

Sprawozdanie - WEAlIB			
Podstawy automatyki			
Ćwiczenie 9: Dostrajanie regulatorów PID			
Czwartek godz.	14.30	Data wykonania:	25.05.2023
Imię i nazwisko:	Janusz Pawlicki	Data zaliczenia:	
		Ocena:	

1. Wstęp

Metody nastaw regulatora PID:

- Zieglera Nicolsa - nastawy regulatora bez wcześniejszej znajomości modelu obiektu,
- Astroma-Haggunda - dobór nastaw korzystając z tych samych wzorów jak w przypadku metody Zieglera Nicolsa, ale bezpieczniejsza i szybsza
- metoda oparta o parametry odpowiedzi skokowej obiektu,
- 'Autotune' - automatyczny dobór nastaw w optymalny sposób.

2. Przebieg laboratorium

2.1 Ćwiczenie 1 - „klasyczny” eksperyment Zieglera - Nicholasa

```
% Regulator P
r = 2.5;
k = 1.18;
tau = 22;
T = 45;

kkr = 3.3;
Tosc = 75.781;

kp = 0.5 * kkr;
ki = 0;
kd = 0;

sim('dostrajanie.slx')
```

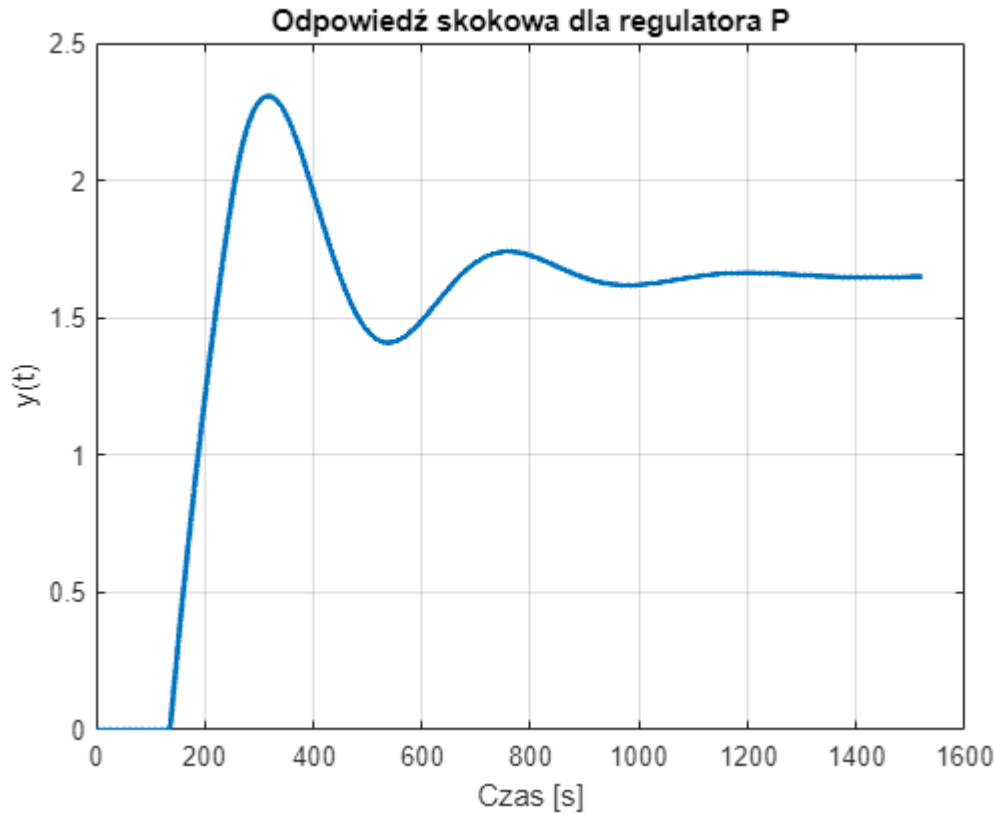
```
ans =
  Simulink.SimulationOutput:

      tout: [1522x1 double]
       y: [1x1 struct]

  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]
```

```
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);
title('Odpowiedź skokowa dla regulatora P');
ylabel('y(t)');
```

```
xlabel('Czas [s]')
grid on
```



```
%Regulator PI

kp = 0.45 * kkr;
Ti = 0.85 * Tosc;

ki = kp/Ti;
kd = 0;

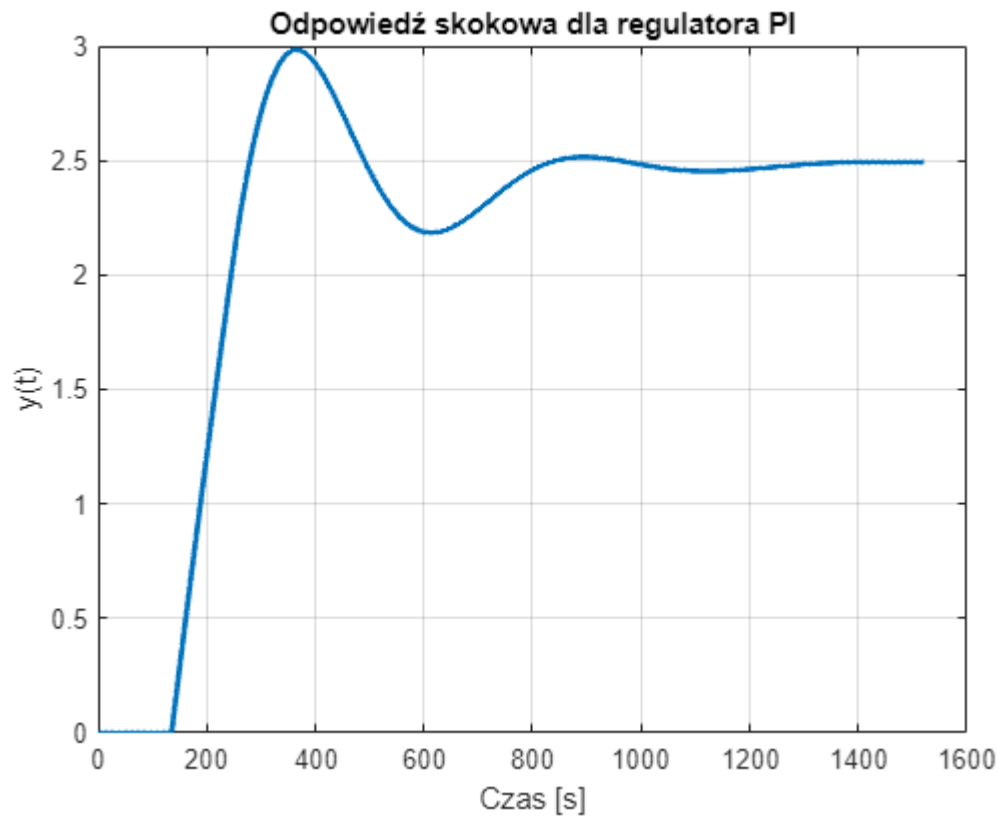
sim('dostrajanie.slx')
```

```
ans =
  Simulink.SimulationOutput:

      tout: [1521x1 double]
         y: [1x1 struct]

  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]
```

```
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);
title('Odpowiedź skokowa dla regulatora PI');
ylabel('y(t)');
xlabel('Czas [s]')
grid on
```



```
% Regulator PID
```

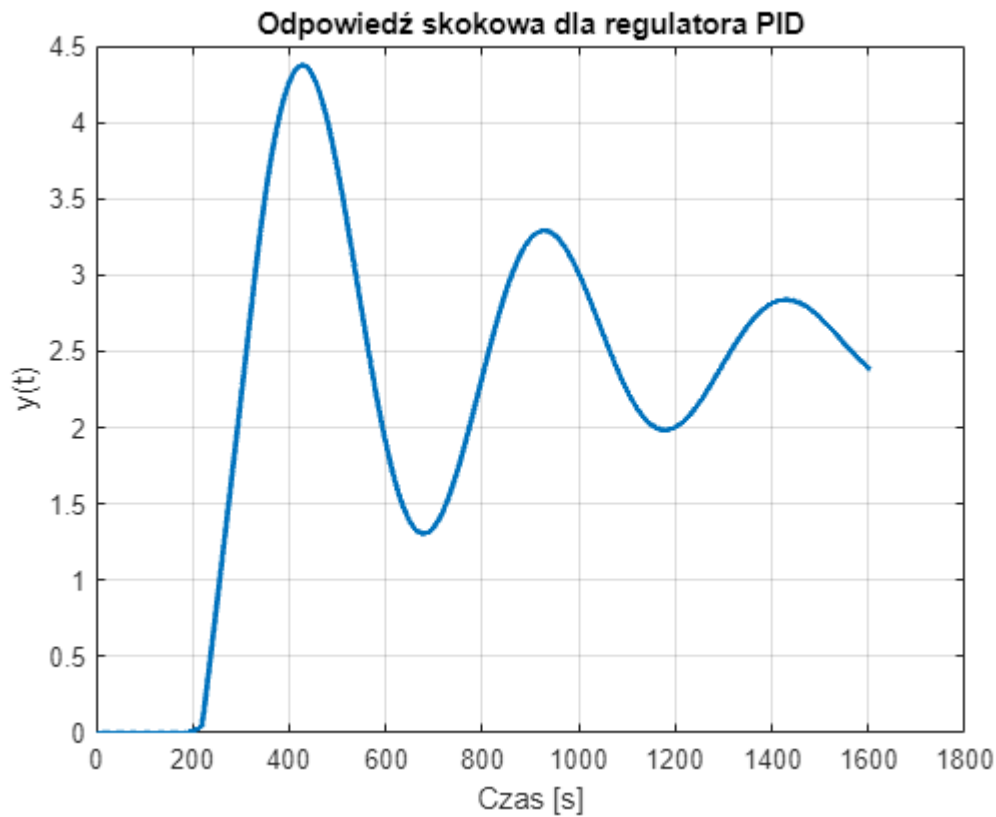
```
kp = 0.6 * kkr;  
Ti = 0.5 * Tosc;
```

```
ki = kp/Ti;  
Td = 0.12 * Tosc;  
kd = kp/Td;
```

```
sim('dostrajanie.slx')
```

```
ans =  
    Simulink.SimulationOutput:  
  
        tout: [1604x1 double]  
         y: [1x1 struct]  
  
    SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]  
      ErrorMessage: [0x0 char]
```

```
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);  
title('Odpowiedź skokowa dla regulatora PID');  
ylabel('y(t)');  
xlabel('Czas [s]');  
grid on
```



2.2 Ćwiczenie 2 - Dostrajanie regulatora PID metodą Astroma-Hagglunda

```

u0 = 1;
u1 = 5;
u = u1 - u0;

Tosc1 = 82.036;
A = 1.818/2;
kkryt1 = (4*u)/(pi*A);

%Regulator P
kp = 0.5 * kkryt1;
ki = 0;
kd = 0;

sim('dostrajanie.slx')

```

```

ans =
  Simulink.SimulationOutput:

      tout: [1521x1 double]
       y: [1x1 struct]

  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]

```

```

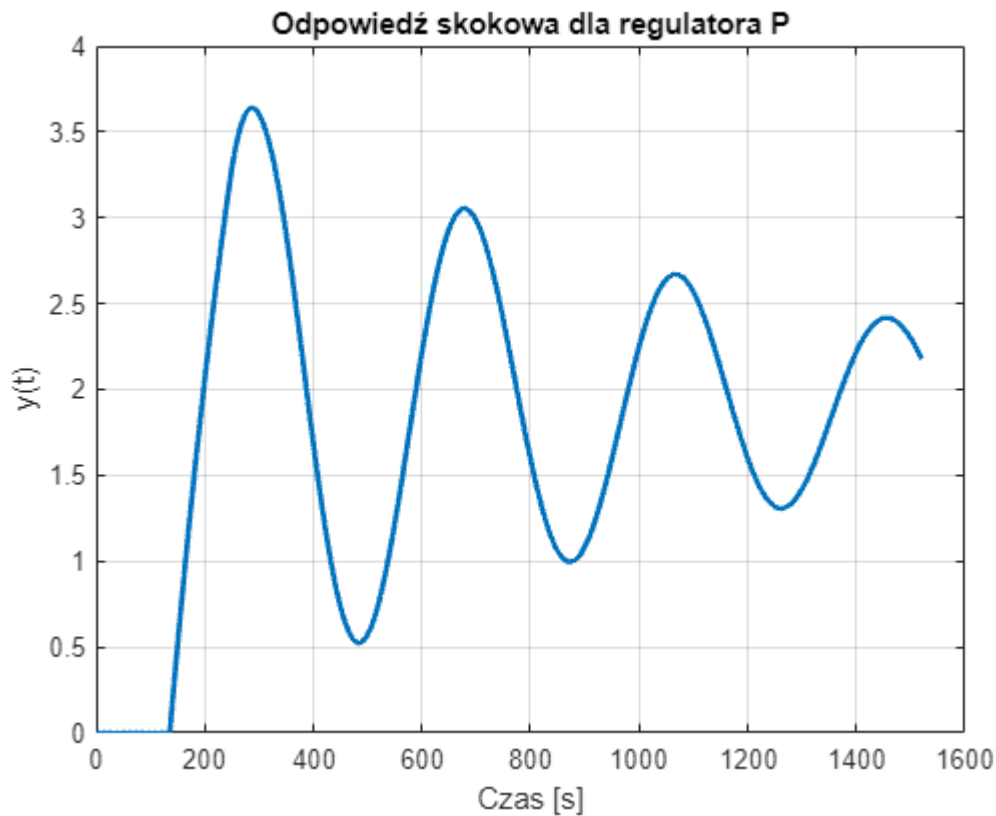
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);

```

```

title('Odpowiedź skokowa dla regulatora P');
ylabel('y(t)');
xlabel('Czas [s]')
grid on

```



```

%Regulator PI
kp = 0.45 * kkryt1;
Ti = 0.85 * Tosc1;
ki = kp/Ti;
kd = 0;

sim('dostrajanie.slx')

```

```

ans =
  Simulink.SimulationOutput:

      tout: [1521x1 double]
         y: [1x1 struct]

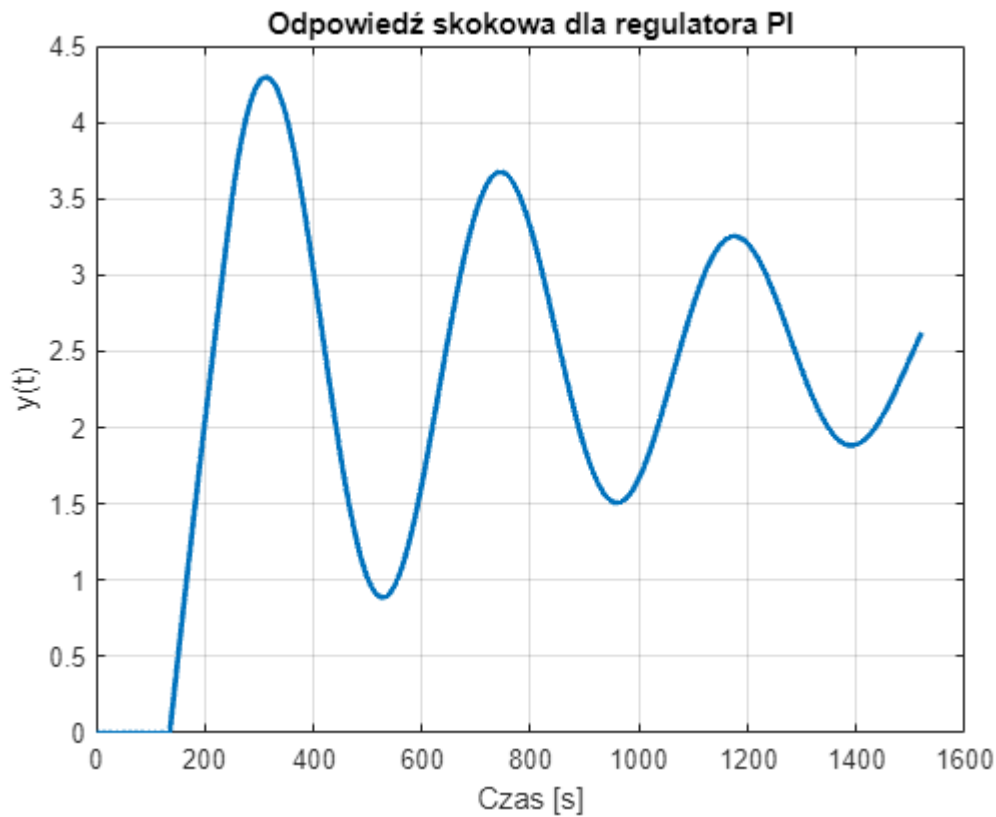
  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]

```

```

plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);
title('Odpowiedź skokowa dla regulatora PI');
ylabel('y(t)');
xlabel('Czas [s]')
grid on

```



```
%Regulator PID
kp = 0.6 * kkryt1;
Ti = 0.12 * Tosc1;
ki = kp/Ti;
Td = 0.12 * Tosc1;
kd = kp/Td;

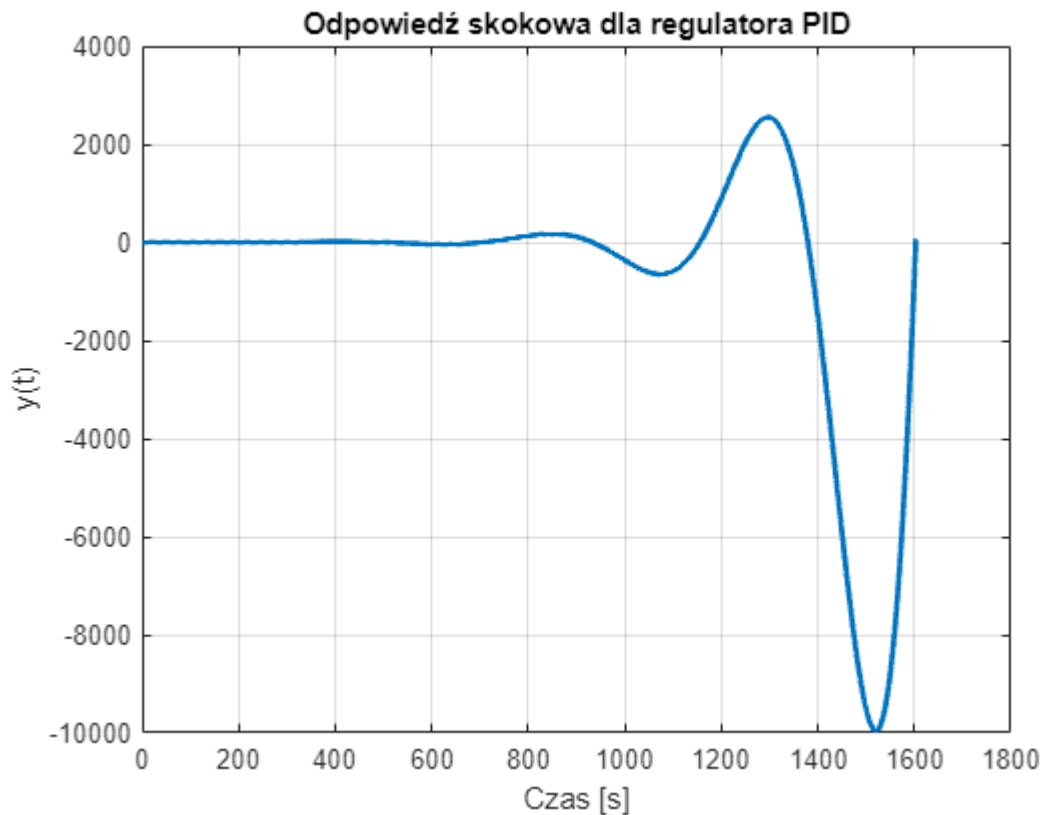
sim('dostrajanie.slx')
```

```
ans =
  Simulink.SimulationOutput:

      tout: [1604x1 double]
         y: [1x1 struct]

  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]
```

```
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);
title('Odpowiedź skokowa dla regulatora PID');
ylabel('y(t)');
xlabel('Czas [s]');
grid on
```



2.3 Ćwiczenie 3 - Dostrajanie regulatora PID na podstawie parametrów transmitancji zastępczej

```
kp = (0.95 * 45)/(22 * 1.18);
Ti = 2.4 * 22;
ki = kp/Ti;
Td = 0.4 * 22;
kd = kp/Td;
sim('dostrajanie.slx')
```

```
ans =
  Simulink.SimulationOutput:

      tout: [1598x1 double]
         y: [1x1 struct]

  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]
```

```
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);
title('Odpowiedź skokowa przy założeniu 20% przeregulowania');
ylabel('y(t)');
xlabel('Czas [s]');
grid on
```



```
kp = (1.4 * 45)/(22 * 1.18);
Ti = 1.3 * 22;
ki = kp/Ti;
Td = 0.5 * 22;
kd = kp/Td;
sim('dostrajanie.slx')
```

```
ans =
  Simulink.SimulationOutput:

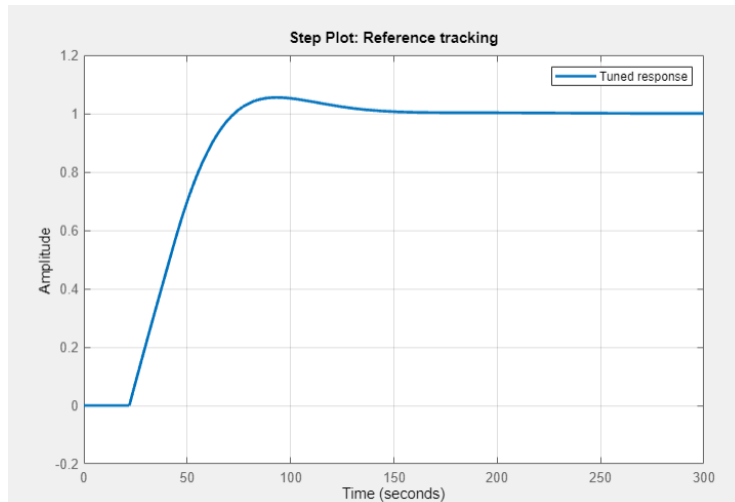
      tout: [1603x1 double]
       y: [1x1 struct]

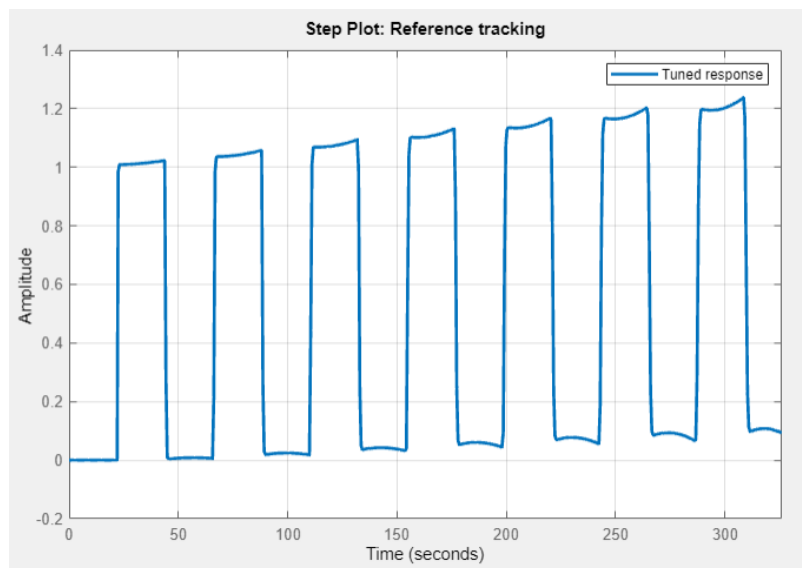
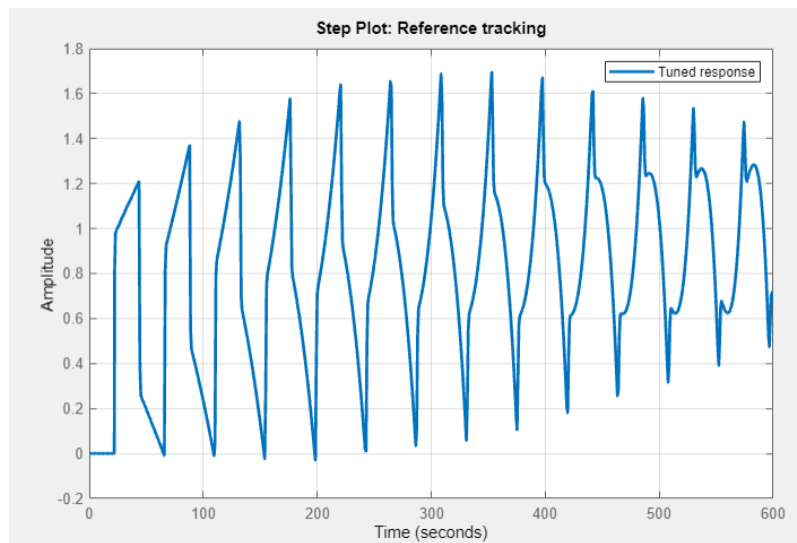
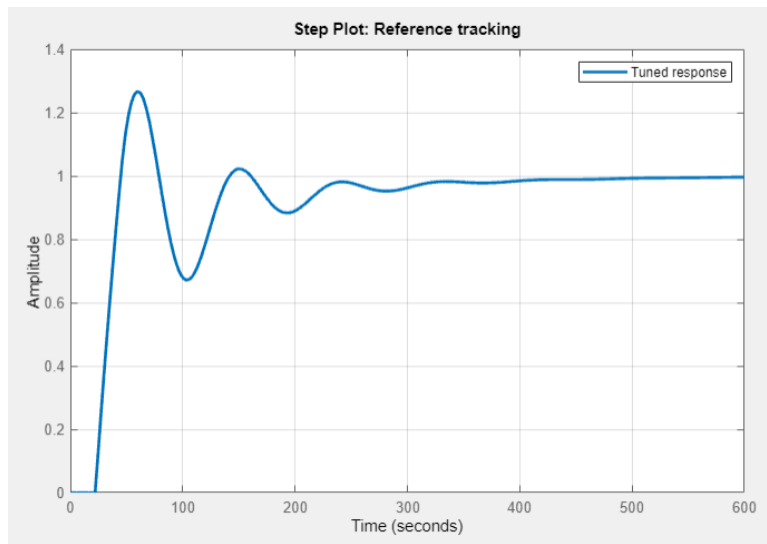
  SimulationMetadata: [1x1 Simulink.SimulationMetadata]
  ErrorMessage: [0x0 char]
```

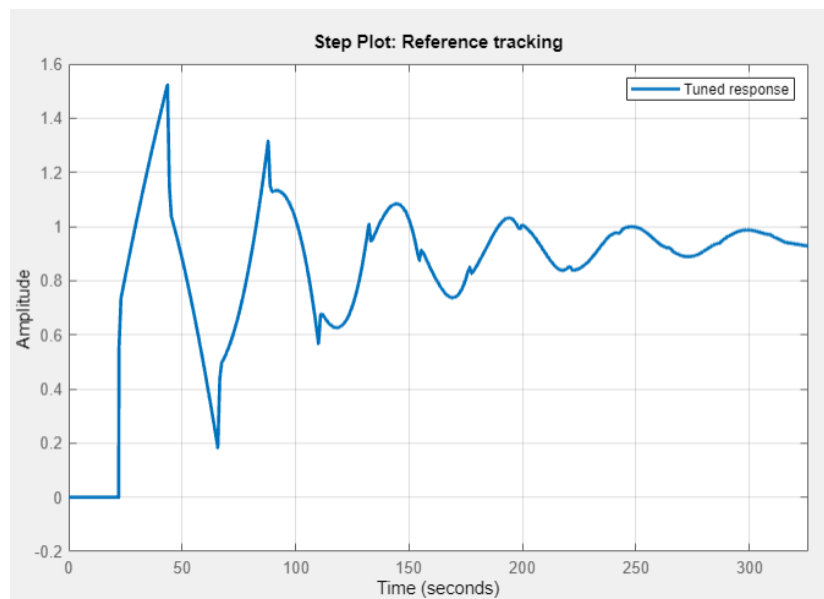
```
plot(ans.y.signals.values, 'LineWidth', 2);
title('Odpowiedź skokowa przy założeniu 50% przeregulowania');
ylabel('y(t)');
xlabel('Czas [s]');
grid on
```




2.4 Ćwiczenie 4 - Użycie funkcji „Autotune” dostępnej w środowisku SIMULINK







3 . Wnioski

Korzystając z metod Zieglera Nicolsa i Astroma-Hugglunda otrzymujemy niemal identyczne wyniki, jednak dla 3-członowego regulatora PID, nie jest taki "gładki". Korzystając z transmitacji widzimy, że nastawy ustawiają się szybciej, jednak nie są tak precyzyjne, co jest najbardziej widoczne. Metoda autoanalogowa daje najlepsze efekty, ona ma małe przeregulowanie, ale czasami są przerwy w pracy w przypadku użycia tych metod.