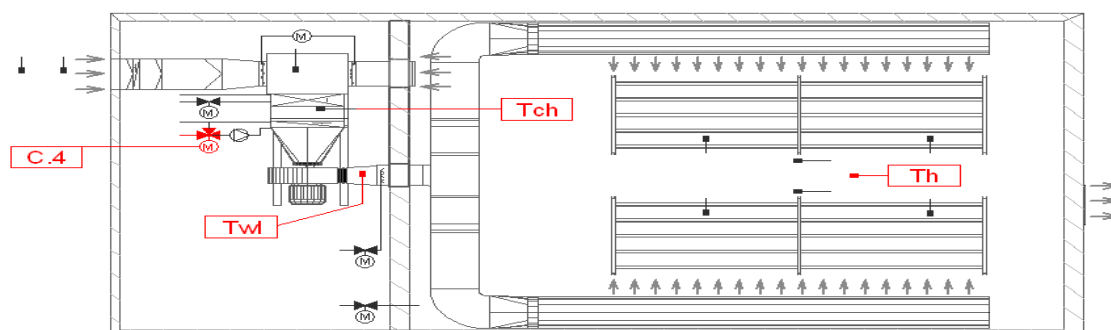


Dodatkowe pomiary temperatury w układzie ogrzewania i chłodzenia

Każdy zautomatyzowany układ sterowania mikroklimatem w hali uprawowej zawiera przynajmniej jeden regulator temperatury. Zwykle jest ich znacznie więcej dlatego, że na temperaturę wpływa się ogrzewając, chłodząc czy mieszając powietrze z hali z powietrzem świeżym. Bywa, że dodatkowo powietrze obrabiane jest w kanale wlotowym zanim trafi do komory mieszania.

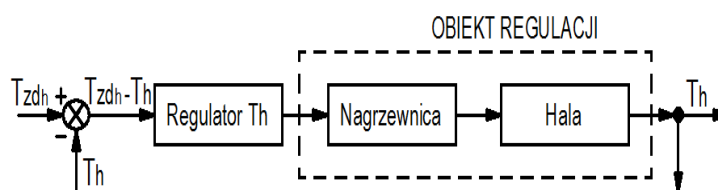
Aby uwolnić technologa od czynności dających się zautomatyzować, każdy z tych układów wyposażony jest w regulator i urządzenie wykonawcze oddziałujące na strumień energii. W zależności od stopnia zaawansowania systemu może to być proste działanie typu włącz/wyłącz lub złożony algorytm z wykorzystaniem bezstopniowego urządzenia wykonawczego, pozwalający na uzyskanie zamierzonych przebiegów dynamicznych i dużej dokładności w stanach ustalonych.

Spośród przemian zachodzących w czasie obróbki powietrza najprostsze jest ogrzewanie. Względna prostota tego procesu wynika z faktu, że nie towarzyszą mu zmiany składu powietrza tj. zmiany zawartości pary wodnej oraz dwutlenku węgla czy tlenu, jak to ma miejsce przy mieszaniu czy chłodzeniu. Dlatego na przykładzie ogrzewania zostaną przedstawione pewne szczególne właściwości obróbki powietrza w hali uprawowej.



Rys.1. Schemat rozmieszczenia urządzeń pomiarowych i wykonawczych.

Załóżmy, że jedynym celem jest uzyskanie właściwej temperatury powietrza w hali. Dla automatycznej realizacji tego zadania potrzebna jest informacja o wartości żądanej temperatury T_{zh} i jej aktualnej wartości T_h . Porównując te dwie wielkości regulator wypracowuje sygnał dla urządzenia sterującego ogrzewaniem. Najczęściej jest to siłownik zaworu regulacyjnego nagrzewnicy głównej (C4 na rysunku 1.). Najprostszym rozwiązaniem powinien być układ ze schematu na rysunku 2.



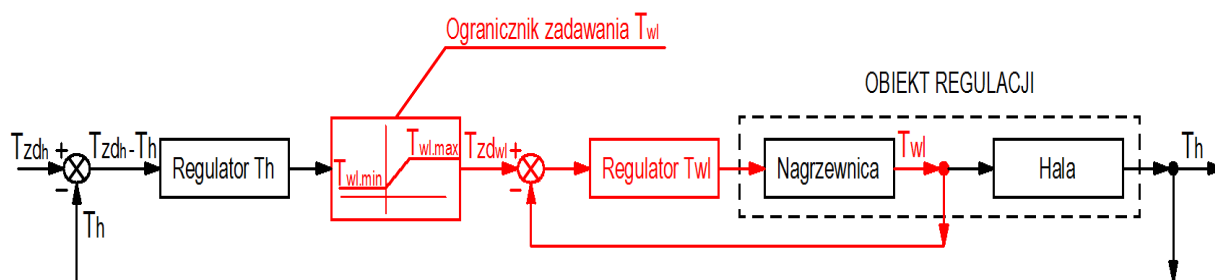
Rys. 2. Struktura podstawowego układu regulacji temperatury powietrza w hali

Przyjmując, że $T_{zh} > T_h$ regulator wytworzy sygnał powodujący otwieranie zaworu i niemal bezzwłoczny wzrost temperatury za nagrzewnicą i wentylatorem. Czujnik temperatury T_h umieszczony w centralnym punkcie hali nie zarejestruje tej zmiany i zawór będzie dalej otwierał się aż do całkowitego podgrzania i wymieszania powietrza. Do tego czasu brzegi półek znajdą się w strudze zdecydowanie zbyt ciepłego powietrza.

Zjawisko takie występuje szczególnie intensywnie zimą, kiedy dla uzyskania odpowiedniej mocy nagrzewnice zasilane są wodą o temperaturze $(70-90)^{\circ}\text{C}$. W układach pracujących z jednym, centralnym czujnikiem obserwuje się czasem temperatury powietrza wlotowego sięgające 50°C .

Dobór nastaw regulatora w taki sposób, aby spowolnić zmiany mocy grzewczej i uniknąć opisanych wyżej zjawisk spowodowałby niewłaściwą pracę układu wtedy, gdy szybkie działanie jest potrzebne, na przykład przy przełączeniu układu chłodzenia w tryb osuszania albo okresowej pracy z czynnikiem o niskich parametrach $(40-50)^{\circ}\text{C}$ (oszczędna praca kotła i instalacji).

Rozwiązaniem właściwym dla takiej sytuacji jest stworzenie dodatkowej, podporządkowanej pętli regulacji. Ideę rozwiązania przedstawiono na rysunku 3. Regulator sterujący zaworem wody grzewczej steruje teraz, korzystając z dodatkowego czujnika T_{wl} , temperaturą wlotu, a nie jak poprzednio powietrza w hali, natomiast drugi z regulatorów (nadrzędny) wytwarza sygnał zadający dla regulatora temperatury powietrza wlotowego.



Rys. 3. Struktura kaskadowego układu regulacji temperatury powietrza w hali

Zastosowanie sterowania z podporządkowanym układem regulacji pozwala na:

- dostosowanie nastaw regulatorów oddzielnie dla powietrza wlotowego i powietrza w hali,
- łatwe nałożenie ograniczeń na temperaturę powietrza zarówno w hali jak i na wlocie (jak na rysunku 3.),
- uzyskanie bardziej płynnej regulacji temperatury powietrza i związanej z tym lepszej regulacji wilgotności względnej.

W podobny sposób działa układ chłodzenia przy wykorzystaniu dodatkowego czujnika T_{ch} (rysunek 1.), o ile nie jest uaktywniony tryb osuszania.

Wybór właściwej struktury regulatorów należy oczywiście do konstruktora urządzenia i autora oprogramowania, a jego konfiguracja do wdrażającego system, jednak znajomość sposobu funkcjonowania układu regulacji może ułatwić technologom właściwy dobór tych nastaw użytkowych, które udostępniają zaawansowane sterowniki mikroklimatu.