

**Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Politechnika Warszawska**

**Projektowanie układów sterowania
(projekt grupowy)**

Sprawozdanie z projektu nr 4, zadanie nr 5

Kamil Gabryjelski, Paweł Rybak, Paweł Walczak

Warszawa, 2017

Spis treści

1. Opis obiektu	2
2. Punkt pracy	3
3. Badanie zachowania obiektu	4
3.1. Odpowiedzi skokowe	4
3.2. Charakterystyka statyczna	5
3.3. Charakterystyka dynamiczna	5

1. Opis obiektu

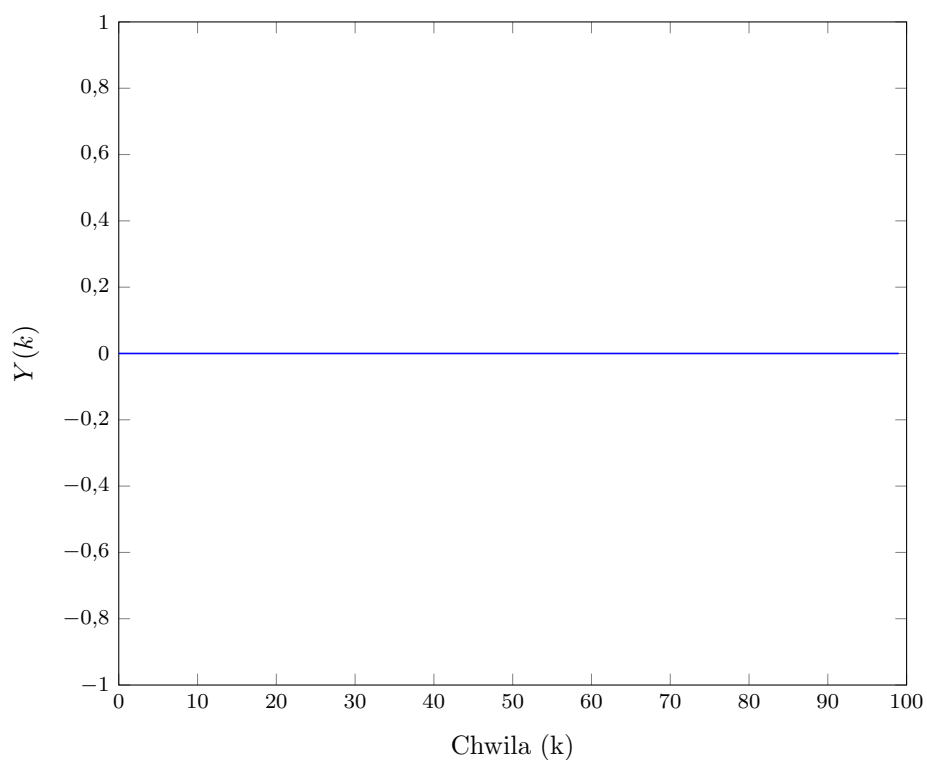
Obiekt używany w projekcie jest symulacją obiektu, napisaną w języku MATLAB. Opisywany jest on wzorem

$$Y(k) = f(U(k-5), U(k-6), Y(k-1), Y(k-2)) \quad (1.1)$$

gdzie k jest aktualną chwilą symulacji. Punkt pracy obiektu jest osiągany dla wartości sterowania równej 0, natomiast wyjście w owym punkcie ustala się na wartości 0. Okres próbkowania obiektu wynosi 0,5s.

2. Punkt pracy

Wartości punktu pracy opisane w sekcji 1 zostały zweryfikowane. Weryfikacja polegała na prostym sprawdzeniu na jakiej wartości wyjścia stabilizuje się obiekt przy zadanym sterowaniu. Eksperyment potwierdził wcześniej opisane wartości, a jego przebieg obrazuje wykres 2.1

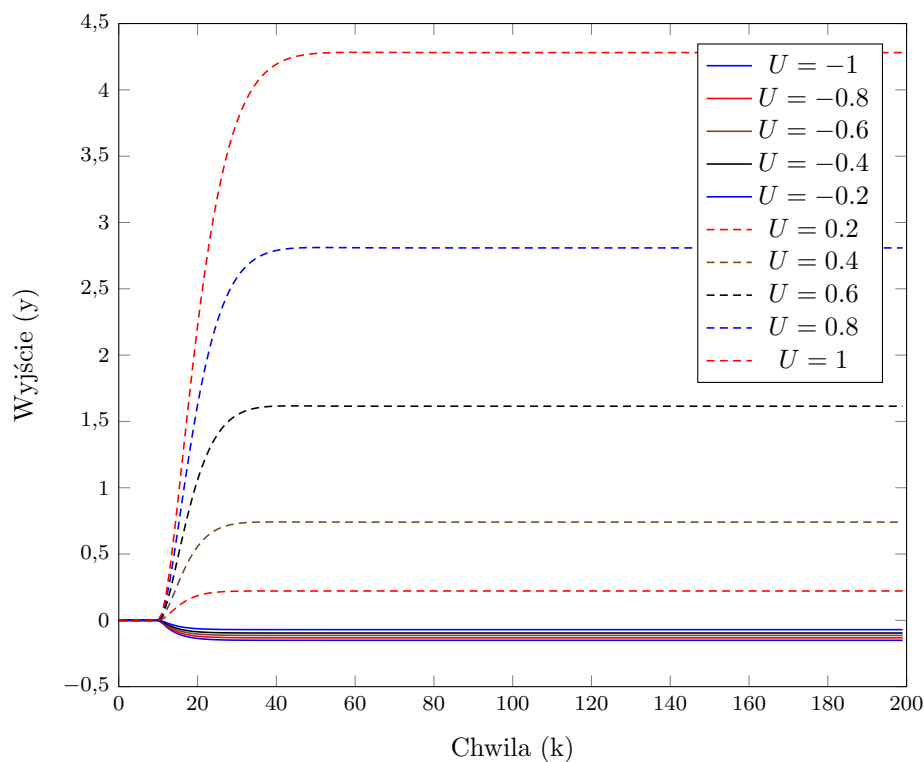


Rys. 2.1. Wyjście obiektu dla sterowania $U = 0$.

3. Badanie zachowania obiektu

3.1. Odpowiedzi skokowe

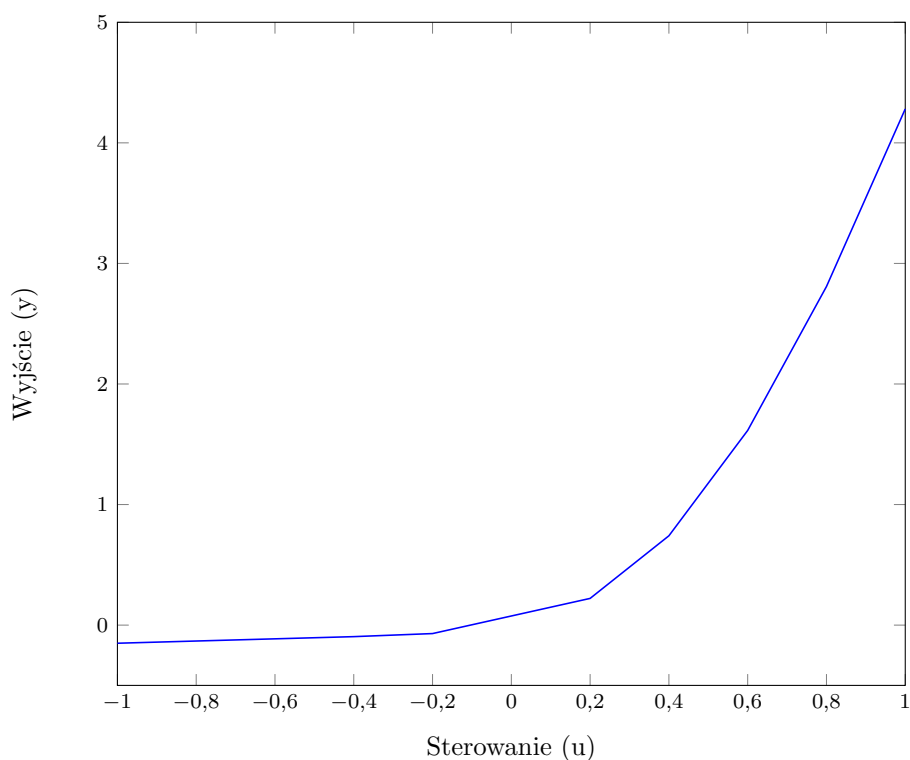
Aby lepiej poznać naturę obiektu przeprowadzone zostały ogólne badania zachowania obiektu i jego odpowiedzi na różne skoki wartości sterującej. Eksperyment zakładał, iż na początku obiekt będzie w punkcie pracy ($Y = 0$, $U = 0$), a następnie, w chwili $k = 7$ wykonany zostanie skok do zaplanowanej wcześniej wartości sterowania. Biorąc pod uwagę ograniczenia na wartość sterowania $U^{min} = -1$ i $U^{max} = 1$ wartość sterowania po skoku mieściła się w owym zakresie. Wyniki eksperymentu zostały zobrazowane na wykresie 3.1.



Rys. 3.1. Odpowiedzi skokowe dla różnych wartości sterowania. (Wartość końcowa sterowania w legendzie)

3.2. Charakterystyka statyczna

Następnie wyznaczona została charakterystyka statyczna obiektu. Znalaziona została poprzez sprawdzenie przy jakiej wartości wyjścia obiekt stabilizuje się dla danej wartości sterowania. Na podstawie tego sporządzony został wykres. Wyniki zostały zamieszczone na wykresie 3.2.

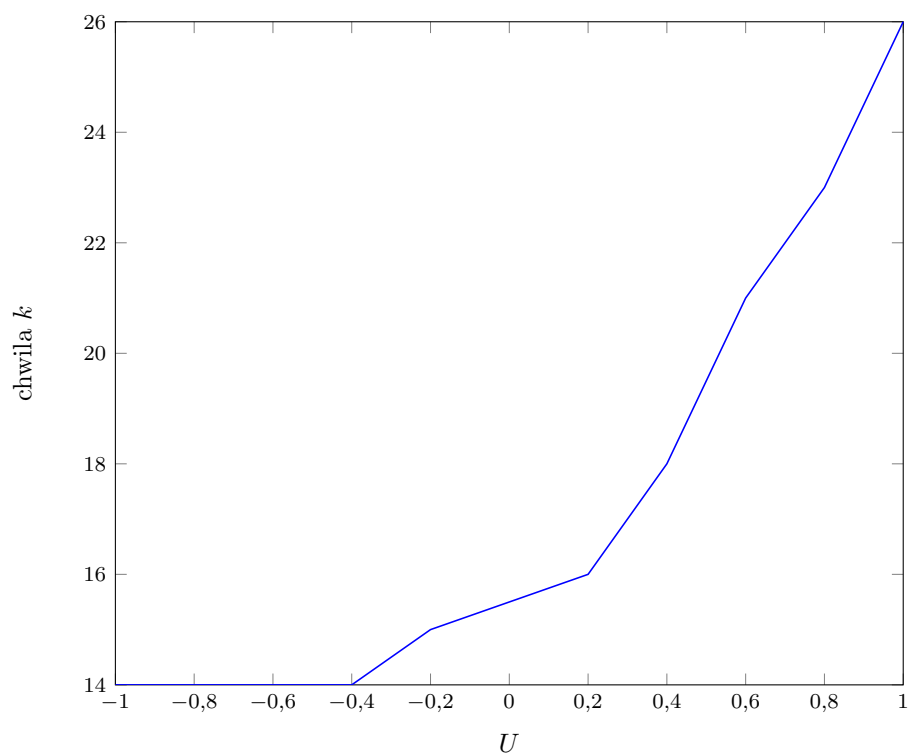


Rys. 3.2. Charakterystyka statyczna obiektu.

Otrzymana charakterystyka przedstawiona na wykresie 3.2 jest nieliniowa. Nie można zatem określić wzmocnienia statycznego. Ponadto należy się spodziewać, że "tradycyjne" regulatory PID i DMC, przystosowane do obiektów liniowych, mogą mieć problemy z prawidłową regulacją.

3.3. Charakterystyka dynamiczna

Charakterystyka dynamiczna obiektu wyznaczana jest na podstawie czasu potrzebnego na osiągnięcie co najmniej 90% wartości końcowej wyjścia. Oś odciętych stanowią wartości sterowania, zaś na osi rzędnych wykresu znajdują się chwile k , w których zostało osiągnięte 90% wartości końcowej wyjścia. Wynik eksperymentu przedstawia wykres 3.3.



Rys. 3.3. Charakterystyka dynamiczna obiektu.

Jak widać na wykresie 3.3, charakterystyka dynamiczna obiektu nie jest liniowa.