

■ Grzejniki ścienne i ogrzewanie podłogowe w jednej instalacji

Jarosław Antkiewicz

Połączenie ogrzewania podłogowego z grzejnikami nie jest łatwym zadaniem, jednak takie właśnie instalacje stosuje się coraz częściej. Rzeczą w tym, by wybrać rozwiązanie najlepiej dopasowane do konkretnej sytuacji, a przy tym niezbyt kosztowne.

Zgodna współpraca



fol. Rehau

Ogrzewanie podłogowe zdobywa coraz większą popularność, w znacznej mierze dlatego, że dobrze współpracuje ono z kotłami kondensacyjnymi i pompami ciepła. Eksploatacja tych urządzeń jest bowiem najbardziej ekonomiczna, gdy przygotowują wodę grzewczą o niskiej temperaturze, jaka wystarczy do podłogówki. Często jednak podłogówką nie można w pełni zastąpić grzejników, 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 tradycyjnego parkietu drewnianego lub puszystych 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 wymogi każdego ze sposobów ogrzewania.

Kocioł. W instalacjach z ogrzewaniem podłogowym stosuje się najczęściej gazowe i olejowe kotły kondensacyjne. Wykorzystanie przez nie dodatkowego ciepła z pary wodnej zawartej w spalinach jest możliwe pod warunkiem, że temperatura wody grzewczej nie jest zbyt wysoka. Instalację grzewczą projektuje się więc najczęściej dla parametrów 55/40°C lub jeszcze niższych (pierwsza liczba to temperatura zasilania, czyli wody opuszczającej kocioł, druga – to temperatura powrotu – wody płynącej z powrotem do kotła). Jednak nowoczesne kotły pozwalają na osiągnięcie efektu kondensacji, nawet jeśli parametry wody grzewczej wynoszą 70/55°C, ich sprawność wówczas nieco spada (sięga maksymalnie 104%), ale podniesienie temperatury wody wpływa korzystnie na efektywność grzejników.

Inne rodzaje kotłów także mogą współpracować z ogrzewaniem podłogowym (o czym mowa dalej), jednak konieczne jest wówczas znaczne obniżenie temperatury wody zasilającej instalację podłogową.

Temperatura podłogi i grzejników. Ze względów zdrowotnych temperatura podłogi nie powinna być wyższa niż 28–29°C – tylko w łazienkach można ją podnieść do 32–35°C. Dlatego właśnie temperatura wody zasilającej ogrzewanie podłogowe musi być niska, najlepiej jeśli wynosi 35–40°C. Wykonanie podłogi zasilanej wodą o wyższej temperaturze jest możliwe, ale raczej niepraktykowane, bo utrudniałoby utrzymanie jednolitej temperatury całej powierzchni.

fol. Oventrop



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). Zbytne obniżenie (poniżej 50°C) temperatury wody zasilającej grzejniki, nie ma sensu, bo musiałyby być bardzo duże, a więc kosztowne, i oczywiście zabierałyby dużo miejsca w pomieszczeniu.

Sterowanie ogrzewaniem. Projektant musi uwzględnić zupełnie inną bezwładność cieplną instalacji podłogowej i grzejników ściennych. Podłoga powoli się nagrzewa i równie wolno stygnie. Wszelkie zmiany jej temperatury trzeba więc planować z dużym, kilkugodzinnym wyprzedzeniem. Ogrzewanie podłogowe nie jest w stanie wystarczająco szybko reagować na sygnały z umieszczonych w pomieszczeniach czujników temperatury, które reagują np. na chwilowe zyski ciepła na przykład wskutek nasłonecznienia. Dlatego do sterowania podłogówką często stosuje się zaawansowane regulatory pogodowe, które w sposób ciągły uwzględniają zmiany warunków zewnętrznych (temperatury, siły wiatru, pory dnia) i na tej podstawie prognozują ewentualne zmiany zapotrzebowania na ciepło wewnątrz domu.

W odróżnieniu od podłogówki, grzejniki ścienne – nawet sterowane tylko zaworami z głowicami termostatycznymi – mogą bardzo szybko reagować na zmiany temperatury w pomieszczeniu.

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 w instalacji – jednym kocioł-grzejniki i drugim kocioł-podłogówka. **Uwaga!** Możliwości sterowania dwoma obiegami grzewczymi nie należy mylić ze sterowaniem obiegiem grzewczym oraz obiegiem odpowiedzialnym za przygotowanie ciepłej wody użytkowej (c.w.u.). Taki obieg poglądowo zaznaczono na schematach 2 i 4, choć najczęściej jego elementy znajdują się wewnątrz obudowy kotła.

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 przymknięcie zaworu umieszczonego na powrocie wody grzewczej do kotła. Wówczas 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).

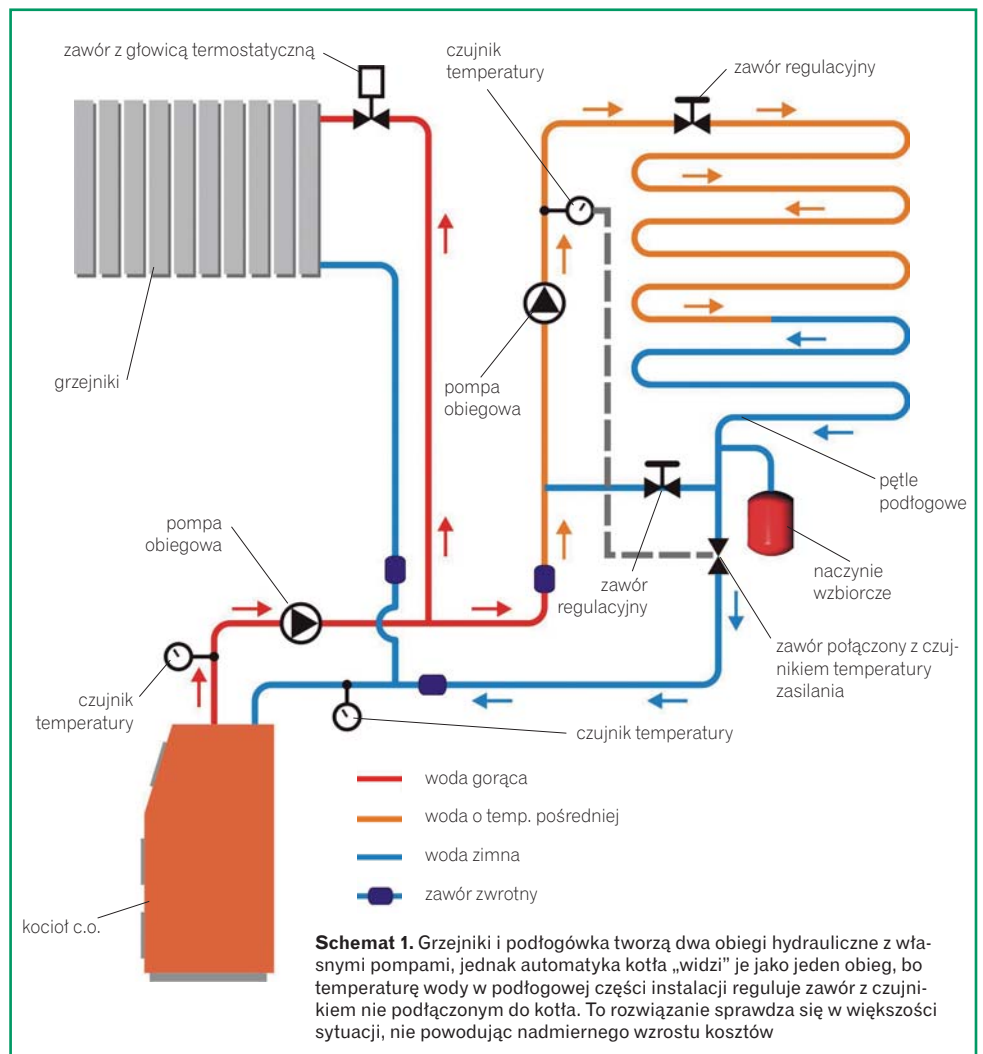
W części zasilającej ogrzewanie podłogowe umieszcza się **pompę obiegową**. Przez długie pętle podłogowe musi przepływać duża ilość wody (bo rury mają dużą pojemność), ponadto konieczne jest przewyciężenie znacznych oporów przepływu. Niezbędnym uzupełnieniem instalacji są też **zawory zwrotne**, dzięki którym nie dochodzi do zaburzeń kierunku przepływu wody, a także **naczynie wzbiorcze**,

przejmujące nadmiar wody, gdy jej objętość rośnie wraz ze wzrostem temperatury.

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.

Automatyka kotła traktuje całą instalację jako jeden obieg grzewczy, wystarczy więc stosunkowo prosty kocioł (dostosowany do obsługi tylko jednego obiegu). Na panelu sterującym urządzenia ustawiamy taką temperaturę, jaka jest potrzebna do efektywnego działania grzejników.

Wadą tego rozwiązania jest to, że 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. Najlepsze miejsce na taki czujnik można znaleźć metodą prób i błędów, można też to miejsce dowolnie zmieniać.

Ze względu na ograniczoną możliwość sterowania temperaturą w pomieszczeniach rozwiązanie to nie sprawdzi się raczej w bardzo dużych domach, szczególnie parterowych o powierzchni przekraczającej 200–300 m² i o rozczłonkowanej bryle. W mniejszym domu o zwartej bryle (np. z użytkowym poddaszem), temperatura i tak wyrównuje się pomiędzy pomieszczeniami, 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 ku wyższej kondygnacji.

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) – 2500–3000 zł.

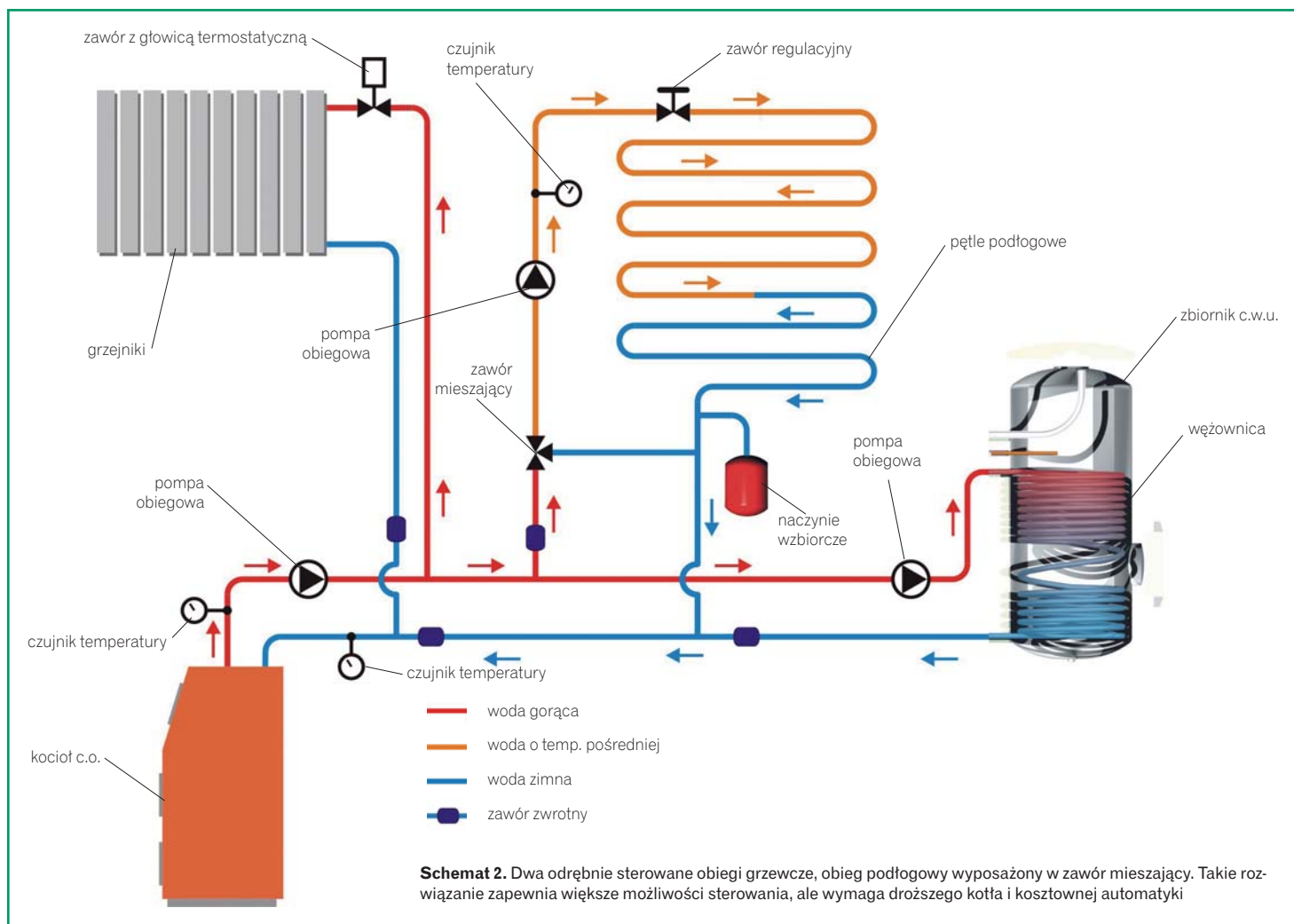
Dwa obiegi grzewcze z zaworem mieszającym

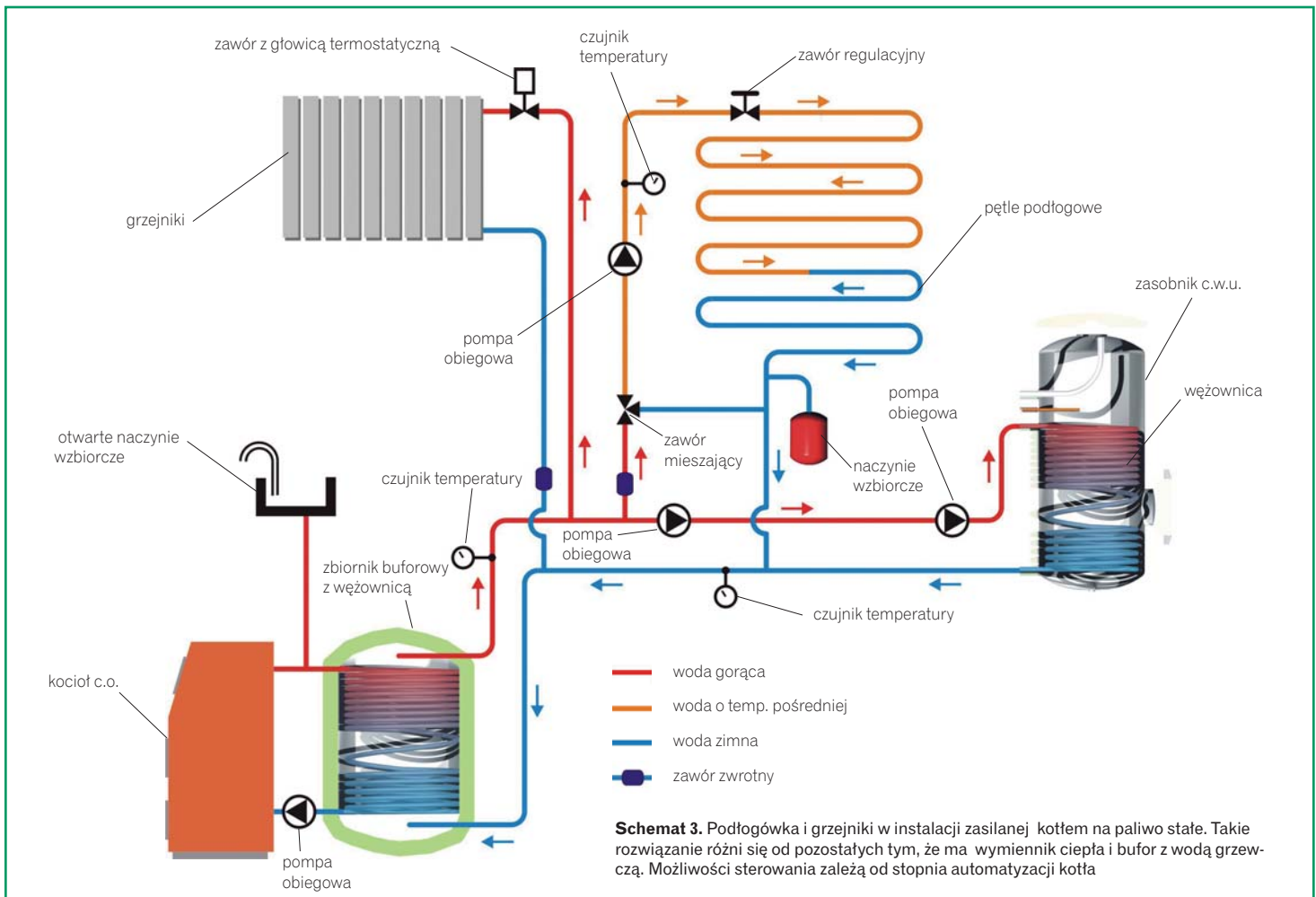
Kocioł obsługujący dwa obiegi grzewcze – jeden z grzejnikami ściennymi, a drugi z podłogówką, to rozwiązanie bardziej zaawansowane. Tak jak poprzednio, gorąca woda z kotła bezpośrednio zasila grzejniki, ale temperatura wody zasilającej część podłogówką musi zostać obniżona przez wymieszanie z chłodną wodą powracającą z obiegu podłogowego. Tym razem jednak mieszanie wody odbywa się w bardziej wyrafinowany i 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.

Kocioł musi być zaawansowany technicznie, by jego automatyka była w stanie 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. Podłogówką może ponadto sterować regulator pogodowy, grzejnikami zaś – regulator pokojowy. Trzeba jednak 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. Dlatego w niezbyt rozległych instalacjach sens stosowania takiego złożonego układu regulacyjnego wydaje się wątpliwy.

Kocioł przystosowany do obsługi dwóch obiegu grzewczych jest około dwukrotnie droższy od prostszego „jednoobiegowego” – kosztuje 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 wzbiorczym (z naczyniem zamkniętym – a więc w instalacji typu zamkniętego mogą pracować tylko nieiliczne 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. Pomiedzy 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 wytwarzanego przez kocioł, jeśli nie jest ono akurat potrzebne w pomieszczeniach:

■ **jeśli w instalacji pracuje prosty kocioł, bez podajnika paliwa i możliwości skutecznej regulacji procesu spalania**, to bufor powinien być bardzo duży, nawet o objętości około 1000 litrów, bo dzięki temu kocioł może zawsze pracować ze swą nominalną mocą, a dzięki temu – z maksymalną sprawnością. Podczas kilku godzin palenia kocioł „ładuje” bufor, który następnie staje się źródłem ciepła dla instalacji grzewczej;

■ **jeśli kocioł jest wyposażony w podajnik paliwa i zaawansowaną automatykę sterującą, która reguluje proces spalania**, to bufor może być mały, bo przejmuje tylko chwilowe nadmiary ciepła.

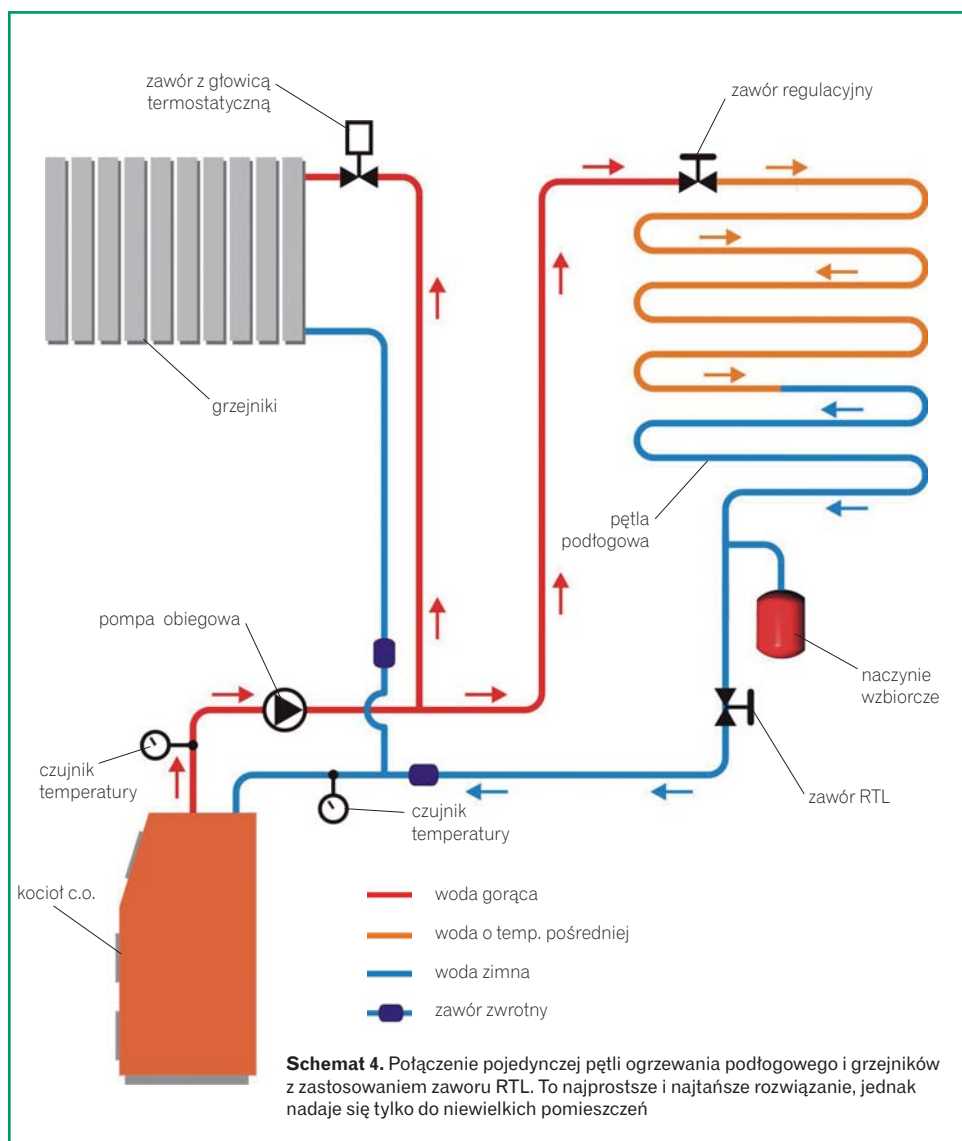
Część położona za wymiennikiem wygląda identycznie, jak w instalacji zasilanej kotłem gazowym lub olejowym, inaczej zaś przebiega sterowanie pracą kotła na paliwo stałe, co musi uwzględnić projektant:

■ **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 bardziej zaawansowanej automatyki trudno byłoby wykorzystać;

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

► Kiedy nie warto komplikować instalacji?

Ogrzewanie podłogowe i grzejniki wymagają innej temperatury zasilania: grzejniki – wyższej, podłogówka – niższej. Jeśliby oprócz ogrzewania podłogowego miały być w domu zamontowane tylko 2–3 grzejniki w garażu czy pomieszczeniu gospodarczym, to komplikowanie instalacji nie jest uzasadnione. Grzejniki lepiej zasilac wodą o niskiej temperaturze, którą można zastosować też bezpośrednio do ogrzewania podłogowego (np. +40°C), i odpowiednio je powiększyć – ale tylko na tyle, by zapewnić w garażu i pomieszczeniu gospodarczym temperaturę powyżej zera.



Koszty wykonania samej instalacji będą analogiczne jak instalacji zasilanej przez kotły gazowe lub olejowe (a więc 2500 lub 5000 zł). Zapłacimy jeszcze za: wymiennik ciepła, który rozdziela obieg otwarty od zamkniętego (kilkaset złotych) 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

Najprostszym sposobem połączenia ogrzewania podłogowego z instalacją zasilającą grzejniki ścienne jest zastosowanie tzw. za-

woru RTL (ogranicznika temperatury powrotu). 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. Ze względu na to, że woda o wysokiej temperaturze powodowałaby przegrzewanie podłogi, zawór RTL 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 nad-

Temperatura kondensacji

Instalacje z kotłem kondensacyjnym najczęściej projektuje się dla temperatury wody 55/40°C lub niższej. Jednak w nowoczesnych kotłach, dzięki bardzo precyzyjnej regulacji procesu spalania, zjawisko kondensacji zachodzi nawet, gdy temperatura wody powracającej wynosi 55–57°C, choć sprawność kotła wówczas nieco spada (ok. 104% zamiast 108%). Pozwala to na przyjęcie przy projektowaniu temperatury wody nawet 70/55°C.

Ponadto wydajność instalacji jest projektowana dla tzw. obliczeniowej temperatury zewnętrznej wynoszącej dla większości terytorium Polski -20°C. W praktyce tak duże mrozy występują rzadko, w związku z czym przez ponad 90% sezonu grzewczego temperatura wody może być niższa, niż przyjęta w projekcie. Oznacza to większą sprawność kotła.

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

Połączenie podłogówki i grzejników z wykorzystaniem zaworu RTL można stosować tylko w małych pomieszczeniach o powierzchni nie większej niż 10–12 m²

(w większych temperaturach podłogi nie byłaby równomierna). Takie instalacje wykonuje się najczęściej dla zapewnienia ciepłej podłogi w łazience, a w pozostałych pomieszczeniach montuje się grzejniki. 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 uwzględnienia 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 łazienkowy (ścienny).

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. ■

PRZYDATNE ADRESY

BAXI ROCA 032 254 47 63
BOSCH-JUNKERS 0 801 600 801
DE DIETRICH 071 345 00 51
HERZ 012 289 02 20
HYDROMAR 0 608 011 894

www.baxicalefaccion.com
 www.junkers.pl
 www.dedietch.com
 www.herz.pl

OVENTROP 022 722 96 41
REHAU 061 84 98 400
VAILLANT 0 800 804 444
VISSMANN 071 360 71 01

www.iventrop.pl
 www.rehau.pl
 www.vaillant.pl
 www.viessmann.pl