

**Ćwiczenie 4.** Sterowanie bezpośrednie i sterowanie nadrzędne wykorzystujące:

- (i) sterownik PLC Siemens S7-200 – do stabilizacji temperatury w pomieszczeniu oraz
- (ii) panel SCADA HMI w InTouchu – do wizualizacji stanu systemu i interakcji z operatorem.

---

**System sterowania** posiada następujące **czujniki**

1. Rezystancyjny czujnik temperatury (RTD) PT100, którego sygnał jest odczytywany na wejściu analogowym **AIW8**

oraz następujące **urządzenia wykonawcze**

1. Ogrzewanie (żarówka halogenowa 12VDC),
2. Wentylator (usuający nagrzane powietrze, 12VDC).

---

**Algorytm stabilizacji:**

1. Ogrzewanie – algorytm dwupołożeniowy (sterowanie z wyjścia binarnego **Q0.0**).
2. Wentylator – algorytm proporcjonalny (sterowanie z wyjścia analogowego **AQW0**).

---

**Zadania** do wykonania:

1. Należy zaprojektować i zaimplementować w Step 7 MicroWin program realizujący algorytm stabilizacji, w szczególności – zaimplementować obliczanie błędu stabilizacji  $\varepsilon(t)$  oraz mocy wentylatora  $P_w(t) = -k_p \varepsilon(t)$ .
2. Należy podłączyć makietę pomieszczenia do sterownika S7-200 i zademonstrować działanie zaimplementowanego algorytmu stabilizacji.
3. Należy rozszerzyć funkcjonalność programu poprzez implementację opcji dezaktywacji algorytmu stabilizacji, która umożliwi operatorowi ręczne włączanie/wyłączanie grzałki ( $P_g$ ) oraz ręczne ustawianie wartości wzmocnienia ( $k_p$ ) – tj. opcji przełączania sterowania z trybu automatycznego na tryb ręczny.
4. Należy zaimplementować możliwość powrotu do trybu sterowania automatycznego.
5. Należy zaprojektować i wykonać interfejs HMI, który będzie:
  - (i) prezentował wartości sygnałów wejściowych ( $T$ ), wyjściowych ( $P_g$ ,  $P_w$ ) i parametrów ( $T^*$ ,  $k_p$ ),
  - (ii) umożliwiał zmianę parametrów,
  - (iii) umożliwiał przełączanie pomiędzy
    - a) **trybem automatycznym**, polegającym na automatycznym włączaniu i wyłączaniu urządzeń wykonawczych przez algorytm stabilizacji oraz
    - b) **trybem ręcznym**, polegającym na ręcznym włączaniu i wyłączaniu urządzeń wykonawczych przez operatora (niezależnie od algorytmu).
6. Należy podłączyć makietę pomieszczenia do sterownika S7-200, skonfigurować i zestawić połączenie komponentów programowych, i zademonstrować działanie systemu sterowania.