

Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych  
Politechnika Warszawska

Projektowanie układów sterowania  
(projekt grupowy)

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego nr 2

Bartłomiej Boczek, Aleksander Piotrowski, Łukasz Śmigielski

Warszawa, 24 marca 2017

# Spis treści

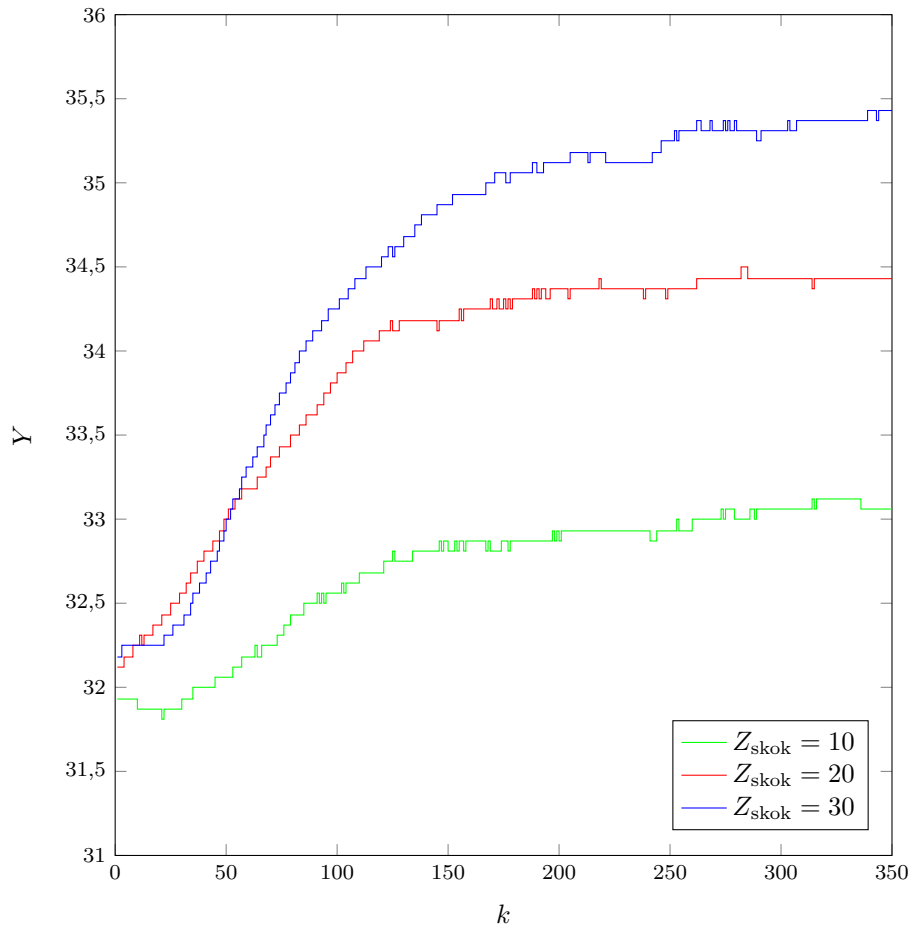
1. Punkt 1	2
2. Punkt 2	3
3. Punkt 3	4
4. Punkt 4	6
5. Punkt 5	7

## 1. Punkt 1

Dla wartości  $U_{pp} = 31$  oraz  $Z = 0$  wartość wyjścia stabilizuje się na wartości  $31,5^{\circ}C$ , co świadczy o tym, że jest to punkt pracy układu.

## 2. Punkt 2

Właściwości statyczne obiektu można uznać za w przybliżeniu liniowe, gdyż możemy zauważyć, że skoki wyjścia są proporcjonalne do skoków zakłócenia. (skok  $Y$  dla  $Z_{skok} = 10$  jest ok 2 razy mniejszy niż skok  $Y$  dla  $Z_{skok} = 20$ ). Możemy zatem obliczyć wzmocnienie statyczne, które jest równe:  $K_{stat} = 0,1465$ .



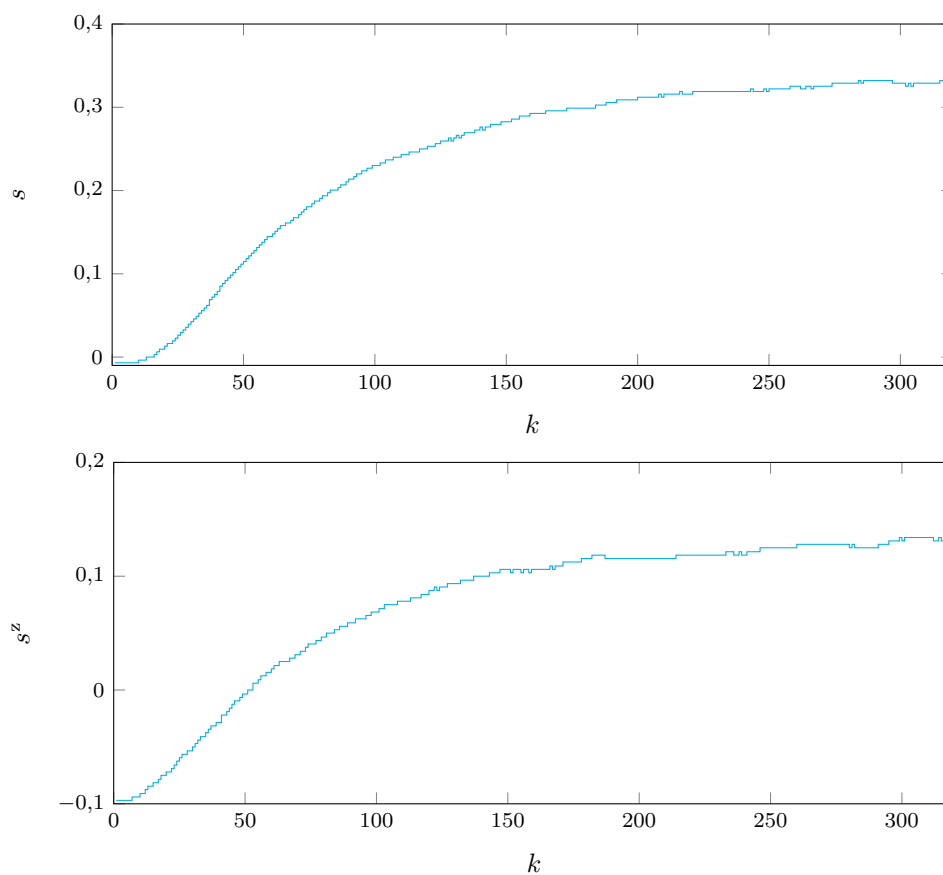
Rys. 2.1. Odpowiedzi skokowe toru zakłócenie-wyjście procesu dla trzech różnych zmian sygnału zakłócającego

### 3. Punkt 3

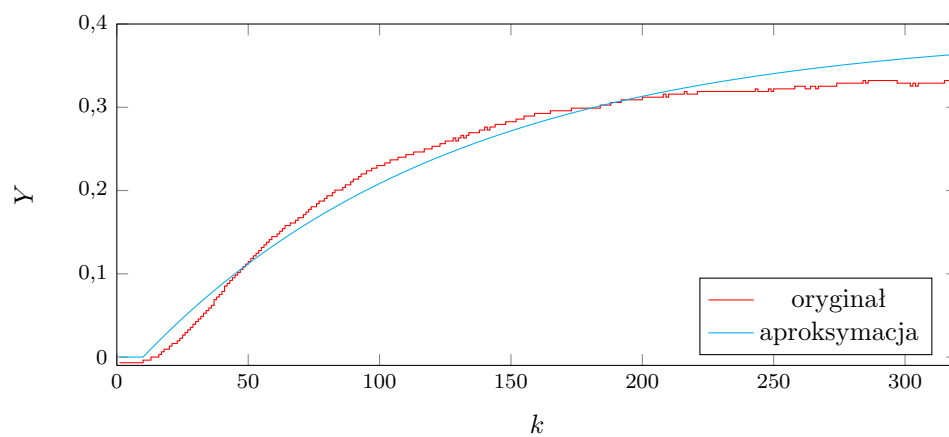
Parametry członu inercyjnego drugiego rzędu z opóźnieniem zostały dobrane w wyniku minimalizacji średniokwadratowego błędu z użyciem optymalizatora *ga*.

Dla odpowiedzi *s* parametry te wynoszą:  $T_1 = 0,0555$ ;  $T_2 = 118,9431$ ;  $K = 0,3926$   $T_d = 10$ .

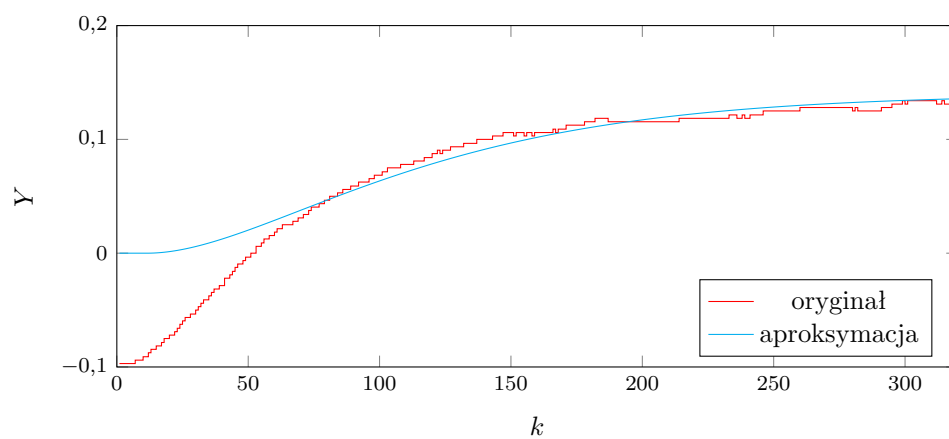
Natomiast dla odpowiedzi  $s^z$ :  $T_1 = 54,5808$ ;  $T_2 = 60,8558$ ;  $K = 0,14$ ;  $T_d = 10$ .



Rys. 3.1. Odpowiedź skokowa przy skoku sygnału sterującego (góra) oraz zakłócającego (dół)



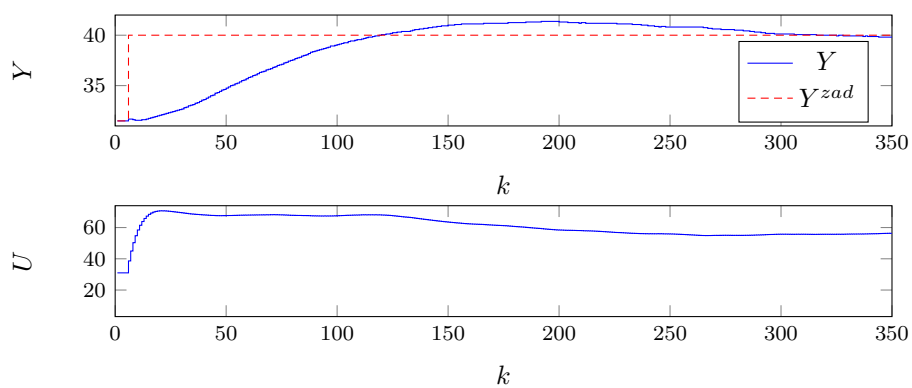
Rys. 3.2. Porównanie odpowiedzi skokowej oryginalnej i aproksymowanej dla skoku sygnału sterującego



Rys. 3.3. Porównanie odpowiedzi skokowej oryginalnej i aproksymowanej dla skoku sygnału zakłócenia

## 4. Punkt 4

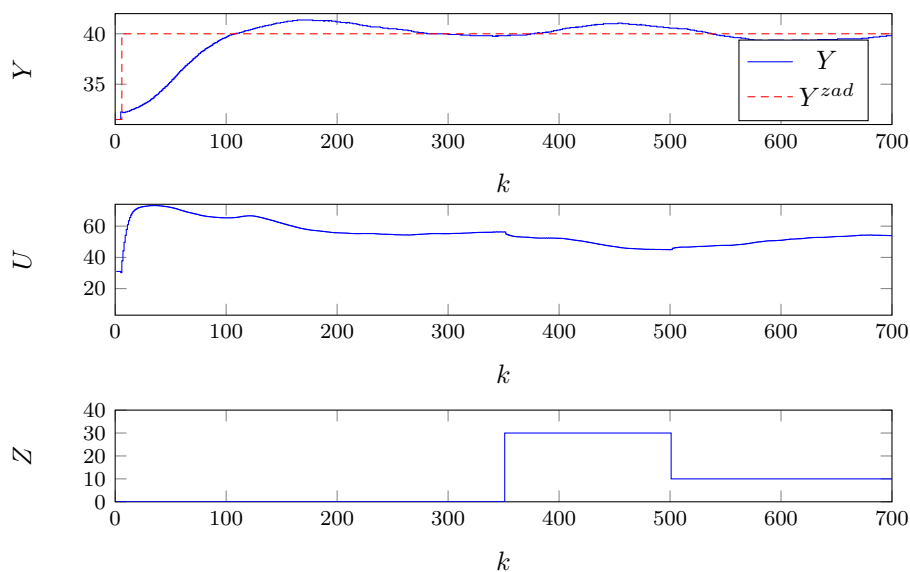
Dobre nastawy regulatora DMC wynoszą:  $D = 110$ ;  $N = 130$ ;  $N_u = 6$ ;  $\lambda = 1,8$ ;



Rys. 4.1. Przebiegi sygnałów z regulatora DMC przy zerowym zakłóceniu

## 5. Punkt 5

Podczas laboratorium udało nam się wykonać symulację jedynie dla przypadku z pomiarem zakłócenia, jednak nasze teoretyczne doświadczenia na projekcie pokazały, że pomiar zakłócenia znacznie poprawia jakość regulacji, a co za tym idzie możemy się spodziewać, że uzyskany przez nas wynik jest lepszy niż ten, który uzyskalibyśmy bez pomiaru zakłócenia. Nastawy regulatora DMC jakich użyliśmy podczas symulacji:  $D = 110$ ;  $N = 130$ ;  $N_u = 6$ ;  $\lambda = 2$ ;  $D_z = 50$ ;



Rys. 5.1. Przebiegi sygnałów regulatora DMC przy skokowej zmianie sygnału zakłócającego