

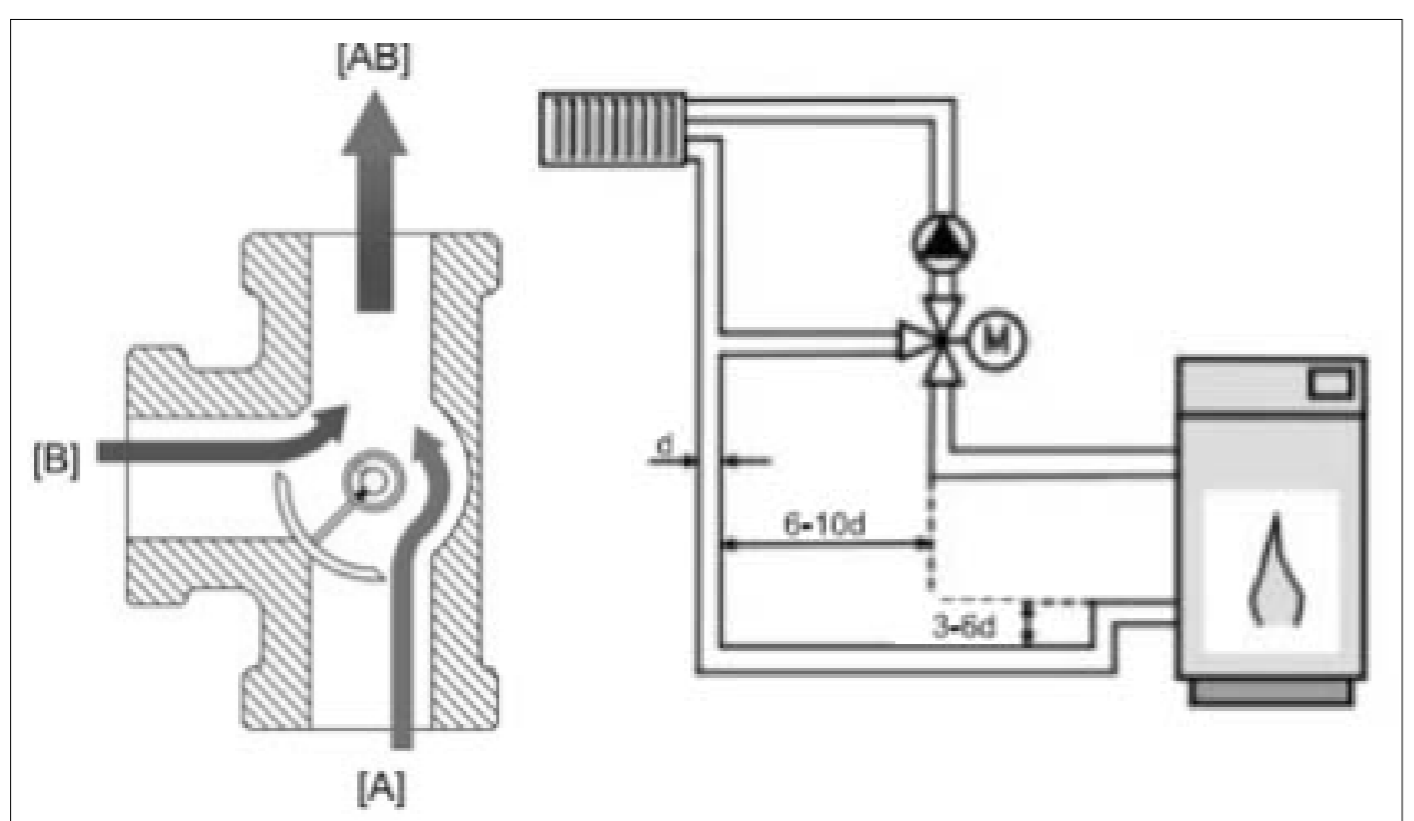
► Alfred Adamczewski

Zawory mieszające trzy- i czterodrogowe, zawory termostaticzne, grupy pompowe

# Układy mieszające do c.o.

## – funkcje i zakres stosowania

Zastosowanie w jednej instalacji centralnego ogrzewania kilku różnych źródeł ciepła, czy systemów ogrzewań (podłogowe, grzejnikowe), wymaga najczęściej wydzielenia w układzie osobnych obiegów, o odmiennych parametrach wody grzewczej. Rozwiązanie problemu wymusza na projektancie zastosowania w instalacji specjalistycznej armatury mieszającej. W artykule o metodach i rozwiązaniach technicznych mieszania wody grzewczej w instalacjach c.o.



Rys. 1 Zawór trzydrogowy i sposób montażu w instalacji

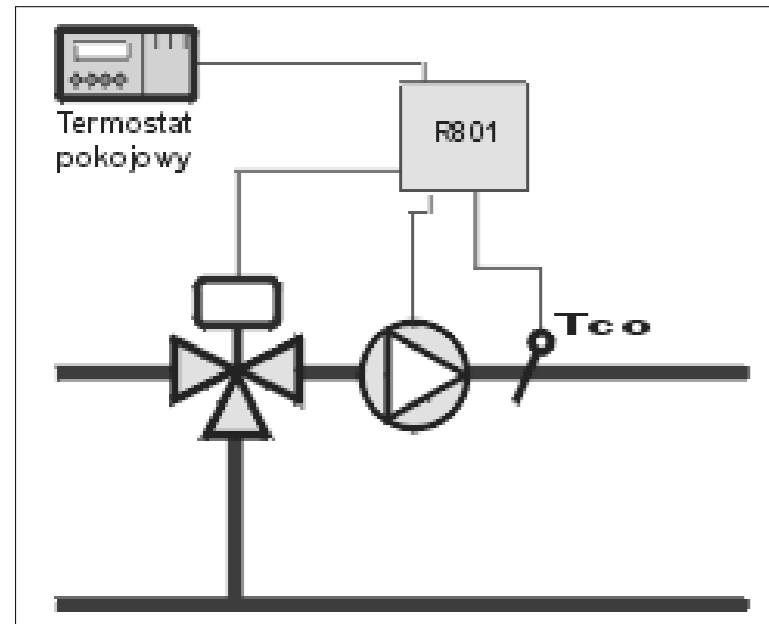
## Produkty ProControl

Idealne rozwiązanie dla Twojej instalacji!



Proste w montażu, łatwe w obsłudze, z trzyletnią gwarancją.

REKLAMA



Rys. 2 Zawór trójdrożny z siłownikiem sterowanym regulatorem R801

■ W domu jednorodzinym stratyfikacja energii cieplnej jest bardzo popularna, szczególnie w regionach narażonych na częste wyłączenia prądu czy na dużych działkach mogących wykorzystywać naturalne ciepło z biomasy. Instalacje grzewcze korzystają w takim wypadku przynajmniej z dwóch niezależnych źródeł ciepła np. kotła gazowego i kotła na paliwo stałe, bądź kominka z płaszczem wodnym.

Z czasem instalacja taka może zostać dodatkowo wzbogacona o finansowane w dużej części z budżetów gminy ogrzewanie słoneczne. Z tych trzech źródeł ciepła tylko kocioł gazowy ma rozbudowaną automatykę i pozwala niemal dowolnie regulować

parametry wody grzewczej. Jest też z reguły trwały, większość części wykonana jest obecnie ze stali nierdzewnej lub aluminium. Kotle na paliwo stałe, jak i kominki mają ograniczone możliwości regulacyjne, narażone są ponadto na tzw. „zimny rozruch”, powstający podczas rozpalania i sprzyjający korozji. Ogrzewania słoneczne uzależnione są z kolei od warunków atmosferycznych, często produkują duże ilości ciepła wtedy, gdy nie ma na nie zapotrzebowania, wymagają więc współpracy z urządzeniami buforującymi, magazynującymi ciepło. Włączenie powyższych źródeł do jednego systemu grzewczego nie byłoby możliwe bez rozdzielania poszczególnych obiegów i zastosowa-

nia w nich odrębnych pomp wymuszających cyrkulację.

**Utrzymanie w obiegach odpowiedniej temperatury wymaga z kolei zastosowania w instalacji szeregu czujników i armatury mieszającej. Spróbujmy przyjrzeć się dostępnym rozwiązaniom.**

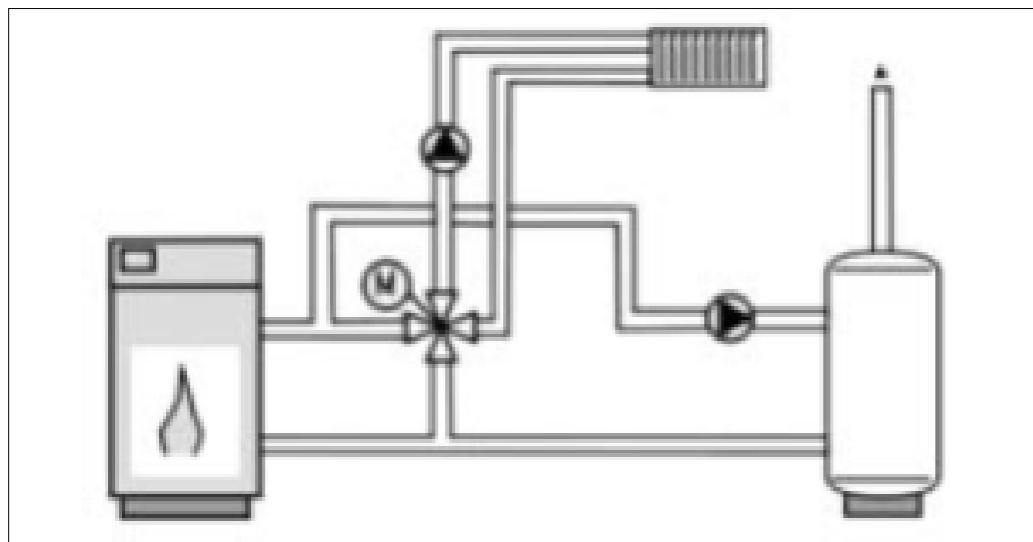
### Zawory mieszające trzydrogowe

Mają zastosowanie do regulacji jakościowej, zapewniając stały przepływ w instalacji. Ich podstawowe zadanie, to ochrona odbiornika ciepła przed zbyt wysoką temperaturą, poprzez zmieszanie wody zasilającej z wodą powrotną.

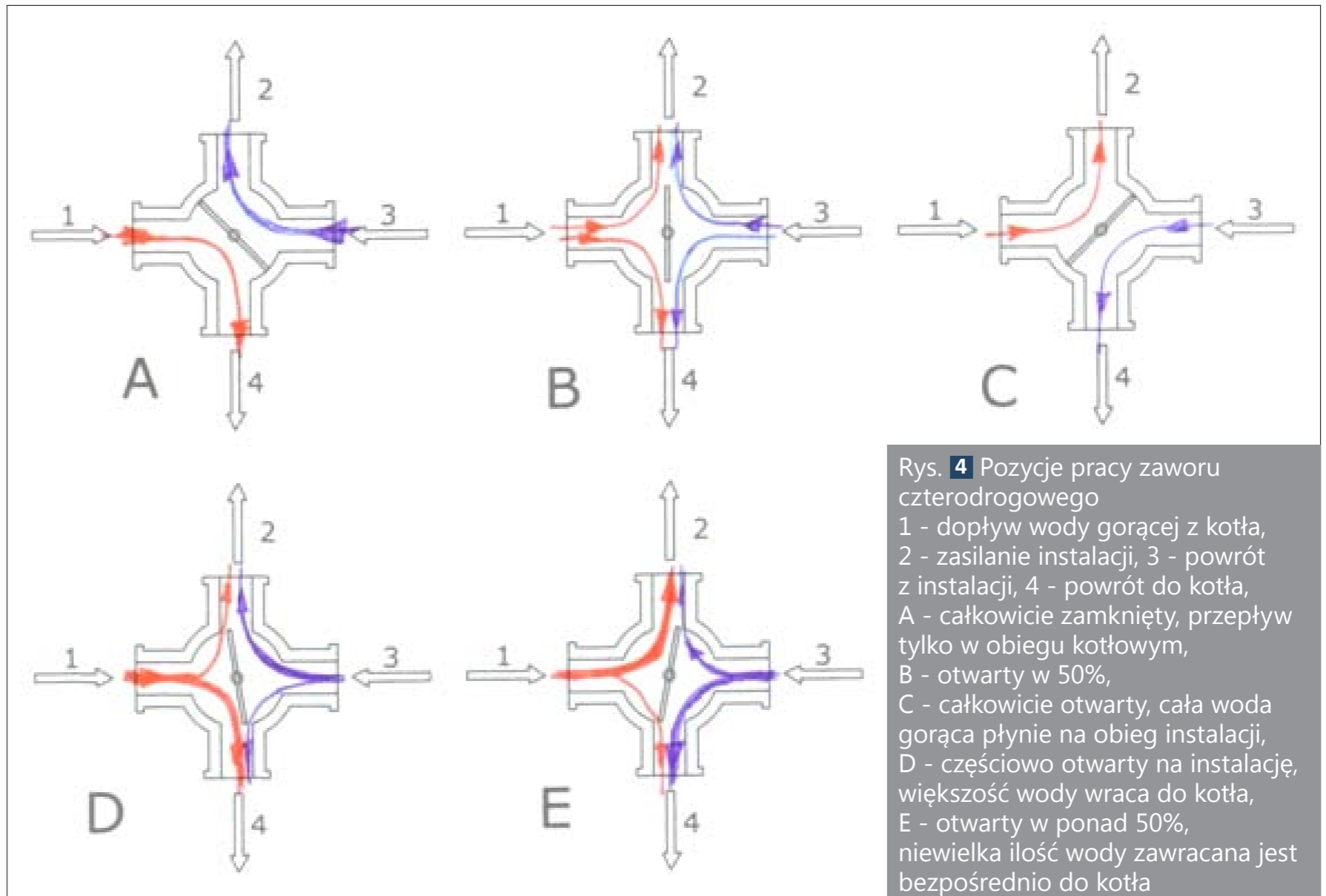


Fot. Afriso

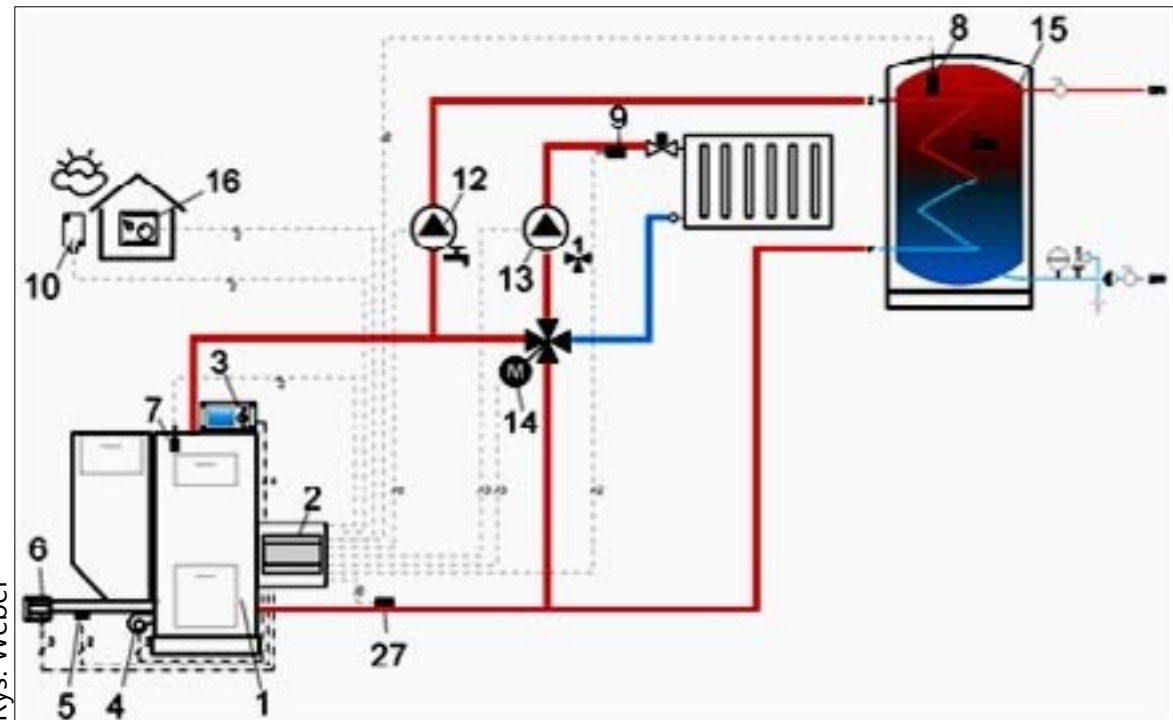
Fot. 1 Zawór czterodrogowy ze sterowaniem ręcznym (po prawej), siłownik do zaworów trzy- i czterodrogowych (po lewej)



Rys. 3 Zawór czterodrogowy w układzie kotła z zasobnikiem c.w.u.

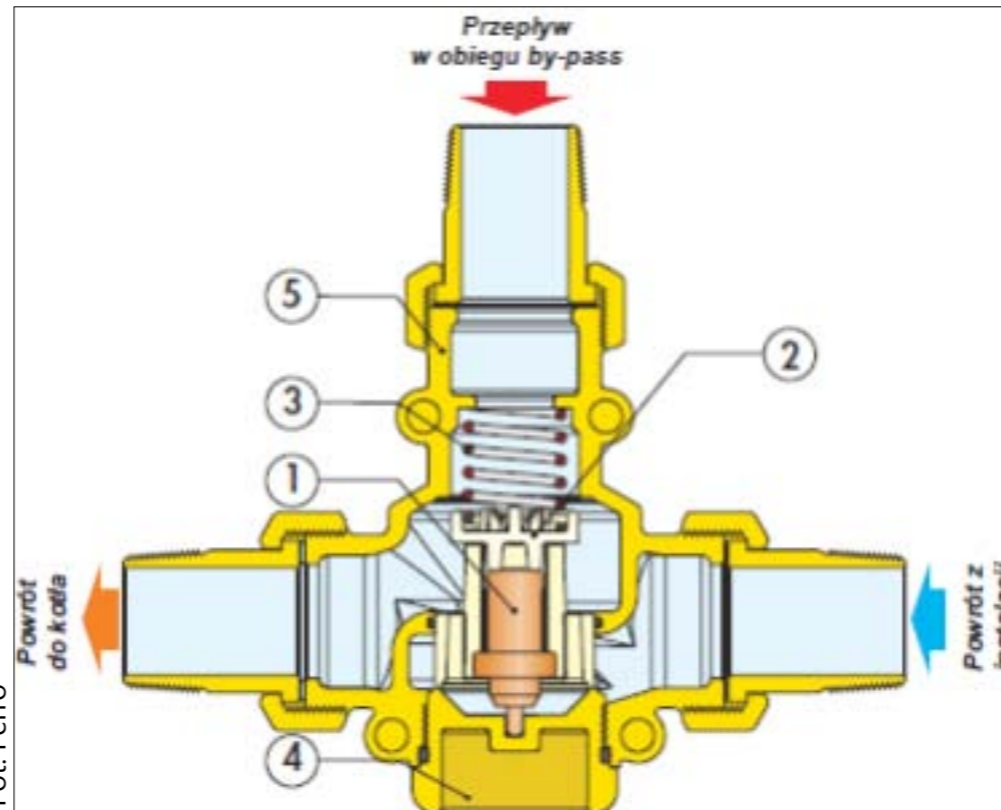


Rys. 4 Pozycje pracy zaworu czterodrogowego  
 1 - dopływ wody gorącej z kotła, 2 - zasilanie instalacji, 3 - powrót z instalacji, 4 - powrót do kotła,  
 A - całkowicie zamknięty, przepływ tylko w obiegu kotłowym,  
 B - otwarty w 50%,  
 C - całkowicie otwarty, cała woda gorąca płynie na obieg instalacji,  
 D - częściowo otwarty na instalację, większość wody wraca do kotła,  
 E - otwarty w ponad 50%, niewielka ilość wody zawracana jest bezpośrednio do kotła



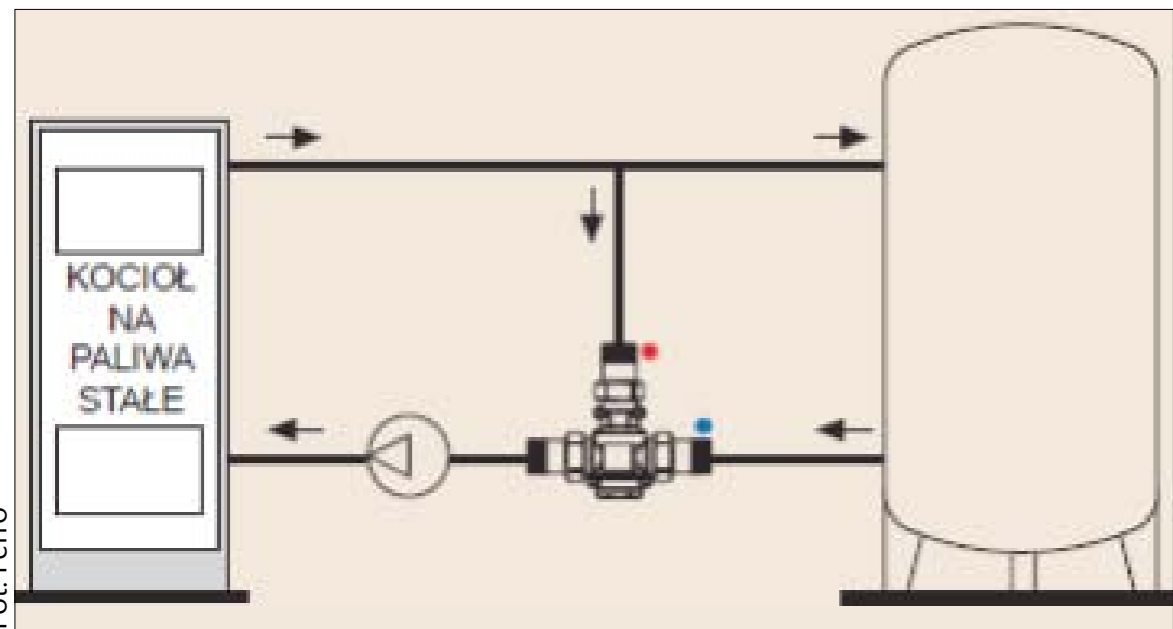
Rys. Weber

Rys. 5 Schemat współpracy kotła na biomase z zaworem czterodrogowym z siłownikiem i elementem sterującym  
 1 - kocioł z podajnikiem retortowym, 2 - regulator ecoMAX – moduł wykonawczy, 3 - regulator ecoMAX – panel sterujący, 4 - wentylator, 5 - czujnik temperatury podajnika, 6 - silnik motoreduktora, 7 - czujnik temperatury kotła, 8 - czujnik temperatury ciepłej wody użytkowej, 9 - czujnik temperatury mieszacza, 10 - czujnik temperatury – pogodowy, 12 - pompa obiegu ciepłej wody użytkowej, 13 - pompa obiegu mieszacza, 14 - siłownik mieszacza, 15 - zasobnik ciepłej wody użytkowej, 16 - termostat pokojowy, 27 - czujnik temperatury powrotu.



Fot. Ferro

Rys. 7 Budowa zaworu mieszającego termostaticznego  
 1 - czujnik termostaticzny, 2 - grzybek zaworu, 3 - sprężyna powrotna, 4 - korek zaślepiający, 5 - korpus zaworu



Fot. Ferro

Rys. 6 Zawór mieszający termostaticzny jako zabezpieczenie kotła na paliwo stałe przed „zimnym rozruchem”



Fot. Oventrop

Fot. 2 Grupa pompowa Regumat RTA

### Pobierz artykuł

Pobierz artykuł „Zawory mieszające termostaticzne do kotłów na paliwo stałe” z numeru grudniowego InstalReportera.

Zawory trzydrogowe mogą być sterowane manualnie lub poprzez siłownik. Sterowanie manualne zapewnia tylko jednorazową nastawę zaworu, sterowanie z użyciem siłownika jest automatyczne i w zależności od jego budowy może być:

- trzypunktowe,
- proporcjonalne.

Zawory trzydrogowe współpracujące z pompą wymagają montażu pompy zawsze po stronie otwartego zaworu. Na rys. 1 jest to strona AB, strona A powinna być przyłączona do wody gorącej, a strona B (bocznik) do wody schłodzonej. Instalując zawór trzydrogowy dla zabezpieczenia instalacji przed przepływem dwukierunkowym w rurze powrotnej do kotła, zaleca się wykonać syfon cieplny o wysokości 3-6 średnic rury przyłączeniowej.

Zawory trzydrogowe z siłownikami sterowanymi regulatorami elektronicznymi stanowią w pełni automatyczną regulację obiegu grzewczego np. ogrzewania podłogowego, pilnując w sposób ciągły zadanej na regulacji temperaturze.

### Zawory czterodrogowe

Mają zastosowanie do regulacji temperatury wody zasilającej instalację z jednoczesnym podniesieniem temperatury wody po-

wracającej do kotła. Nadają się szczególnie do instalacji z kotłem na paliwo stałe, chroniąc go przed korozją. Zawór czterodrogowy jest tanim i skutecznym rozwiązaniem regulacji układu kotła z zasobnikiem c.w.u., dzieląc ciepłą wodę z zasilania kotła na dwa niezależne obiegi.

W okresie zimowym zawór w takim układzie ustawiany jest zwykle na 50% mieszania (50% ciepłej wody płynie na instalację c.o., a drugie 50% zasila zasobnik). W okresie letnim przestawienie zaworu w położenie skrajne umożliwi kierowanie 100% wody na zasobnik. Przy zastosowaniu siłownika regulacja zaworem staje się w pełni automatyczna i może być przeprowadzana w sposób płynny, optymalizując zużycie ciepła. Zawory czterodrogowe powinny być tak podpięte do instalacji, aby pompa obiegowa

wa c.o. znajdowała się albo po stronie zasilania instalacji, albo po stronie powrotu z instalacji do zaworu. Wszystkie inne położenia pompy są nieprawidłowe. Warto zwrócić uwagę, że wielu producentów kotłów na biomasę stawia za warunek gwarancji kotła zamocowanie w instalacji zaworu czterodrogowego.

Możliwe pozycje pracy zaworów czterodrogowych pokazuje rys. 4, niezależnie od sposobu regulacji (manualna, z użyciem siłownika) zakres obrotu zaworów (elementu dławiącego) wynosi 0-90°. Przy czym określenie zawór całkowicie zamknięty lub całkowicie otwarty oznacza w praktyce odcięcie jednego obiegu i skierowanie całego strumienia czynnika na drugi obieg. Wszystkie pozycje pośrednie między 0 a 90° oznaczają częściowe mieszanie.

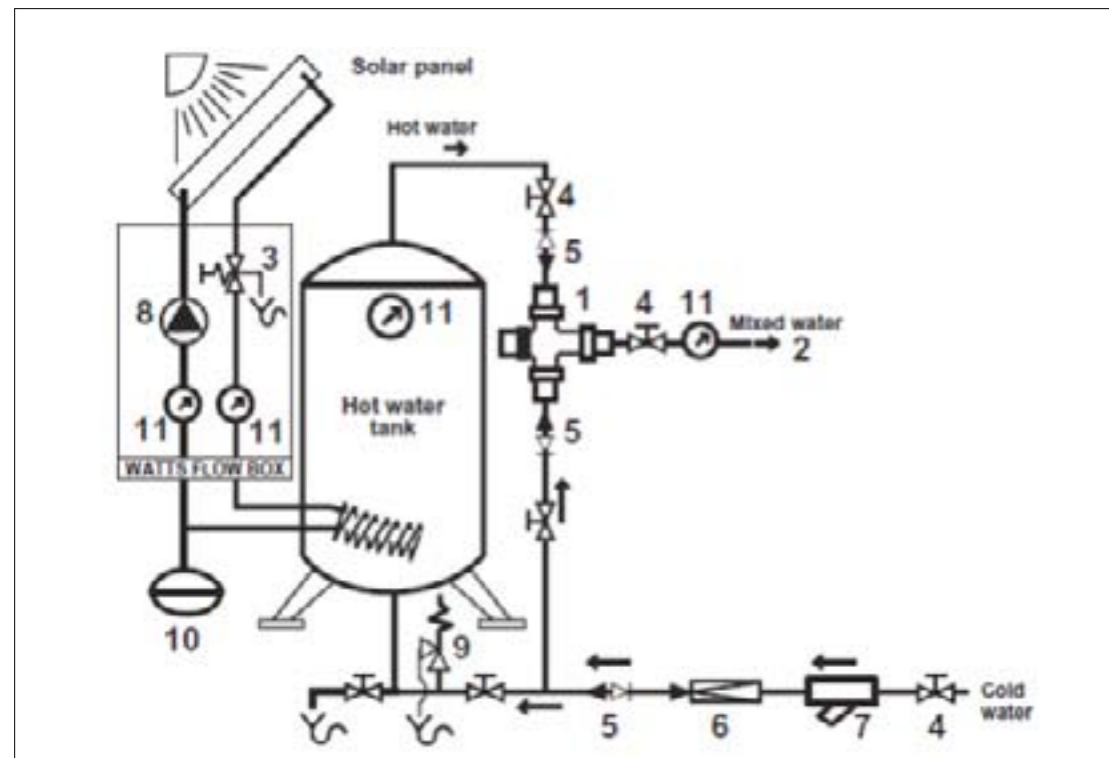
### W układach z kotłami na paliwo stałe

W czasie rozpalania w komorze paleniskowej, na ścianie wymiennika ciepła występuje zjawisko wykrapalania się pary wodnej zawartej w spalinach. Jest to spowodowane dużą różnicą temperatury pomiędzy zimną ścianką wymiennika a gorącymi spalinami. Im bardziej wilgotne paliwo, tym proces jest intensywniejszy, kocioł szybko ulega zanieczyszczeniu tłustą sadzą, spada jego wydajność, pojawia się też korozja narażonych na wilgoć elementów. Roszenie kotła ustaje po osiągnięciu po stronie wody instalacyjnej temperatury >50°C (w kotłach ze zgasowaniem drewna temperatura powrotu powinna być nawet wyższa, rzędu 75°C). Ograniczenie wpływu tzw. „zimnego rozruchu” na

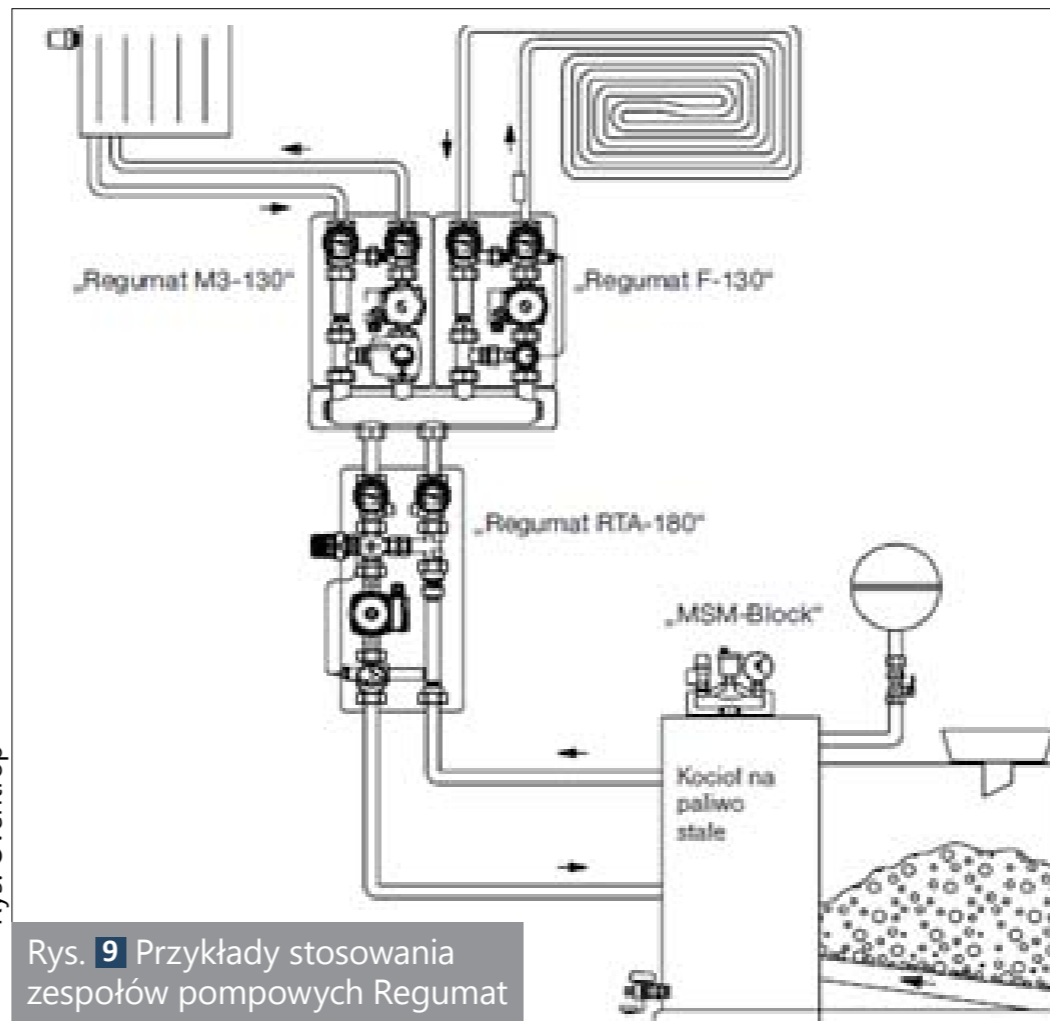
trwałość kotła wymaga jak najszybszego doprowadzenia do wzrostu temperatury wody w wymienniku komory paleniskowej.

Dla kotłów na biomasę, współpracujących z zasobnikami ciepła, jakiegokolwiek włączenie pompy obiegowej będzie skutkowało szybkim, ponownym wychłodzeniem kotła zimną wodą powrotną z instalacji lub zasobnika. Aby temu zapobiec, w instalacji pomiędzy kotłem a zasobnikiem lub kotłem a instalacją, instaluje się układ mieszający, wymuszający tzw. „mały obieg kotła”. Układ taki zwraca wodę obiegową z powrotem do kotła do momentu, aż temperatura wody osiągnie żądaną wartość ustawioną na termostacie. Mieszanie może być w praktyce realizowane przez:

- zawór czterodrogowy,
- zawór trójdrogowy termostatyczny,
- zespół pompy z funkcją mieszania.



Rys. 8 Schemat instalacji solarnej z zaworem trójdrożnym termostatycznym na wyjściu ciepłej wody  
1 - mieszacz termostatyczny, 2 - woda zmieszana, 3 - zawór do napełniania obiegu kolektora, 4 - zawory odcinające, 5 - zawór zwrotny, 6 - reduktor ciśnienia, 7 - filtr siatkowy, 8 - pompa obiegowa kolektora, 9 - zawór bezpieczeństwa, 10 - naczynie przeponowe, 11 - zasobnik ciepła



Rys. Oventrop

Rys. 9 Przykłady stosowania zespołów pompowych Regumat

### Zawory mieszające trójdrogowe termostatyczne

W odróżnieniu do zwykłych zaworów trójdrożnych umożliwiają regulację jakościową poprzez sterowanie stopniem mieszania wody w układzie w taki sposób, aby na wyjściu z zaworu woda osiągała zawsze wartość nastawioną na elemencie termostaticznym. Zawór może być zamocowany na powrocie do kotła, jak i na zasilaniu. Zalecane jest rozwiązanie pierwsze, w którym zawór pracuje w trybie mieszającym, chroniąc kocioł przed korozją. Zawory mieszające termostaticzne mają podobną budowę i zasadę działania, różnice pojawiają się w ich wydajności i odporności na temperaturę. Przy doborze zaworu należy więc zwrócić uwagę na jego maksymalne parametry pracy, nieco inne konstrukcje stosujemy do ogrzewań podłogowych pracujących na niskich paramet-

trach, a inne w systemach solarnych. Schemat włączenia zaworu mieszającego do instalacji solarnej przedstawia rys. 8. Zawór mieszający zabezpiecza w tym wypadku wyjście wody gorącej przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury, mieszając wodę gorącą wychodzącą z zasobnika solarnego z wodą zimną. Zwracam uwagę na konieczność stosowania w takim układzie zaworów zwrotnych z obu stron mieszacza oraz zaworu redukcyjnego. Dla prawidłowego działania zaworu mieszającego ciśnienie z obu stron mieszacza powinno być w miarę jednakowe, w przeciwnym razie woda zimna nie wpuści wody gorącej z zasobnika.

### Grupa pompowa do zabezpieczenia kotła przed niską temperaturą powrotu

W opisywanym powyżej układzie chroniącym kocioł przed korozją, zawór termo-

statyczny pełni rolę tylko układu mieszającego i musi współpracować z pompą obiegową. Przy małej ilości miejsca w kotłowni rozwiązanie takie może być uciążliwe, dlatego na rynku dostępne są tzw. „**grupy pompowe**”, w skład których wchodzi pompa cyrkulacyjna, mieszacz termostatyczny, zawory ocinające oraz opcjonalnie termometry i czujniki zanurzeniowe.

Urządzenia powyższe pozwalają na zoptymalizowanie uzbrojenia kotłowni i zamocowanie w niewielkiej przestrzeni w ochronnej łupinie (energooszczędność) wielu elementów, ograniczając do minimum czas montażu instalacji.

Zespoły pompowe mogą pracować w różnej konfiguracji, regulując temperaturę wody w obiegu kotłowym, jak i w obiegach instalacji c.o. grzejnikowej czy ogrzewania podłogowego. W tym ostatnim przypadku zespoły

wyposażone są w odporne na korozję pompy z brązu, ze względu na możliwość zastosowania w pętlach rur dyfuzyjnie nieszczelnych, przepuszczających powietrze.

### Grupa pompowa do cyrkulacji i zabezpieczenia kotła przed niską temperaturą

W jej skład wchodzi termostatyczny zawór mieszający, pompa cyrkulacyjna, zawór zwrotny do cyrkulacji oraz opcjonalnie termometry i zawory odcinające. Tak bogate wyposażenie czyni z grupy pompowej samowystarczalny układ mieszający zabezpieczający kocioł nie tylko przed „zimnym rozruchem”, ale także przed brakiem zasilania. Zasada działania przykładowego urządzenia o nazwie handlowej Laddomat 21 została pokazana na fot. 3. ■



en-ka

nowa, kompaktowa centrala wentylacyjna

Zdrowy klimat w zdrowym domu!



Aqua Revital

FILTRY AQUA REVITAL  
Woda źródłana w Twoim domu

Firma BARTOSZ Sp. J. Bujwicki, Sobiech  
ul. Sejneńska 7  
15-399 Białystok  
tel. (085) 745 57 12  
fax (085) 745 57 11  
bartosz@bartosz.com.pl  
www.bartosz.com.pl

ODDZIAŁY:  
Bartosz Kielce  
ul. Zgoda 58a, 25-378 Kielce  
tel. (41) 314-12-87  
fax (41) 314-12-78  
kielce@bartosz.com.pl

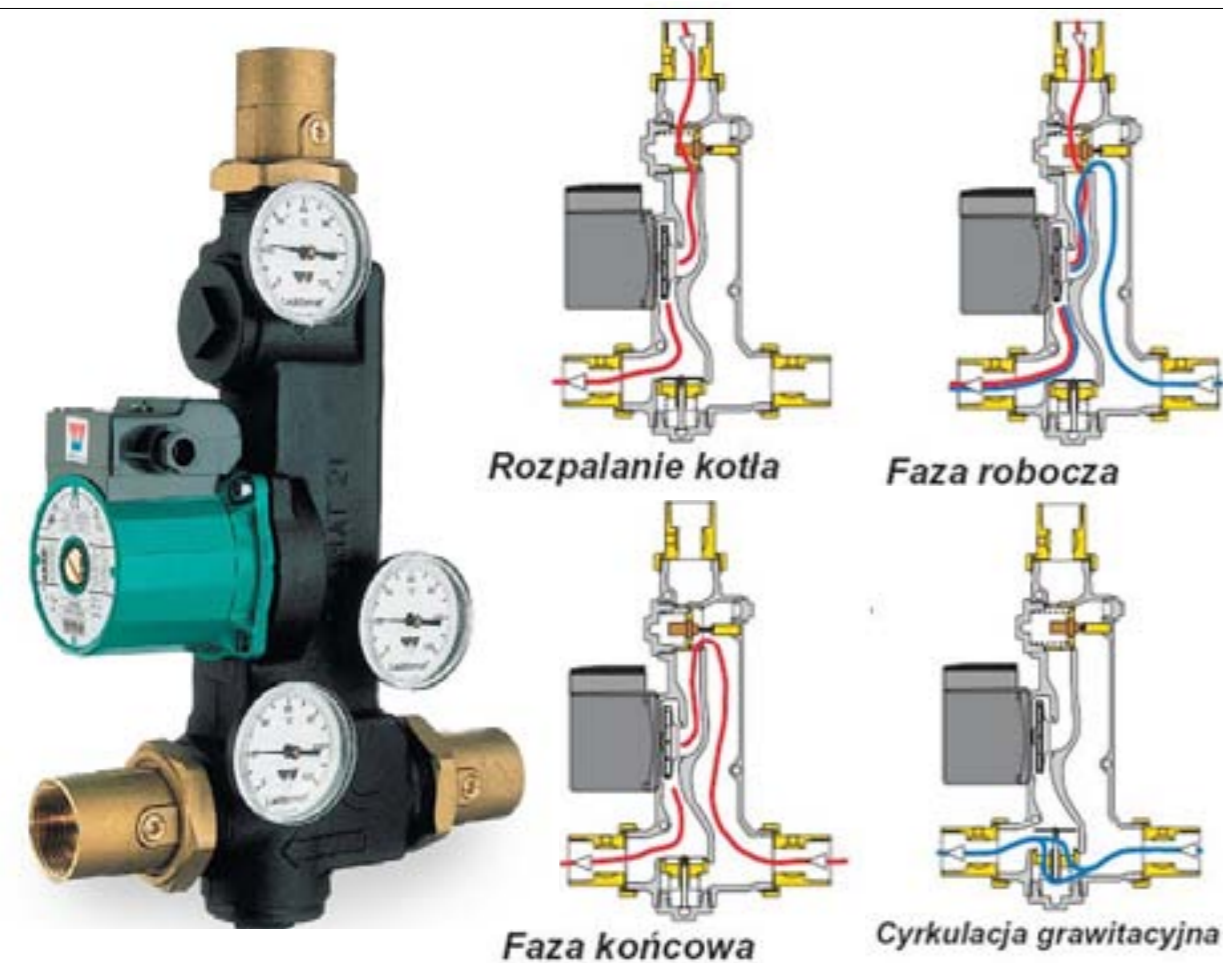
Bartosz Kraków  
ul. Sikorki 23, 31-589 Kraków  
(12) 684-00-73  
krakow@bartosz.com.pl

Bartosz Suwałki  
ul. Emilii Plater 1, 16-480 Suwałki  
tel. (87) 565-36-85  
fax (87) 566-49-98  
suwalki@bartosz.com.pl

Oddział Zachód  
woj. wielkopolskie, dolnośląskie,  
lubuskie, kujawsko-pomorskie,  
zachodniopomorskie  
tel. 609 599 510  
poznan@bartosz.com.pl

BARTOSZ®

REKLAMA



Fot. 3 Laddomat 21, kompletny zespół pompowy  
**Rozpalanie kotła** – na tym etapie układ ma za zadanie doprowadzić w jak najkrótszym czasie do wysokiej temperatury w wymienniku ciepła kotła, zawór termostatyczny jest zamknięty i przepuszcza przez pompę tylko wodę z by-passu, powodując krótki obieg kotła.

**Faza robocza** – wzrost temperatury wody w układzie powoduje stopniowe otwieranie się zaworu mieszającego i mieszanie wody z by-passu z wodą powrotną z instalacji.

**Faza końcowa** – po osiągnięciu wymaganej temperatury na powrocie zawór mieszający zamyka całkowicie bypass, przez pompę przepływa tylko woda powrotna z instalacji lub zasobnika, całe ciepło z kotła idzie na ładowanie zasobnika

**Cyrkulacja grawitacyjna** – przy wyłączonej pompie z powodu awarii, braku zasilania lub po zakończeniu palenia w kotle (jeśli automatyka kotła np. czujnik w przewodzie spalin wyłączy pompę), w układzie przestaje działać ciśnienie pompy na zawór zwrotny grawitacyjny. Zawór ten otwierając się, umożliwi niewielkie krążenie wody w instalacji na zasadzie różnicy gęstości wody powrotnej schłodzonej a wody zasilającej gorącej. Intensywność cyrkulacji jest zależna od budowy samej instalacji, średnicy rur, liczby kolanków itp.