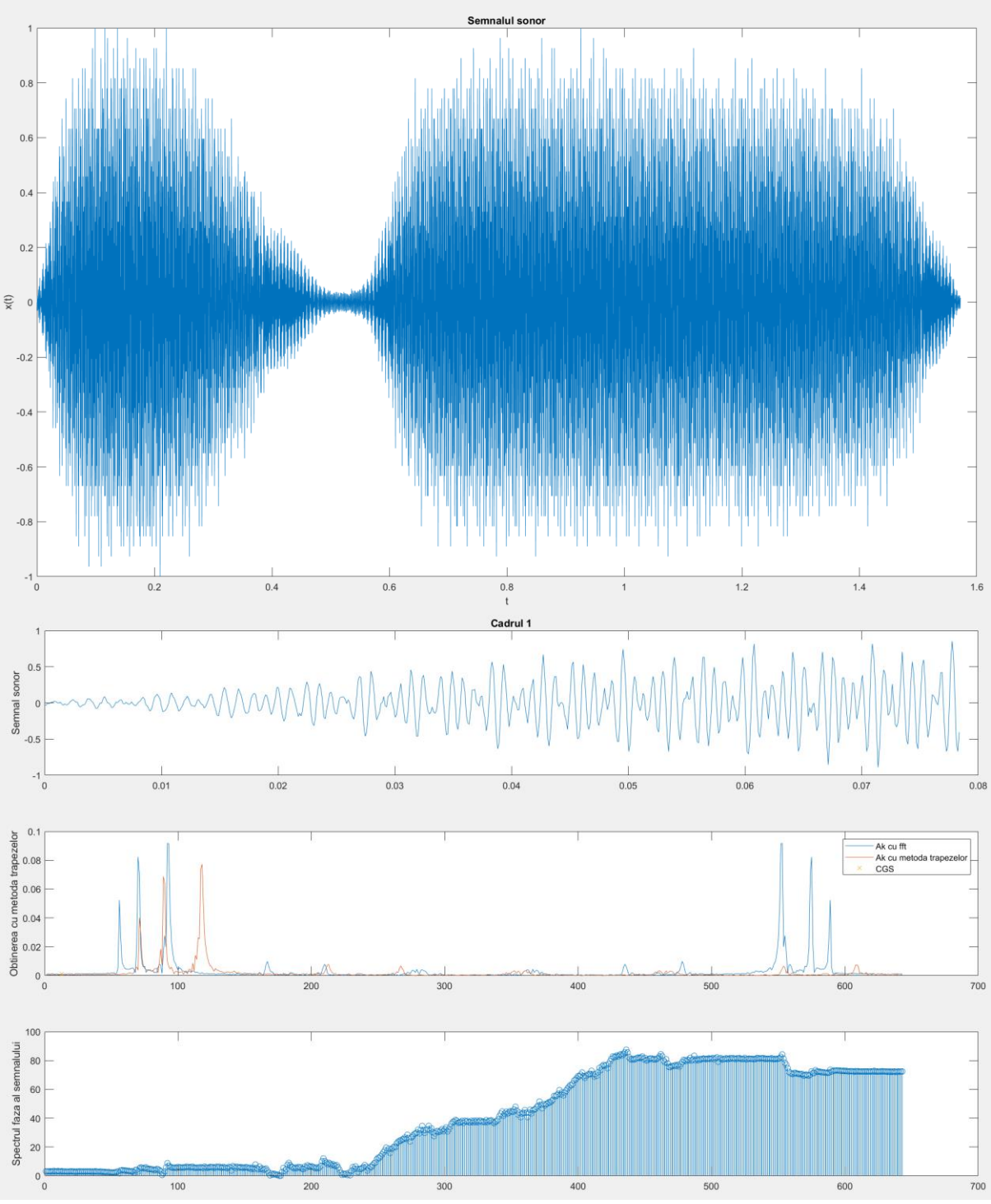
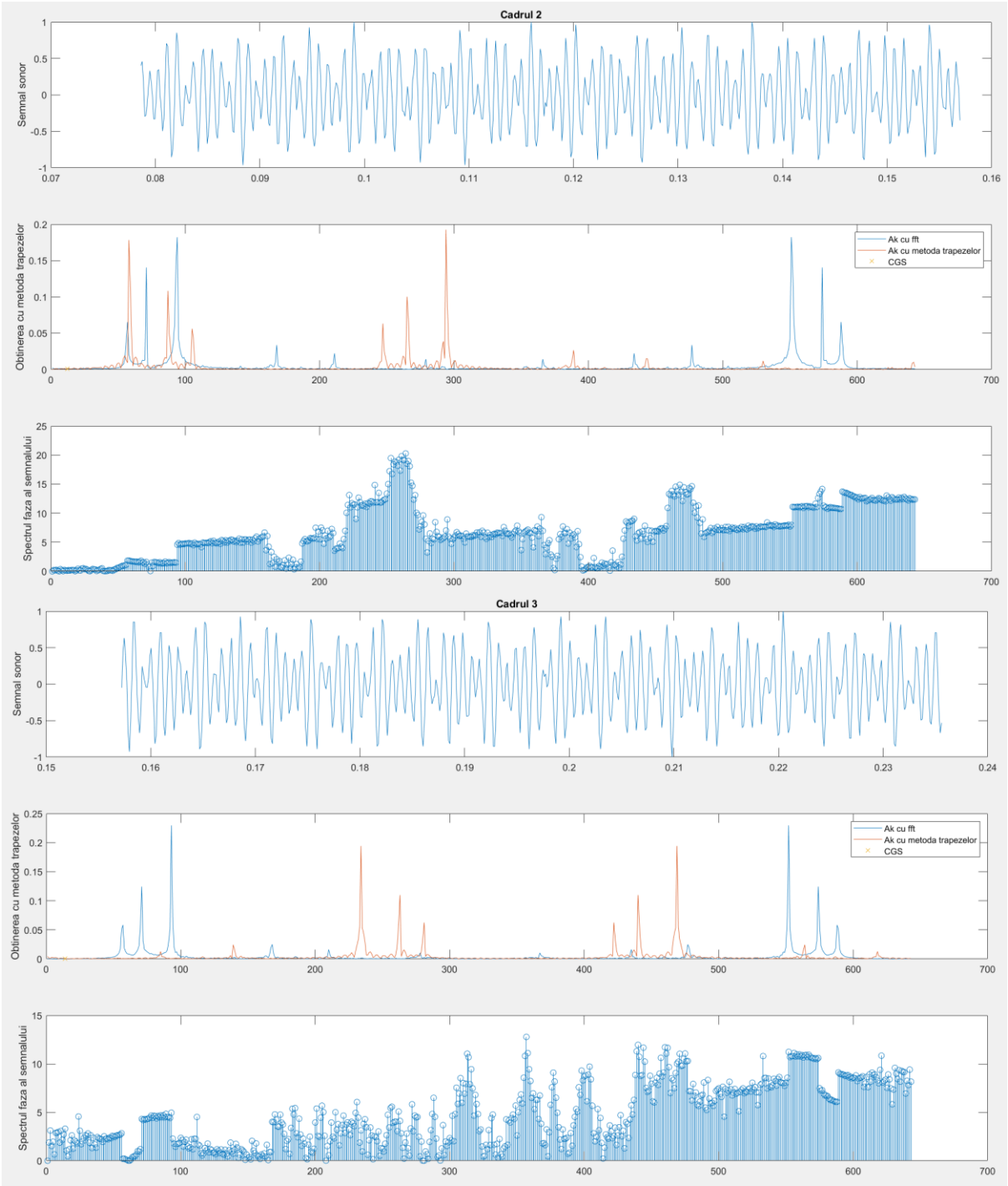
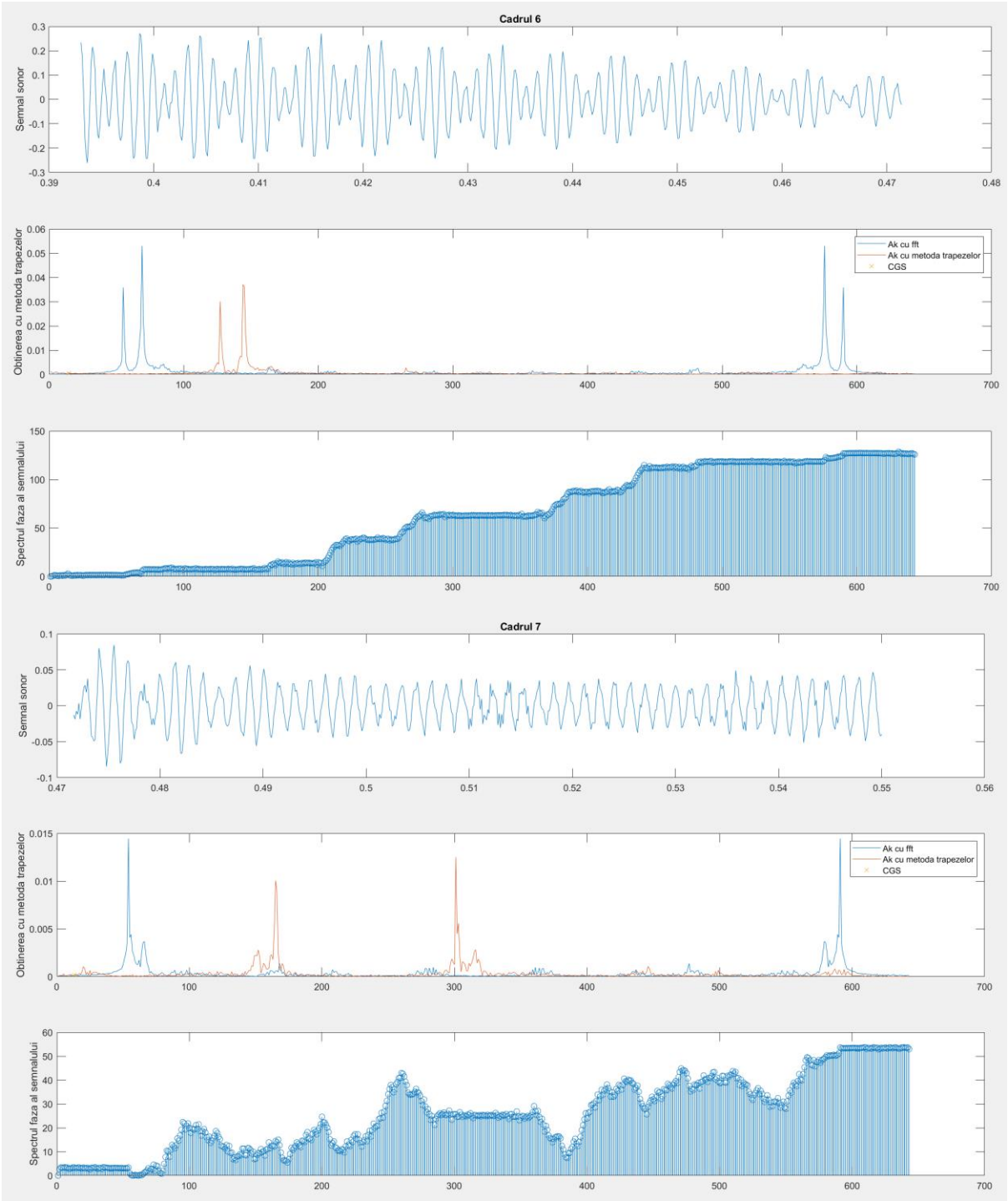
```
%%
clc
clear all
close all

load train;
figure, plot([0:length(y)-1]/Fs, y), xlabel('t'), ylabel('x(t)');
dur_cadre = (length(y) - 1)/20;
nr_cadru = 1;

for i = dur_cadre: dur_cadre: length(y)

    N = i;

    % corectare lungime in cazul in care trece peste lungimea lui y
    if N > length(y)
        N = length(y);
        n = [N-dur_cadre+1:N];
    else
        n = [N-dur_cadre:N-1];
    end

    n = round(n);
    n(n < 1) = 1;
    n(n > length(y)) = length(y);

    x = y(n)';
    cadru = sprintf('Cadru %d', nr_cadru);
    figure, subplot(311), t = [N-dur_cadre:N-1]/Fs; plot(t,x), ylabel('Semnal
sonor'), title(cadru)
    subplot(312), Ak = fft(x); plot(abs(Ak)/dur_cadre), ylabel('Obtinerea cu
fft'), hold on;

    n_armonice = 24;
    k = 1:1:n_armonice;
    CGS = sum(k.*abs(Ak(k)))/sum(abs(Ak(k)));
    afisare_CGS = sprintf('Centrul de greutate spectrala pentru cadrul %d este:
%.5f', nr_cadru, CGS);
    disp(afisare_CGS)

    log_Ak = 20 * log10(abs(Ak));
    IRR_sum = 0;
    for k = 2:n_armonice-1
        IRR_sum = IRR_sum + abs(log_Ak(k) - (log_Ak(k+1) + log_Ak(k) + log_Ak(k-
1))/3);
    end
    IRR = log10(IRR_sum);
    afisare_IRR = sprintf('Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul %d
este: %.5f\n', nr_cadru, IRR);
    disp(afisare_IRR)

    Ak_trapez = [];
    % estimarea perioadei fundamentale
    T0 = 0.1;
    w0 = 2*pi/T0;
    for k = N-dur_cadre:N-1
        Ak_trapez = [Ak_trapez, (1/T0)*trapz(t,x.*exp(-j*k*w0*t))];
    end
```

```
    subplot(312), plot(abs(Ak_trapez)), ylabel('Obtinerea cu metoda trapezelor'),
plot(CGS,abs(Ak(round(CGS)))/dur_cadre,'x'), legend('Ak cu fft','Ak cu metoda
trapezelor','CGS')
    subplot(313), stem(abs(unwrap(angle(Ak(1:end))))), ylabel('Spectrul faza al
semnalului')

    nr_cadru = nr_cadru + 1;
end
```

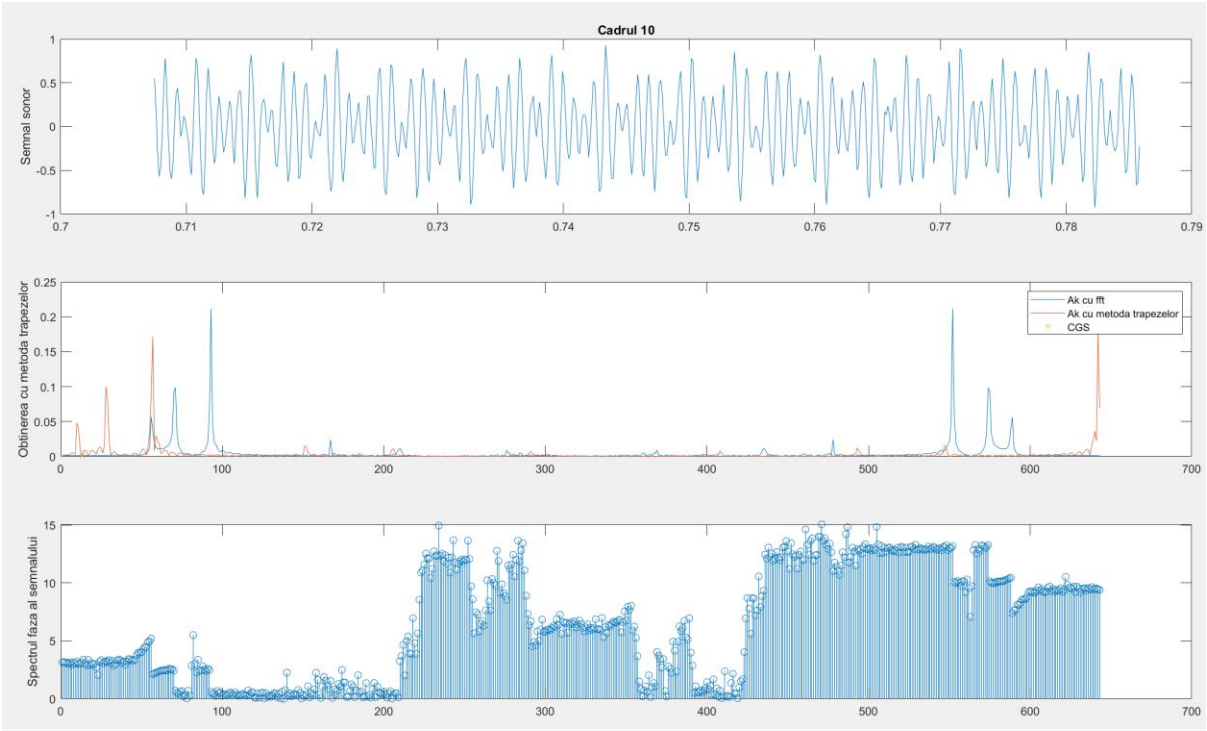


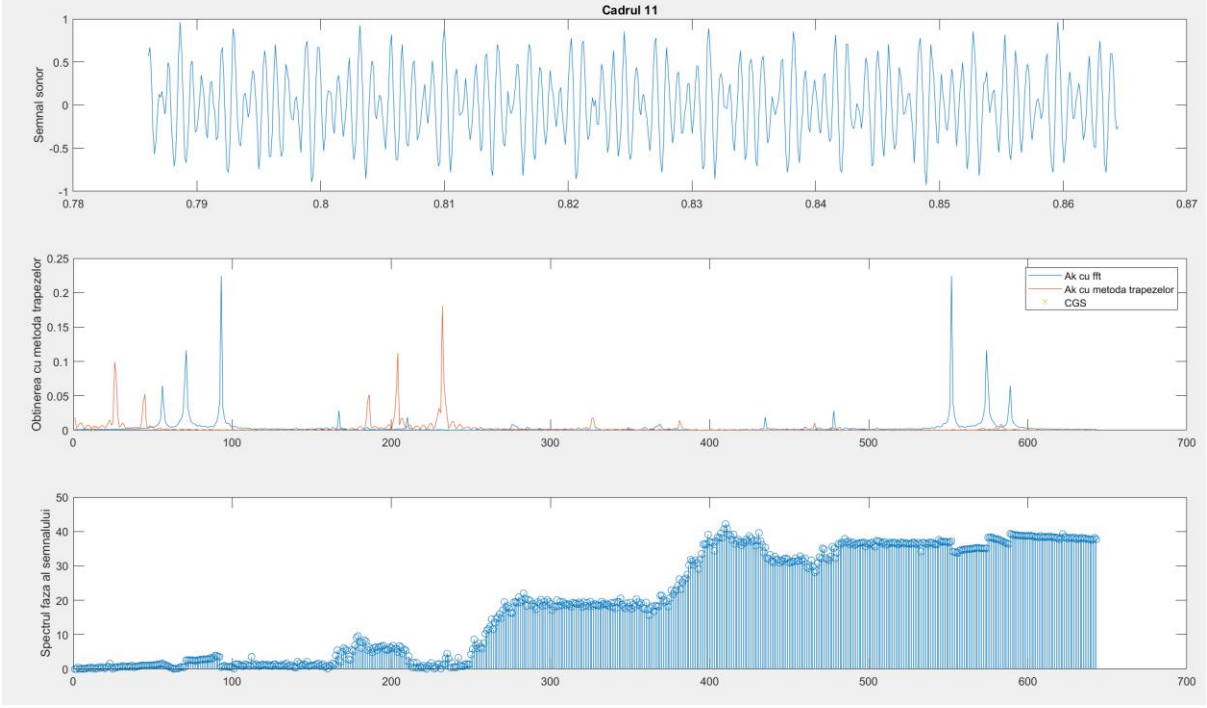

Cadrul 2
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 3
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 4
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 5
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 6
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 7
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 8
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 9
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului

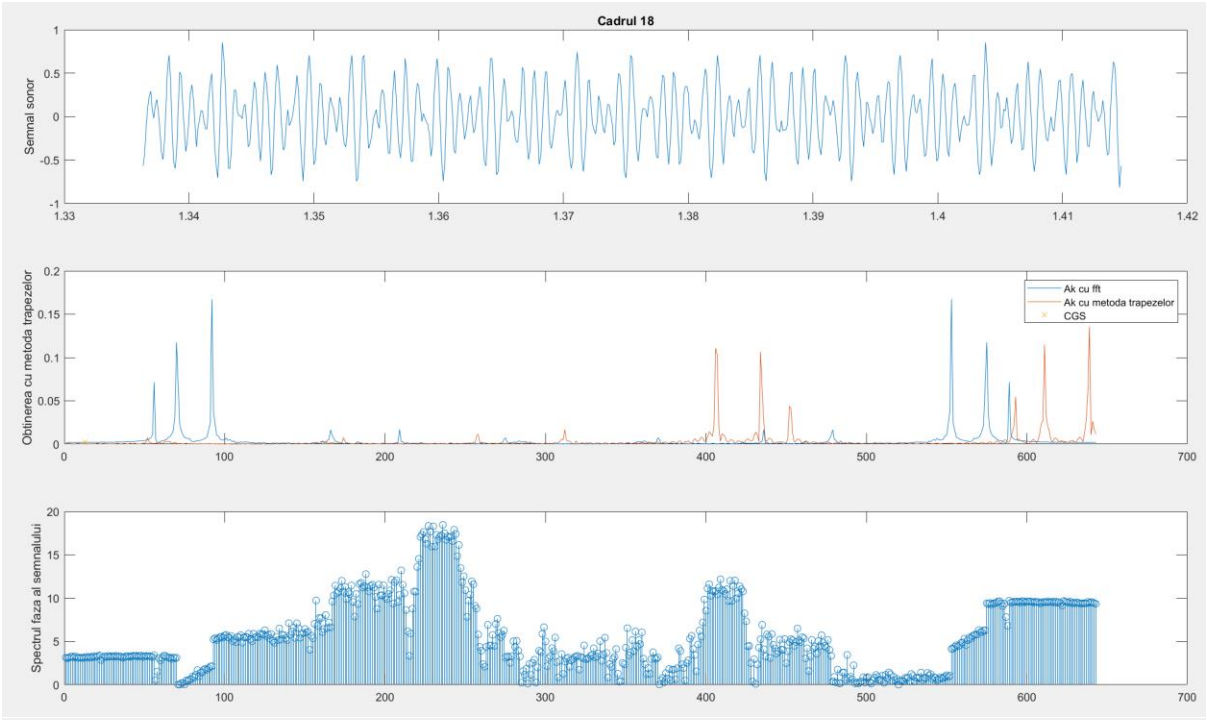

Cadrul 10
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului

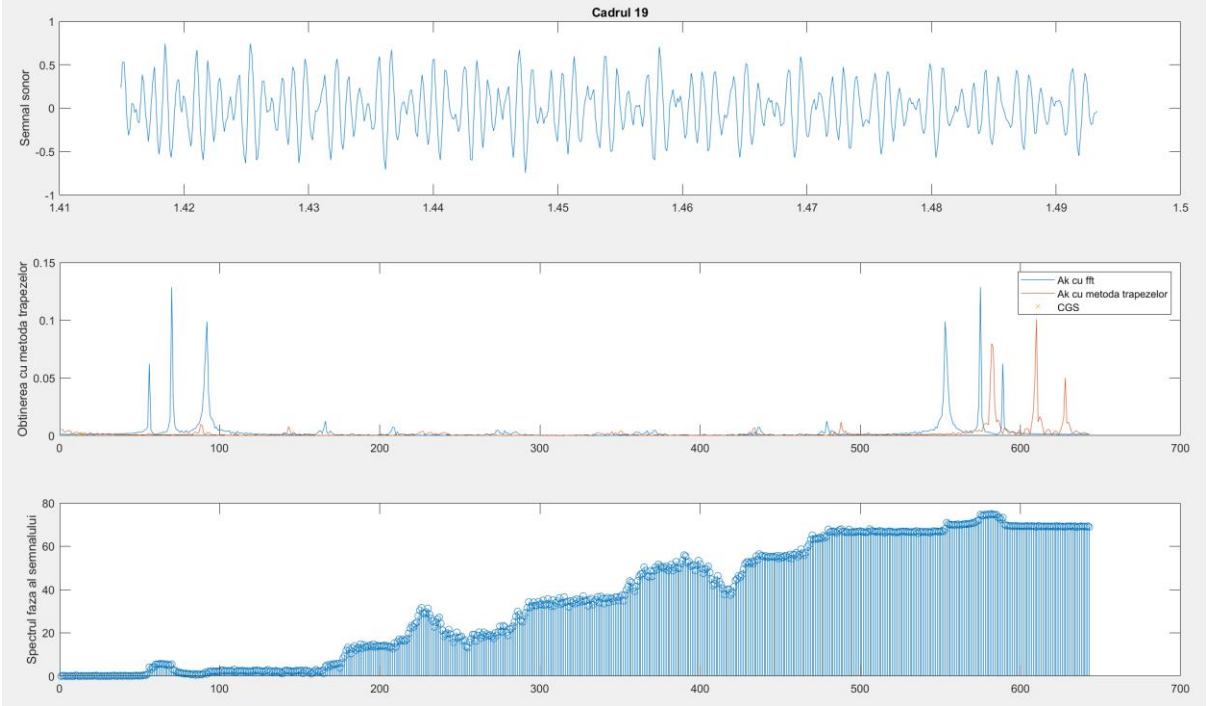

Cadrul 11
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului

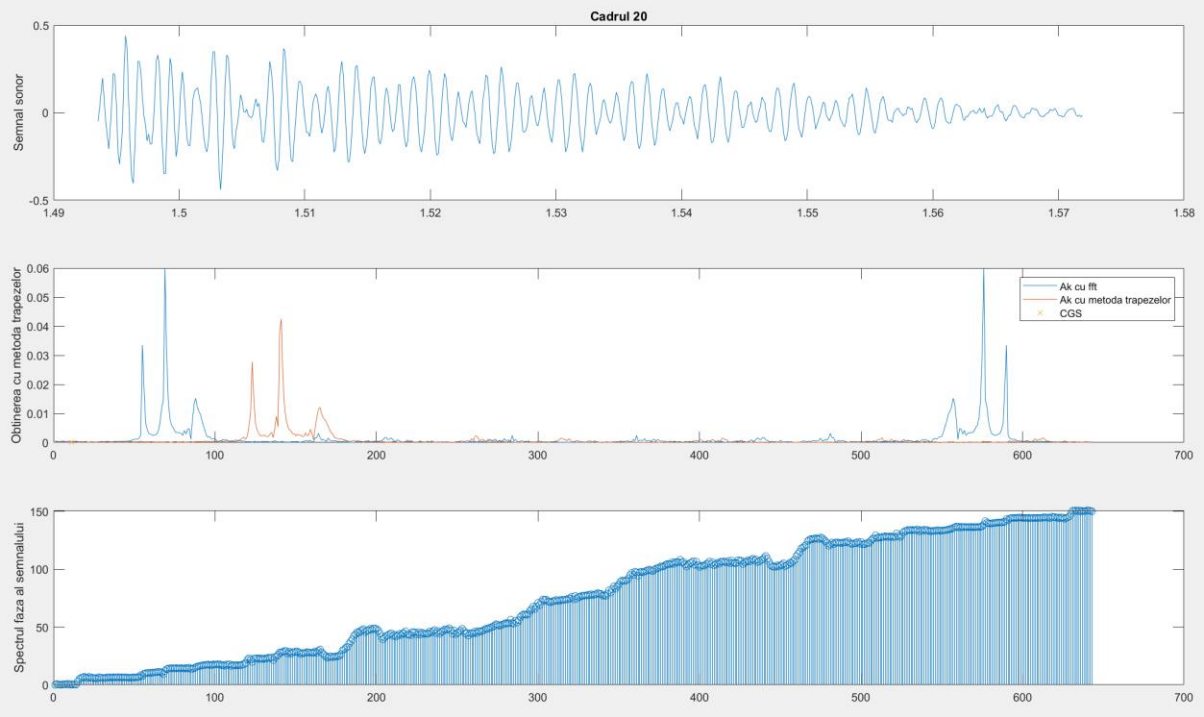

Cadrul 12
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 13
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 14
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 15
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 16
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului
Cadrul 17
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 18
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului


Cadrul 19
Semnal sonor
Obtinerea cu metoda trapezelor
Ak cu fft
Ak cu metoda trapezelor
CGS
Spectrul faza al semnalului




```
Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 1 este: 12.88251
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 1 este: 1.35497

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 2 este: 12.13341
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 2 este: 1.30186

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 3 este: 13.81158
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 3 este: 1.87868

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 4 este: 12.42558
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 4 este: 1.06954

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 5 este: 13.35245
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 5 este: 1.36091

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 6 este: 14.60184
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 6 este: 1.84716

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 7 este: 13.33054
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 7 este: 1.38762

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 8 este: 12.83581
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 8 este: 0.86615

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 9 este: 12.69436
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 9 este: 1.26462

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 10 este: 13.23831
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 10 este: 1.26247

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 11 este: 12.46936
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 11 este: 1.20799

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 12 este: 13.13471
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 12 este: 1.21982
```

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 13 este: 13.08844
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 13 este: 1.35904

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 14 este: 12.62721
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 14 este: 1.04194

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 15 este: 13.60155
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 15 este: 1.27118

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 16 este: 13.62914
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 16 este: 1.38015

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 17 este: 12.24814
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 17 este: 1.19907

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 18 este: 12.97622
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 18 este: 1.07863

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 19 este: 12.59780
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 19 este: 1.31943

Centrul de greutate spectrala pentru cadrul 20 este: 11.27139
Gradul de neregularitate al spectrului pentru cadrul 20 este: 1.52078