

*prof. dr hab. Jerzy Klamka*  
*Politechnika Śląska*  
*Instytut Automatyki*

## **Sterowalność układów dynamicznych**

Sterowalność obok obserwowalności i stabilności jest jedną z podstawowych cech charakteryzujących układy dynamiczne. W literaturze z dziedziny teorii sterowania istnieje bardzo dużo prac dotyczących szeroko rozumianych zagadnień sterowalności dla różnych klas układów dynamicznych. W referacie zostanie przedstawiony przegląd znanych z literatury kryteriów badania sterowalności oraz wyjściowej sterowalności liniowych stacjonarnych układów dynamicznych. Kryteria sterowalności zależą od parametrów równania stanu oraz od zbioru sterowań dopuszczalnych. Sterowalność układów dynamicznych wykorzystywana jest między innymi w zagadnieniach stabilizowalności układów dynamicznych poprzez dobór odpowiedniego sprzężenia zwrotnego.

W referacie rozpatrzone zostanie również zagadnienie sterowalności przy dodatkowych ograniczeniach nałożonych na sterowania dopuszczalne. Wykorzystując odpowiednio zdefiniowaną macierz tranzycji stanu oraz macierz sterowalności, a także postać rozwiązania równania stanu, sformułowane zostaną warunki konieczne i wystarczające sterowalności w zadanym przedziale czasowym. Warunki te oparte są na badaniu rzędu macierzy sterowalności, której postać w każdym przypadku zależy w istotny sposób od parametrów układu dynamicznego oraz długości przedziału sterowania.

Z problematyką sterowalności układów dynamicznych ściśle związane jest zagadnienie sterowania z minimalną energią. Zadanie to polega na przeprowadzeniu układu dynamicznego z zadanego stanu początkowego do zadanego stanu końcowego w określonym czasie oraz z minimalną energią sterowania dopuszczalnego. Przy założeniu sterowalności układu dynamicznego w zadanym przedziale czasowym oraz braku ograniczeń nałożonych na sterowania dopuszczalne, w referacie podane zostanie analityczne rozwiązanie zagadnienia sterowania z minimalną energią dla liniowego stacjonarnego układu dynamicznego. Podany zostanie wzór określający postać sterowania z minimalną energią oraz wzór określający odpowiadającą temu sterowaniu minimalną wartość energii sterowania dopuszczalnego. W obu tych wzorach występuje odwrotność macierzy sterowalności układu dynamicznego.