

Laboratorium 5 - kod

```
In [ ]: import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt
```

Pomiary dla zmiennego TR

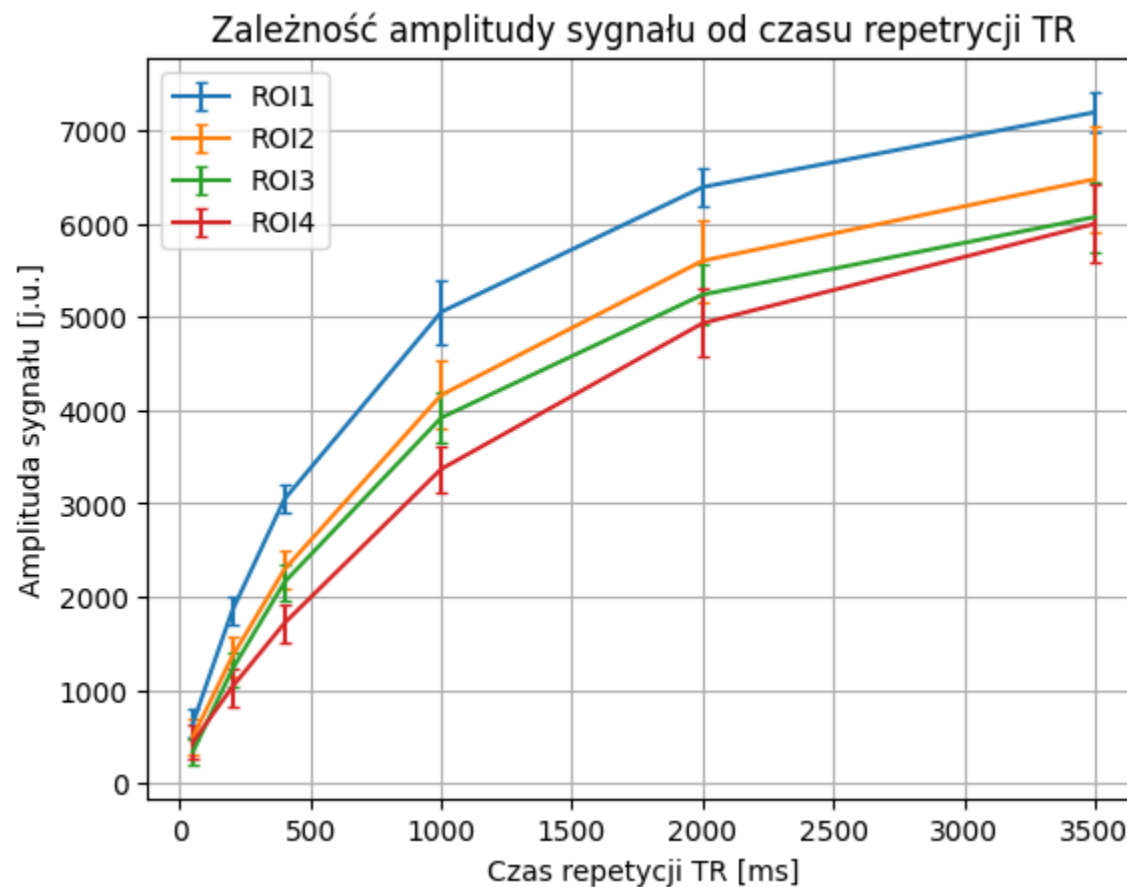
```
In [ ]: # Odczytanie danych z pomiarów zależności sygnału od czasu TR
data_tr = pd.read_csv('tr.csv')
data_tr
```

```
Out[ ]:
```

	TR [ms]	ROI0 mean	ROI0 sd	ROI1 mean	ROI1 sd	ROI2 mean	ROI2 sd	ROI3 mean	ROI3 sd	ROI4 mean	ROI4 sd	ROI5 mean	ROI5 sd
0	50	233.19	105.73	640.54	148.78	493.88	192.72	336.62	139.10	438.71	185.99	502.28	173.82
1	200	186.84	72.82	1478.13	119.78	1084.63	176.14	973.35	141.67	823.69	163.64	985.06	195.59
2	400	115.81	36.89	1510.75	74.85	1137.01	99.46	1068.85	95.25	851.12	99.44	1137.41	297.71
3	1000	64.89	99.17	1405.22	94.11	1157.36	100.46	1089.68	75.45	936.69	67.27	1187.24	331.28
4	2000	48.37	10.28	1324.98	42.81	1161.26	91.84	1085.89	65.45	1022.43	75.93	1266.10	356.72
5	3500	41.59	10.85	1282.30	38.81	1154.44	101.27	1082.05	66.09	1069.00	73.90	1267.29	396.23

```
In [ ]: # Zamiana danych na macierz
tr_matrix = data_tr.to_numpy()
# Normalizacja wartości średniej ROI0 (moc sygnału) - obszar poza obrazowanym obiektem
# Moc sygnału spada dla wyższych wartości czasu TR, obserwujemy to dla średniej wartości ROI0.
tr_matrix[:,1] = tr_matrix[:,1] / max(tr_matrix[:,1])
# Przeliczenie wartości średnich (mean) i odchyłeń standardowy (sd) w zależności od mocy sygnału względem pomiaru dla
for i in range(3,13):
    tr_matrix[:,i] = tr_matrix[:,i] / tr_matrix[:,1]
```

```
In [ ]: # Wykres zależności amplitudy sygnału od czasu
tr = tr_matrix[:,0]
for i in range(3,11,2):
    plt.errorbar(tr, tr_matrix[:,i], yerr=tr_matrix[:,i+1], label="ROI"+str(int((i-1)/2)), capsize=2.5)
plt.title('Zależność amplitudy sygnału od czasu repetycji TR')
plt.xlabel('Czas repetycji TR [ms]')
plt.ylabel('Amplituda sygnału [j.u.]')
plt.legend()
plt.grid()
plt.savefig('tr_wykres.pdf')
plt.show()
```



Pomiary dla zmiennego TE

```
In [ ]: # Odczytanie danych z pomiarów zależności sygnału od czasu TE
data_te = pd.read_csv('te.csv')
data_te
```

```
Out[ ]:
```

	TE	ROI0 mean	ROI0 sd	ROI1 mean	ROI1 sd	ROI2 mean	ROI2 sd	ROI3 mean	ROI3 sd	ROI4 mean	ROI4 sd	ROI5 mean	ROI5 sd
0	80	35.77	2.65	1332.71	44.32	1151.07	155.05	863.11	132.92	1147.68	115.59	1028.69	553.74
1	90	38.30	2.35	1321.25	57.48	1160.26	173.22	807.12	149.24	1186.34	143.39	1049.14	579.50
2	100	39.65	2.03	1350.63	65.00	1138.17	207.84	757.26	168.78	1206.95	166.46	1019.67	588.21
3	110	48.25	2.44	1363.84	90.01	1152.69	238.52	706.16	178.85	1269.37	187.05	1087.25	619.18
4	120	46.51	2.99	1349.59	96.28	1156.41	254.95	721.56	191.06	1282.71	184.61	1106.22	620.00

```
In [ ]: # Zamiana danych na macierz
te_matrix = data_te.to_numpy()
# Normalizacja wartości średniej ROI0 (moc sygnału) - obszar poza obrazowanego obiektu
# Moc sygnału wzrasta dla wyższych wartości czasu TE, obserwujemy to dla średniej wartości ROI0.
te_matrix[:,1] = te_matrix[:,1] / max(te_matrix[:,1])
# Przeliczenie wartości średnich (mean) i odchyłeń standardowy (sd) w zależności od mocy sygnału względem pomiaru dla
for i in range(3,13):
    te_matrix[:,i] = te_matrix[:,i] / te_matrix[:,1]
```

```
In [ ]: # Wykres zależności amplitudy sygnału od czasu
te = te_matrix[:,0]
for i in range(3,11,2):
    plt.errorbar(te, te_matrix[:,i], yerr=te_matrix[:,i+1], label="ROI"+str(int((i-1)/2)), capsize=2.5)
plt.title('Zależność amplitudy sygnału od czasu echa TE')
plt.xlabel('Czas echa TE [ms]')
plt.ylabel('Amplituda sygnału [j.u.]')
plt.legend()
plt.grid()
plt.savefig('te_wykres.pdf')
plt.show()
```

Zależność amplitudy sygnału od czasu echa TE

