

# Sprawozdanie z przedmiotu Przetwarzanie sygnałów cyfrowych

Laboratoria 12

## Zad 1

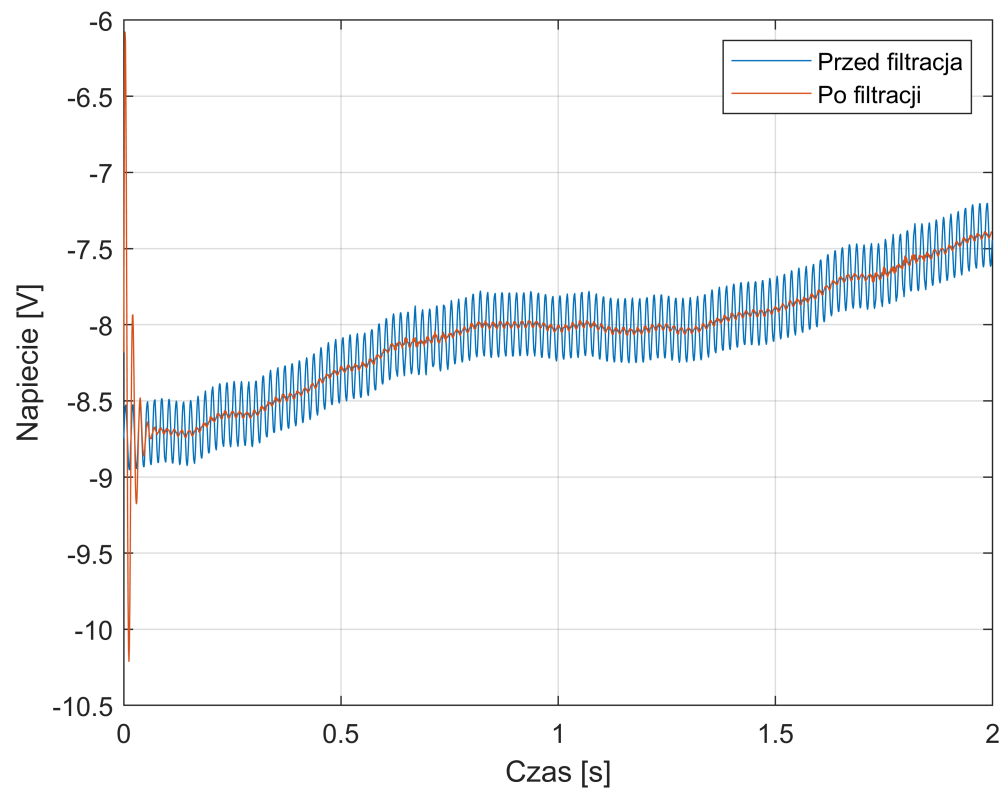
```
figure
load openloop60hertz, openLoop=openLoopVoltage;
Fs=1000;
t=(0:length(openLoop)-1)/Fs;
plot(t, openLoop); box on; grid on;
ylabel 'Voltage [V]', xlabel 'Time [s]'
title 'Open-Loop Voltage with Noise'

figure;
periodogram(openLoop, [], [], Fs);

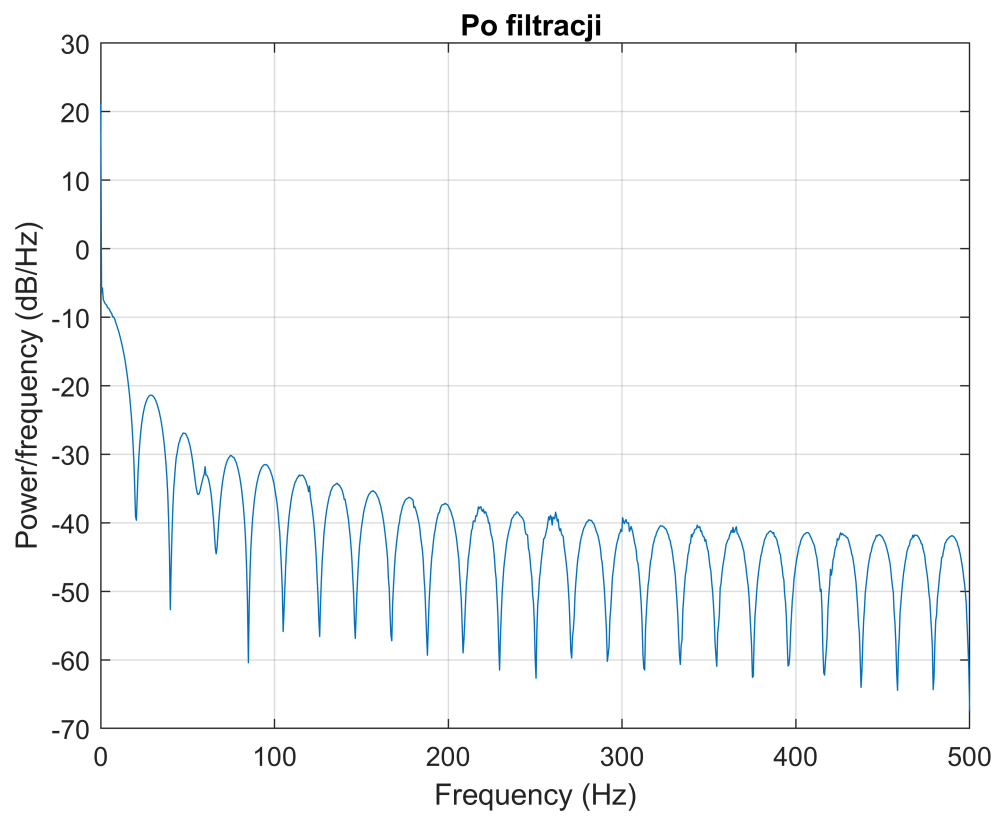
filtCoeff= designfilt('bandstopiir', 'FilterOrder', 2,...
'HalfPowerFrequency1', 49, 'HalfPowerFrequency2', 71, ...
'SampleRate', Fs);

fvtool(filtCoeff)
noiseFreeSignal= filter(filtCoeff, openLoop);

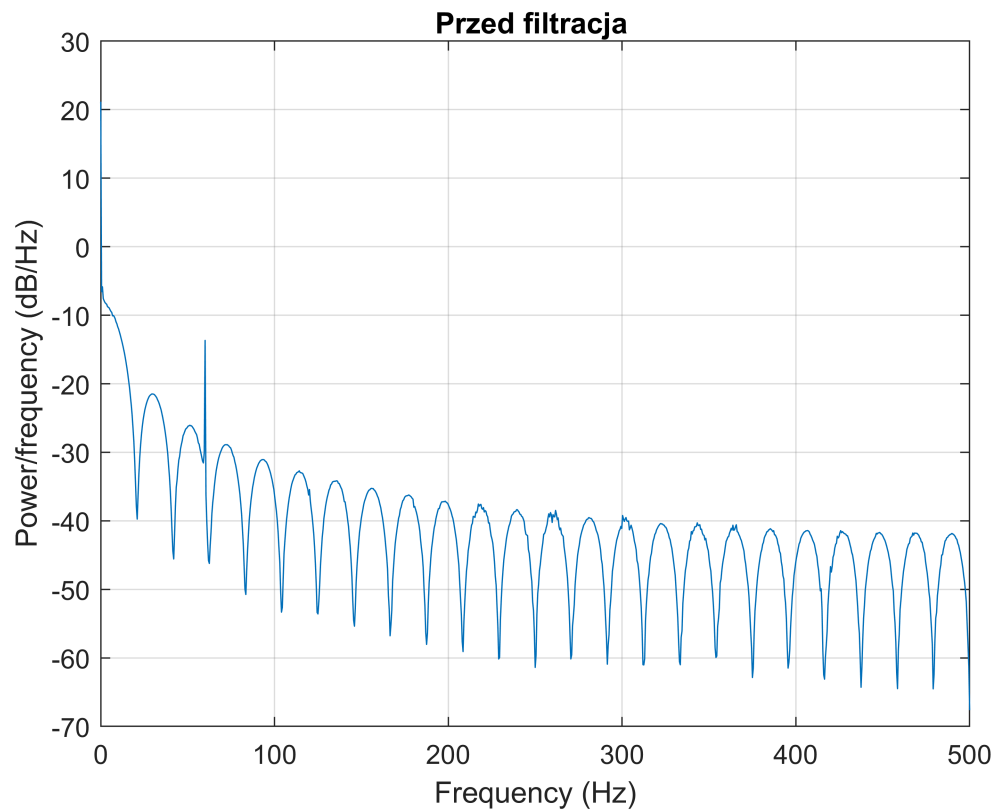
close all;
figure;
plot (t, openLoop, t, noiseFreeSignal); grid on;
legend('Przed filtracją', 'Po filtracji');
ylabel 'Napięcie [V]', xlabel 'Czas [s]'
```



```
figure;  
periodogram(noiseFreeSignal, [], [], Fs);  
title('Po filtracji');
```

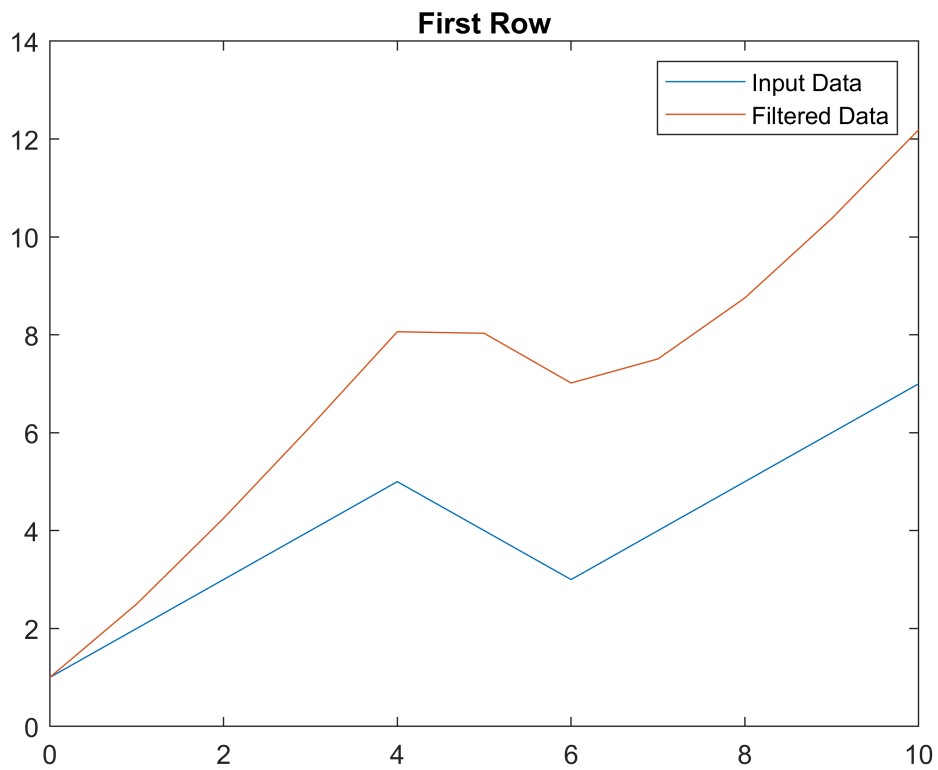


```
figure;  
periodogram(openLoop, [], [], Fs);  
title('Przed filtracja ');
```



## Zad 2

```
rng default %losowe liczby
x = [1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 4, 5, 6, 7];
b = 1;
a = [1 -0.5];
y = filter(b,a,x,[],2);
t = 0:length(x)-1; %indeks wektora
plot(t,x(1,:))
hold on
plot(t,y(1,:))
legend('Input Data','Filtered Data')
title('First Row')
hold off
```

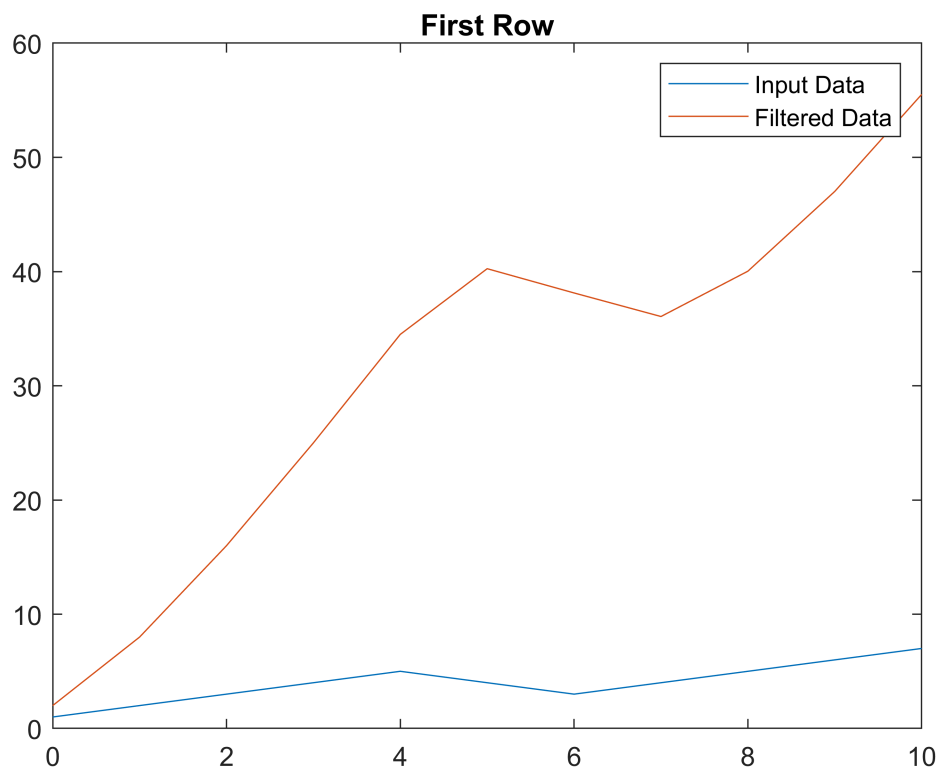


### Zad 3

```

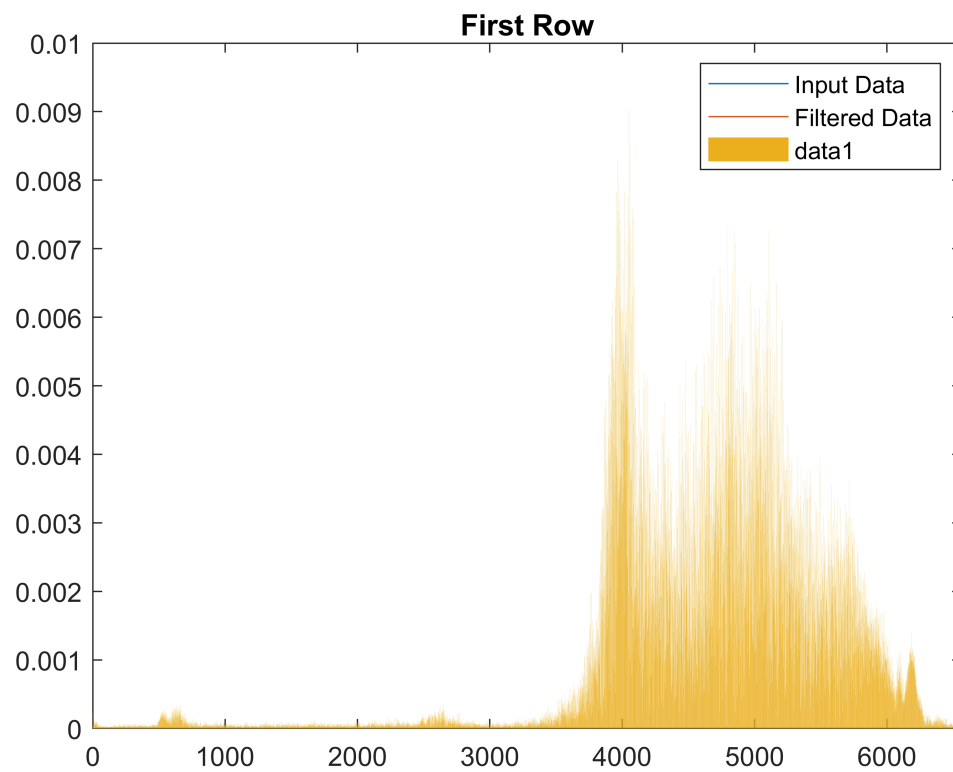
rng default %losowe liczby
x = [1, 2, 3, 4, 5, 4, 3, 4, 5, 6, 7];
b = [2 3];
a = [1 -0.5];
y = filter(b,a,x,[],2);
t = 0:length(x)-1; %indeks wektora
plot(t,x(1,:))
hold on
plot(t,y(1,:))
legend('Input Data','Filtered Data')
title('First Row')

```

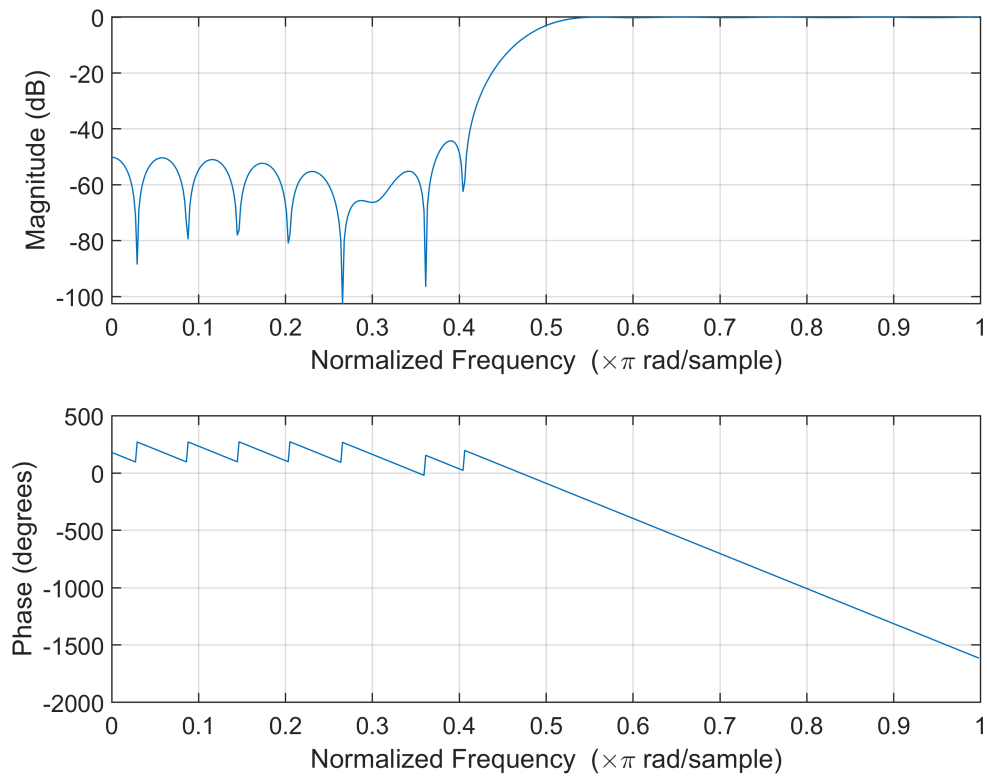


## Zad 4

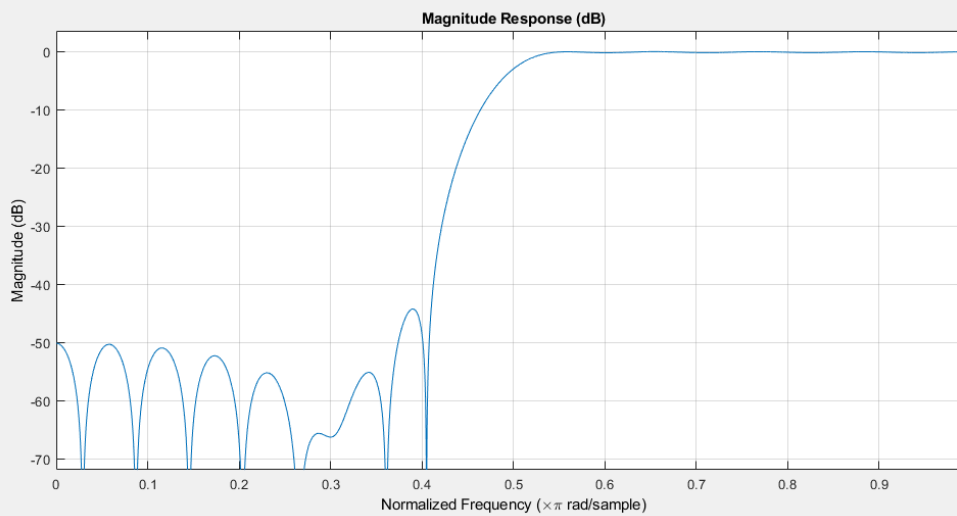
```
load chirp
t = (0:length(y)-1)/Fs; % 1.6 sekundy
xfft=abs(fft(y));
xfft=xfft/13129;
x1=1:1:6564;
bar(x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis([0,6564, 0,0.01]) ;
```



```
bhi = fir1(34,0.48,'high',chebwin(35,30));  
freqz(bhi,1)
```

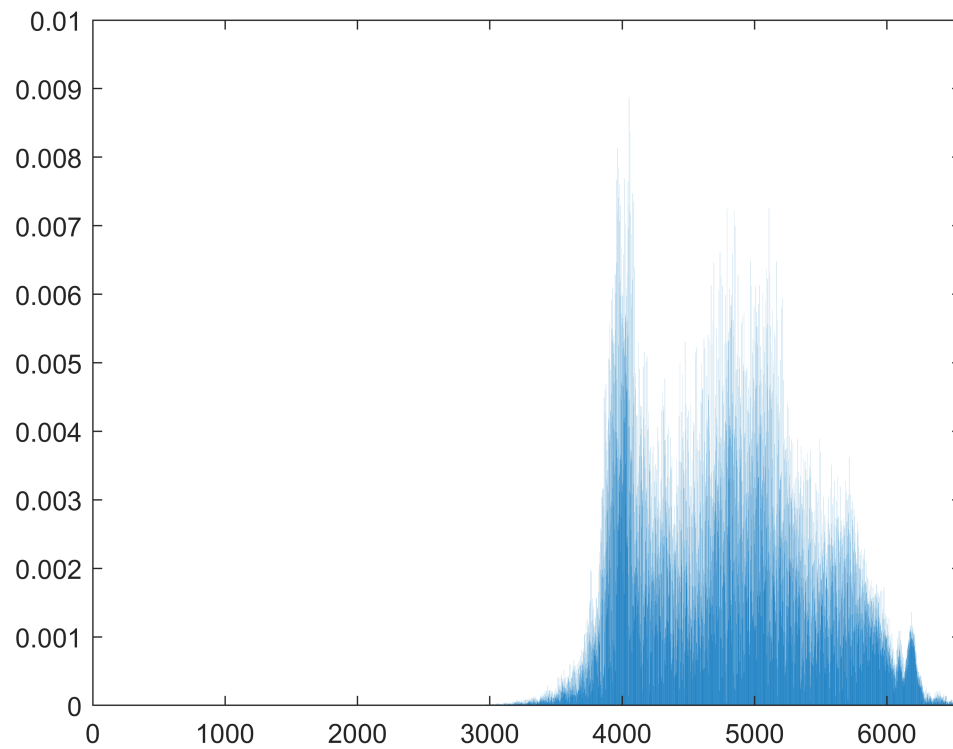


```
fvtool(bhi)
```

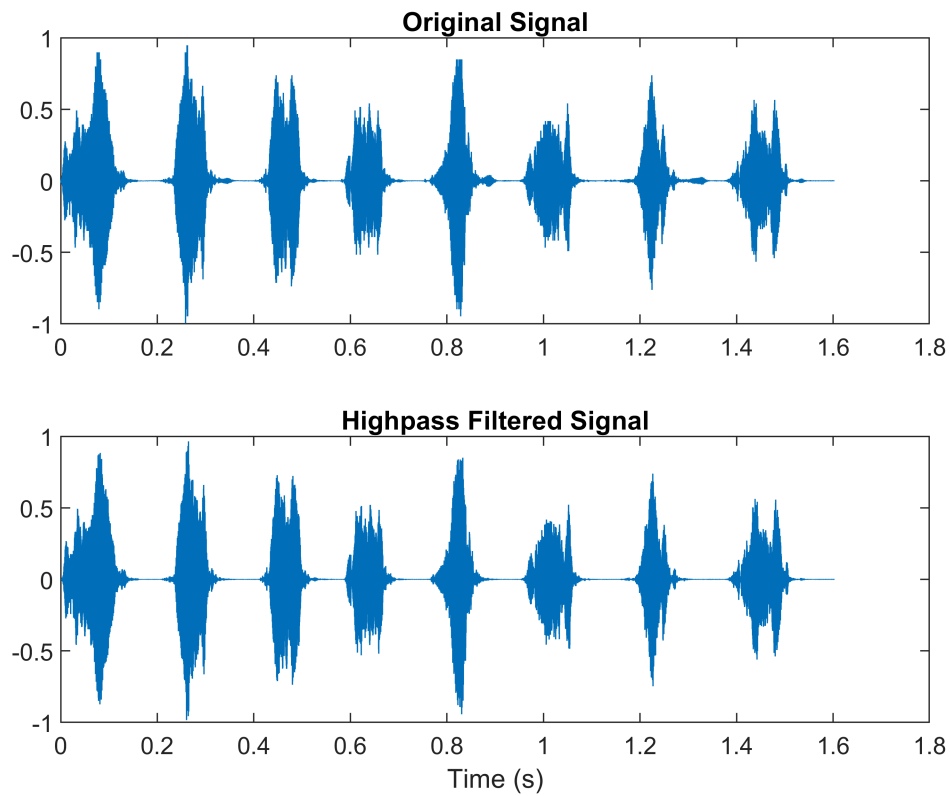


```
outhi = filter(bhi,1,y);
xfft=abs(fft(outhi));
xfft=xfft/13129;
x1=1:1:6564;
bar(x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis([0,6564, 0,0.01]) ;
```



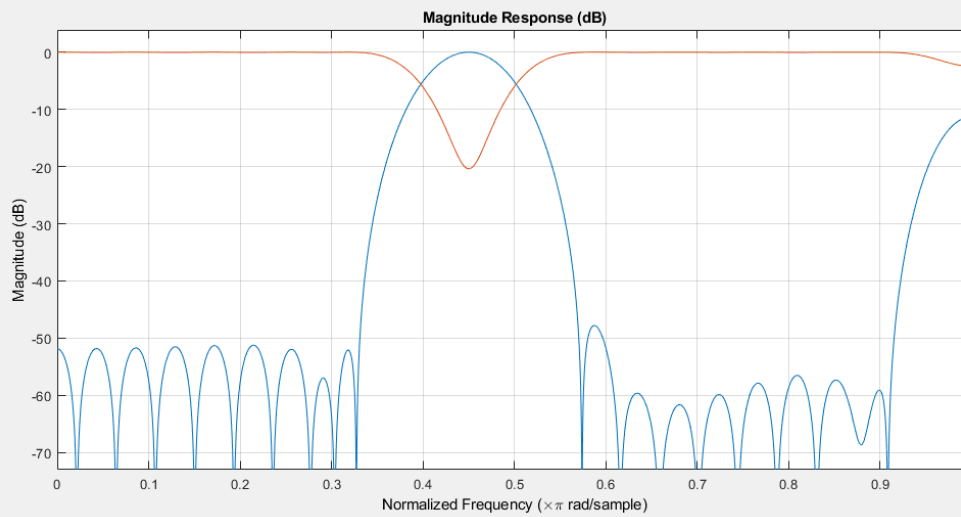


```
figure
hold on
subplot(2,1,1)
plot(t,y)
title('Original Signal')
ys = ylim;
subplot(2,1,2)
plot(t,outhi)
title('Highpass Filtered Signal')
xlabel('Time (s)')
ylim(ys)
hold off
```

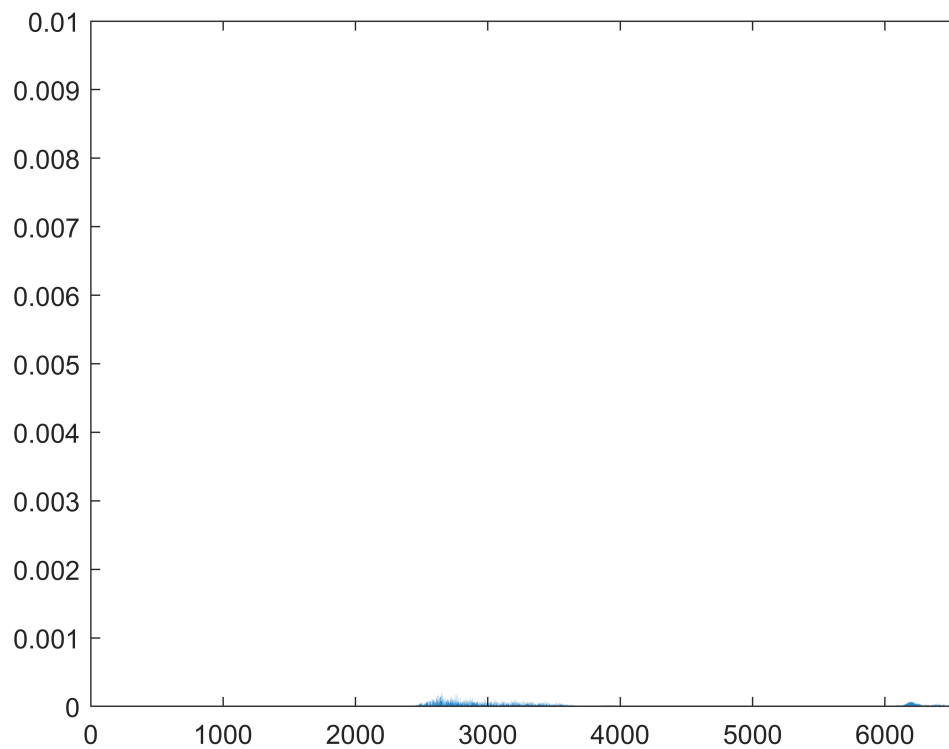


## Zad 5

```
load chirp
t = (0:length(y)-1)/Fs; % 1.6 sekundy
ord = 46;
low = 0.4;
bnd = [0.5 0.99];
bM = fir1(ord,[low bnd]);
bW = fir1(ord,[low bnd], 'DC-1');
fvtool(bM, 1, bW, 1)
```



```
outF = filter(bM,1,y);
xfft=abs(fft(outF));
xfft=xfft/13129;
x1=1:1:6564;
bar(x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis([0,6564, 0,0.01]) ;
```

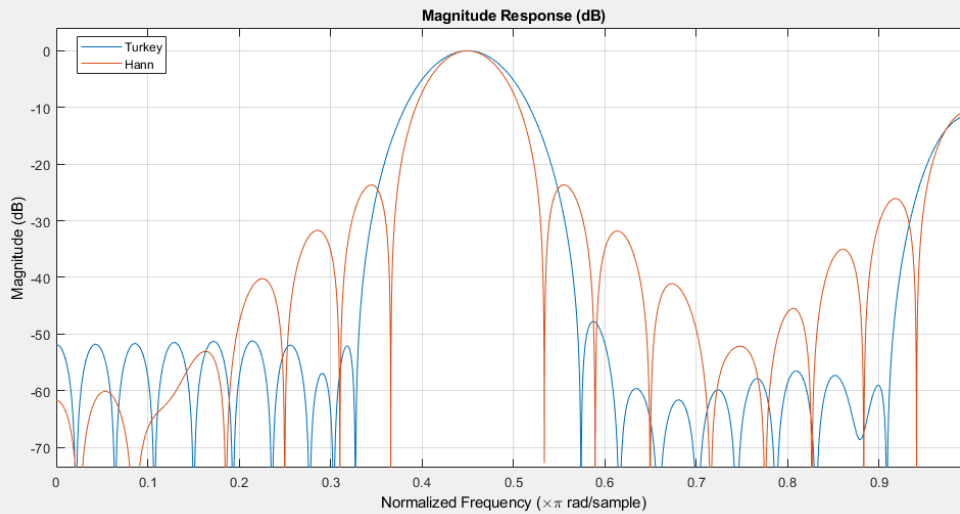


**Zad 6**

```

load chirp
t = (0:length(y)-1)/Fs; % 1.6 sekundy
hM = fir1(ord,[low bnd], 'DC-0',tukeywin(ord+1));
hfvt = fvtool(bM,1,hM,1); %porownanie okien
legend(hfvt, 'Turkey', 'Hann')

```

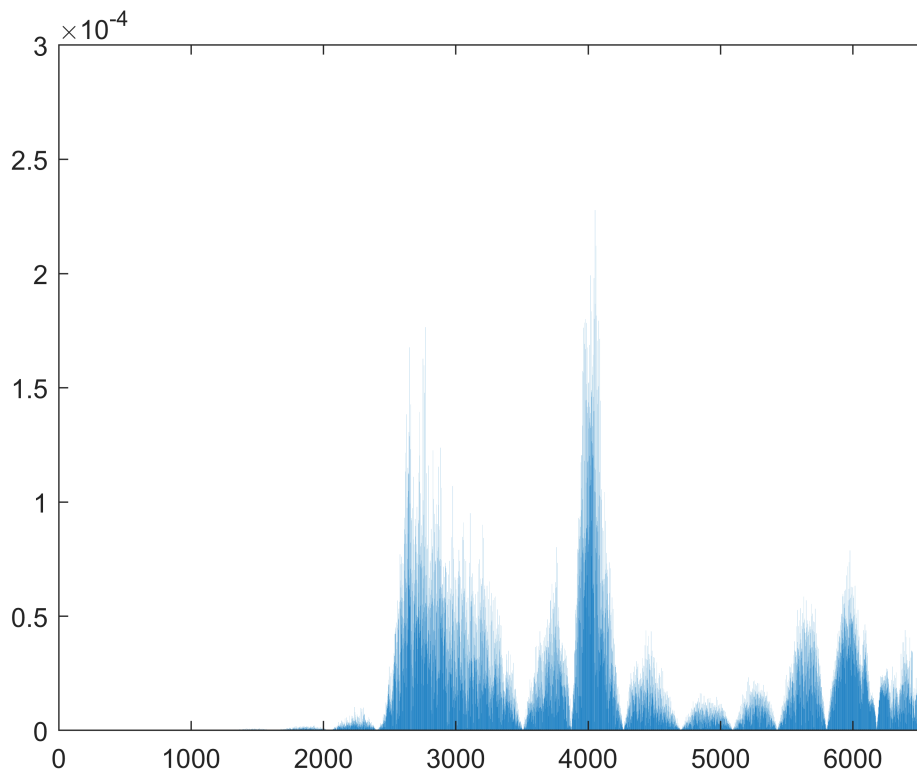


```

outhann = filter(hM,1,y);

xfft=abs(fft(outhann));
xfft=xfft/13129;
x1=1:1:6564;
bar(x1(1:6564), xfft(1:6564));
axis([0,6564, 0,0.0003]) ;

```



## Zad 8

```
x2=data;
% normalizacja do przedzialu [-1, 1] jesli sygnały sa mierzone w roznych odleglosciach
max_data=max(abs(data));
data=data/max_data;
xfft=abs(fft(x2));
xfft=xfft/44100;

xfft(100:1500)=0;
%zapisywanie do pliku FFT_filtracja_wiatrak20.txt
fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak24.txt','w+t','n');
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));
fclose(fid)
```

ans = 0

```
load FFT_filtracja_wiatrak20.txt
load FFT_filtracja_wiatrak21.txt
load FFT_filtracja_przekladnia20.txt
load FFT_filtracja_przekladnia21.txt
load FFT_filtracja_wiatrak23.txt
load FFT_filtracja_wiatrak24.txt
```

```
load FFT_filtracja_przekladnia23.txt  
load FFT_filtracja_przekladnia24.txt
```

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_wiatrak20))
```

D = 4.3953

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_wiatrak21))
```

D = 4.3155

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_przekladnia20))
```

D = 6.5359

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_przekladnia21))
```

D = 4.8174

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_wiatrak20))
```

D = 4.4679

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_wiatrak21))
```

D = 4.4271

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_przekladnia20))
```

D = 6.6068

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24-FFT_filtracja_przekladnia21))
```

D = 4.9698

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_wiatrak20))
```

D = 5.0328

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_wiatrak21))
```

D = 5.0457

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_przekladnia20))
```

D = 6.0521

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23-FFT_filtracja_przekladnia21))
```

D = 4.3161

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_wiatrak20))
```

D = 5.0295

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_wiatrak21))
```

D = 4.9216

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_przekladnia20))
```

D = 6.0183

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24-FFT_filtracja_przekladnia21))
```

D = 4.5397

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_wiatrak20))
```

D = 4.3953

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_wiatrak21))
```

D = 4.3155

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_przekladnia20))
```

D = 6.5359

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23-FFT_filtracja_przekladnia21))
```

D = 4.8174

## Zad 7

```
x2=data;  
% normalizacja do przedzialu [-1, 1] jesli sygnaly sa mierzone w roznych odleglosciach  
max_data=max(abs(data));  
data=data/max_data;  
xfft=abs(fft(x2));  
xfft=xfft/44100;  
  
xfft(500:1000)=0;  
%zapisywanie do pliku FFT_filtracja_wiatrak20.txt  
fid = fopen('FFT_filtracja_wiatrak24b.txt','w+t','n');  
fprintf(fid,'%f\n',xfft(1:22050));  
fclose(fid)
```

ans = 0

```
load FFT_filtracja_wiatrak20b.txt
load FFT_filtracja_wiatrak21b.txt
load FFT_filtracja_przekladnia20b.txt
load FFT_filtracja_przekladnia21b.txt
load FFT_filtracja_wiatrak23b.txt
load FFT_filtracja_wiatrak24b.txt
load FFT_filtracja_przekladnia23b.txt
load FFT_filtracja_przekladnia24b.txt
```

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_wiatrak20b))
```

D = 5.2142

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_wiatrak21b))
```

D = 5.1181

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_przekladnia20b))
```

D = 5.7600

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_przekladnia21b))
```

D = 5.7562

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24b-FFT_filtracja_wiatrak20b))
```

D = 5.4104

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24b-FFT_filtracja_wiatrak21b))
```

D = 5.2007

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24b-FFT_filtracja_przekladnia20b))
```

D = 5.9176

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak24b-FFT_filtracja_przekladnia21b))
```

D = 5.9181

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23b-FFT_filtracja_wiatrak20b))
```

D = 6.0185

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23b-FFT_filtracja_wiatrak21b))
```

D = 5.9986

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23b-FFT_filtracja_przekladnia20b))
```

D = 4.8491



```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia23b-FFT_filtracja_przekladnia21b))
```

D = 4.6975

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24b-FFT_filtracja_wiatrak20b))
```

D = 6.0199

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24b-FFT_filtracja_wiatrak21b))
```

D = 5.8897

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24b-FFT_filtracja_przekladnia20b))
```

D = 4.7168

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_przekladnia24b-FFT_filtracja_przekladnia21b))
```

D = 4.9471

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_wiatrak20b))
```

D = 5.2142

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_wiatrak21b))
```

D = 5.1181

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_przekladnia20b))
```

D = 5.7600

```
D=sum(abs(FFT_filtracja_wiatrak23b-FFT_filtracja_przekladnia21b))
```

D = 5.7562