

Kotły gazowe ▶ 66

Kotły na paliwo stałe ▶ 72

Grzejniki ▶ 82

Ogrzewanie podłogowe ▶ 88

Podłogówka z grzejnikami

Jarosław Antkiewicz,
Joanna Dąbrowska

Aby ogrzewanie podłogowe można było podłączyć do wspólnej instalacji z grzejnikami ściennymi, trzeba wybrać rozwiązanie najlepiej dopasowane do konkretnej sytuacji i najmniej kosztowne. Możliwości jest kilka. Na kolejnych stronach artykułu przedstawiamy cztery warianty.



fol. Wilo



fol. KAN



fol. Tece



fol. Instal Projekt

Ogrzewanie podłogowe zdobywa coraz większą popularność głównie dlatego, że dobrze współpracuje z kotłami kondensacyjnymi i pompami ciepła. Szczególnie dlatego, że eksploatacja tych urządzeń jest najbardziej ekonomiczna, gdy przygotowują wodę grzewczą o niskiej temperaturze, jaka wystarcza do podłogówki.

Najczęściej jednak nie da się ułożyć ogrzewania podłogowego we wszystkich pomieszczeniach i zastąpić w ten sposób tradycyjnych grzejników ściennych. Często, np. ze względu na zbyt małą nośność stropu pomiędzy kondygnacjami (wylewka kryjąca rury w podłodze byłaby zbyt ciężka) albo dlatego, że domownicy nie chcą zrezygnować z dywanów, które utrudniałyby oddawanie ciepła przez podłogę. Pozostaje wtedy połączenie grzejników i podłogówki w jednej instalacji, a to oznacza, że musimy ją rozbudować, by pogodzić ze sobą odmienne wymagania każdego ze sposobów ogrzewania.

Dobór kotła

W instalacjach współpracujących z ogrzewaniem podłogowym stosuje się najczęściej gazowe i olejowe kotły kondensacyjne lub pompy ciepła. Instalację grzewczą projektuje się więc najczęściej dla parametrów 55/40°C lub jeszcze niższych.

Inne rodzaje kotłów także mogą współpracować z ogrzewaniem podłogowym, jednak konieczne jest wówczas znaczne obniżenie temperatury wody zasilającej instalację podłogową.

Temperatura podłogi i grzejników

Temperatura podłogi nie powinna być wyższa niż 28–29°C – tylko w łazienkach można ją podnieść do 32–35°C. Dlatego temperatura wody zasilającej ogrzewanie podłogowe musi być niska (35–40°C). Niska temperatura wody zasilającej grzejniki ścienne znacznie zmniejsza ich moc, dlatego musiałyby mieć znacznie większą powierzchnię niż przy typowych parametrach 75/60°C (dla których

zwykle podaje się moc cieplną grzejników). Grzejniki byłyby więc duże, drogie i zajmowałyby dużo miejsca.

Sterowanie ogrzewaniem

Ogrzewanie podłogowe wolno reaguje na sygnały z umieszczonych w pomieszczeniach czujników temperatury, dlatego do sterowania podłogówką często stosuje się zaawansowane regulatory pogodowe, które w sposób ciągły uwzględniają zmiany warunków zewnętrznych (temperatury, siły wiatru) i na tej podstawie prognozują zmiany zapotrzebowania na ciepło wewnątrz domu.

Grzejniki ścienne – nawet sterowane tylko zaworami z głowicami termostaticznymi – szybko reagują na zmiany temperatury.

Niestety kotły, które mogą wykorzystać sygnały płynące ze stacji pogodowej oraz czujnika temperatury wewnątrz domu, są drogie. Automatyka takiego kotła musi pozwalać na niezależne sterowanie dwoma obiegami wody w instalacji – jednym kocioł–grzejniki i drugim kocioł–podłogówka.

► Instalacja bez zaworu mieszającego

Warunkiem dobrej współpracy grzejników ściennych i ogrzewania podłogowego jest obniżenie temperatury wody grzewczej zasilającej podłogówkę. Można to zrobić, wykonując obejście (połączenie), umożliwiające wymieszanie gorącej wody pochodzącej z kotła z wodą wychłodzoną, powracającą z instalacji. Jeśli temperatura wody zasilającej ogrzewanie podłogowe jest zbyt wysoka, to sygnał z niezależnego od kotła czujnika na rurze zasilającej powoduje przyknięcie zaworu umieszczonego na powrocie wody grzewczej do kotła. Ochłodzona woda, napotykając większy opór, zaczyna w większej ilości płynąć przez obejście, a następnie miesza się z gorącą wodą zasilającą podłogówkę. Na obejściu znajduje się też zwykły zawór regulacyjny, jednak służy on tylko temu, by instalator wstępnie wyregulował przepływ (później jego ustawienia już się nie zmienia).

W części zasilającej ogrzewanie podłogowe umieszcza się pompę obiegową. Przez długie pętle podłogowe musi przepływać duża ilość wody (bo rury mają dużą pojemność), ponadto konieczne jest prze-

zwyciężenie znacznych oporów przepływu. Niezbędnym uzupełnieniem instalacji są też zawory zwrotne, dzięki którym nie dochodzi do zaburzeń kierunku przepływu wody, a także naczynie wzbiorcze, przejmujące nadmiar wody, gdy jej objętość rośnie wraz ze wzrostem temperatury.

Sterowanie

Automatyka kotła całą instalacją steruje według jednego programu (zgodnie z tzw. krzywą grzewczą), a obsługuje zarówno podłogówkę, jak i grzejniki. Tymczasem układy te zupełnie inaczej reagują na zmiany temperatury w pomieszczeniu, a także na zewnątrz. Pomocne może się tu okazać zainstalowanie w pomieszczeniu bezprzewodowego czujnika temperatury, który przekazuje sygnały do kotła.

Ponieważ automatyka kotła traktuje całą instalację jako jeden obieg grzewczy, wystarczy kocioł dostosowany do obsługi tylko jednego obiegu. Na panelu sterującym urządzenia ustawia się taką temperaturę, jaka jest potrzebna do efektywnego działania grzejników.

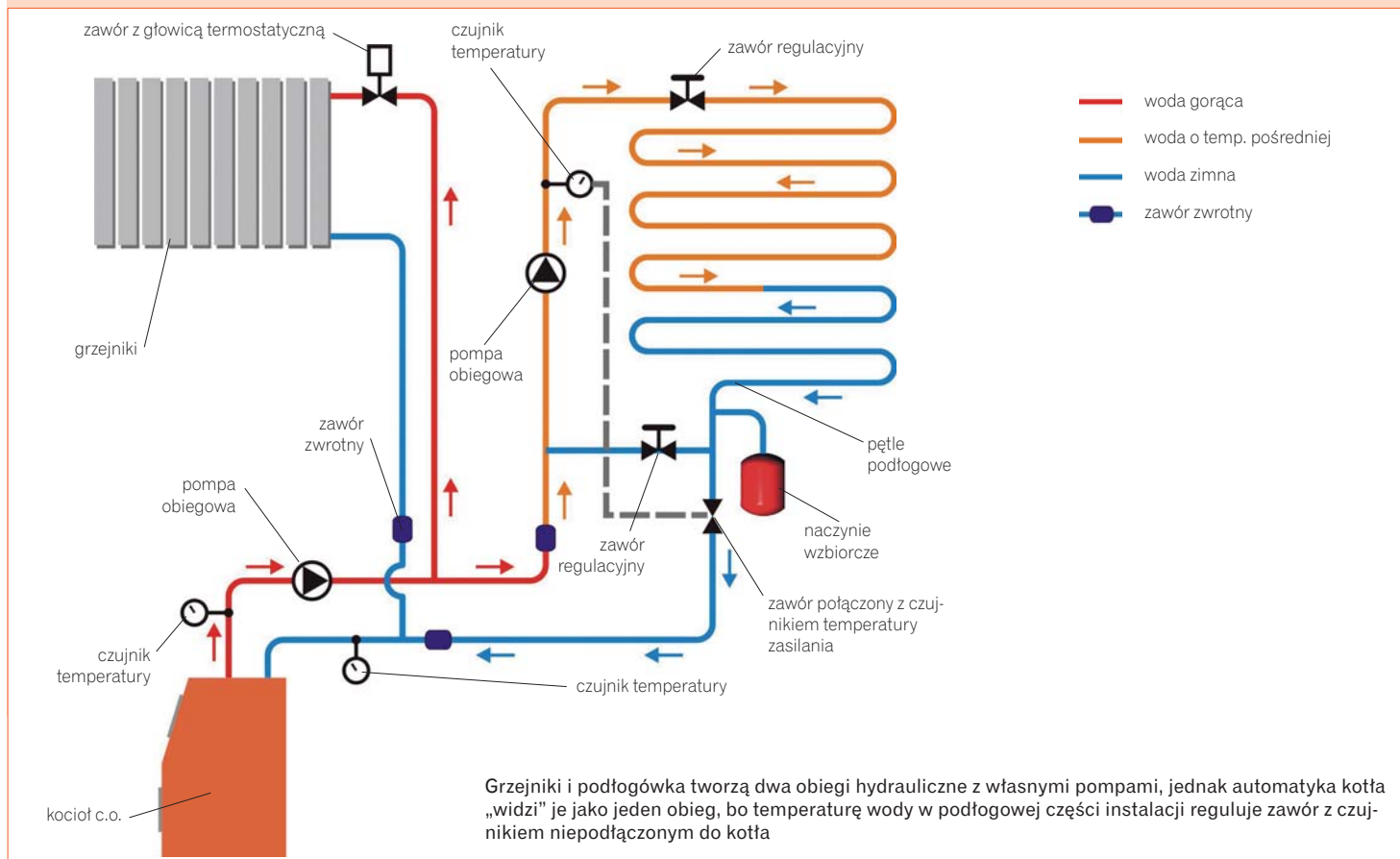
Gdzie stosować?

Rozwiązanie sprawdzi się w małym domu o zwartej bryle (np. z użytkowym poddaszem), bowiem temperatura pomiędzy pomieszczeniami sama się wyrównuje, bo ściany wewnętrzne oraz stropy pomiędzy ogrzewanymi kondygnacjami mają niewielką izolacyjność termiczną. Dodatkowo, jeśli np. schody prowadzące na poddasze znajdują się w salonie, to ciepłe powietrze może swobodnie przepływać do wyższej kondygnacji.

W wykonanym w ten sposób układzie może pracować ogrzewanie podłogowe nawet o wielu pętlach, np. w kilku pomieszczeniach parteru oraz w łazience na poddaszu. W sypialniach na poddaszu można zaś zamontować grzejniki ścienne i nie rezygnować np. z puszystego dywanu.

Koszty

Kocioł kondensacyjny sterujący tylko jednym obiegiem grzewczym jest stosunkowo prosty i kosztuje **ok. 5000 zł**, a niezbędne do niego **elementy hydrauliczne i sterujące** instalacji (zawory, pompa, czujniki) kosztują **2500–3000 zł**.



▶ Dwa obiegi grzewcze z zaworem mieszającym

Kocioł obsługujący dwa obiegi grzewcze – jeden z grzejnikami ściennymi, a drugi z podłogówką, to rozwiązanie bardziej zaawansowane.

Tak jak poprzednio, gorąca woda z kotła bezpośrednio zasila grzejniki, ale temperatura wody zasilającej część podłogową musi zostać obniżona przez wymieszanie z chłodną wodą powracającą z obiegu podłogowego.

Tym razem jednak mieszanie wody odbywa się w precyzyjniejszy sposób, a to dzięki zastosowaniu trójdrogowego zaworu mieszającego. Trafia do niego gorąca woda prosto z kotła oraz chłodna woda powracająca z instalacji.

Zawór umożliwia wymieszanie tych strumieni i uzyskanie wody o ściśle określonej temperaturze; jego działanie jest sterowane przez automatykę kotła.

Sterowanie

Kocioł musi być wyposażony w zaawansowaną technicznie automatykę, która będzie zbierać informacje z każdego z obiegu, i stosownie do tego nimi sterować. Automatyka kotła analizuje dwie odrębne krzywe grzewcze, dzięki czemu lepiej dostosowuje sposób pracy do charakterystyki każdego obiegu.

Ponadto podłogówką może sterować regulator pogodowy, grzejnikami zaś – regulator pokojowy.

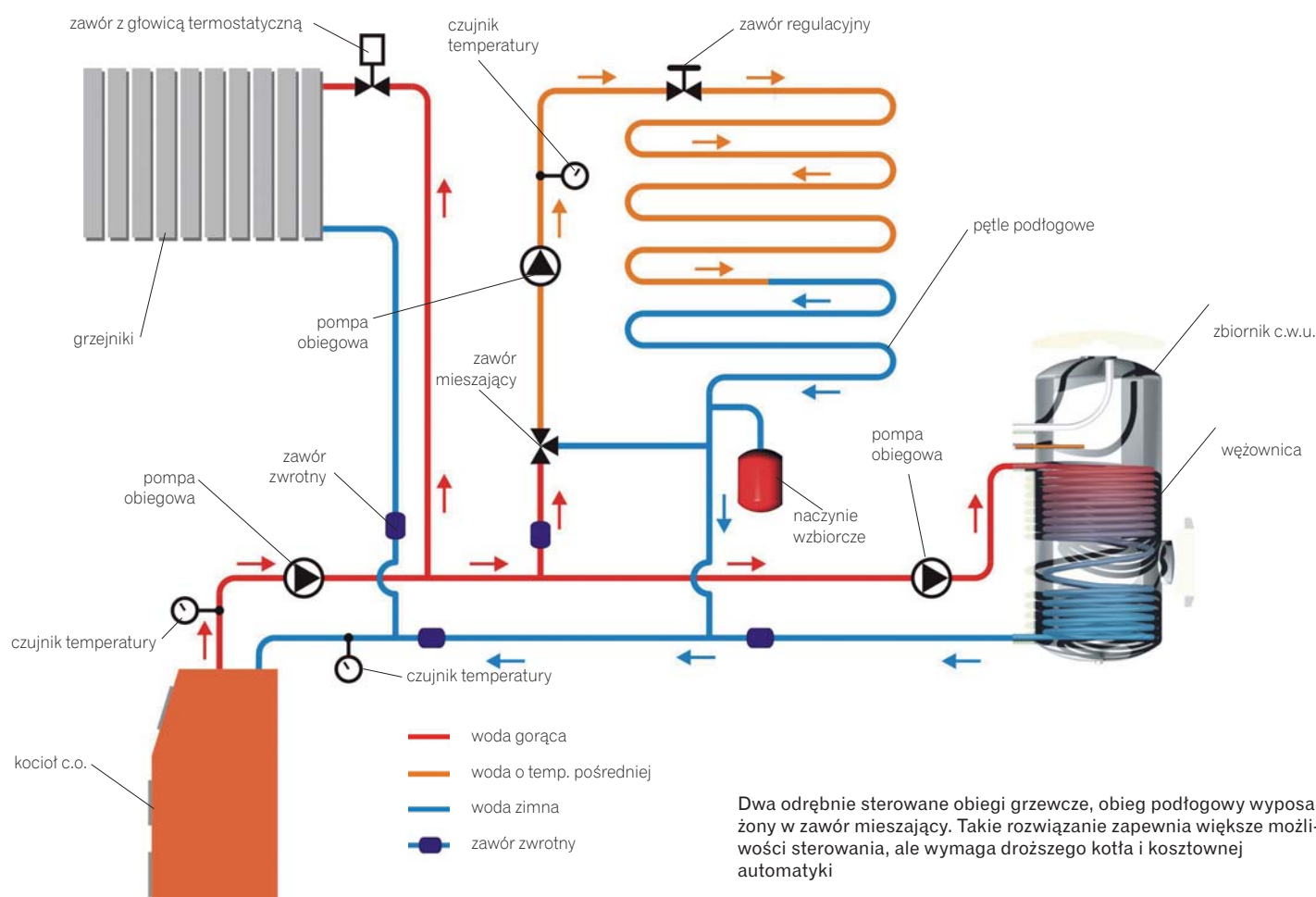
W dużych domach, w których trudniej dochodzi do samoczynnego wyrównania temperatury pomiędzy pomieszczeniami i kondygnacjami, przydaje się właśnie niezależne sterowanie grzejnikami i podłogówką. Zmiana temperatury grzejników odbywa się szybko, zależnie od chwilowego zapotrzebowania na ciepło, zaś temperatura podłogi (sterowana automatyką pogodową) z dużym, kilkugodzinnym wyprzedzeniem.

Gdzie stosować?

Stosowanie takiego złożonego systemu regulacyjnego ma sens jedynie w rozległych instalacjach. Bowiern trzeba pamiętać, że w przeciwieństwie do grzejników, ogrzewanie podłogowe z dużym opóźnieniem reaguje na sygnały sterujące, bo rozgrzewa się i stygnie powoli, czego nie jest w stanie zmienić nawet najprecyzyjniejszy sterownik: nawet jeśli nakaże spadek lub wzrost temperatury choćby o 5°C, to ze względu na swą dużą bezwładność termiczną podłoga osiągnie zadaną temperaturę mniej więcej po 2 godzinach.

Koszty

Kocioł przystosowany do obsługi dwóch obiegu grzewczych jest około dwukrotnie droższy od prostszego jednoobiegowego kosztują **ok. 10 000 zł**, a **elementy hydrauliczne** (zawory, pompa) i automatyka sterująca pracą kotła (dodatkowy moduł) – **ok. 5000 zł**.



► Instalacje z kotłem na paliwo stałe

Gdy źródłem ciepła jest kocioł na paliwo stałe, to prawie zawsze wymaga on zabezpieczenia otwartym naczyniem zbiorczym (z naczyniem zamkniętym – a więc w instalacji typu zamkniętego mogą pracować tylko niewielkie kotły wyposażone w układ umożliwiający schłodzenie części wodnej kotła). Żeby nie tracić zalet systemu zamkniętego, instalacje zasilane kotłem na paliwo stałe projektuje się tak, by były zasilane nie bezpośrednio, lecz przez wymiennik ciepła.

Pomiędzy kotłem a wymiennikiem instalacja jest typu otwartego, a od wymiennika do grzejników typu zamkniętego. Instalację zwykle uzupełnia jeszcze zbiornik buforowy wody grzewczej, przejmujący nadmiar ciepła wytworzonego przez kocioł, jeśli nie jest ono akurat potrzebne w pomieszczeniach.

W zależności od rodzaju kotła, zbiornik buforowy powinien być dwójakiego rodzaju:

- kocioł bez podajnika paliwa i automatyki sterującej regulacją procesu spalania – duży bufor o objętości np. 1000 litrów. Dzięki temu kocioł może zawsze pracować z maksymalną sprawnością. Podczas kilku godzin palenia ko-

ciół „ładuje” bufor, który następnie staje się źródłem ciepła dla instalacji grzewczej;

- kocioł z podajnikiem paliwa i automatyką sterującą procesem spalania – bufor może mieć niewielką pojemność, bo przejmuje tylko chwilowe nadmiary ciepła.

Część położona za wymiennikiem wygląda identycznie, jak w instalacji zasilanej kotłem gazowym lub olejowym.

Sterowanie

Sterowanie pracą kotła na paliwo stałe wygląda inaczej niż w instalacji z kotłem gazowym lub olejowym. Możliwości sterowania zależą od stopnia automatyzacji kotła. W obu przedstawionych wyżej wariantach odbywa się to inaczej.

W instalacji z dużym buforem – ilością ciepła przekazywanego do pomieszczeń steruje się nie przez regulację pracy kotła, lecz przez zwiększenie intensywności przepływu wody pomiędzy buforem i grzejnikami, za co odpowiada pompa obiegowa. W takiej instalacji najlepiej zastosować rozwiązanie ze schematu 1, bo możliwości bar-

dziej zaawansowanej automatyki trudno byłoby wykorzystać.

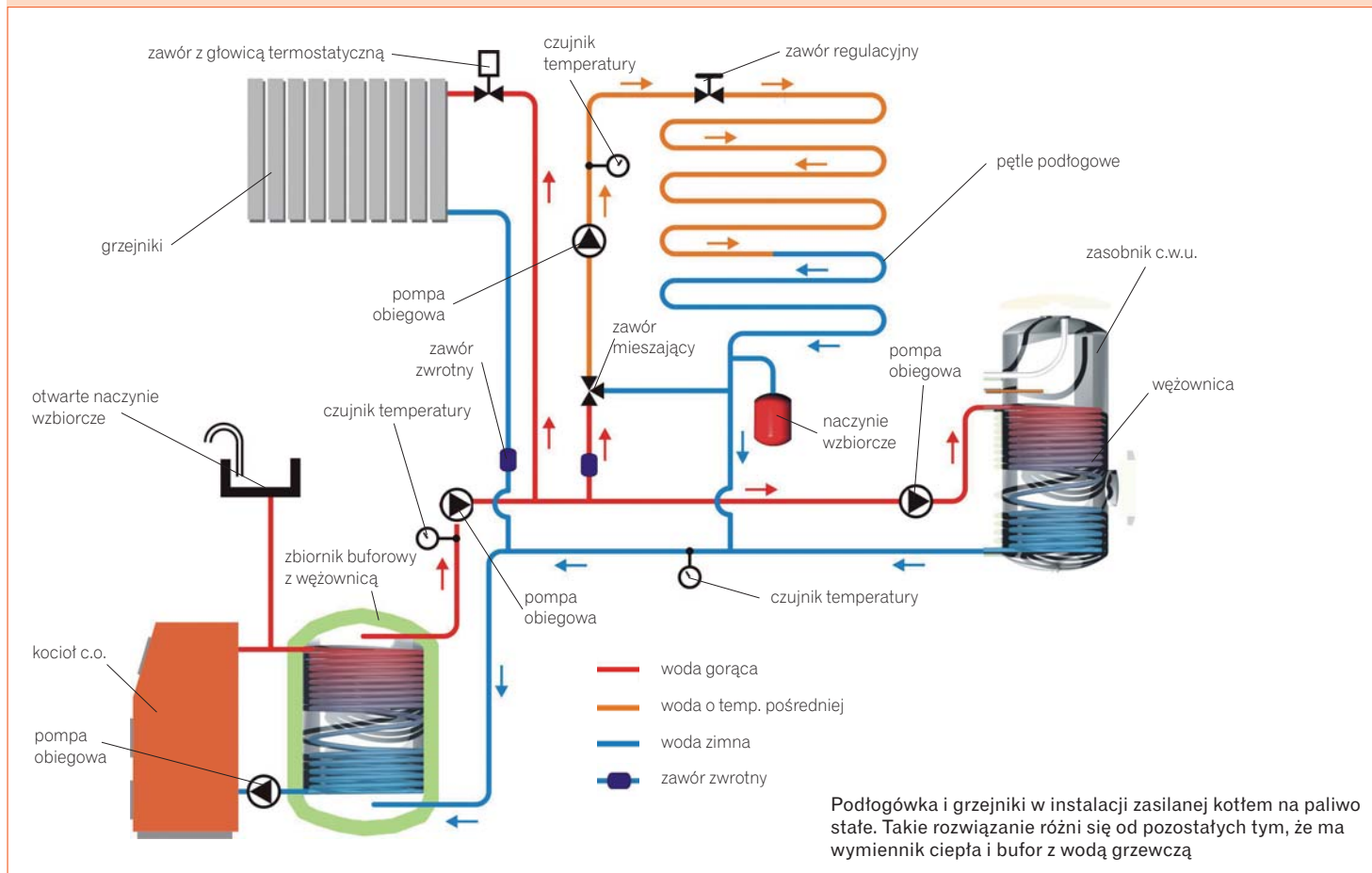
W instalacji z niewielkim buforem i kotłem z podajnikiem paliwa i automatyką można zastosować układ z dwoma obiegami i mieszaczem, pod warunkiem jednak, że uda się skompletować odpowiednie układy automatyki sterującej kotłem, co jest możliwe, lecz trudne.

Gdzie stosować?

W instalacjach c.o. zasilanych przez kotły np. na pelety lub inne paliwa stałe.

Koszty

Koszty wykonania samej instalacji będą analogiczne jak instalacji zasilanej przez kotły gazowe lub olejowe, a więc **kocioł: 2500 lub 5000 zł**. Dodatkowo zapłacimy za: **wymiennik ciepła**, który rozdziela obieg otwarty od zamkniętego: **500–700 zł** oraz **bufor: od 1500 do nawet 10 000 zł**, zależnie od pojemności, jakości izolacji itp.; jednak te elementy będą niezbędne, nawet gdy w domu nie jest planowane ogrzewanie podłogowe.



► Pojedyncza pętla podłogowa z zaworem RTL

To najprostszy sposób połączenia ogrzewania podłogowego z instalacją zasilającą grzejniki ściennie. Instalację, z dowolnym kotłem grzewczym, tworzy tylko jeden obieg grzewczy, w którym temperatura wody jest dostosowana do typowych grzejników ściennych. Woda z kotła zasila bezpośrednio grzejniki, a także pętlę ogrzewania podłogowego – nie ma układu mieszającego.

Zawór RTL – to ogranicznik temperatury powrotu. Ze względu na to, że woda o wysokiej temperaturze powodowałaby przegrzewanie podłogi, zawór ten nie dopuszcza do swobodnego przepływu tej wody: jeśli jest ona zbyt gorąca, to zawór RTL, umieszczony na powrocie, zamyka jej odpływ i uniemożliwia go tak długo, aż woda w pętli ochłodzi się, przekazując swe ciepło podłodze. Podłoga nie rozgrzewa się nadmiernie,

bo całkowity przepływ wody, a więc i ilość dostarczanego ciepła, jest niewielki.

Sterowanie

Ogrzewaniem podłogowym w przedstawionym układzie **można sterować jedynie miejscowo, zmieniając nastawy zaworu RTL**, za pomocą głowicy sterującej tego zaworu. Może być ona ukryta np. w szafce ściennej.

Takie sterowanie nie uwzględnia chwilowych zmian temperatury w pomieszczeniu, lecz zapewnia tylko ciepłą podłogę i utrzymanie pewnej „dyżurnej” temperatury minimalnej. Jeśli szybko potrzebne jest więcej ciepła, to dostarcza je grzejnik ścienny.

To on powinien być głównym źródłem ciepła w pomieszczeniu, bo tylko jego pracę możemy dobrze kontrolować.

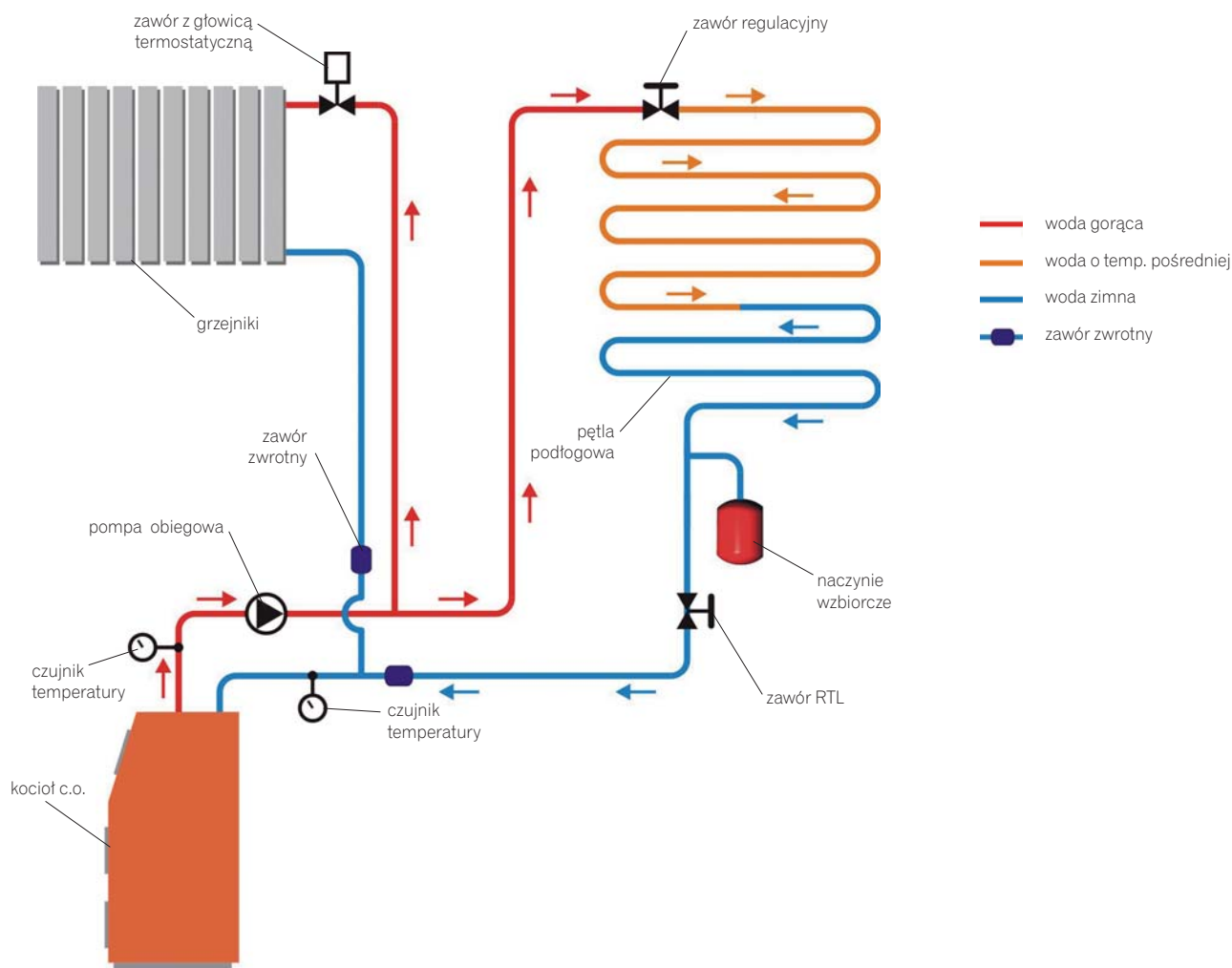
Gdzie stosować?

Połączenie podłogówki i grzejników z wykorzystaniem zaworu RTL można stosować **tylko w małych pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 10–12 m²** (w większych temperatura podłogi nie byłaby równomierna).

Takie instalacje wykonuje się najczęściej dla zapewnienia ciepłej podłogi w łazience, a w pozostałych pomieszczeniach montuje się grzejniki.

Koszty

To najprostsze i najtańsze rozwiązanie. Koszt wykonania ogrzewania podłogowego z zaworem RTL jest niski, bo układ jest bardzo prosty, zarówno w budowie (nie ma automatyki), jak i montażu. **Zawór wraz z montażem to koszt około 400 zł.** ■



Połączenie pojedynczej pętli ogrzewania podłogowego i grzejników z zastosowaniem zaworu RTL