

## kolokwium – PAiR /ćwiczenia, III rok):

Grupa 1,2- poniedziałek 15.12.2014, s. 226, godz. 9<sup>45</sup>  
Grupa 3 – poniedziałek 15.12.2014, s. 226, godz. 11<sup>30</sup>

czas- 90 min.

### Zestaw III

#### Teoria

1. Układ zamknięty w wersji rozwiniętej (bloki: obiektu, regulatora, elementów pomiarowych, układów wykonawczych, nadajnika wielkości sterującej). Krótki opis zadań poszczególnych układów wchodzących w skład układu blokowego. Narysować prosty schemat techniczny dowolnego układu sterowania (np. regulacja temperatury w piecu oporowym, regulacja poziomu w zbiorniku).
2. Na przykładzie elementu inercyjnego I rzędu wyjaśnić pojęcie: równania opisującego, transmitancji, charakterystyki statycznej oraz dynamicznej (skokowej).

#### Zadania

1. Dwa obiekty połączone w układzie ujemnego sprzężenia zwrotnego (znak przy torze sprzężenia zwrotnego w węzle sumacyjnym -):

Transmitancja toru głównego	Transmitancja w torze sprzężenia zwrotnego
$G_1(s) = \frac{1}{2s}$	$G_2(s) = 2$

Narysuj schemat połączeń, oblicz transmitancję zastępczą, wyprowadź równanie opisujące dla układu i narysuj jego odpowiedź na wymuszenie sygnałem:

$$x(\tau) = 3 \cdot 1(\tau)$$

Narysuj również przebieg sygnału wejściowego ( $1(\tau)$ - skok jednostkowy).

2. Zbiornik cylindryczny o objętości  $80 \text{ dm}^3$  i przekroju poprzecznym  $10 \text{ dm}^2$  jest napełniany przez pompę o stałej wydajności:  $0,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ , a opróżniany przez pompę o stałej wydajności:  $1 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Przy pustym zbiorniku włączono pompę na dopływie, pompa działała przez  $80 \text{ s}$ , po  $20$  sekundach (od włączenia pierwszej pompy) włączono pompę na odpływie; pompa ta pracowała przez  $10 \text{ s}$ , następnie została wyłączona na  $10 \text{ s}$  i ponownie włączona na  $10 \text{ s}$ . Podaj równanie różniczkowe obiektu oraz jego transmitancję. Wykonaj obliczenia prowadzące do równania odpowiedzi obiektu na zadane wymuszenie. Narysuj cyklogramy (wykresy czasowe) zmiany wydajności pomp w czasie, cyklogram wydajności wypadkowej (różnica wydajności pomp) oraz czasowy wykres zmiany poziomu cieczy w zbiorniku.
3. Obliczyć transmitancję zastępczą układu przedstawionego na schemacie (przedstawić kolejne etapy redukcji schematu):

