

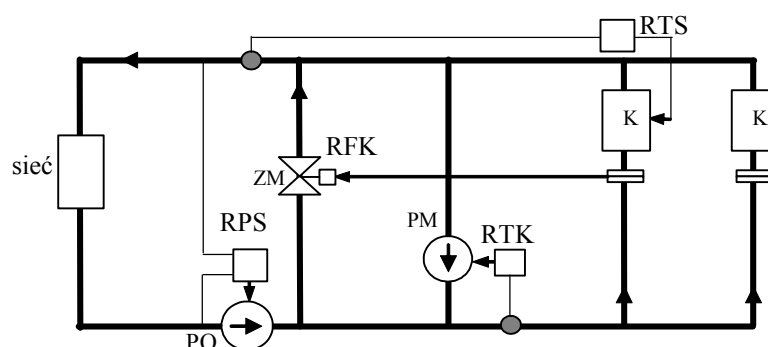
4. Układy hydrauliczne ciepłowni

4.1. Charakterystyka ogólna

W ciepłowni znajdują się zespoły pomp, które mają za zadanie wymusić obieg wody w sieci i w ciepłowni, oraz dodatkowe pompy i zawory regulacyjne, przeznaczone głównie do stabilizowania punktu pracy kotłów.

4.2. Układy z podmieszaniem zimnym i gorącym

Układ hydrauliczny przedstawiony na rys.21, jest najbardziej typowy dla polskich ciepłowni. Tworzą go obiegi hydrauliczne kotłów K oraz zespół pomp obiegowych PO, zawór podmieszania zimnego ZM, pompa podmieszania gorącego PM i oczywiście sieć ciepłownicza miasta reprezentowana tu przez pojedynczy, zastępczy odbiornik. **Dodać pompy stabilizujące i uzupełniające**



Rys.21. Schemat ideowy regulacji układu hydraulicznego ciepłowni z podmieszaniem zimnym i gorącym:
K – kotły, PO – pompy obiegowe, RPS – regulator ciśnienia dyspozycyjnego sieci, RTS – regulator temperatury wody zasilającej sieć, RTK – regulator temperatury przed kotłami, RFK – regulator przepływu przez kotły

Za wymuszenie obiegu wody w sieci i na ciepłowni odpowiada zespół pomp obiegowych PO. Pompa PM w gałęzi podmieszania gorącego ma za zadanie utrzymać stałą temperaturę wody na wejściu kotłów niezależnie od temperatury wody powracającej z sieci, która zależy od zużycia ciepła przez sieć (patrz regulacja jakościowa). Podmieszanie gorącej wody wymaga użycia pompy ze względu na rozkład ciśnień w układzie. Ta stabilizacja temperatury przed kotłami zakłóca przepływ przez kotły (który też powinien być stały). Stosowany jest więc zawór ZM stabilizujący przepływ na podstawie pomiaru przepływu przez wybrany kocioł.

Automatyzacja układów hydraulicznych ciepłowni opiera się na następujących regulatorach:

- regulator RTS – steruje mocą jednego z kotłów, tak by uzyskać temperaturę wody zasilającej sieć odpowiednią do zmierzonych i przewidywanych warunków atmosferycznych (centralna regulacja jakościowa w sieci),
- regulator RPS – stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego na sieci przez sterowanie obrotami pompy obiegowej PO,
- regulatory RTK – stabilizacja temperatury wody przed kotłem przez sterowanie obrotami (wydajnością) pompy mieszającej PM,
- regulatory RFK – stabilizacja strumienia przepływu wody przez kotły przez sterowanie położeniem zaworu mieszającego ZM.

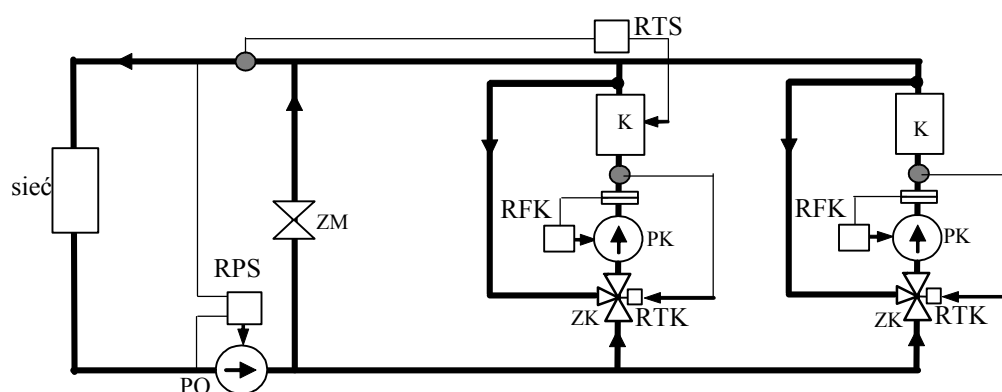
Głównym układem regulacji ciepłowni jest regulacja jakościowa (RTS), który zapewnia dostosowanie mocy produkowanego ciepła do aktualnego zapotrzebowania. Pozostałe układy mają charakter pomocniczy – zapewnienie odpowiednich warunków hydraulicznych do poprawnej pracy sieci (RPS), oraz warunków do optymalnej pracy kotłów (RTK, RTF).

Ponieważ zadania stabilizacji warunków pracy kotłów są realizowane wspólnie dla wszystkich jednostek, stąd wynikają problemy przy stosowaniu różnych kotłów. Różne opory przepływu przez kotły muszą być wyrównywane przez wprowadzenie dodatkowych oporów hydraulicznych (kryzowanie).

4.3. Układy z pompami kotłowymi

4.3.1 Opis działania

Układ hydrauliczny ciepłowni, przedstawiony na rys.22, obejmuje obiegi hydrauliczne kotłów K z indywidualnymi pompami kotłowymi PK i trójdrogowymi zaworami podmieszania ZK, zespół pomp obiegowych PO, zawór mieszający ZM oraz miejską sieć ciepłowniczą, reprezentowaną przez zastępczy odbiornik. **Dodać pompy stabilizujące i uzupełniające**



Rys.22. Schemat ideowy regulacji układu hydraulicznego ciepłowni z pompami kotłowymi:

K – kotły, PO – pompy obiegowe, RPD – regulator ciśnienia dyspozycyjnego sieci, RTS – regulator temperatury wody zasilającej sieć, RTK – regulatory temperatury przed kotłem, RFK – regulatory przepływu przez kocioł

Rozpływ wody w układzie zależy od oporów hydraulicznych poszczególnych gałęzi w ciepłowni i w sieci oraz od ciśnienia jakie wytwarzają pompy obiegowe PO i kotłowe PK. W ogólności każdy z tych elementów wpływa na cały układ. Zazwyczaj jednak układ ten pracuje przy maksymalnie otwartym zaworze mieszającym ZM, a wówczas układ rozdziela się na dwa prawie niezależne obiegi – sieciowy i kotłowy. W takich warunkach pompy kotłowe PK mogą umożliwić indywidualne sterowanie przepływem wody przez kotły. Natomiast pompa obiegowa PO służy przede wszystkim do wymuszenia przepływu wody w sieci.

Obiegi hydrauliczne kotłów zawierają jeszcze jeden element sterujący – zawór trójdrogowy ZK, który służy do regulacji temperatury wody przed kotłem – otwieranie zaworu zwiększa temperaturę wody wpływającej do kotła przez domieszanie wody podgrzanej, wypływającej z kotła.

Automatyzacja układów hydraulicznych ciepłowni opiera się na następujących regulatorach:

- regulator RTS – steruje mocą jednego z kotłów, tak by uzyskać temperaturę wody zasilającej sieć odpowiednią do zmierzonych i przewidywanych warunków atmosferycznych (centralna regulacja jakościowa sieci),
- regulator RPS – stabilizacja ciśnienia dyspozycyjnego na sieci przez sterowanie obrotami pompy obiegowej PO,
- regulatory RTK – stabilizacja temperatury wody przed kotłem przez sterowanie położeniem zaworu trójdrogowego ZK,
- regulatory RFK – stabilizacja strumienia przepływu wody przez kocioł przez sterowanie obrotami pompy kotłowej PK.

Regulacja jakościowa (RTS) jest głównym układem regulacji ciepłowni, który zapewnia dostosowanie mocy produkowanego ciepła do aktualnego zapotrzebowania. Pozostałe układy mają charakter pomocniczy – zapewnienie odpowiednich warunków hydraulicznych do poprawnej pracy sieci (RPS), oraz warunków do optymalnej pracy kotłów (RTK, RTF).

Główną zaletą układu hydraulicznego ciepłowni z pompami kotłowymi jest możliwość niezależnego sterowania przepływem wody przez poszczególne kotły i temperaturą przed każdym z kotłów. Przy zastosowaniu oddzielnych pomp kotłowych dopuszczalne są różne opory przepływu kotłów (nie ma potrzeby wyrównywania oporów). Można też ograniczyć wydajność pomp obiegowych. Jest więc to sposób na optymalizację kosztów pompowania.