

Sprawozdanie – WEAIIB, AiR	
Podstawy Automatyki 2	
Ćwiczenie 12: Sterowanie cyfrowe	
Czwartek, 14:30	Data wykonania: 22.06.2023
Roman Nowak	Data zaliczenia:
	Ocena:

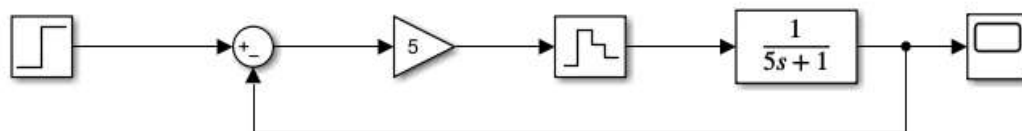
## Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z budową i działaniem układu regulacji składającego się z ciągłego obiektu regulacji oraz regulatora cyfrowego (dyskretnego). Z taką sytuacją mamy do czynienia w każdej sytuacji, gdy regulator jest zrealizowany na jakiegokolwiek platformie cyfrowej (komputer, sterownik PLC, mikrokontroler, Raspberry Pi, etc). Pomiędzy układami ciągłymi i dyskretnymi występują zarówno analogie, jak i różnice. Podstawowym parametrem układu dyskretnego jest okres próbkowania, określający, jak często odczytywana jest wielkość regulowana z obiektu i wystawiany sygnał sterujący z regulatora na obiekt. Odpowiednikiem transmitancji operatorowej  $G(s)$  jest transmitancja dyskretna  $G(z)$ .

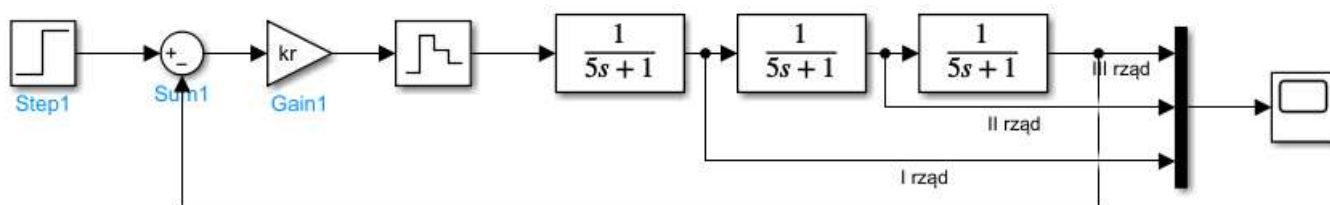
Układ dyskretny jest układem wykorzystującym sygnały (lub sygnał) dyskretny (czyli takie, które przyjmują konkretne wartości tylko w konkretnych chwilach czasu). To jak często te chwile występują określa częstotliwość próbkowania.

Ćwiczenie polegało na zbudowaniu w Simulinku trzech układów regulacji dyskretnych:

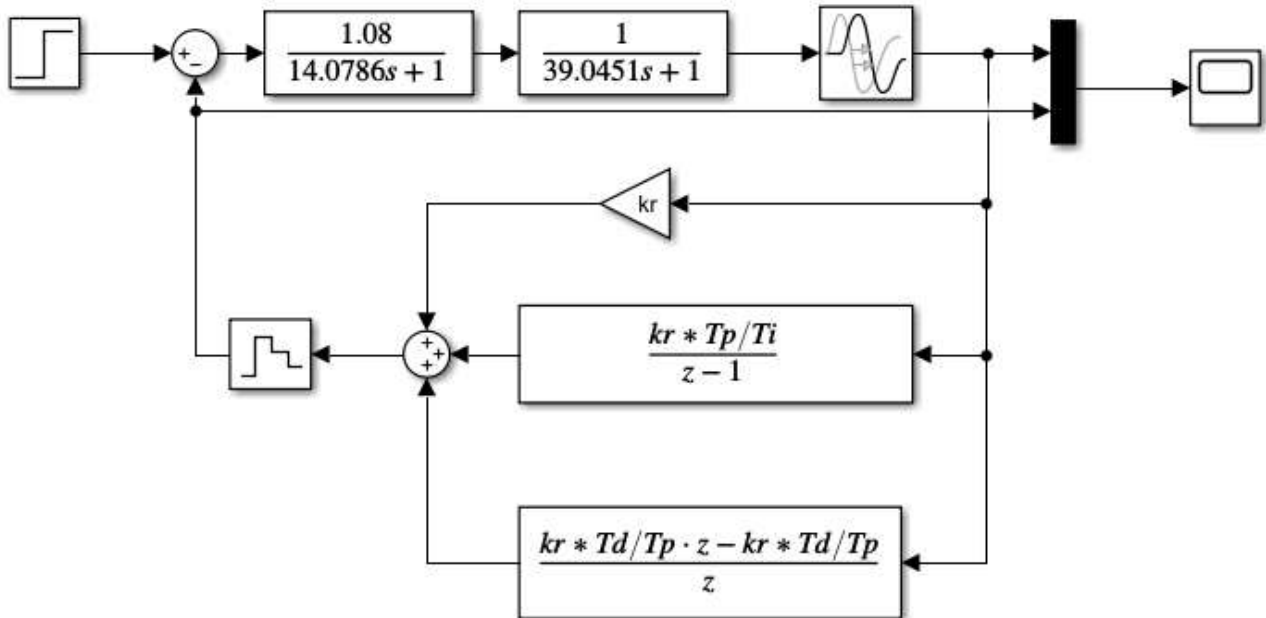
- z regulatorem P i obiektem I rzędu



- z regulatorem P i obiektem III rzędu



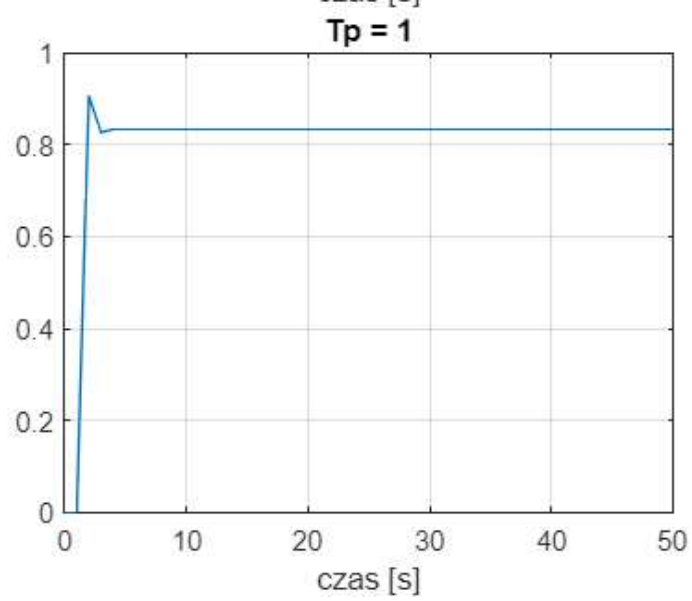
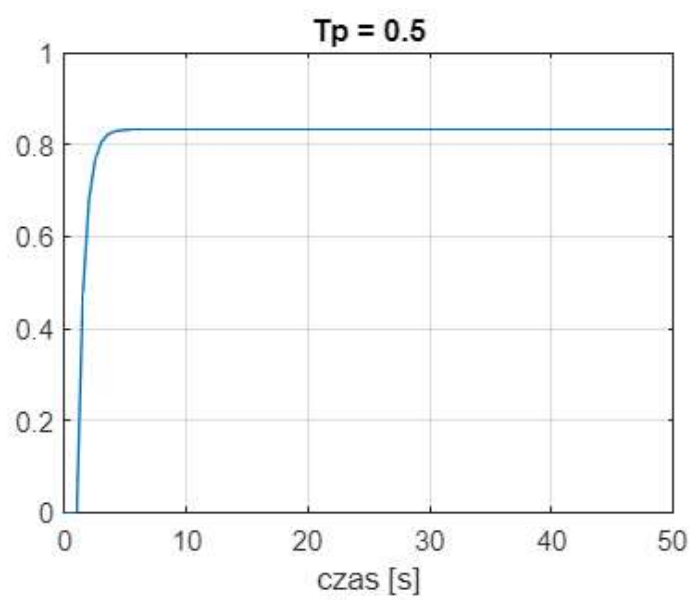
- z regulatorem PID

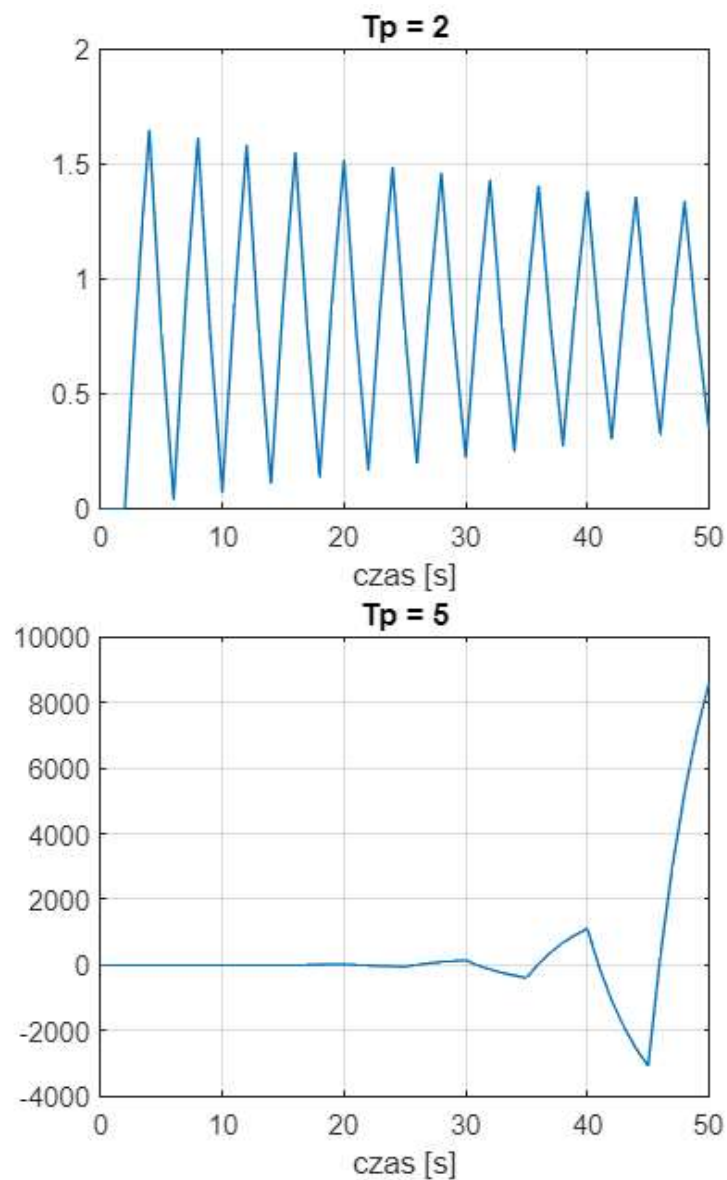


a następnie przetestowaniu przebiegów wartości regulowanej dla różnych wartości okresu próbkowania  $T_p$ .

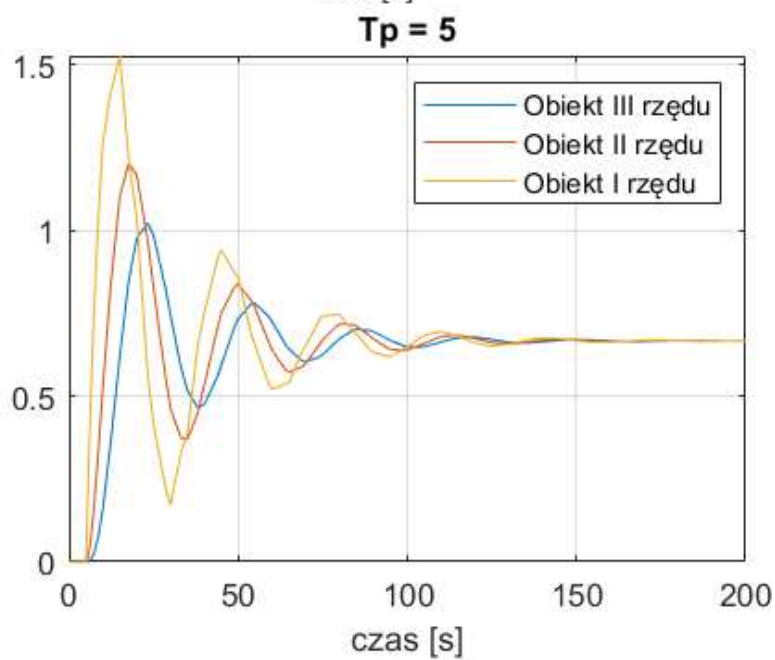
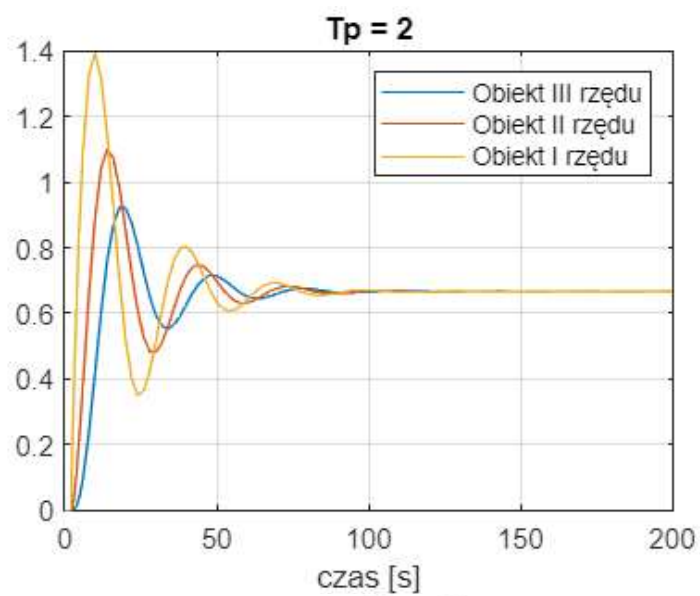
```
% Parametry symulacji
Tps = [0.5 1 2 5];

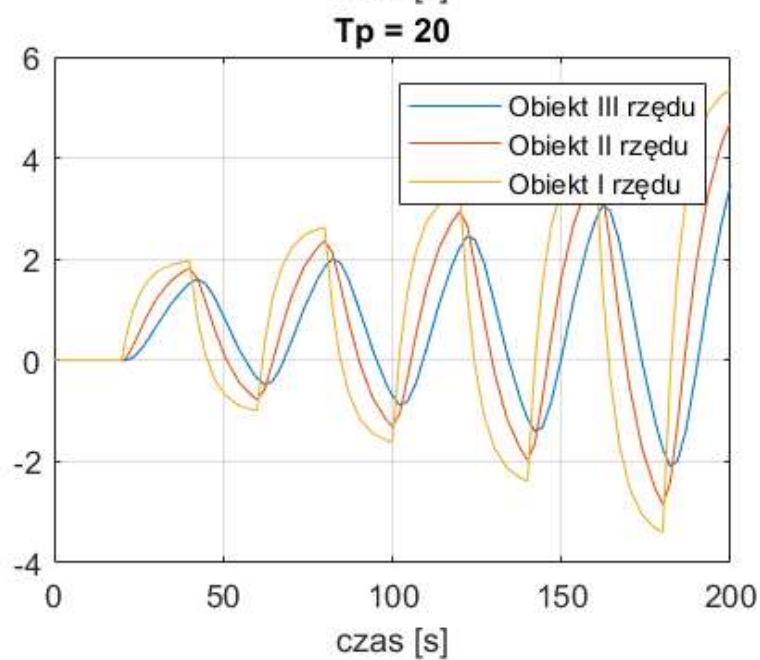
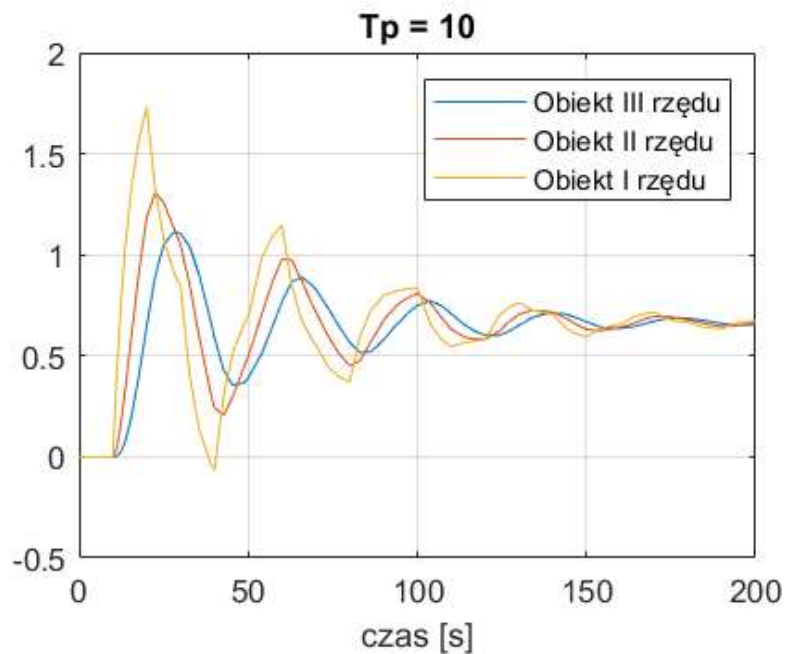
for Tp = Tps
    % Symulacja
    out = sim("ster_cyfrowe.slx", 50);
    figure;
    plot(out.P1.time, out.P1.signals.values);
    % opis wykresu
    title("Tp = " + string(Tp));
    grid on;
    xlabel("czas [s]")
end
```



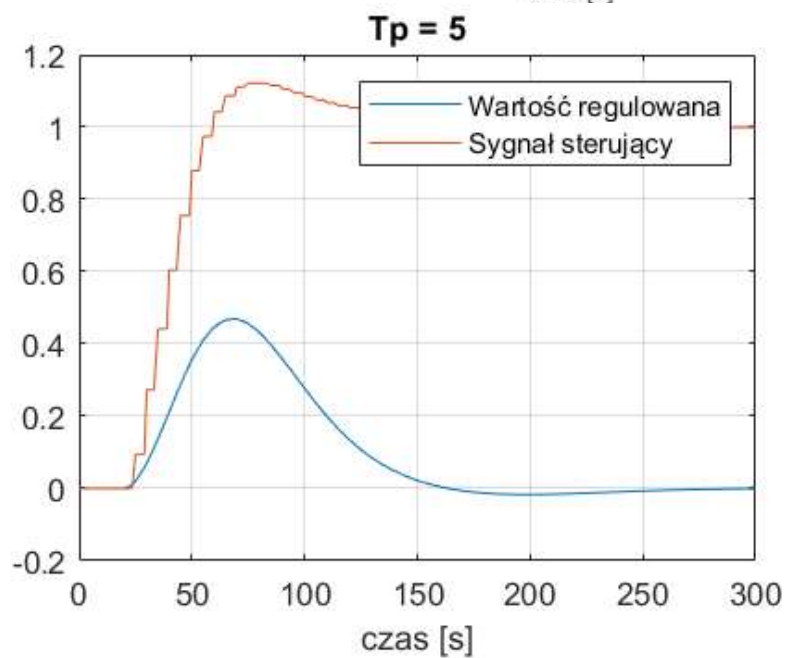
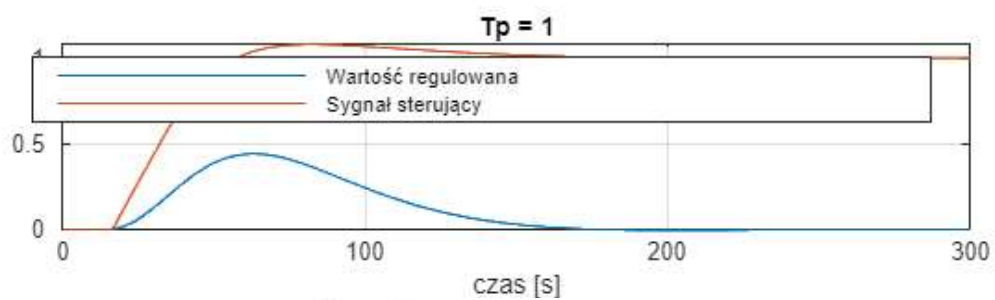


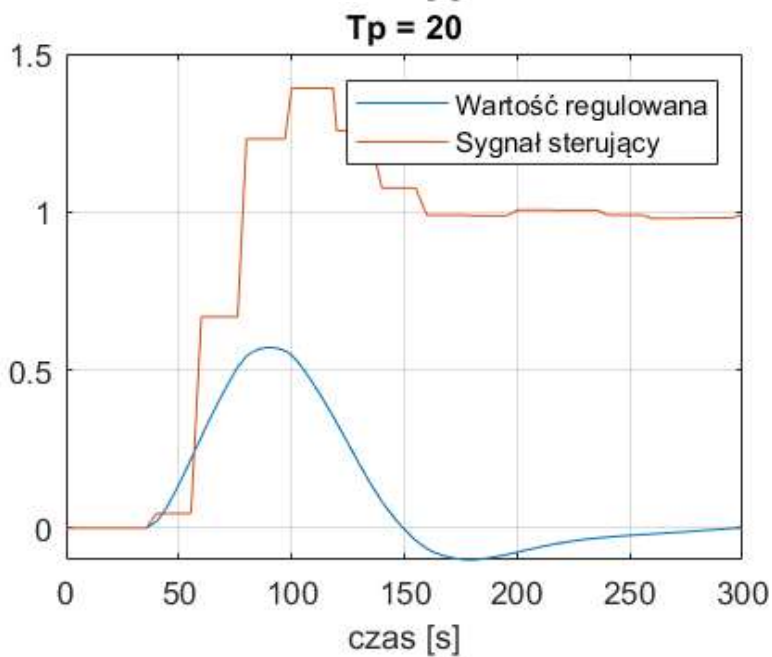
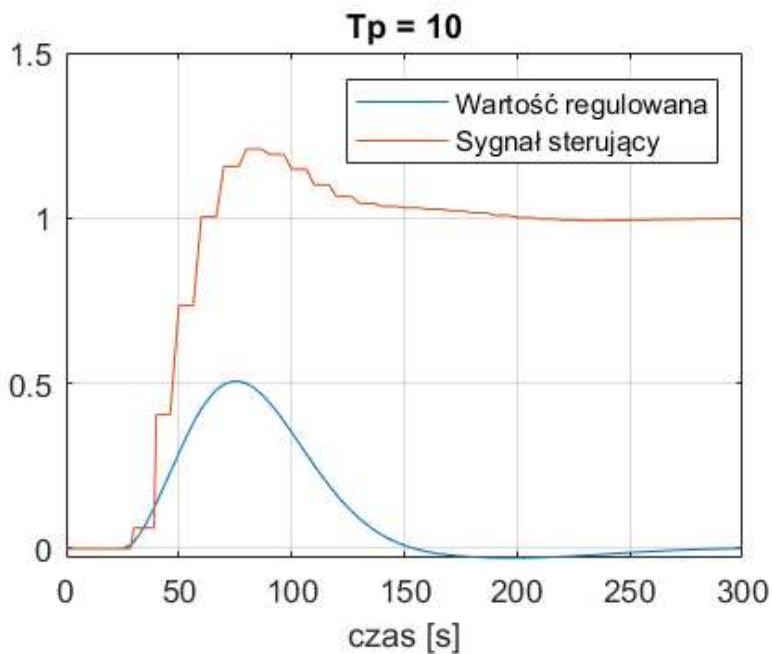
```
clear;
% Parametry symulacji
kr = 2;
Tps = [2 5 10 20];
for Tp = Tps
    % Symulacja
    out = sim("ster_cyfrowe.slx", 200);
    figure;
    plot(out.P2.time, out.P2.signals.values);
    % opis wykresu
    title("Tp = " + string(Tp));
    legend("Obiekt III rzędu", "Obiekt II rzędu", "Obiekt I rzędu");
    grid on;
    xlabel("czas [s]")
end
```





```
clear;
% Parametry symulacji
kr = 1.5;
Ti = 45;
Td = 11;
Tps = [1 5 10 20];
for Tp = Tps
    % Symulacja
    out = sim("ster_cyfrowe.slx", 300);
    figure;
    plot(out.PID.time, out.PID.signals.values);
    % opis wykresu
    title("Tp = " + string(Tp));
    legend("Wartość regulowana", "Sygnał sterujący");
    grid on;
    xlabel("czas [s]")
end
```





## Wnioski

- Do wykonania układów regulacji dyskretniej w Simulnku potrzebne były bloki ekstrapolatora i transformaty dyskretniej z.
- W badanych przypadkach, zazwyczaj zwiększenie okresu próbkowania powodowało pogorszenie się stabilności układu. Ostatecznie, nawet w orzypadku obiektu I rzędu z regulatorem P, prowadziło do całkowitej destabilizacji układu
- Okres próbkowania nie może być zbyt duży
- Jedynym regulatorem, dzięki którem udało się uniknąć całkowitej utraty stabilności był regulator PID.