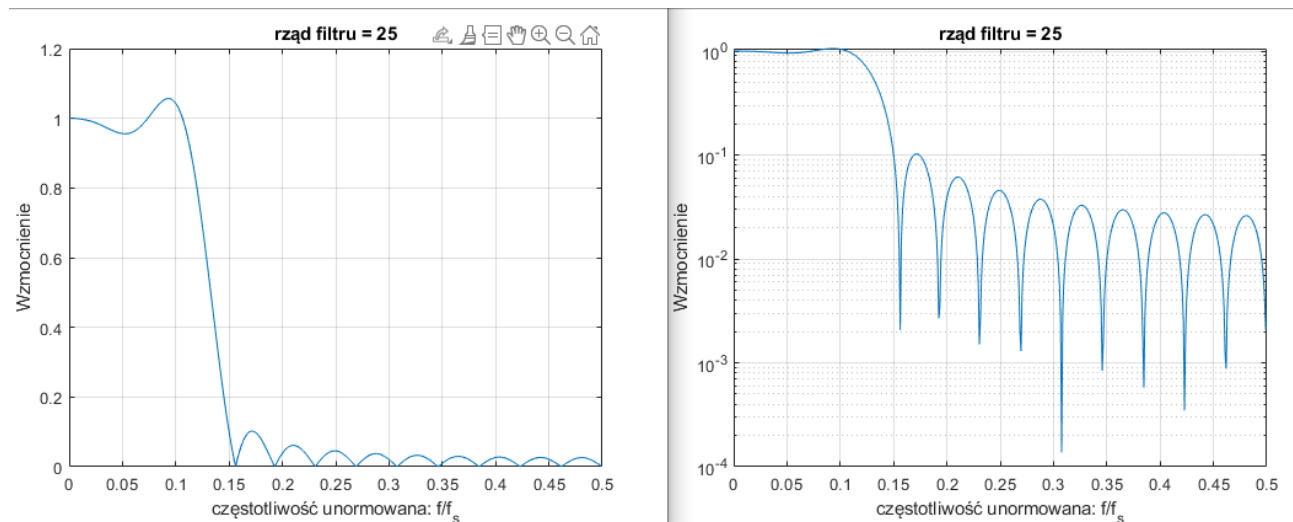
## Zad 1.3:

### Zad A:

Okno Hamminga:



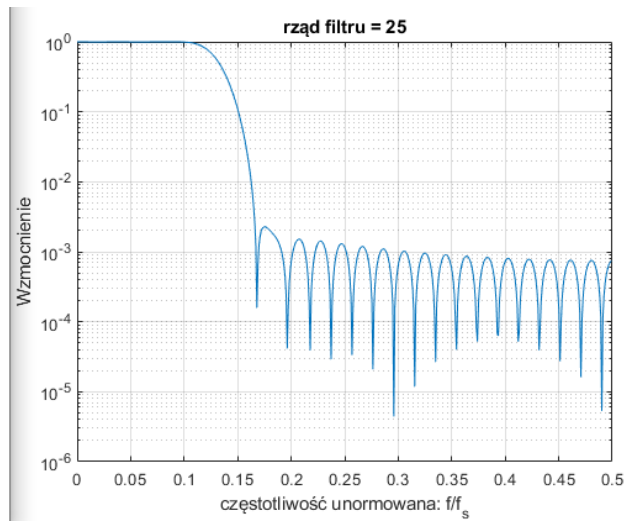
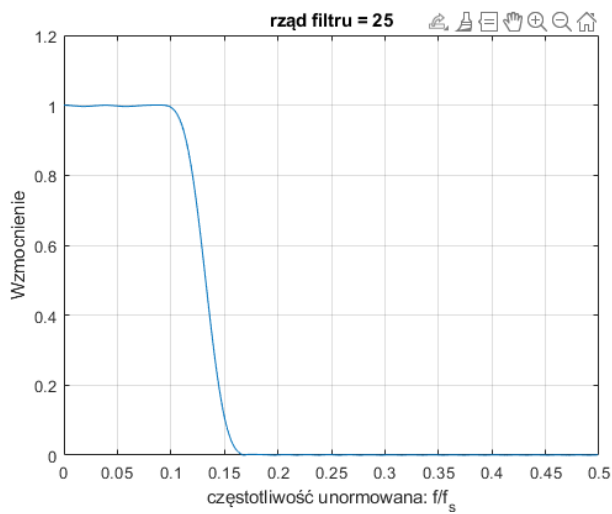
Okno prostokątne:



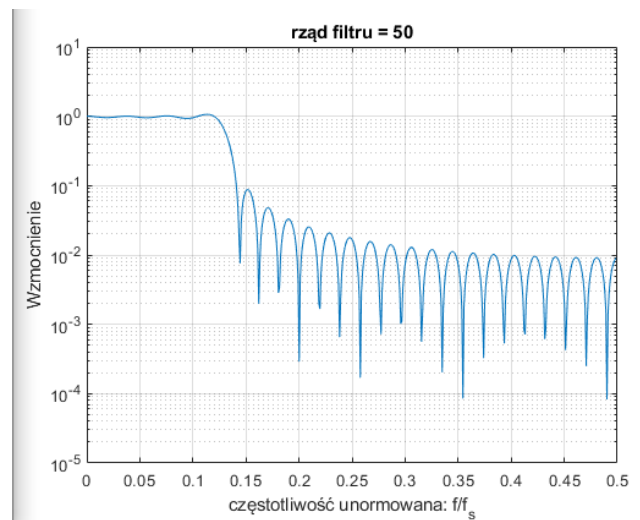
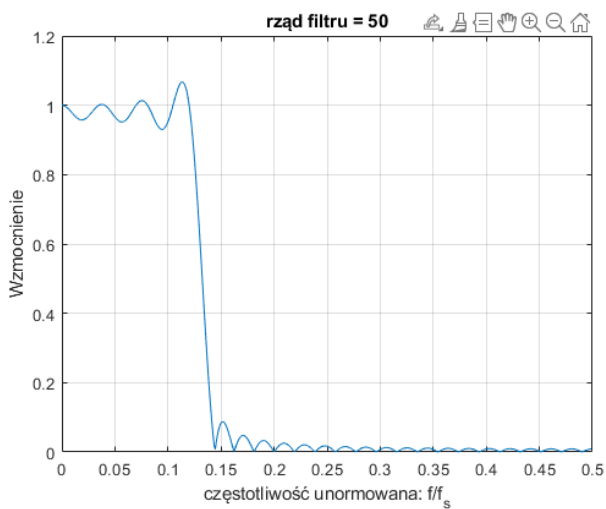
Jak można zauważyć, okno Hamminga w tym wypadku zapewnia lepszy współczynnik tłumienia – różnica wynosi ponad 20dB. W przeciwieństwie do metody minimaksowej, wartość tłumienia rośnie wraz z częstotliwością.

## Zad B:

Okno Hamminga:



Okno prostokątne:

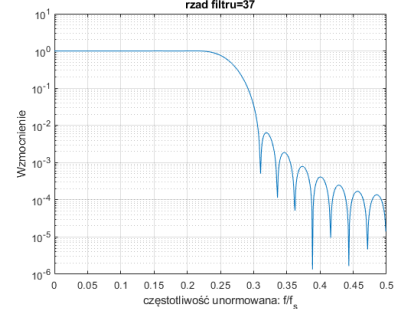
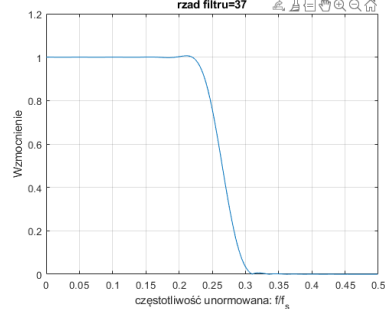
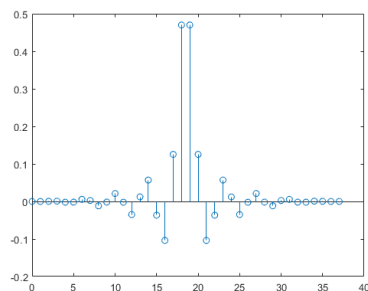


Wartości tłumienia w obydwu przypadkach są porównywalne, co oznacza, że wartość rzędu nie ma w tym wypadku wpływu na tłumienie.

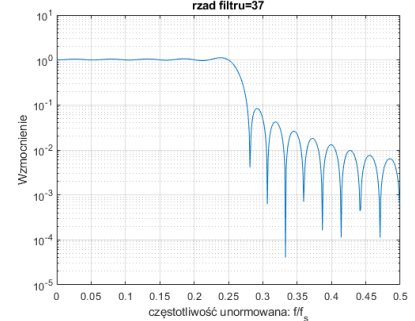
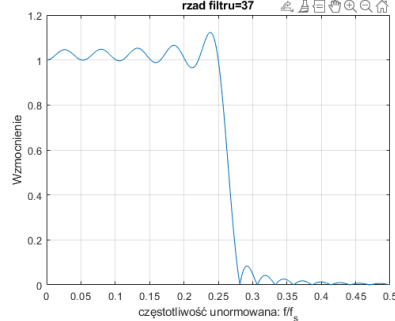
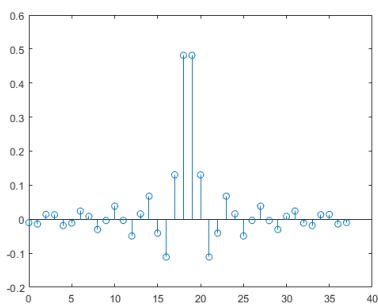
## Zad 1.4:

### Zad A:

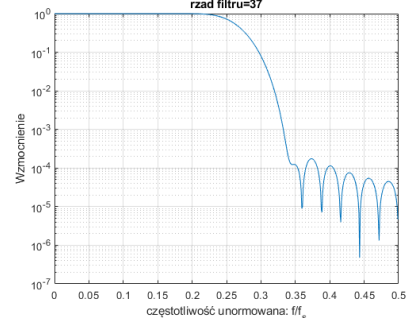
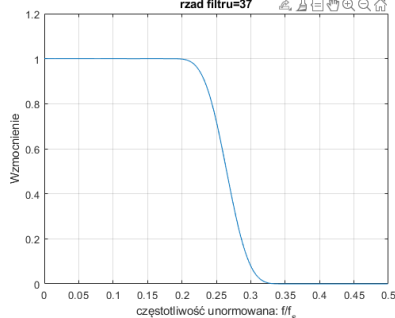
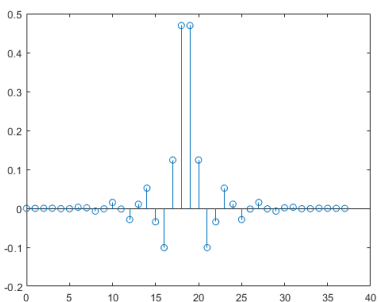
Wybrałem okno Hanna, gdyż oferuje zbliżone tłumienie do wymaganego. Rząd filtra wynosi 37.



Okno prostokątne:



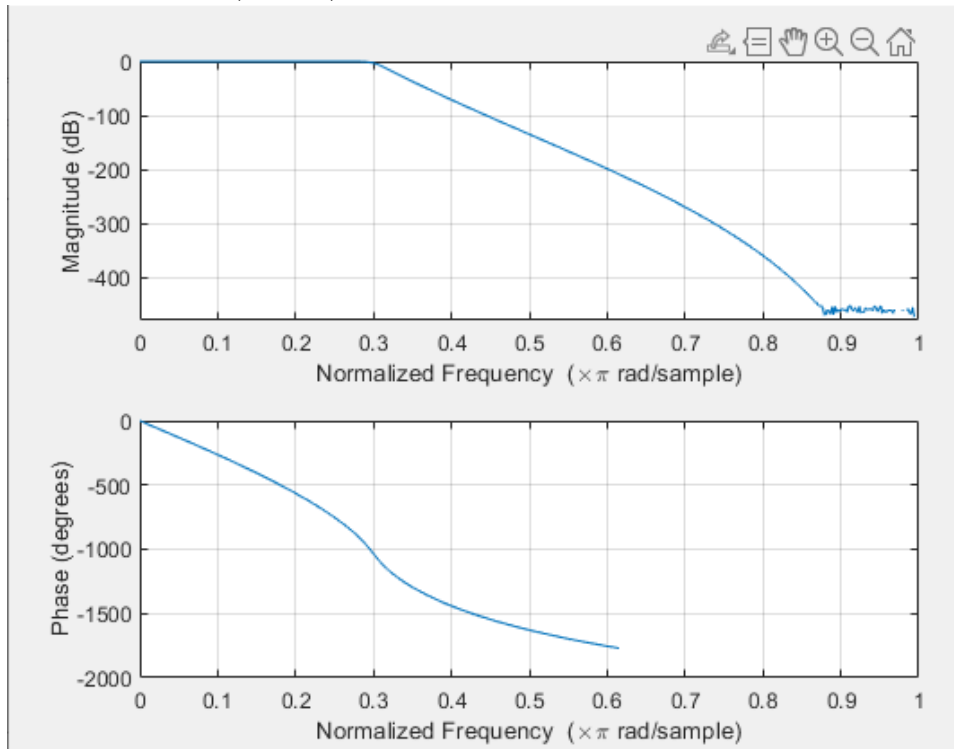
Okno Blackmana:



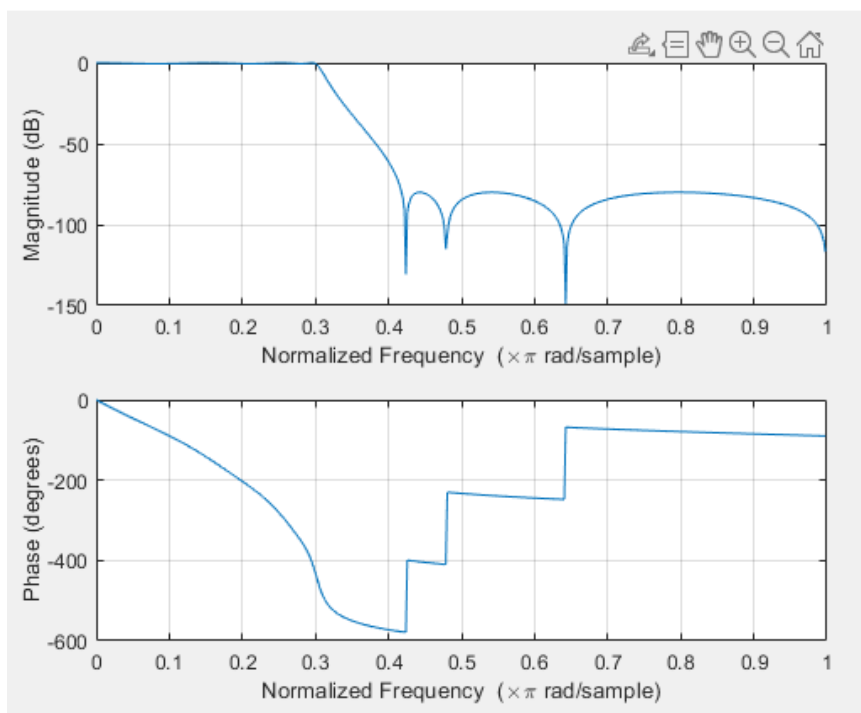
Charakterystyka okna Hanna i Blackmana są do siebie podobne na pierwszy rzut oka, lecz okno Blackmana ma większy współczynnik tłumienia pasma zaporowego o ponad 15 dB. Okno prostokątne jest najgorzej sprawującym się oknem, gdyż tłumienie wynosi niewiele ponad 10dB i dodatkowo, posiada zafalowania w paśmie przewodnictwa.

## Zad 2. (4.4.4 ze skryptu):

Filtr Butterwortha ( $N = 23$ ):



Filtr Cauera ( $N = 7$ ):



W obydwu przypadkach w paśmie zaporowym mamy do czynienia ze stałym współczynnikiem tłumienia w paśmie przewodnictwa i liniową zmianą fazy. Po przekroczeniu  $0.3 \cdot \pi$  mamy do czynienia z wykładniczym wzrostem tłumienia pasma zaporowego.