

Przedstawione w obu poprzednich częściach artykułu informacje zawierały teoretyczne podstawy związane z techniką regulacyjną układów przygotowania powietrza. W niniejszym artykule przedstawiono na sposób teoretyczny analizy systemu automatycznej regulacji w wybranym układzie przygotowania powietrza CAV.

Systemy regulacyjne w systemach przygotowania powietrza są jednym z bardziej skomplikowanych. Praktycznie w jednym systemie automatycznej regulacji procesu uzdatniania powietrza należy powiązać kilka układów systemów regulacji, takich jak: ogrzewania (nagrzewnica wstępna, pierwotna, wtórna), chłodzenia (chłodnice bezpośredniego odparowania, wodne), osuszania, nawilżania powietrza, itp. Co trudniejsze poszczególne obwody regulacyjne wpływają na siebie (np. regulacja temperatury i wilgotności w pomieszczeniu).

Przykład doboru sterownika swobodnie programowalnego oraz wartości jego nastaw dla przykładowego układu technologicznego CAV z regulacją temperatury powietrza na wywiewie i ograniczeniem temperatury na nawiewie

Dla przykładu doboru sterownika swobodnie programowalnego oraz doboru wartości jego nastaw posłużono się przykładem projektowym wykorzystującym rozwiązania klimatyzacji typu CAV. Uzyskanie wymaganych parametrów zostaje dokonane w centrali klimatyzacyjnej, w skład której wchodzi następujące urządzenia niezbędne do obróbki powietrza:

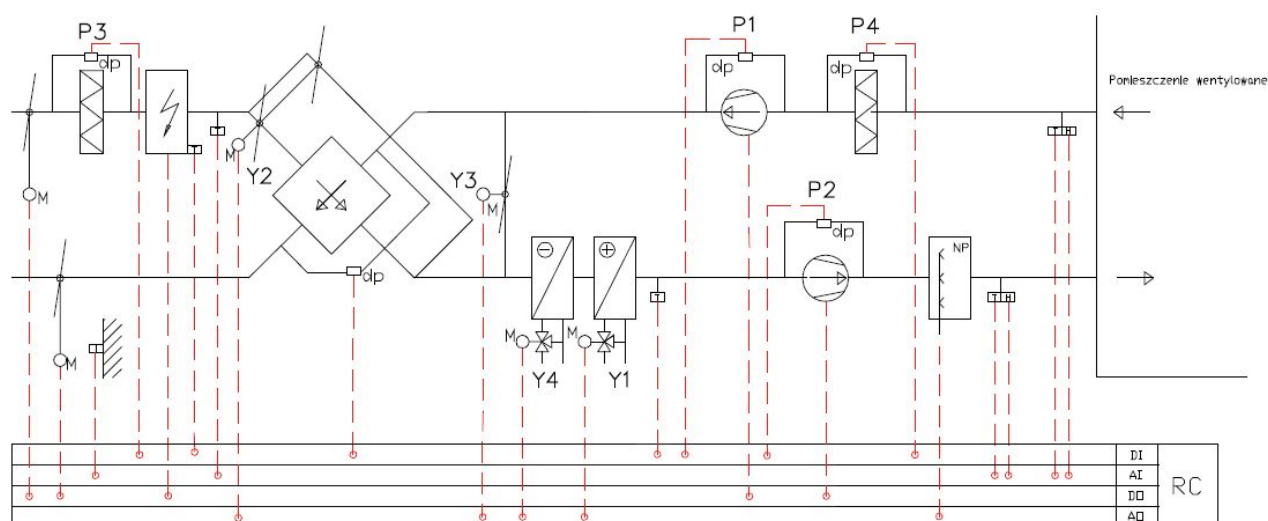
- 2 filtry powietrza klasy F5,
- jednostopniowa nagrzewnica wstępna elektryczna $Q_{nwst} = 6 \text{ kW}$,
- płytowy wymiennik odzysku ciepła,
- komora mieszania,
- chłodnica wodna o mocy $Q_{chl} = 21 \text{ kW}$,
- nagrzewnica wodna o mocy $Q_{nag} = 15 \text{ kW}$,
- nawilżacz parowy umieszczony poza centralą klimatyzacyjną o wydajności nawilżania $m_p = 3,86 \text{ g}$

pary
/s,

- wentylatory powietrza nawiewanego i wywiewanego (współpracujące z jednobiegowymi silnikami napędowymi).

Utrzymanie wymaganych parametrów powietrza w pomieszczeniu należeć będzie do dobranego układu automatyki. Zabiegi regulacyjne dla tego systemu będą dotyczyły obydwu płynów tj.: powietrza oraz wody chłodzącej (roztwór 30%MEG) i grzewczej. Płyny te podczas procesów regulacyjnych nie zmieniają swoich stanów skupienia. Po stronie powietrza regulacja w tym układzie polega głównie na sterowaniu przepustnicami powietrza przy płytowym wymienniku ciepła (by-pass) oraz przepustnicami przy komorze mieszania (free-cooling). Sygnał grzania lub chłodzenia w pierwszej kolejności kierowany jest na przepustnicę rekuperatora, a dopiero w drugiej kolejności na pompy i zawory wody grzewczej i chłodzącej. Przepustnice powietrza świeżego przy komorze mieszania powinny być praktycznie przez cały czas otwarte na minimum powietrza świeżego. Jedynie w momencie, gdy zostanie zamknięty zawór nagrzewnicy, a nie pracuje jeszcze zawór chłodnicy (dotyczy to „strefy martwej” urządzenia regulacyjnego) i temperatura powietrza zewnętrznego jest niższa od temperatury panującej w pomieszczeniu, następuje stopniowe zwiększanie udziału powietrza zewnętrznego od wartości minimalnej np. przy temperaturze 21°C w pomieszczeniu do wartości maksymalnej przy np. $22,5^\circ\text{C}$ w pomieszczeniu. W zakresie temperatury $22,5\div 23^\circ\text{C}$ układ pracuje na 100% powietrza zewnętrznym przy zamkniętym zaworze nagrzewnicy i chłodnicy. Po przekroczeniu wartości temperatury 23°C następuje przestawienie przepustnic na minimalny udział powietrza zewnętrznego a następnie stopniowe otwieranie zaworu chłodnicy aż do jego całkowitego otwarcia.

Na rysunku 1. przedstawiono schemat układu technologicznego wraz z przyporządkowanymi sygnałami układu automatyki dla rozpatrywanego systemu. Poniżej zostały sformułowane techniczne zadania układu regulacji.



Rys. 1. Regulacja temperatury i wilgotności w kanale wywiewnym z recyrkulacją i odzyskiem ciepła. W skład urządzeń centrali klimatyzacyjnej wchodzi: wentylator nawiewny i wywiewny, filtry powietrza, wstępna elektryczna nagrzewnica powietrza, krzyżowy płytowy wymiennik odzysku ciepła, komora mieszania, chłodnica powierzchniowa, nagrzewnica wodna oraz nawilżacz parowy

Stosunek mieszania – powietrze recyrkulacyjne / powietrze zewnętrzne – powinien być utrzymywany na stałym poziomie wynoszącym: 30% powietrza świeżego, 70% powietrza recyrkulacyjnego. Zabiegi regulacyjne mogą być tutaj stosowane, ale stosunek mieszania w pewnych warunkach nie powinien ulegać zmianie (niezbędne jest dodatkowe wyjście analogowe na przepustnicę komory mieszania). W celu określenia wymaganych parametrów dotyczących stanu powietrza, możemy posłużyć się wykresem h-x, na którym naniesione mogą zostać poszczególne etapy obróbki powietrza zewnętrznego (rys. 2. a i b).

Systemy sterowania i BMS w układach przygotowania powietrza Cz. 3.

Autor: Bartłomiej ADAMSKI

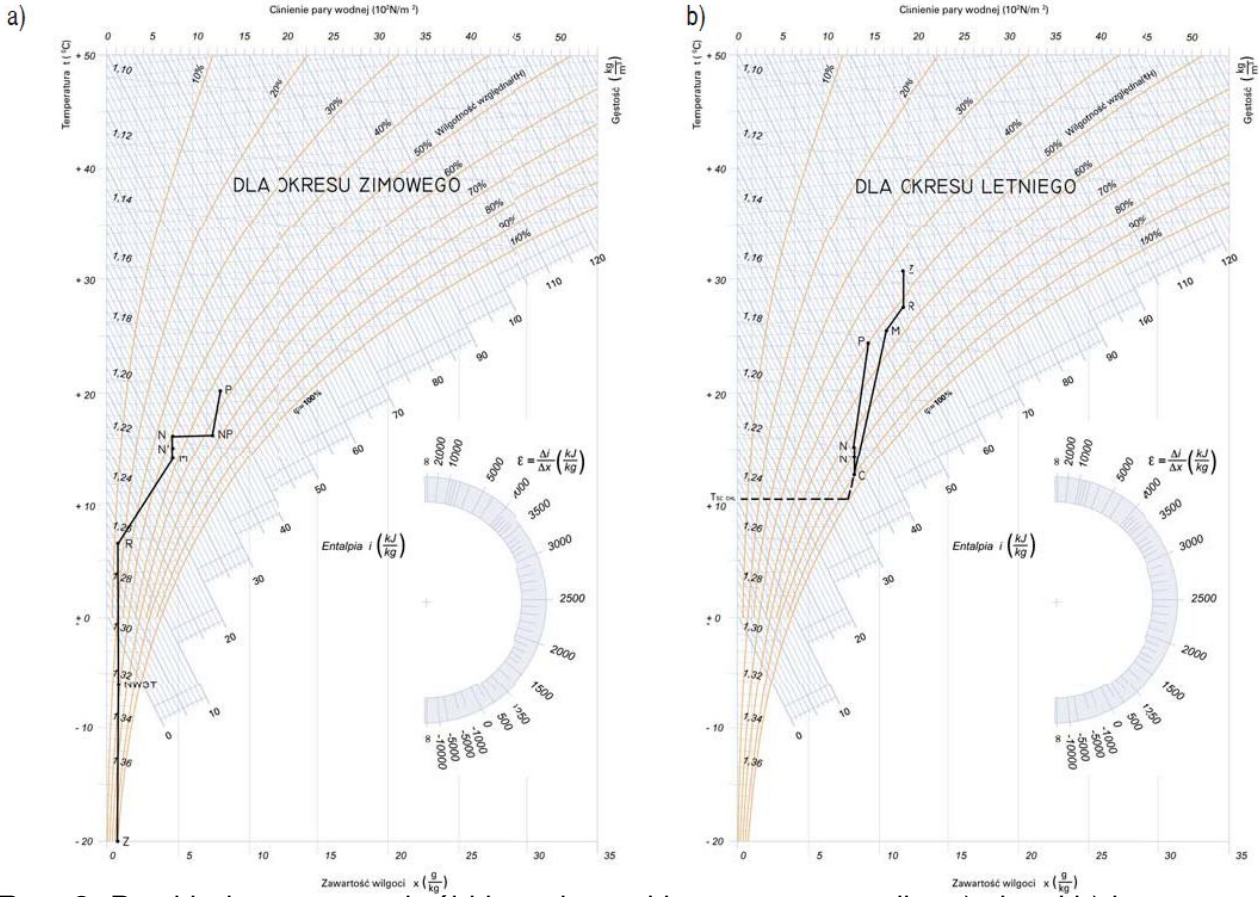


Fig. 2. Działalność wentylacji mechanicznej w systemie wentylacji mechanicznej z rekuperacją ciepła powietrza nawiewanego i wywiewanego.

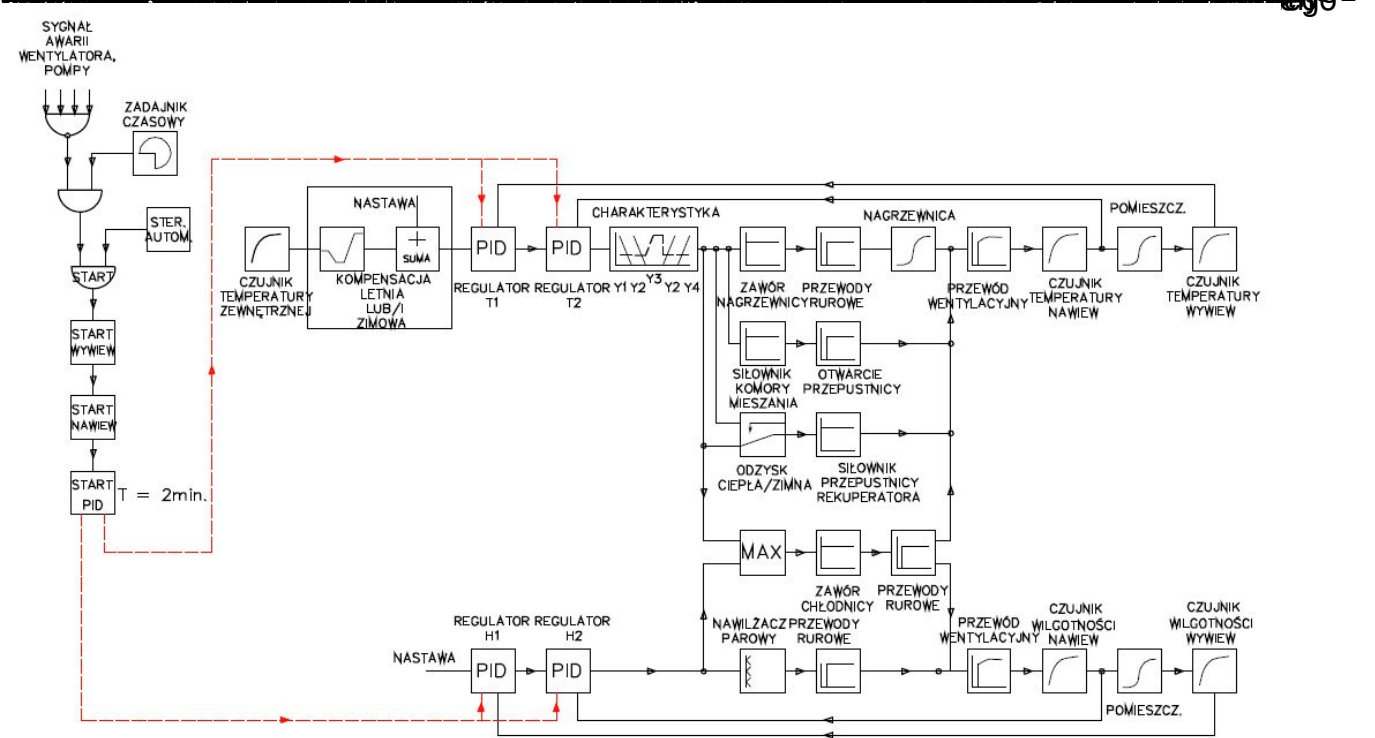


Fig. 3. Schemat blokowy układu sterowania dla wentylacji mechanicznej z rekuperacją ciepła powietrza nawiewanego i wywiewanego.