Sprawozdanie - WEAIiIB			
Podstawy automatyki			
Ćwiczenie 3: Identyfikacja obiektu regulacji			
Czwartek godz.	14.30	Data wykonania:	23.03.2023
Imię i nazwisko:	Janusz Pawlicki	Data zaliczenia:	
		Ocena:	

1. Wstęp

Celem ćwiczenia jest identyfikacja parametrów modelu rzeczywistego obiektu regulacji. Obiekt rzeczywisty jest obiektem nieskończenie wymiarowym, ale dla celów sterowania może być opisany poniższymi modelami transmitancyjnymi:

A	$G(s) = \dfrac{ke^{-s\theta}}{Ts+1}$	obiekt inercyjny I rzędu z opóźnieniem
B	$G(s) = \dfrac{ke^{-s\theta}}{(T_1 s+1)(T_2 s+1)}$	obiekt inercyjny II rzędu z opóźnieniem (aproksymacja Kupfmuellera)
C	$G(s) = \dfrac{k}{(Ts+1)^n}$	obiekt wieloinercyjny bez opóźnienia (aproksymacja Strejca)

Parametry modelu:

k, T, θ (model A);
k, T_1, T_2, θ (model B);
k, T, n (model C)

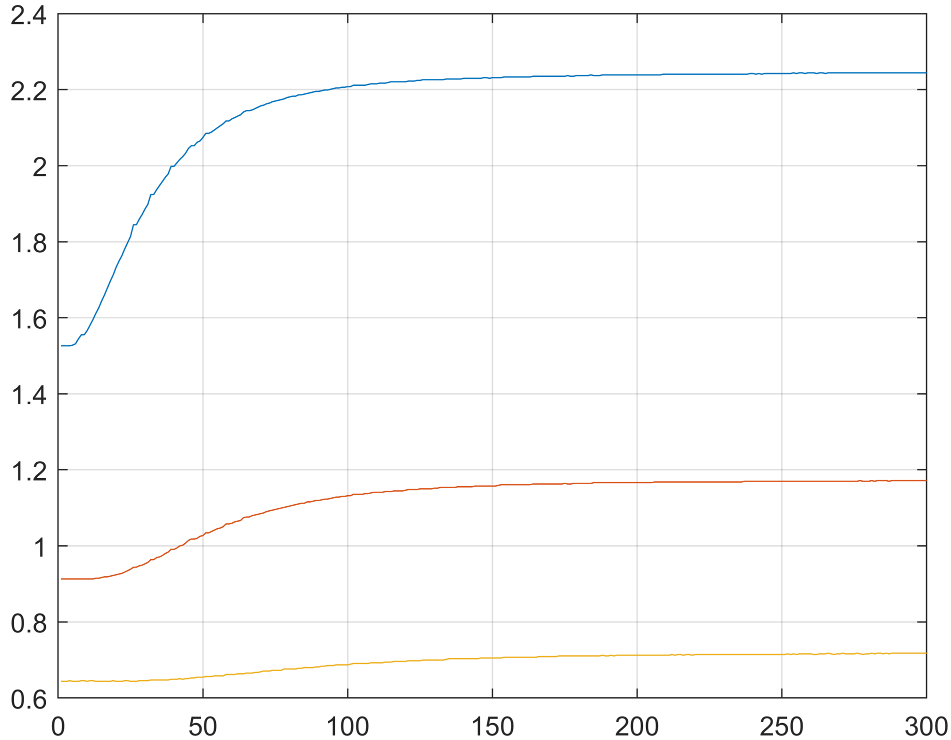
2. Przebieg laboratorium

Załadownie tablicy danych

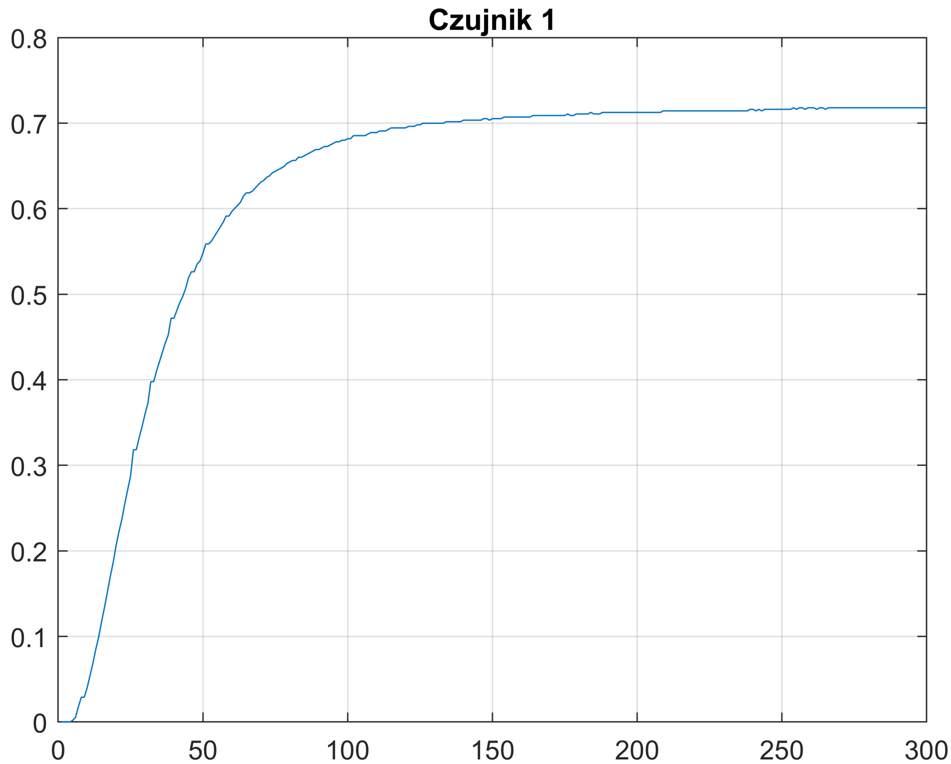
```
load("pomiary_3out.mat")
rozmiar = size(pomiary_3out);
```

2.1 Czujniki

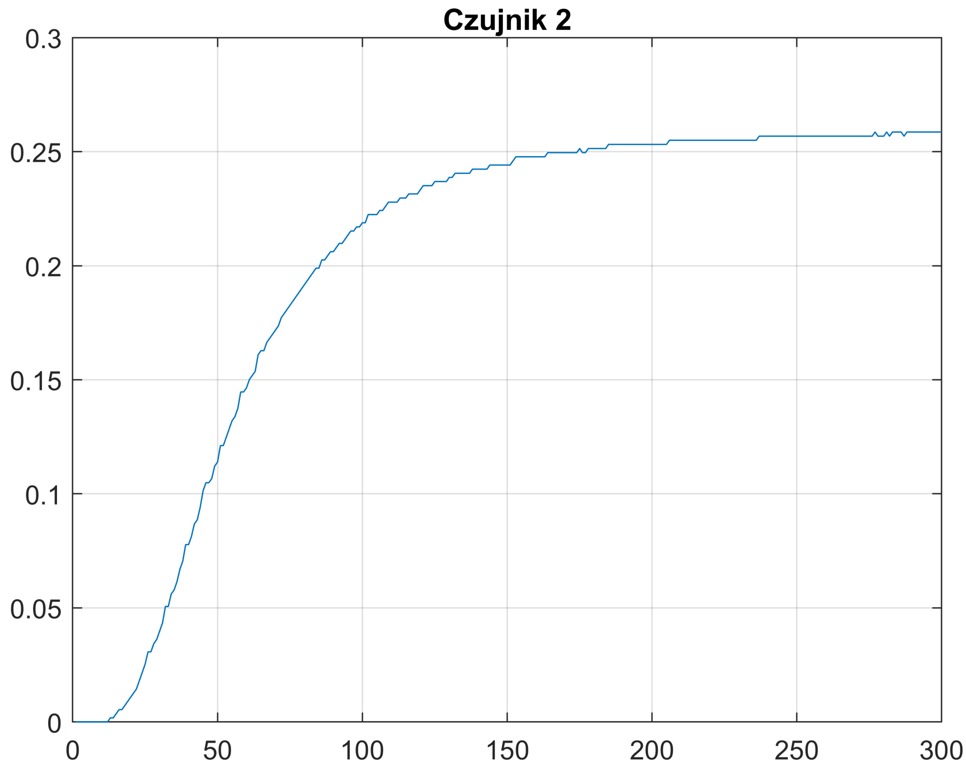
```
czas = 1:1:300;
plot(czas, pomiary_3out);
grid on;
```



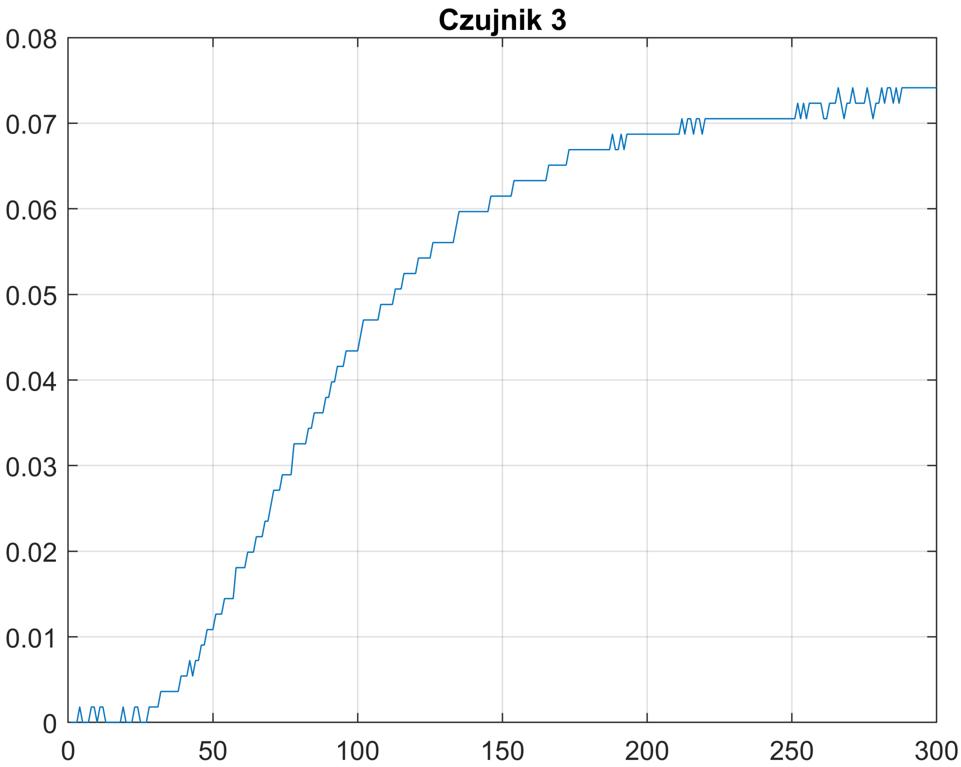

```
y1=pomiary_3out(:,1) - pomiary_3out(1,1);
y2=pomiary_3out(:,2) - pomiary_3out(1,2);
y3=pomiary_3out(:,3) - pomiary_3out(1,3);
figure();
plot(czas, y1);
title('Czujnik 1')
grid on;
```




```
figure();
plot(czas, y2);
title('Czujnik 2')
grid on;
```

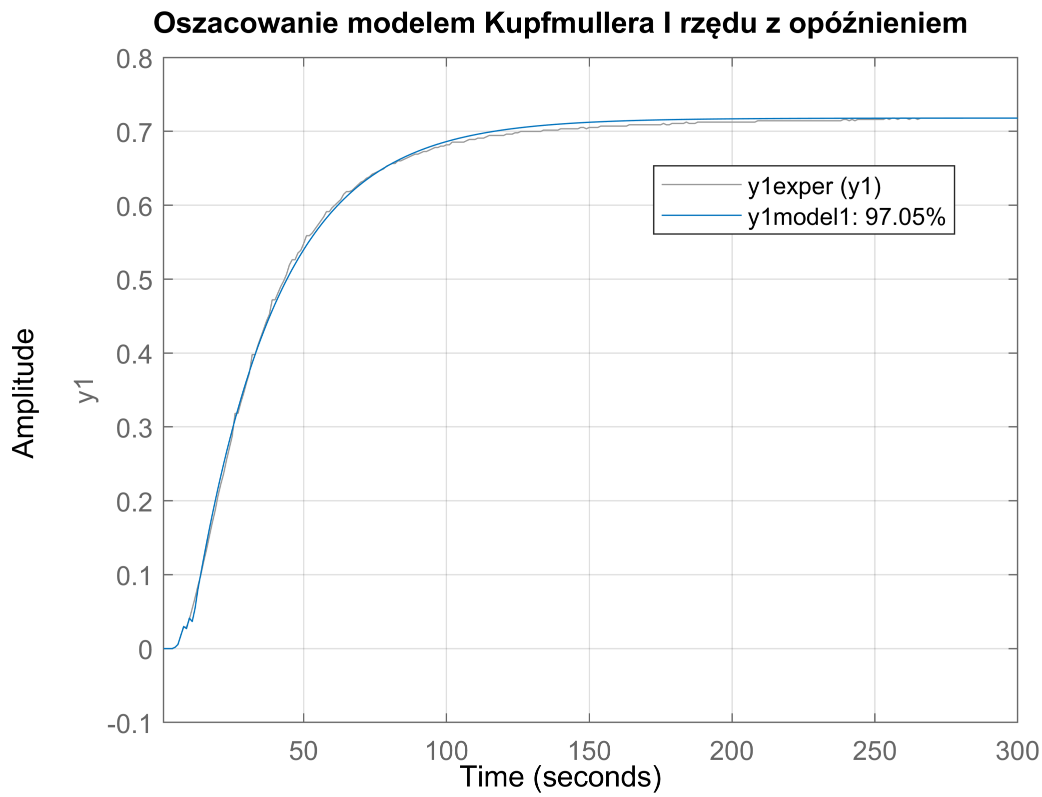



```
figure()
plot(czas, y3);
title('Czujnik 3')
grid on;
```



2.2 Czujnik 1

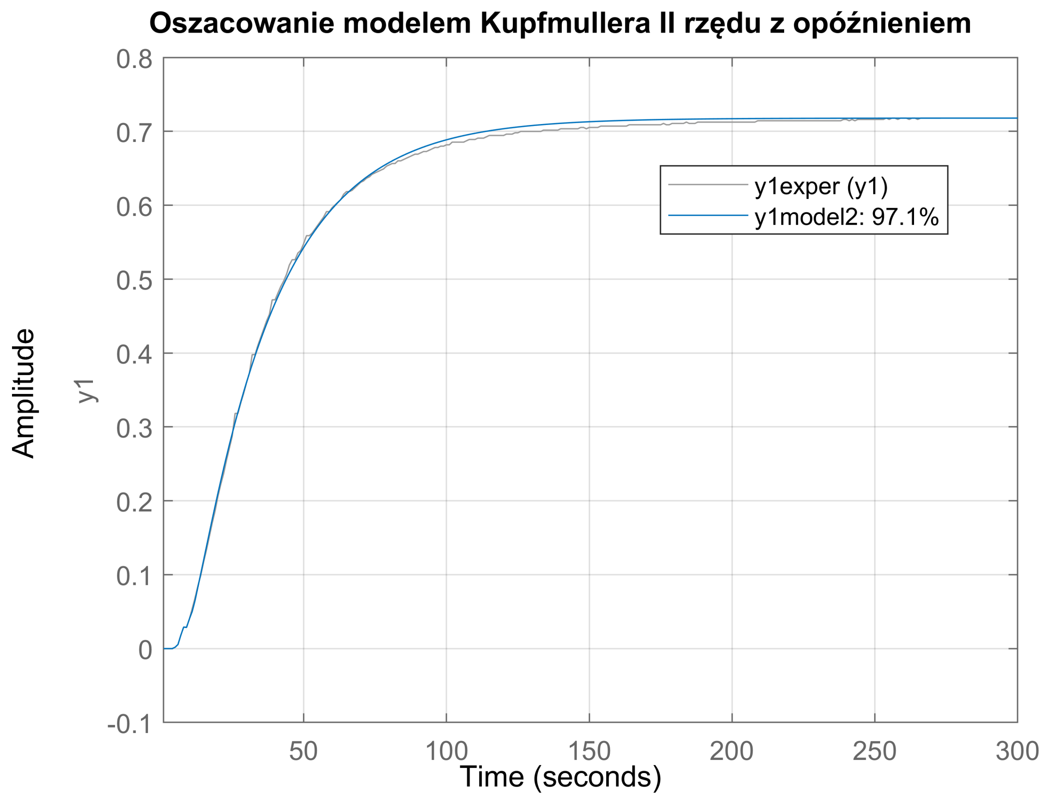
```
k1 = (y1(300,1)-y1(1,1))/1.0;
tau = 7.5;
[ld, md] = pade(tau, 10);
T = 29;
T1 = 4;
T2 = 28;
T1_2 = 16;
T2_2 = 20;
[l, m] = series(ld, md, [k1], [T 1]);
[l2, m2] = series(ld, md, [k1], [T1*T2, T1+T2, 1]);
l3 = [k1];
m3 = [T1_2*T2_2, T1_2+T2_2, 1];
y1m1 = step(l, m, czas);
y1m2 = step(l2, m2, czas);
y1m3 = step(l3, m3, czas);
u1 = ones(size(y1));
y1exper = iddata(y1, u1, 1);
y1model1 = tf(l, m);
y1model2 = tf(l2, m2);
y1model3 = tf(l3, m3);
compare(y1exper, y1model1, 300);
title('Oszacowanie modelem Kupfmullera I rzędu z opóźnieniem')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE1_1 = sum((y1 - y1m1).^2)
```

```
MSE1_1 = 0.0432
```

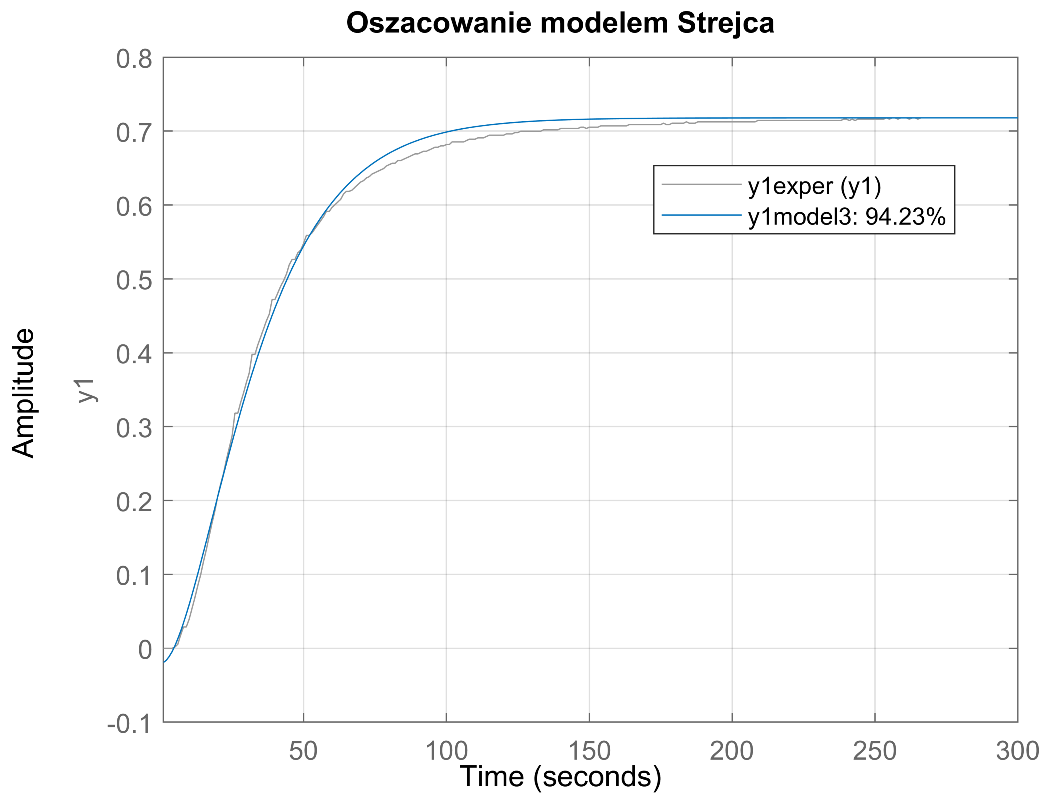
```
compare(y1exper, y1model2, 300);
title('Oszacowanie modelem Kupfmullera II rzędu z opóźnieniem')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE1_2 = sum((y1 - y1m2).^2)
```

```
MSE1_2 = 0.0234
```

```
compare(y1exper, y1model3, 300);
title('Oszacowanie modelem Strejca')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE1_3 = sum((y1 - y1m3).^2)
```

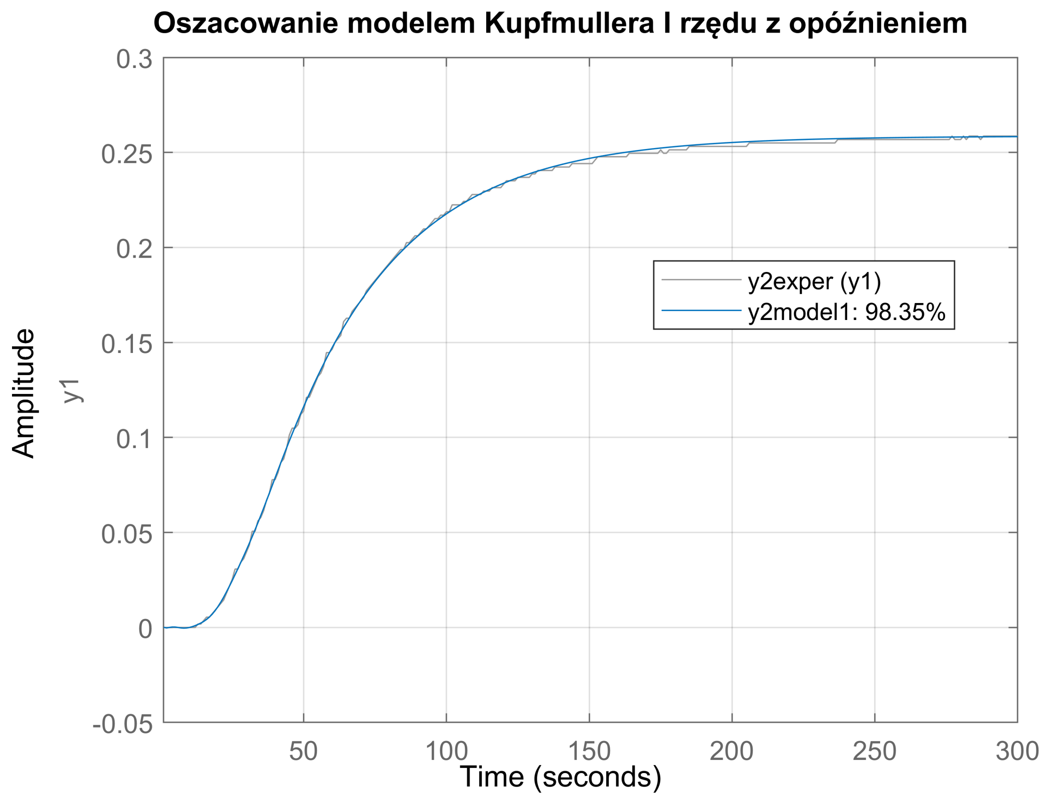
```
MSE1_3 = 0.0408
```

Najlepsze dopasowanie otrzymujemy z modelu Kupfmullera II rzędu.

2.3 Czujnik 2

```
k2=(y2(300,1)-y2(1,1))/1.0;
tau = 50;
[ld, md] = pade(tau, 10);
T = 40;
T1 = 28;
T2 = 35;
T1_2 = 26;
T2_2 = 30;
[l, m] = series([k2], [T 1], ld, md);
[l2, m2] = series(ld, md, [k2], [T1*T2, T1+T2, 1]);
l3 = [k2];
m3 = [T1_2*T2_2, T1_2+T2_2, 1];
y2m1 = step(l, m, czas);
y2m2 = step(l2, m2, czas);
y2m3 = step(l3, m3, czas);
u2 = ones(size(y2));
y2exper = iddata(y2, u2, 1);
y2model1 = tf(l, m);
y2model2 = tf(l2, m2);
y2model3 = tf(l3, m3);
```

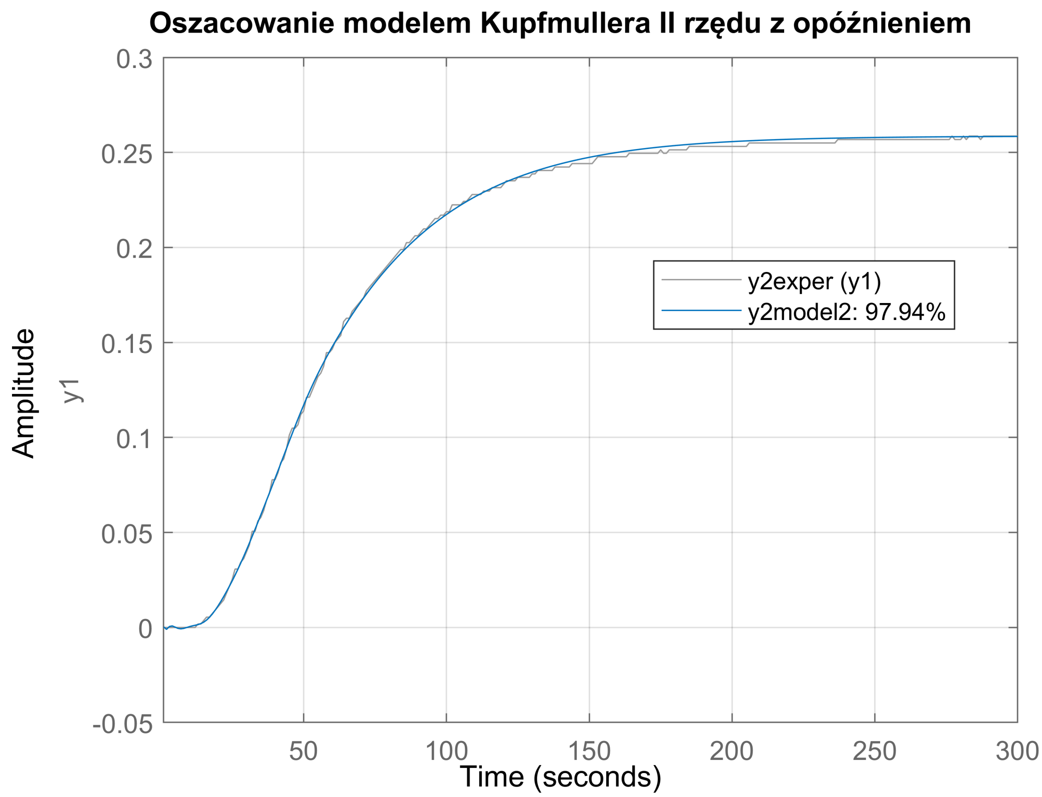
```
compare(y2exper, y2model1, 300);
title('Oszacowanie modelem Kupfmullera I rzędu z opóźnieniem')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE2_1 = sum((y2 - y2m1).^2)
```

```
MSE2_1 = 0.4094
```

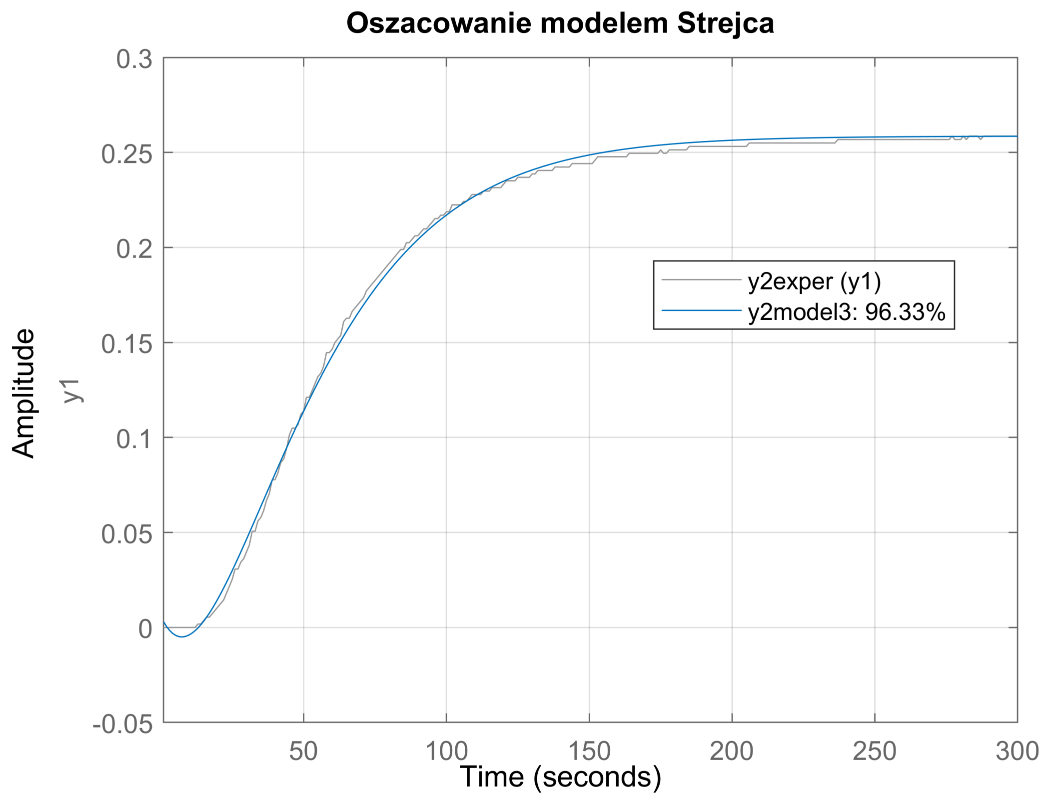
```
compare(y2exper, y2model2, 300);
title('Oszacowanie modelem Kupfmullera II rzędu z opóźnieniem')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE2_2 = sum((y2 - y2m2).^2)
```

```
MSE2_2 = 1.1477
```

```
compare(y2exper, y2model3, 300);
title('Oszacowanie modelem Strejca')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE2_3 = sum((y2 - y2m3).^2)
```

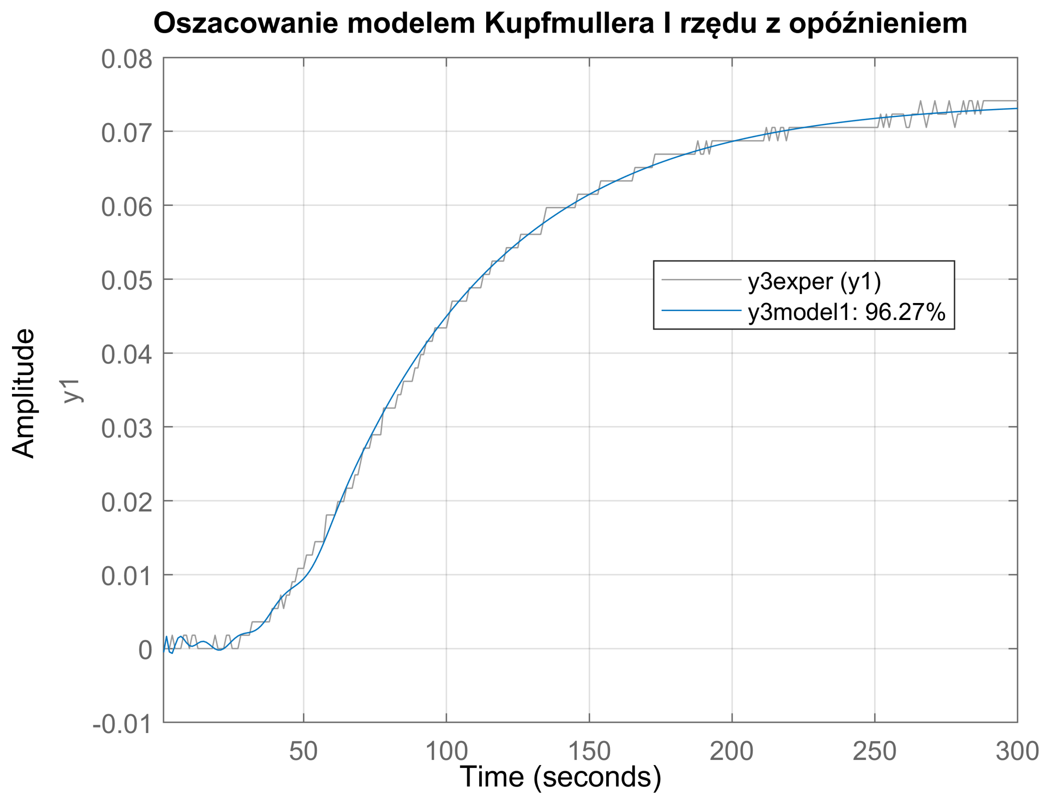
```
MSE2_3 = 0.0457
```

Najlepsze dopasowanie otrzymujemy z modelu Kupfmullera I rzędu. Wynik na poziomie 98%.

2.4 Czujnik 3

```
k3=(y3(300,1)-y3(1,1))/1.0;
tau = 50;
[ld, md] = pade(tau, 10);
T = 60;
T1 = 38;
T2 = 40;
T1_2 = 41;
T2_2 = 43;
[l, m] = series([k3], [T 1], ld, md);
[l2, m2] = series([k3], [T1*T2, T1+T2, 1], ld, md);
l3 = [k3];
m3 = [T1_2*T2_2, T1_2+T2_2, 1];
y3m1 = step(l, m, czas);
y3m2 = step(l2, m2, czas);
y3m3 = step(l3, m3, czas);
u3 = ones(size(y3));
y3exper = iddata(y3, u3, 1);
y3model1 = tf(l, m);
y3model2 = tf(l2, m2);
y3model3 = tf(l3, m3);
```

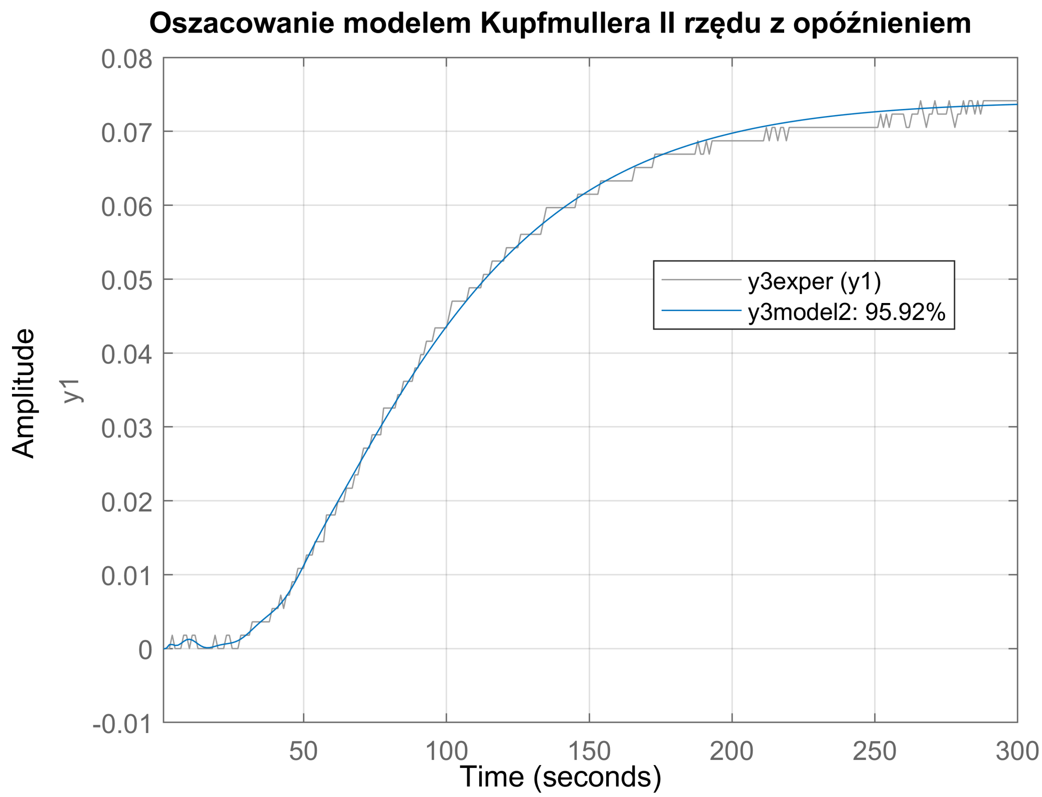
```
compare(y3exper, y3model1, 300);
title('Oszacowanie modelem Kupfmullera I rzędu z opóźnieniem')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE1 = sum((y3 - y3m1).^2)
```

```
MSE1 = 0.0026
```

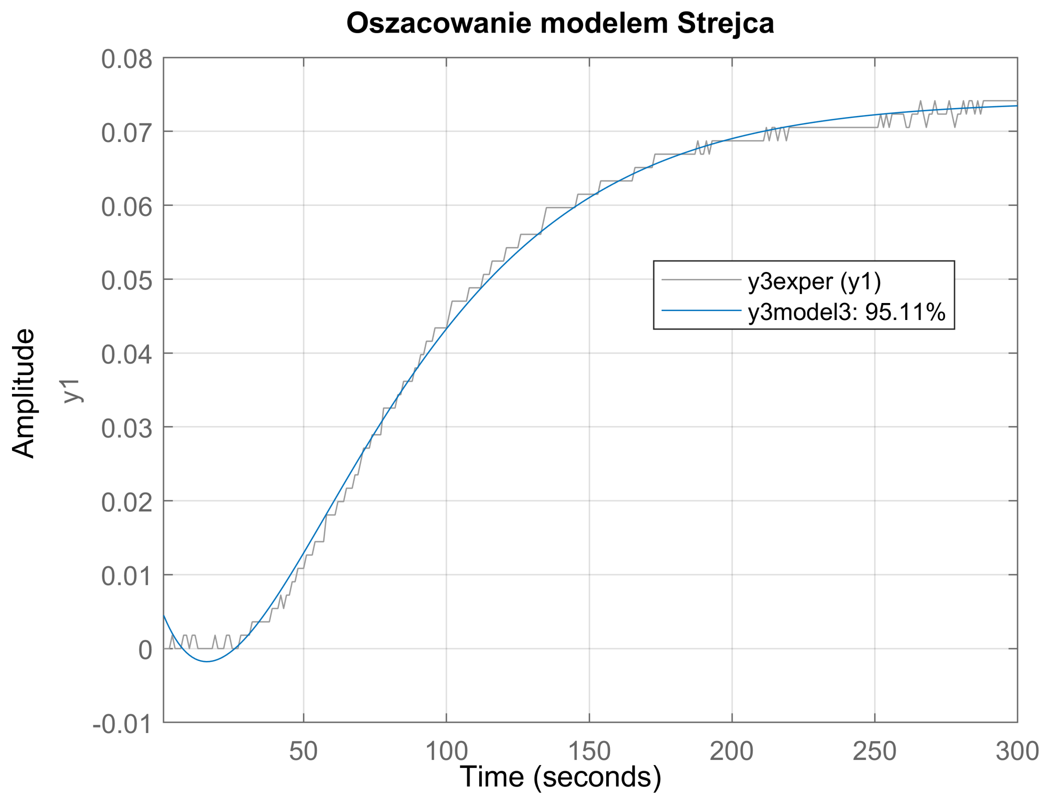
```
compare(y3exper, y3model2, 300);
title('Oszacowanie modelem Kupfmullera II rzędu z opóźnieniem')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE2 = sum((y3 - y3m2).^2)
```

```
MSE2 = 0.0256
```

```
compare(y3exper, y3model3, 300);
title('Oszacowanie modelem Strejca')
legend('Location', 'best')
grid on
```




```
MSE3 = sum((y3 - y3m3).^2)
```

```
MSE3 = 0.0114
```

Najlepszy wynik dla modelu Kupfmullera I rzędu, lecz pozostałem modele dały równie dobre wyniki.

3. Wnioski

Ćwiczenie po opracowaniu kodu dla pierwszego czujnika było już proste, lecz na początku pojawiały się dla mnie trudności. Dokładne zapoznanie z różnymi modelami identyfikacjami. Najlepiej dla wszytkich sprawdzał się model Kupfmullera II rzędu. Natomiast w zależności od przykładu inne modele dawały nieco lepsze rezultaty. Ogólnie słabo wypadł model Strejca, natomiast w zależności od parametrów jest on w stanie dobrze się dopaswywać.