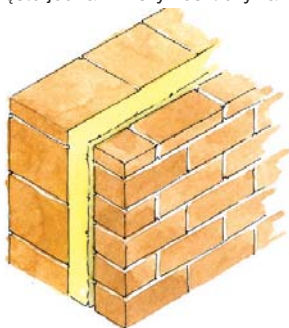


# Grzanie ważne niesłychanie

Przez ponad 6 miesięcy w roku potrzebujemy ciepła, które ogrzeje nasz dom. Przez cały rok – ciepła, które podgrzeje wodę w kranach. Skąd je wziąć, jak rozprowadzić, żeby w domu było ciepło i przytulnie, a koszty ogrzewania nie były zbyt duże... to jest pytanie, przed którym staje każdy budujący swój własny dom.

## Czym kierować się przy wyborze systemu ogrzewania?

Wydatki na ogrzewanie domu stanowią 70-80% całkowitych kosztów jego użytkowania. Decydujący wpływ na ich wysokość mają przede wszystkim ciepłochronność samego budynku oraz rodzaj wykorzystywanego paliwa, natomiast w dużo mniejszym stopniu zależą od zastosowanego systemu grzewczego. Często jednak niższy koszt używanego paliwa wiąże się z kłopotliwą obsługą instalacji grzewczej, a znalezienie optymalnego rozwiązania zależy przede wszystkim od oczekiwań mieszkańców: taniej lecz mniej wygodnie lub komfortowo za wyższą cenę.



Zużycie energii na ogrzewanie zależy od ciepłochronności całego budynku

## Jak określić, ile kosztuje ogrzewanie?

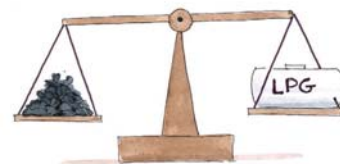
Zużycie energii potrzebnej do ogrzewania zależy wyłącznie od ciepłochronności budynku. Natomiast koszty ogrzewania zależą przede wszystkim od rodzaju wykorzystywanego paliwa - jeśli ten sam dom będziemy ogrzewać prądem elektrycznym, to koszty ogrzewania będą 2-3 razy wyższe niż przy wykorzystaniu gazu czy węgla. Koszty ogrzewania można orientacyjnie określić posługując się wskaźnikowym zapotrzebowaniem na ciepło, który w zależności od regionu Polski i ciepłochronności domu wynosi 80-120 kWh/m<sup>2</sup> rocznie. Najbardziej miarodajny będzie oczywiście pomiar zużytej energii cieplnej bezpośrednio ze wskaźników ciepłomierza lub pośrednio - przez obliczenie ilości zużytego paliwa - gazu, oleju, węgla czy prądu elektrycznego.

## Jakie wybrać źródło energii?

W domu ciepło zużywane jest w dwóch celach: na ogrzewanie pomieszczeń (ok. 80-90%) i na podgrzewanie ciepłej wody użytkowej - c.w.u. (ok. 10-20%). Na wybór źródła energii (paliwa) największy wpływ mają dwa kryteria - dostępność oraz koszty eksploatacyjne i inwestycyjne. Jeżeli w pobliżu naszego domu przebiega sieć gazowa, zwykle decydujemy się na gaz ziemny, gdyż jest to wciąż jedno z najtańszych i najwygodniejszych źródeł energii.

Gdy nie ma możliwości podłączenia się do sieci gazowej lub przyłączyć byłoby bardzo drogie, pozostają inne rozwiązania. Jednym z nich są paliwa płynne: gaz płynny i olej opałowy - instalacje nimi zasilane nie wymagają na co dzień praktycznie żadnej obsługi. Największą ich wadą jest konieczność magazynowania i uzupełniania zapasu paliwa kilka razy w roku. Jeśli kogoś nie stać na korzystanie z paliw płynnych (są droższe od gazu ziemnego, a istnieje ryzyko, że będą jeszcze droższe), może zdecydować się na paliwa stałe. Niestety, nie tylko trzeba wygospodarować miejsce na ich składowanie, ale także przygotować się na codzienną (lub prawie codzienną) obsługę kotła.

Bardzo wygodne jest ogrzewanie energią elektryczną - należy jedynie uzyskać większy przydział mocy do istniejących w domu przyłączy energetycznych. Zaletą ogrzewania elektrycznego jest niska cena inwestycyjna, wadą - wysokie koszty eksploatacyjne.



## Jak obniżyć koszty ogrzewania?

Aby oszczędzić na kosztach ogrzewania musimy zadbać, aby nasz system grzewczy był odpowiednio sprawny. Inaczej mówiąc, musi on zapewnić uzyskanie optymalnych parametrów użytkowania i łatwo dostosowywać się do zmiennych warunków otoczenia. Odpowiedzialne za to są urządzenia sterujące instalacją (zazwyczaj znajdujące się w standardowym wyposażeniu kotła). Koszty ogrzewania obniżymy też stosując regulację temperatury w ogrzewanych pomieszczeniach.



Na koszty ogrzewania ma wpływ rodzaj zastosowanej automatyki

## Czy będzie opłacalna w przyszłości wymiana kotła olejowego na gazowy?

Trudno przewidzieć, jak będą w przyszłości kształtowały się ceny oleju oraz gazu, i nawet długoterminowe prognozy ekonomiczne nie zawsze sprawdzają się w praktyce. Dlatego analizę kosztów ogrzewania tymi paliwami można dokładnie przeprowadzić jedynie przy aktualnych cenach, uwzględniając wartości opałowe oraz sprawność urządzeń grzewczych. Pod względem kaloryczności oba paliwa mają zbliżone wartości opałowe – deklarowana przez dostawców wartość opałowa gazu wynosi 10 kWh/m<sup>3</sup>, a wartość opałową oleju przyjmuje się na poziomie 10,5 kWh/litr. Metr sześcienny gazu łącznie z opłatami abonamentowymi to ok. 1,40-1,45 zł/m<sup>3</sup>, zależnie od miesięcznego zużycia. Sprawność eksploatacyjna kotłów olejowych i gazowych może być różna, zależnie od typu, sposobu regulacji, stopnia zużycia – na ogół kształtuje się w granicach 80-90%. Jednak sprawność kotłów olejowych jest najczęściej o ok. 5% niższa niż gazowych. Wynika to głównie ze strat uruchomowych, gdyż kocioł olejowy pracuje w trochę inny sposób niż gazowy. Większą sprawność będą miały też gazowe kotły kondensacyjne – szacunkowo ok. 95% (przy współpracy ze zwykłą instalacją grzewczą). Uwzględniając te wartości, koszt pozyskania 1 kWh energii grzewczej w przypadku opalania gazem wyniesie 0,15-0,17 zł/kWh, a przy spalaniu oleju 0,26-0,28 zł/kWh. Z prostego przeliczenia wynika więc, że wydatki na instalację gazową mogą zwrócić się już po 4 latach. Doprowadzenie gazu do budynku stwarza też możliwość wykorzystania tego paliwa do innych celów niż ogrzewanie domu.



fol. Immergas

Zapewnia bowiem wygodny sposób na przygotowanie ciepłej wody użytkowej przez cały rok (w kotle dwufunkcyjnym lub z zasobnikiem) oraz zasilanie kuchenki, taniej niż prądem lub gazem płynnym z butli.

Kotły gazowe kondensacyjne mają większą sprawność od kotłów olejowych

## Czy warto ogrzewać dom prądem?

Z punktu widzenia ekologii wykorzystanie energii elektrycznej do ogrzewania można nazwać marnotrawstwem. Tylko 30-35% energii pierwotnej, pochodzącej np. z węgla, trafia do gniazdka elektrycznego – skąd może być niemal w 100 procentach przetworzone na ciepło. Zatem sprawność ogólna jest 2-3 razy niższa niż w przypadku bezpośredniego spalania gazu lub węgla w kotłowni domowej. Jednak ze względu na niskie nakłady inwestycyjne i wygodę obsługi instalacji ogrzewania elektrycznego, rozwiązanie takie jest niekiedy stosowane. Powinno o tym decydować rachunek ekonomiczny porównujący nakłady inwestycyjne na instalację centralnego ogrzewania wodnego i doprowadzenie gazu, z różnicą w rocznym koszcie ogrzewania domu. Przykładowo w domu o powierzchni 150 m<sup>2</sup> o rocznym zapotrzebowaniu na ciepło ok. 100 kWh/m<sup>2</sup> koszt ogrzewania prądem wyniesie ok. 5000 zł, a przy ogrzewaniu gazowym ok. 2200 zł. Różnica w kosztach inwestycyjnych wyniesie mniej więcej 7000-8000 zł – zatem ogrzewanie gazowe będzie przynosić oszczędności po 3-4 latach. Przy porównywaniu trzeba także uwzględnić koszty podłączenia, które mogą być bardzo zróżnicowane w zależności od warunków lokalnych. W sprzyjającej sytuacji powinny się zmieścić w kwocie 5000 zł. Doprowadzenie gazu zwiększa natomiast wartość domu i w razie jego sprzedaży, poniesione wydatki zwrócą się z nawiązką. Jeszcze krótszy będzie okres zwrotu nakładów, przeznaczonych na ogrzewanie z kotłem węglowym, ponieważ eliminują one wydatki za przyłączenie. Jednak ten system ogrzewania nie daje pełnego komfortu obsługi. Przy ogrzewaniu olejowym decydujące znaczenie ma cena oleju opałowego, która ulega znacznym wahaniom. Przy założeniu, że nie kosztuje on więcej niż 2,5 zł/litr, zwrot nakładów nastąpi po mniej więcej 7-8 latach. Podsumowując, ogrzewanie elektryczne może być brane pod uwagę w domach o niskim zapotrzebowaniu na ciepło (mała powierzchnia, bardzo wysoka ciepłochronność, użytkowanie okresowe np. domek rekreacyjny), ale zawsze będzie to najdroższy eksploatacyjnie system ogrzewania.



fol. Bursa

Grzejniki elektryczne mogą być nie tylko wygodnym, ale także dekoracyjnym systemem grzewczym

## Taniej ogrzewać: gazem płynnym czy olejem opałowym?

Różnice w kosztach ogrzewania gazem płynnym i olejem zależą od aktualnych cen paliw i podlegają wahanom w obie strony (jedne drożeją, drugie tanieją i na odwrót). Przeciętnie jednak ogrzewanie gazowe jest droższe od olejowego o 5-10%.

## Ile kosztuje podłączenie do sieci gazowniczej?

Podłączenie gazu ziemnego z sieci biegnącej w ulicy oraz wykonanie wewnętrznej instalacji nie powinno kosztować więcej niż 5000 zł. Przy dłuższych przyłączach koszty wzrosną o ok. 50 zł za każdy metr długości przyłącza.

## Czy warto wykonać projekt instalacji c.o.?

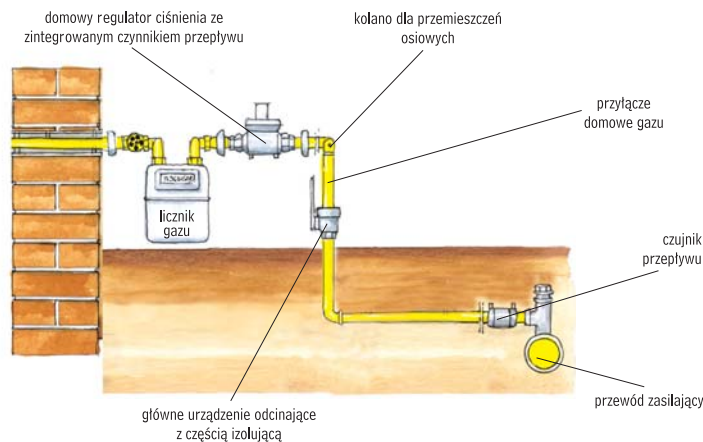
Wykonanie dokładnego projektu instalacji grzewczej w domu jednorodzinnym zazwyczaj nie jest konieczne. W przypadku prostych układów grzewczych wystarczy określić zapotrzebowanie na ciepło w każdym z pomieszczeń oraz dobrać grzejniki. Często gotowe projekty architektoniczne zawierają część instalacyjną, a informacje tam zawarte w zupełności wystarczą do prawidłowego wykonania instalacji.

Dokładniejszy projekt będzie potrzebny wtedy, gdy wykonujemy instalację z ogrzewaniem podłogowym i pompą ciepła. Konieczne będą wtedy wyliczenia dotyczące: rozplanowania ułożenia rur grzewczych, emisji ciepła przez różne pokrycia podłogowe oraz doboru elementów sterujących. Trzeba też pamiętać, że ogrzewanie pracuje ze zmienną wydajnością – zależnie od warunków zewnętrznych, a projektowane jest na najniższe temperatury.

## Kiedy wykonać przyłącze do gazu?

Przyłącze gazowe jest to odcinek odgałęzienia od sieci gazowej łączący budynek z tą siecią. Musi być ono wykonane zgodnie z projektem instalacji, zatwierdzonym przez zakład gazowniczy. O warunki techniczne na wykonanie przyłącza warto wystąpić jeszcze przed postawieniem fundamentów. Unikniemy wówczas późniejszych pracochłonnych robót, związanych z wprowadzaniem przewodów do budynku oraz zaoszczędzimy na kosztach uzgodnień dokumentacji.

Przyłącze gazowe wykonywane jest jako podziemne. Rura gazowa doprowadzana jest do budynku na głębokości ok. 1 m, ale do wnętrza wchodzi przez ścianę ponad poziomem terenu. Ponieważ przyłączenie do budynku może nastąpić dopiero po uzyskaniu opinii kominiarskiej (kominy muszą więc być wybudowane), instalację gazową można założyć nie wcześniej, niż na etapie stanu surowego zamkniętego.



Domowe przyłącze z zabezpieczeniem do wyciągania i kompensacją osiową

## Z jakich tworzyw produkowane są rury do c.o.?

W instalacjach wykorzystuje się dwa rodzaje rur.

**Rury polipropylenowe** – występują w kilku rodzajach: z powłoką antydyfuzyjną lub z warstwą stabilizującą. Ponieważ tworzywo to bardzo wydłuża się przy wzroście temperatury, rury zwykle stosowane są tylko w instalacjach wody zimnej, natomiast rury stabilizowane nadają się do instalacji c.o. i ciepłej wody. Ich powłoka antydyfuzyjna zapobiega przenikaniu tlenu do wody krążącej w instalacji i w rezultacie hamuje procesy korozyjne stalowych części (np. grzejników). Rury łączy się za pomocą zgrzewanych kształtek i złączek. Rury polipropylenowe układa się prostymi odcinkami w kanałach instalacyjnych za ekranami. Gdy prowadzone są pod tynkiem – bruzda nie może być wypełniona zaprawą.

**Rury polietylenowe** o uniwersalnym zastosowaniu (woda zimna, ciepła i c.o.) produkowane są jako warstwowe z polietylenu sieciowanego PE-X oraz z wkładką aluminiową (oznaczenie PE-X/A1/PE-X). Rury te są elastyczne, więc można je wyginać – minimalny promień gięcia jest równy pięciokrotnej średnicy rury. Ich rozszerzalność cieplna zbliżona jest do miedzi, dzięki czemu możliwe jest układanie dość długich odcinków bez konieczności kompensowania wydłużeń. Kształtki i złączki łączy się z rurami metodą zaciskania lub zaprasowania. Rury polietylenowe można układać w dowolny sposób (w przypadku prowadzenia pod tynkiem lub podłogą wymagają nałożenia karbowanej rury ochronnej).



foto: Copmax

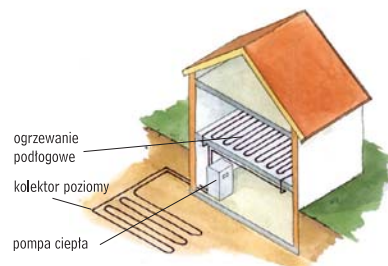
Do instalacji grzewczych często stosuje się rury wielowarstwowe

## Jaki wybrać system grzewczy: niskotemperaturowy czy wysokotemperaturowy?

Instalacje niskotemperaturowe to takie, w których nominalna temperatura wody zasilającej jest niższa niż 50°C. Powyżej tej wartości instalacje traktowane są jako standardowe, czyli wysokotemperaturowe. Niska temperatura zasilania związana jest przede wszystkim z rodzajem źródła ciepła. W praktyce dotyczy to dwóch rozwiązań – instalacji z kotłem kondensacyjnym oraz z pompą ciepła. Uzyskują one bowiem najwyższą sprawność przy niskich temperaturach, co w przypadku pomp ciepła istotnie wpływa na koszty eksploatacji. Jednak obniżenie temperatury wody zasilającej wiąże się z koniecznością zwiększenia powierzchni grzejników lub zainstalowania ogrzewania podłogowego, co nie zawsze jest możliwe (brak miejsca do zamontowania dodatkowych grzejników, ograniczona powierzchnia podłogi, na której można ułożyć ogrzewanie). Do obliczeń przyjmuje się m.in. wyższą temperaturę zewnętrzną, np. -5°C lub -10°C zamiast -20°C, gdyż tak duże spadki temperatury z reguły trwają krótko, a zmniejszenie sprawności urządzeń grzewczych nie spowoduje wzrostu kosztów ogrzewania.

Przy ogrzewaniu kotłem na paliwa stałe temperatura wody zasilającej nie powinna być niższa niż 70°C. Wynika to z konieczności zabezpieczenia kotła przed odkładaniem się sadzy na wymienniku ciepła, co prowadzi do istotnego obniżenia jego sprawności. Instalacje takie liczone są najczęściej na wysokie parametry pracy 90/70°C. Kotły gazowe i olejowe mogą pracować w szerokim zakresie temperatur. Współpracujące z nimi instalacje projektowane są na parametry 70/50°C.

Pompa ciepła, jako system ogrzewania niskotemperaturowego, najefektywniej współpracuje z ogrzewaniem podłogowym



## Jakie rury stosować w domowych instalacjach?

Wybór materiału i sposobu prowadzenia rur instalacyjnych urasta niekiedy do rangi życiowej decyzji. W praktyce, w typowych instalacjach domowych, nie ma to większego znaczenia dla funkcjonowania instalacji pod warunkiem, że zostanie fachowo zamontowana i będą użyte materiały dobrej jakości. Również koszty wykonania są bardzo podobne, a instalatorzy zachwalają konkretne rozwiązania głównie ze względu na własne przyzwyczajenia i wygodę montażu.



## Czy nadal stosuje się rury stalowe?

Ze względu na słabą odporność na korozję, rury stalowe montuje się dziś dość rzadko. Poza tym ich instalacja jest procesem pracochłonnym. Jednak, na niektórych odcinkach instalacji mogą okazać się niezbędne, gdyż są odporne na wysokie temperatury i bardzo wytrzymałe na uszkodzenia

mechaniczne. W praktyce rury stalowe montuje się głównie w kotłowniach z kotłem na paliwo stałe, ponieważ w razie przegrzania nie ulegną rozszczeniu. Również wewnętrzne instalacje gazowe montuje się z rur stalowych, które łączy się przez spawanie lub za pomocą złączek gwintowanych. Trzeba pamiętać, że w instalacjach grzewczych należy używać rur czarnych, a nie ocynkowanych, gdyż powłoka cynkowa przy temperaturze wody powyżej 60°C szybko ulega zniszczeniu.

EKSPERT radzi...



Jarosław Czaplinski  
Doradca Techniczny  
SANHA POLSKA

## JAKIE SĄ ZALETY STOSOWANIA INSTALACJI Z MIEDZI?

Powodzenie, jakim cieszą się instalacje z miedzi podyktowane jest szeregiem zalet, jakie instalacje te posiadają w porównaniu do instalacji wykonanych z innych materiałów. Zalety te to przede wszystkim:

- wieloletnia trwałość – miedź nie ulega utlenianiu w atmosferze oraz nie poddaje się korozji pod wpływem wody i powietrza,
- bakteriostatyczne oddziaływanie miedzi – instalacja z miedzi wykazuje silne działania bakterio- i grzybobójcze,
- łatwy, szybki i tani transport oraz montaż, poprzez wyeliminowanie połączeń gwintowanych na korzyść lutowanych i zaciskowych,
- wszechstronne zastosowanie miedzi w instalacjach zimnej i ciepłej wody użytkowej, c.o., solarnych, wody lodowej, gazowych, olejowych i przemysłowych,
- gładka powierzchnia ograniczająca do minimum powstawanie osadów i nie powodująca dodatkowych oporów przepływu, a więc strat ciśnienia,
- całkowita nieprzepuszczalność dla gazów (istotne w instalacjach c.o.).

## Co przemawia za miedzią?

Rury miedziane stosowane są w instalacjach c.o. ze względu na łatwość wykonywania podejść do grzejników, odporność na temperaturę i niewielką średnicę. Z rur twardych najczęściej montowane jest orurowanie w obrębie kotłowni oraz instalacje układane pod listwami przypodłgowymi w modernizowanych domach. Trzeba jednak pamiętać, że rury miedziane mogą ulegać przyspieszonej korozji, gdy jakość wody jest dla nich niekorzystna. Rury produkowane są w dwóch odmianach: twardej – dostarczanej w sztangach oraz miękkiej – w zwojach. Oba rodzaje rur można ze sobą łączyć w jednej instalacji, wykorzystując złączki lutowane lub zaciskowe.

Rury miękkie wykorzystuje się głównie do wykonywania długich odcinków instalacji, kładzonej pod podłogą, do podłączania grzejników lub do instalacji wodnych, prowadzonych w posadzce. Można je kształtować metodą gięcia, co umożliwi łatwe dopasowanie do planowanej trasy przebiegu. Kształtki i złączki łączy się z rurami miękkimi poprzez lutownię, a niektóre przyłącza gwintowane również złączkami zaciskowymi. Rury twarde, dostępne w odcinkach do 6 m, odporne są na wszelkie odkształcenia i każde zmiany kierunku uzyskuje się za pomocą kolanków oraz łuków. Łączy się je metodą spawania.



Zaletą instalacji miedzianych jest szerokie spektrum zastosowań

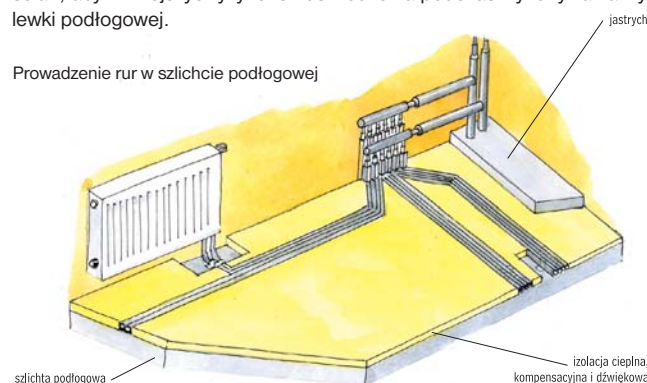
fol. Sanha

## Jak prowadzić rury do c.o.?

Rury w instalacji c.o. mogą być prowadzone po wierzchu ściany, w bruzdach ściennych lub pod jastrychem podłogowym. Układanie rur na wierzchu ściany stosuje się głównie w pomieszczeniu kotłowni lub piwnicy. Mocowane są one uchwytyami o odpowiedniej średnicy w rozstawieniu, zalecanym przez producenta rur. Rury prowadzone w bruzdach muszą być chronione przed kontaktem z zaprawą, dlatego układa się je w rurce osłonowej tzw. peszlu. Również rury kładzione pod jastrychem podłogowym muszą być osłonięte rurką ochronną. Przy ich układaniu należy unikać przechodzenia rur przez otwór drzwiowy – przy montażu np. progu łatwo można doprowadzić do ich przewiercenia. Nie powinny być też kładzione w linii prostej – lepiej prowadzić je łagodnymi łukami – zapewni to samokompensację cieplną. Odcinki tak układanych rur nie powinny mieć złączek – należy układać je w jednym kawałku na trasie rozdzielacz-grzejnik. W podłogach z izolacją cieplną rury grzewcze prowadzi się na pierwszej warstwie izolacji i przy-

krywa paskami styropianu od góry. Wygodniej prowadzić je wtedy wzdłuż ścian, aby zmniejszyć ryzyko ich uszkodzenia podczas wykonywania wyłewki podłogowej.

Prowadzenie rur w szlichtie podłogowej



## Jakie są zalety i wady tworzyw sztucznych?

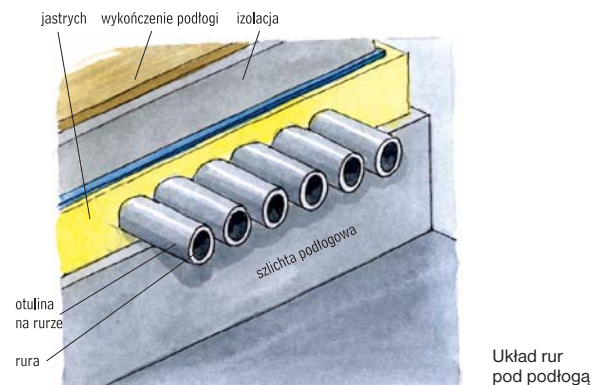
Tworzywa sztuczne, z których wytwarzane są rury, są obojętne chemicznie, nie wchodzi w reakcję z wodą i zawartymi w niej związkami. Większość jest także odporna na działanie wielu kwasów oraz zasad. Mają gładką powierzchnię wewnętrzną (jest ona nawet kilkaset razy gładsza niż wewnętrzna powierzchnia rur stalowych). Zmniejsza to opory przepływu, a na ściankach nie tworzy się osad. Rury z tworzyw do c.o. są elastyczne, dzięki czemu łatwo jest je wyginać i dopasowywać do kształtu instalacji. Zmniejsza się wtedy liczba potrzebnych łączników i maleje koszt instalacji. Jednak rury z tworzyw sztucznych mają też wady.

Nie należy ich wystawiać na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego, gdyż nie są odporne na promieniowanie UV. Nie sprzyja im niska temperatura - obydwa ograniczenia są ważne dla odpowiedniego przechowywania materiału.

Tworzywa mają dość niską temperaturę topnienia, dlatego nie należy przekraczać maksymalnej temperatury czynnika roboczego, podanej przez producenta. Może to spowodować zniszczenie rury. Trwałość instalacji z tworzyw sztucznych zależy od temperatury i ciśnienia przesyłanej wody. Im wyższa jest temperatura wody grzewczej, tym proces starzenia materiału postępuje szybciej.

## Jak układa się rury pod podłogą?

Montaż pod podłogą umożliwia łatwe doprowadzenie rur w każde miejsce domu. Trasa ich przebiegu może być prawie dowolna - ważne, aby nie były narażone na uszkodzenia mechaniczne. Instalacja musi być wykonana oraz sprawdzona przed zabetonowaniem podkładu podłogowego. Wcześniej należy także dokładnie określić miejsca podłączenia poszczególnych urządzeń - późniejsze zmiany mogą okazać się trudne do przeprowadzenia. Należy unikać prowadzenia rur pod otworami drzwiowymi, gdyż przy pracach wykończeniowych może dojść do ich uszkodzenia (np. na skutek przewiercenia podczas montażu progów). Lepiej wprowadzić je przez dziurę, wycutą w ścianie oddzielającej pomieszczenia. W podłodze układa się rury elastyczne z miedzi lub polietylenowe. Nie powinny one być łączone pod podłogą, gdyż zawsze istnieje niebezpieczeństwo „awarii” połączeń. Trzeba pamiętać także o osłonach z rury karbowanej (tzw. peszel), a w przypadku rur c.w.u. i grzewczych również w otuli nie ciepłej. Instalacja w podłodze na gruncie powinna leżeć na płytach izolujących, a nie - jak to się często zdarza - bezpośrednio na betonowym podkładzie. Najlepiej, jeśli płyty izolacyjne układane będą dwuwarstwowo. Po ułożeniu pierwszej warstwy montuje się rury, następnie układa drugą warstwę izolacji, a powstały „kanał” przykrywa cieńszym styropianem, po czym całość zalewa betonem.



EKSPERT radzi...



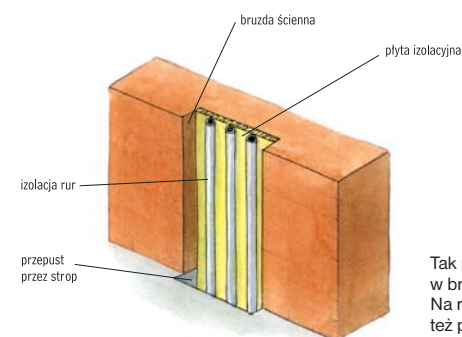
Karol Marzejon  
Product Manager  
PIPELIFE POLSKA

## JAKIE SĄ ZALETY WYKONANIA INSTALACJI GRZEWczej Z RUR Z TWORZYW SZTUCZNYCH?

Rury z tworzyw sztucznych zwłaszcza o budowie wielowarstwowej są najbardziej dynamicznie rozwijającą się grupą materiałów wykorzystywanych przy instalacjach grzewczych. Rury i kształtki wykonane są z nowoczesnych materiałów i umożliwiają budowę trwałych instalacji, szczególnie do ogrzewania podłogowego, centralnego oraz ciepłej i zimnej wody. Idealnie nadają się do budowy nowych instalacji oraz wymiany przewodów w remontowanych budynkach. Elastyczne przewody mogą być w łatwy sposób ręcznie wyginane. Inne przewody, zwłaszcza stalowe czy też miedziane są sztywne i wymagają stosowania kształtek oraz tzw. mijanek. Łatwe kształtowanie trasy oraz doskonałe parametry techniczne rur z tworzyw sztucznych umożliwiają wykonanie nowoczesnych i energooszczędnych instalacji ogrzewania podłogowego, zapewniających komfort ciepłoty. Rury i kształtki są odporne na korozję oraz zarastanie kamieniem kotłowym. Bardzo prosty i szybki montaż, zwłaszcza poprzez złączki zaprasowywane za pomocą pras mechanicznych, zapewnia najwyższą trwałość i niezawodność instalacji.

## Jak prowadzi się pion instalacyjny?

Piony instalacyjne mogą być prowadzone w brzdach ściennych lub w kanale instalacyjnym, przykrytym ekranem. Lepszym rozwiązaniem jest umieszczenie pionów za ekranem, gdyż w razie awarii mamy łatwy dostęp do instalacji oraz możliwość jej rozbudowania w każdej chwili. Ekran można wykonać z płyt gipsowo-kartonowych i wykończyć jak resztę ściany lub przykryć pion instalacyjny boazerią, ewentualnie obudować szafką.



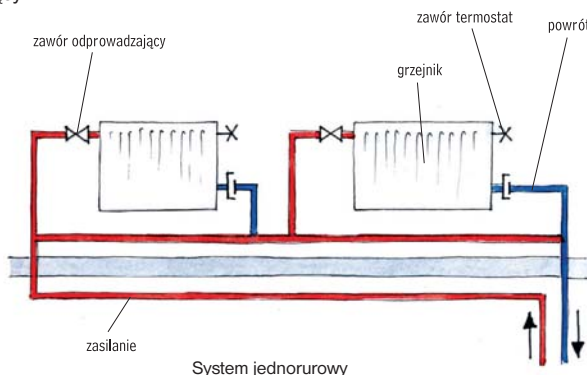
## Jak wykonać montaż instalacji w domach o konstrukcji szkieletowej?

Ułożenie rur wykonuje się przez wywiercenie otworów w drewnianych słupach nośnych lub wykorzystuje się gotowe wycięcia w profilach metalowych. Tak prowadzone rury nie wymagają dodatkowego zamocowania, gdyż

elementy ściany zapewniają należyte podparcie. W miejscach, gdzie będą instalowane ciężkie przybory sanitarne (umywalka, sedes wiszący, bidet), konieczne będzie zamocowanie odpowiedniego stelaża.

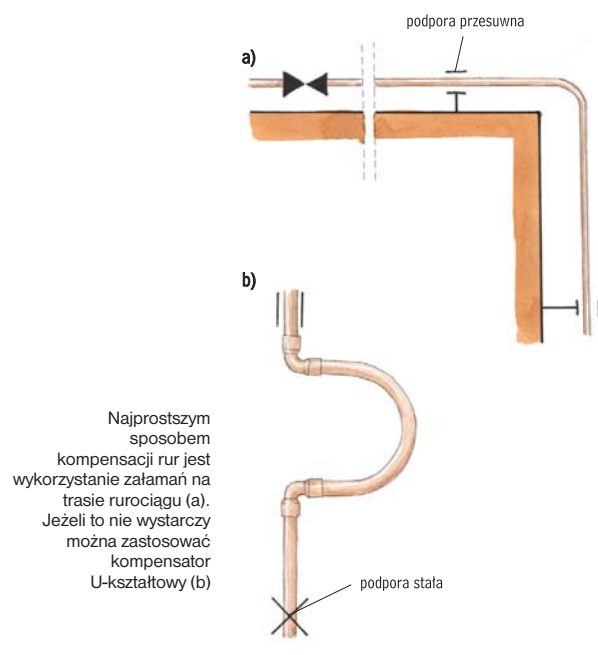
## Na czym polega jednorurowy system prowadzenia rur?

System taki może być stosowany w instalacjach grzewczych, jednak ze względu na skomplikowaną regulację i wysokie koszty zaworów mieszających jest mało popularny. Do każdego grzejnika, doprowadzona jest tylko jedna rura zasilająca (bez rury powrotnej), która łączy kilka grzejników, tworząc zamkniętą pętlę z wyprowadzeniem do centralnej rury powrotnej. Grzejniki są więc połączone szeregowo, a ilość ciepłej wody, przepływającej przez każdy z nich, reguluje grzejnikowy zawór mieszający.



## Czy trzeba kompensować rury?

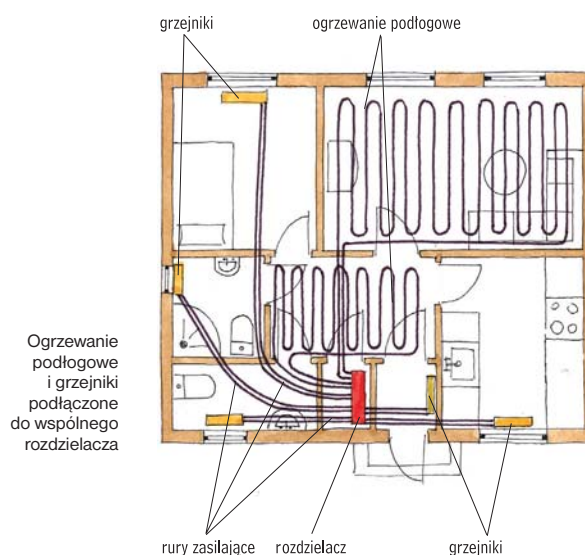
W domach jednorodzinnych, ze względu na stosunkowo niewielkie długości odcinków prostych instalacji c.o. i c.w.u., z reguły nie ma konieczności montowania specjalnych elementów kompensujących wydłużenie rur pod wpływem temperatury. Wystarczającą kompensację zapewniają bowiem zmiany kierunku ich układania wynikające ze założonej trasy przebiegu. Trzeba przy tym pamiętać o odpowiednim rozstawieniu uchwytów mocujących stałych i przesuwnych oraz zapewnieniu w miejscach zagięcia dostatecznej odległości rur od stałych elementów domu. Jeśli jednak konieczna będzie dodatkowa kompensacja wydłużenia rur – rolę kompensatora może pełnić odcinek instalacji, ukształtowany w literę U. Największą wydłużalność cieplną mają rury z tworzywa sztucznego bez wkładek stabilizujących, ale wykorzystywane są one głównie do zimnej wody, gdzie przyrosty ich długości są niewielkie. Przy bardzo długich i prostych odcinkach niezbędne może być zamontowanie kompensatorów. Przyrosty długości rur, stosowanych w instalacjach domowych mogą osiągać, przy maksymalnej dopuszczalnej temperaturze wody, ok. 2 cm na odcinku 10 m.



## Na czym polega rozdzielaczowy system prowadzenia rur grzewczych?

W systemie tym z rozdzielaczy umieszczonych na wszystkich kondygnacjach indywidualnie doprowadza się rury (zasilającą i powrotną) do każdego grzejnika. W takim układzie wykorzystywane są rury elastyczne, które bez żadnych złączek czy kształtek powinny łączyć rozdzielacz z grzejnikiem. Rury prowadzone są jak najkrótszą drogą pod jastrychem podłogowym lub w kanale instalacyjnym. Przy dużej liczbie grzejników długość potrzebnych rur znacznie wzrasta, a wielosekcyjny rozdzielacz zajmuje sporo miejsca. Przy układaniu rur w tym systemie, w podłozie na gruncie lub nad nieogrzewanym pomieszczeniem, trzeba zadbać o bardzo dobrą ich izolację cieplną. W przeciwnym razie wystąpią zwiększone straty ciepła. System rozdzielaczowy jest wygodny dla instalatorów, ponieważ jest mało połączeń, co skraca czas trwania robót, a w razie awarii któregoś odcinka pozwala na funkcjonowanie pozostałej części instalacji. Zalecany jest szczególnie w sytuacjach, gdy poszczególne grzejniki są znacznie od siebie oddalone.

Oczywiście, przy odpowiednim doborze przekrojów rur do poszczególnych sekcji rozdzielacza można podłączyć nawet kilka grzejników znajdujących się blisko siebie, montując rozgałęzienia w postaci trójników.



## Kiedy i czym warto izolować rury?

Izolacje cieplne rur w instalacjach domowych zakładane są przede wszystkim na przewodach, przez które płynie ciepła woda, a więc na rurach c.o. i c.w.u. Zmniejszamy w ten sposób tzw. straty przesyłowe ciepła, choć przy prowadzeniu rur wewnątrz ocieplonego domu są one niewielkie nawet bez ocieplenia – przenikające ciepło i tak pozostaje w domu, a rury pełnią funkcję dodatkowego „grzejnika”. Natomiast w instalacjach c.w.u. ochrona cieplna zapobiega szybkiemu wychładzaniu się wody, gdy z niej nie korzystamy, dzięki czemu nie trzeba długo czekać na uzyskanie właściwej temperatury wody wypływającej z kranu. W instalacjach c.w.u. z cyrkulacją izolacja cieplna zmniejsza zużycie energii, potrzebnej do podtrzymania temperatury wody w obiegu. Oczywiście wszystkie odcinki rur przebiegające przez nieogrzewane pomieszczenia, a także układane w brzdach ścian jednowarstwowych powinny być ocieplane. Do izolacji wykorzystuje się utuliny ze spienionego polietylenu o średnicy dostosowanej do przekroju rury. Wzdłużne rozcięcia utuliny umożliwiają założenie ich na rury po zmontowaniu instalacji, a następnie sklejenie taśmą samoprzylepną. Niezależnie od funkcji izolacyjnej, utuliny te mogą pełnić rolę osłon umożliwiających wydłużenie się rur, a także chronią przed bezpośrednim kontaktem z zaprawą czy betonem. Izolacje cieplne montowane są również na rurach zimnej wody, biegnących w pomieszczeniach, gdzie mogą być narażone na zamarznięcie lub wykraplanie się pary wodnej na ich powierzchni.

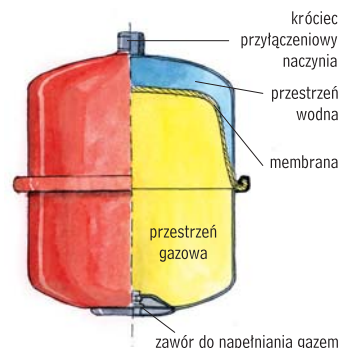


## Jaka jest rola naczynia wzbiorczego w instalacji c.o.?

Instalacje grzewcze muszą być wyposażone w naczynie wzbiorcze, które umożliwią przejście zwiększonej objętości wody podczas jej podgrzewania. W przypadku braku takiej możliwości, ciśnienie w instalacji nadmiernie wzrośnie, co może doprowadzić do jej rozszczelnienia lub zadziałania zaworu bezpieczeństwa.

W instalacjach c.o. stosowane są dwa typy naczyń wzbiorczych – otwarte i przeponowe. Naczynia otwarte montowane są w instalacjach zasilanych z kotła na paliwo stałe, co zabezpiecza przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia w przypadku przegrzania – zagotowania się wody. Montowane są zawsze w najwyższym punkcie obiegu grzewczego i połączone bezpośrednio z kotłem tzw. rurą wznosną. Para wodna odprowadzana jest wtedy rurą przelewową do kanalizacji. Naczynia przeponowe można montować jedynie przy zasilaniu instalacji z kotła gazowego lub olejowego, gdzie wewnętrzna automatyka nie dopuści do przegrzania wody. Instalacje wyposażone w takie naczynie nazywamy instalacjami zamkniętymi (ciśnieniowymi). Naczynie ciśnieniowe składa się z dwóch komór – wodnej i powietrznej, przedzielonych elastyczną przeponą. Przy wzroście objętości wody, podczas jej podgrzewania, następuje sprężenie powietrza, a ciśnienie wody

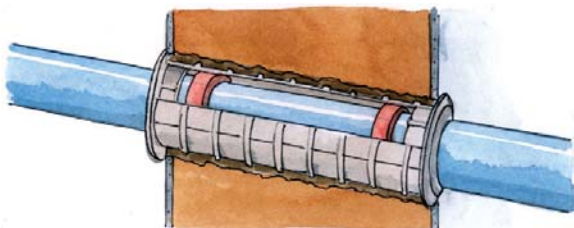
w instalacji nieco wzrasta. Dobór wielkości naczynia wzbiorczego zależy przede wszystkim od pojemności wodnej instalacji. Przyjmuje się, że jego objętość powinna wynosić ok. 4% objętości wody znajdującej się w grzejnikach, rurach i kotle. W przypadku naczyń ciśnieniowych trzeba też brać pod uwagę ciśnienie statyczne instalacji – czyli wysokość między najniższym, a najwyższym jej punktem. Niektóre kotły mają fabrycznie wbudowane naczynia przeponowe i wystarczy jedynie sprawdzić, czy ich pojemność będzie wystarczająca dla konkretnej instalacji. Jeśli kocioł nie jest w nie wyposażony, trzeba zamontować tzw. grupę bezpieczeństwa składającą się z naczynia przeponowego, zaworu bezpieczeństwa i manometru.



Budowa przeponowego naczynia wzbiorczego

## Jak zabezpieczyć przejścia rur przez stropy i ściany?

Przejścia rur instalacyjnych przez przegrody budowlane (stropy, ściany) muszą umożliwiać ruchy termiczne instalacji, nie można więc zabetonować ich „na sztywno”. Najczęściej jako uszczelnienie przejść wykorzystuje się piankę poliuretanową lub stawia przelotki z rury plastikowej o większej średnicy, a szczelinę wokół niej wypełnia się silikonem.



Przejście przez ścianę w rurze ochronnej

## Dlaczego tlen szkodzi instalacji?

W instalacjach typu zamkniętego panuje zawsze pewne ciśnienie wstępne wody (1-2 bary), zatem cały obieg musi być szczelny. Jednak utrzymanie absolutnej szczelności podczas eksploatacji jest praktycznie niemożliwe i zawsze gdzieś pojawiają się mikroprzecieki powodujące powolny ubytek wody. Na jej miejsce wchodzi powietrze i po pewnym czasie tworzą się w instalacji korki powietrzne utrudniające cyrkulację wody grzewczej. Mówimy wtedy, że instalacja uległa zapowietrzeniu. Dlatego taka instalacja musi mieć możliwość odpowietrzania. Odpowietrzacze mogą być automatyczne – te montuje się na zakończeniu pionów instalacyjnych i w naczyniach wzbiorczych – lub uruchamiane ręcznie, które zakłada się na każdym grzejniku. W instalacjach typu otwartego, odpowietrzenie następuje samoczynnie, pod warunkiem, że poziome odcinki będą ułożone ze spadkiem w kierunku przeciwnym do pionu. Jednak stały kontakt wody z tlenem, zawartym w powietrzu oraz konieczność częstego uzupełniania wody sprawiają, że w instalacjach typu otwartego tworzą się warunki do przyspieszonej korozji elementów metalowych instalacji.

**UWAGA** – nie wolno spuszczać wody z obiegu grzewczego bez uzasadnionego powodu. Praktykowane niekiedy spuszczenie wody na sezon letni znacznie skraca żywotność instalacji i przyczynia się do wystąpienia przecieków po jej napełnieniu.

## Jak dobrać pompę obiegową w instalacji pompowej?

Pompa obiegowa w instalacji c.o. wymusza cyrkulację w obiegu grzewczym i umożliwia równomierne doprowadzenie wody zasilającej do wszystkich grzejników. Jej charakterystyka powinna być dobrana do oporów przepływu instalacji i mocy kotła grzewczego. Większość pomp obiegowych, produkowana jest jako dwu- lub trzystopniowe, co ułatwia dobór ich wydajności do konkretnej instalacji bez konieczności wymiany pompy. Ze względu na niższą temperaturę przetłaczanej wody pompy obiegowe

instaluje się na powrocie wody z instalacji grzewczej. Wpływa to na zwiększenie ich trwałości, a także umożliwia przejście ciepła, wydzielanego przez napędzający je silnik elektryczny.



foto: Ferro

Pompa obiegowa jest niezbędnym elementem w prawie każdej instalacji grzewczej

## Po co wykonujemy próbę szczelności instalacji c.o.?

Próbie szczelności instalacji c.o. przeprowadza się przed zakryciem bruzd instalacyjnych lub wylaniem przykrywającego rury jastrychu. Próba taka pozwala na wykrycie ewentualnych nieszczelności na połączeniach. Do jej przeprowadzenia konieczne będzie zamontowanie łączników w miejsce przewidziane do podłączenia grzejników – umożliwi to cyrkulację wody w obiegu. Próbie przeprowadza się przy użyciu ręcznej pompki i manometru. Instalacja podczas pomiaru, powinna być napełniona wodą i odpowietrzona. Ciśnienie próbne ustala się na poziomie 1,5 raza wyższym od przewidzianego ciśnienia roboczego (najczęściej 5-6 bar). W zasadzie próba powinna być przeprowadzona dwukrotnie – w instalacji na zimno oraz przy przewidywanej temperaturze pracy instalacji. Przy braku możliwości podłączenia instalacji do kotła, do wykonania próby „na gorąco” można wykorzystać elektryczny podgrzewacz wody.

## W jaką automatykę warto zainwestować?

System sterowania instalacją centralnego ogrzewania musi uwzględniać rodzaj kotła, bezwładność cieplną domu i samej instalacji, zróżnicowanie temperatur w poszczególnych pomieszczeniach, tryb życia mieszkańców. Urządzenia sterujące pracujące w takim systemie można podzielić na dwie zasadnicze grupy – termostaty i programatory. Rolą termostatów jest utrzymanie nastawionej temperatury wody grzejnej lub pomieszczenia. Ze względu na miejsce ich zamontowania termostaty mogą być kotłowe, pokojowe, pogodowe lub grzejnikowe. Natomiast programatory pozwalają na zaprogramowanie różnych trybów pracy instalacji zależnie od pory dnia lub w cyklu tygodniowym. Montowanie wielu elementów automatyki w jednej instalacji często jest niczym nieuzasadnione i podwyższa koszty, a niekiedy może również wpływać na nieekonomiczną pracę systemu ogrzewania. Podstawowy zestaw elementów automatyki zawiera termostat kotłowy, który najczęściej jest na wyposażeniu kotła, termostat pokojowy oraz ewentualnie termostaty przygrzejnikowe. Montowanie termostatu pogodowego będzie uzasadnione jedynie w instalacjach o dużej bezwładności cieplnej, głównie z ogrzewaniem podłogowym. Utrzymanie odpowiedniej temperatury wody zależnie od warunków atmosferycznych umożliwia utrzymanie stabilnej temperatury wewnątrz pomieszczeń. Również w domach o lekkiej konstrukcji szkieletowej, a więc o małej akumulacji ciepła przez ściany, termostat pogodowy może okazać się przydatny. Zasadność montowania programatorów zależy przede wszystkim od trybu życia mieszkańców. W przypadku użytkownika domu głównie jako „sypialni”, gdy przez większą część dnia nikt w nim nie przebywa pozwala na okresowe obniżanie temperatury. Możliwość nastawienia niższej temperatury na noc to kwestia preferencji mieszkańców – nie wszyscy lubią marznąć w nocy. Lepszym rozwiązaniem będzie obniżanie temperatury w pomieszczeniach nie użytkowanych nocą – najczęściej całego parteru, gdy sypialnie znajdują się na piętrze. Wymaga to jednak rozdzielenia obwodów ogrzewania i zamontowania oddzielnych termostatów pokojowych.

## Dlaczego nie warto zbytnio obniżyć temperatury pomieszczeń?

Teoretycznie okresowe obniżanie temperatury pomieszczeń, gdy są one nieużytkowane powinno przynieść wymierne oszczędności w zużyciu energii. Jednak w praktyce zależność ta wcale nie jest tak oczywista, gdyż istotny wpływ ma także bezwładność cieplna budynku i w pewnych warunkach również instalacji grzewczej. Oczywiście obniżenie temperatury nie może wpływać negatywnie na komfort przebywania ludzi, gdyż wtedy racjonalna oszczędność przerodzi się w skąpstwo. Najkorzystniejsze jest obniżanie temperatury o 2-3°C, co nie prowadzi do nadmiernego wyziębienia pomieszczeń i w krótkim czasie można uzyskać normalną temperaturę w pomieszczeniu. Większe wychłodzenie pomieszczeń o dużej bezwładności cieplnej może znacząco zmniejszyć spodziewane oszczędności na ogrzewaniu. Zimne ściany wymagają bowiem długotrwałego nagrzewania, a instalacja grzewcza pracuje ze zwiększoną mocą w stosunku do zapotrzebowania jakie wynika z warunków zewnętrznych. Wychłodzone ściany dają też efekt „promieniowania zimnem” (dopóki się nie nagrzeją) co nie wpływa korzystnie na komfort cieplny. Natomiast w domach o małej bezwładności cieplnej (szkieletowych) obniżenie temperatury nie powoduje takich problemów – lekkie ściany szybko się nagzewają. Trzeba jednak pamiętać, że taka ściana nie akumuluje ciepła obcego (np. z nasłonecznienia, od urządzeń domowych)



fol. Unibet

W domach o konstrukcji szkieletowej szybciej ogrzejemy pomieszczenia do odpowiedniej temperatury

co może prowadzić do okresowych przegrzań pomieszczeń.

## Jakie czynniki wpływają na pracę systemu?

Optymalny dobór systemu sterowania instalacją grzewczą wymaga uwzględnienia m.in. rodzaju kotła, wielkości i bezwładności cieplnej instalacji grzewczej, akumulacyjności cieplnej konstrukcji domu, a także trybu życia mieszkańców. W nowoczesnych instalacjach najczęściej montowane są dwustopniowe systemy regulacyjne – jeden steruje pracą kotła, drugi pojedynczymi obiegami lub grzejnikami. Sterowanie pracą kotła odbywa się za pomocą regulatorów pogodowych lub termostatów pokojowych. Drugi poziom regulacji zapewniają głowice termostatyczne i zawory mieszające.

## Do czego służy regulator pogodowy?

Urządzenie to jest w pewnym stopniu zautomatyzowaną wersją termostatu kotłowego. Dostosowuje bowiem temperaturę wody zasilającej do warunków pogodowych. Czujnik umieszczony na ścianie zewnętrznej podaje informacje o temperaturze, a układ elektroniczny przetwarza je i wpływa na pracę palnika gazowego lub olejowego, bądź wentylatora – w kotłach na paliwa stałe.

Regulator pogodowy może również współpracować z termostatem pokojowym i automatycznie dostosowywać temperaturę wody zasilającej do wymaganej w pomieszczeniach. Układ sterowania regulatorem pogodowym można rozszerzyć o dodatkowe urządzenia, które umożliwią programowanie ogrzewania w cyklu dziennym lub dobowym. Dokładność takiego systemu zależy, w dużym stopniu, od bezwładności cieplnej budynku i instalacji grzewczej, rodzaju kotła oraz specyfiki użytkownika domu.

Regulatory pogodowe w instalacjach domów jednorodzinnych mają w zasadzie ograniczone zastosowanie. Ich zadaniem jest przede wszystkim utrzymywanie mocy grzewczej na poziomie uzależnionym od warunków zewnętrznych, a przecież do ustawiania temperatury w poszczególnych pomieszczeniach wystarczą termostatyczne głowice przygrzejnikowe.

## Dlaczego w kotle ważny jest termostat?

Termostat kotłowy umożliwia utrzymanie nastawionej temperatury wody zasilającej instalację grzewczą. W kotłach gazowych i olejowych steruje on pracą palnika, powodując jego wyłączenie (gdy temperatura wzrośnie ponad nastawioną wartość) i włączenie (gdy za bardzo spadnie). W kotłach o modułowanej mocy grzewczej termostat współpracuje z elektronicznym układem sterowania, który zmniejsza lub zwiększa moc kotła, zależnie od wahań temperatury wody zasilającej. W kotłach na paliwo stałe termostat może sterować jedynie dopływem powietrza i, zależnie od sposobu jego doprowadzenia do komory spalania, reguluje otwarcie przepustnicy lub pracę wentylatora nadmuchowego. Regulacja temperatury w pomieszczeniach wymaga ręcznego przestawienia nastawionej wartości na termostacie kotłowym. Trzeba przyznać, że nie można tego zrobić zbyt dokładnie i często dochodzi do niedogrzenia lub przegrzania domu.

## Na co zwrócić uwagę kupując zawory termostatyczne?

- Ważne jest wzajemne dopasowanie zaworu do typu instalacji – inne stosuje się w instalacji grawitacyjnej, a inne w pompowej,
- konieczne jest wzajemne dopasowanie grzejnika z tzw. wkładką zaworową i głowicy – producent grzejnika na ulotce podaje nazwę firmy, której głowica do niego pasuje.



## Jak działa głowica termostaticzna?

Termostaticzna głowica przygrzejnikowa steruje mocą cieplną grzejnika. Odbywa się to przez przemykanie lub otwieranie przepływu wody, zależnie od temperatury w pomieszczeniu. Głowica może być montowana bezpośrednio na zaworze lub w pewnym oddaleniu od niego (najczęściej wtedy, gdy grzejnik zamontowany jest w miejscu z utrudnioną cyrkulacją powietrza, przez co temperatura wokół niego nie odzwierciedla warunków cieplnych w całym pomieszczeniu). Dzięki takim termostatom można niezależnie regulować temperaturę w poszczególnych pomieszczeniach, jednak pod warunkiem, że dostarczana do instalacji moc grzewcza zapewni pokrycie strat cieplnych domu.



fol. Oventrop

## Do czego służą termostaty pokojowe?

Przede wszystkim pozwalają bezpośrednio zmniejszać (lub zwiększać) zapotrzebowanie na ciepło, zgodnie z „zadaną” temperaturą w pomieszczeniach. Termostaty, zależnie od typu kotła, z jakim współpracują, działają na zasadzie włącz-wyłącz lub przekazują zmienny sygnał odpowiadający aktualnej temperaturze. Są najczęściej instalowanym elementem regulacyjnym kotła i doskonale sterują pracą niewielkich instalacji w domach jednorodzinnych. Szczególnie nadają się do współpracy z kotłami wyposażonymi w palnik modulowany, co pozwala na szybkie dostosowanie mocy grzewczej do aktualnych warunków. Reagują też natychmiast na obce źródła ciepła (uruchomienie kominka, włączenie intensywnego oświetlenia, liczba osób) i zmniejszają moc grzewczą lub całkowicie wyłączają kocioł. Warto pamiętać, aby przy zamontowanym termostacie pokojowym, termostat kotłowy ustawiać na najwyższą temperaturę, co pozwala na szybkie nagrzewanie pomieszczeń.

Instalacji sterowanej termostatem pokojowym nie trzeba wyposażać w przygrzejnikowe głowice termostaticzne, o ile nie chcemy utrzymywać różnych temperatur w poszczególnych pomieszczeniach. Jeśli instalacja zostanie wyposażona w takie głowice, to nie można ich montować na grzejniku, który znajduje się w tym samym pomieszczeniu co termostat pokojowy. A termostat montuje się w tzw. pomieszczeniu reprezentatywnym, w miejscu o ustabilizowanej temperaturze, z dala od przeciągów i dodatkowych źródeł ciepła.



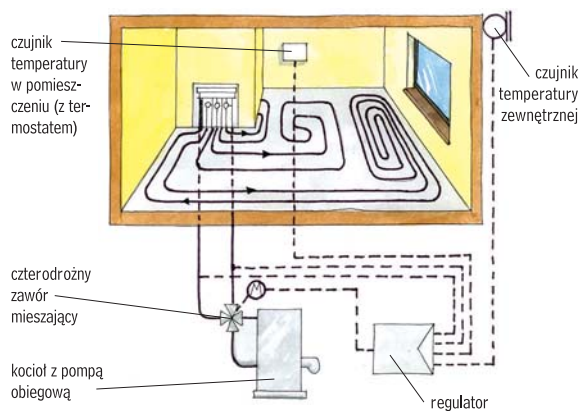
fol. Electroback

## Dlaczego warto stosować zawory termostaticzne?

- Zużycie energii może spaść nawet do 20%, ponieważ zawory te wykorzystują tzw. darmowe ciepło – zmniejszają dopływ ciepłej wody do grzejnika, gdy zaświeci słońce, będzie włączone oświetlenie lub piekarnik. Urządzenia te podczas pracy oddają pewną ilość ciepła, a głowica reaguje nawet na niewielki wzrost temperatury w pomieszczeniu,
- pozwalają na różnicowanie temperatury w pomieszczeniach,
- umożliwiają ustawienie temperatury w zależności od pory dnia. Obniżają temperaturę np. w godzinach nocnych, w czasie, gdy wszyscy są w pracy lub podczas urlopu.

## Co reguluje temperaturę „podłogówki”?

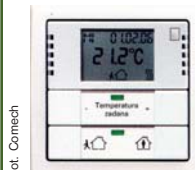
Służą do tego termostaticzne zawory mieszające, czyli urządzenia regulujące temperaturę w poszczególnych obiegach grzewczych, gdy występują znaczne różnice w zapotrzebowaniu na dostarczane ciepło. Instalowane są najczęściej do rozdzielenia instalacji grzejnikowej i ogrzewania podłogowego, gdyż obiegi te wymagają różnych parametrów wody zasilającej. W takich układach czujnik termostaticzny, zamontowany na przewodzie doprowadzającym wodę do ogrzewania podłogowego, steruje zaworem mieszającym, regulując ilość dopływającej gorącej wody do obiegu podłogowego. Ponieważ jest ona jednocześnie mieszana z ochłodzoną wodą powrotną, na zasilaniu otrzymuje się temperaturę nieprzekraczającą dopuszczalnej wartości 50°C. W pomieszczeniu można zmienić temperaturę poprzez zmianę nastawy czujnika lub termostatu pokojowego połączonego z układem sterującym zaworem.



Schemat zasilania ogrzewania podłogowego

## Co może urządzenie programujące?

Wszystko zależy od rodzaju urządzenia i jego oprogramowania. Niemal każdy element sterujący ogrzewaniem może być wyposażony w mniej lub bardziej rozbudowany układ do programowania jego pracy. Najprostsze programatory, zbudowane na elementach elektromechanicznych, pozwalają np. na automatyczne obniżanie temperatury w nocy lub w określonych porach dnia bądź tygodnia. Natomiast rozbudowane układy elektroniczne umożliwiają: wielostopniowe programowanie z doborem temperatury o określonych porach i w różnych obiegach grzewczych, automatyczne przestawienie z trybu zimowego na letni, ustawienie priorytetów ogrzewania i przygotowania c.w.u. oraz wyświetlanie kodu usterek i błędów. Jednak w praktyce, bardzo rozbudowane układy są rzadko wykorzystywane w pełni, a skomplikowane programowanie raczej utrudnia, niż ułatwia ich obsługę.



fol. Comech

„Inteligentny” regulator temperatury z funkcją programowania temperatury w poszczególnych pomieszczeniach. Wychodząc z domu można za pomocą jednego przycisku zainstalowanego obok drzwi wejściowych obniżyć temperaturę w wybranych pomieszczeniach

## Czy gaz ziemny jest najlepszy?

Wybór gazu ziemnego do celów grzewczych jest uznawany za rozwiązanie optymalne. Przy stosunkowo niskich kosztach inwestycyjnych, jak i cenie paliwa, uzyskujemy wysoki komfort użytkowania, łatwość regulacji i znikome zanieczyszczenie środowiska. Przy obecnej relacji cen paliw wykorzystywanych do ogrzewania trudno więc znaleźć inne źródło ciepła o podobnych walorach. Trzeba też pamiętać, że gaz można wykorzystać nie tylko do ogrzewania, ale również do wygodnego przygotowania c.w.u. przez cały rok i do gotowania. O innym rodzaju paliwa wykorzystywanego do ogrzewania mimo dostępu do gazu ziemnego można myśleć wtedy, gdy mamy dostęp do własnego „darmowego” paliwa (drewno, odpady drzewne, plantacja roślin energetycznych, deputaty węglowe) lub gdy dom jest rekreacyjny, ogrzewany od czasu do czasu.



for. Metalberg

Ogrzewanie gazem ziemnym jest dużo wygodniejsze w obsłudze niż paliwem stałym. Jednak mając dostęp do taniego (lub darmowego) paliwa, takiego jak słoma, zaoszczędzić można bardzo dużo. Zwłaszcza, gdy kupimy nowoczesny kocioł

## Jakim gazem lepiej ogrzewać – propanem czy propanem-butanem?

Istotne z punktu widzenia użytkownika różnice między gazem propan i mieszaniną propan-butan to różnice w wartości opałowej oraz temperaturze wrzenia. Pierwszy czynnik ma wpływ na większe zużycie gazu propan-butan, gdyż ma on mniejszą wartość opałową, ale z kolei jego cena jest również niższa, także koszty ogrzewania będą bardzo podobne. Temperatura wrzenia, a więc możliwość przejścia z fazy ciekłej do gazowej propanu jest znacznie niższa (ok.  $-40^{\circ}\text{C}$ ), zatem nie ma problemów z jego użytkowaniem nawet przy bardzo niskich temperaturach na zewnątrz nawet, gdy zbiornik ustawiony jest na powierzchni. Przy mieszaninie propan-butan podczas dużych mrozów odparowuje sam propan, zatem zmienia się skład paliwa doprowadzanego do kotła. Problem ten nie ma większego znaczenia przy zbiornikach umieszczonych w ziemi, ale przy zbiornikach stojących na ziemi jest już istotny.

## Gdzie można umieścić zbiornik na gaz płynny?

Zbiorniki na gaz płynny mogą być umieszczone na powierzchni lub pod ziemią. Montaż podziemny zbiornika jest korzystniejszy, gdyż zbiornik nie przeszkadza w zagospodarowaniu działki, jak też nie dochodzi do zmniejszenia zdolności do odparowania gazu przy niskich temperaturach zewnętrznych.



for. Shell GAS

Zbiornik na gaz płynny można umieścić na powierzchni terenu

## Jakie paliwo wybrać gdy nie ma gazu ziemnego?

Wybór paliwa powinien być wówczas kompromisem pomiędzy kosztami paliwa, wydatkami na budowę instalacji i komfortem obsługi. Oczywiście każdy z tych elementów jest ważny, ale np. gdy zależy nam głównie na niskich kosztach ogrzewania, musimy liczyć się z niewygodą użytkowania lub wysokimi kosztami inwestycyjnymi – nie ma bowiem rozwiązań idealnych.

Korzystanie z gazu płynnego zalecane jest szczególnie w rejonach, gdzie przewiduje się doprowadzenie sieci gazowej. Wtedy bardzo łatwo można będzie przebrozić kocioł na inny rodzaj gazu, bez konieczności przeprowadzania zmian w instalacji. Użycie do ogrzewania oleju opałowego wymaga umieszczenia gdzieś zbiorników do jego magazynowania, do czego doskonale nadaje się piwnica. Decydując się na spalanie paliw stałych musimy sprawdzić czy w rejonie nie obowiązuje zakaz ich używania (np. strefy ochronne uzdrowisk). Konieczna będzie także wyodrębniona kotłownia i skład do przechowywania paliwa. Choć większość paliw stałych pozwala na uzyskanie taniej energii, to jednak okupione jest to kłopotliwą obsługą i nie zawsze zadawalającym komfortem cieplnym pomieszczeń.



for. Viessmann

Kocioł na olej opałowy jest dobrym rozwiązaniem, gdy nie ma dostępu do gazu ziemnego

## Czy zbiornik na gaz płynny musimy kupić?

Zbiorniki na gaz płynny z reguły są dzierżawione od dostawcy gazu w ramach umowy. Zależnie od firmy koszt dzierżawy i zakres robót związanych z montażem zbiornika są bardzo różne. Dostawcy oferują bowiem tzw. pakiety usług obejmujące różne działania formalno-techniczne np. jedynie montaż zbiornika na przygotowanym fundamencie lub kompleksową instalację gazową „pod klucz”.



for. Shell GAS



## W czym magazynować olej opałowy?

Olej opałowy można magazynować w zbiornikach podziemnych lub ustawionych w piwnicy. Do ustawienia wewnątrz domu są produkowane specjalne zbiorniki z tworzywa przystosowane do przechowywania oleju opałowego. Przepisy wymagają, aby były one zabezpieczone przed możliwością rozlania się oleju opałowego w przypadku wystąpienia nieszczelności. Dlatego muszą być umieszczone w szczelnej betonowej wannie umożliwiającej pomieszczenie objętości przynajmniej jednego zbiornika. Można również zastąpić wannę zbiornikiem o podwójnych ściankach. W pomieszczeniu, gdzie znajduje się kocioł można magazynować olej opałowy w zbiornikach o łącznej pojemności nie większej niż 1 m<sup>3</sup>. W takim przypadku może on zostać ustawiony nie bliżej niż 1 m od kotła i musi być oddzielony ścianką murowaną o grubości co najmniej 12 cm o wymiarach przekraczających wymiary zbiornika o 30 cm w pionie i 60 cm w poziomie. W pomieszczeniu, gdzie magazynowany jest olej opałowy musi też być zapewniona wentylacja gwarantująca przynajmniej dwukrotną wymianę powietrza w ciągu godziny, jak też okno lub półstałe urządzenia gaśnicze pianowe.

## Jak wybrać paliwo stałe?

Wybór rodzaju paliwa stałego wykorzystywanego do ogrzewania powinien uwzględniać koszt pozyskania energii (ile złotych wydamy na efektywne przekazanie do instalacji c.o. określonej ilości energii), jego dostępność, uciążliwość obsługi i sposób składowania. Paliwa stałe są bardzo zróżnicowane pod względem energetycznym i nawet w obrębie jednego rodzaju paliwa różnice w efektywności pozyskania ciepła mogą sięgać 15-20% w zależności od miejsca pochodzenia, ilości zanieczyszczeń, wilgotności itd. Według obecnych relacji cenowych najtańszym opałem jest miał węglowy, natomiast bardzo drogo wychodzi ogrzewanie peletami. Oczywiście ceny paliw ulegają ciągłym wahaniom, a dużo też zależy od miejsca ich zakupu. Do paliw ogólnie dostępnych w zasadzie można zaliczyć jedynie różne gatunki węgla i koks, natomiast pozostałe rodzaje paliw często trzeba ściągać z odległych rejonów kraju.

Większość paliw stałych dostarczana jest luzem, konieczne więc będzie przygotowanie odpowiedniego miejsca do ich składowania (w piwnicy, budynku gospodarczym, pod wiatą), zwłaszcza, że najczęściej kupujemy taką ich ilość, która ma wystarczyć na cały sezon grzewczy. Dostępny jest też workowany węgiel, brykiety czy pelety, które można w mniejszej ilości kupować na bieżąco, ale jest to dość niewygodne. Większość kotłów nadaje się do spalania różnych paliw - istotny jest jedynie ich stopień rozdrobnienia, zatem decydując się na zamontowanie kotła nie będziemy „skazani” na jeden rodzaj opału, choć wydajność grzewcza i sprawność mogą być mniejsze niż przy użyciu paliwa podstawowego. Generalnie koks jest paliwem bardziej ekologicznym, spala się prawie bezdymnie, łatwiej utrzymać stabilną temperaturę na kotle. Jest jednak o prawie 20% droższy od zwykłych gatunków węgla.

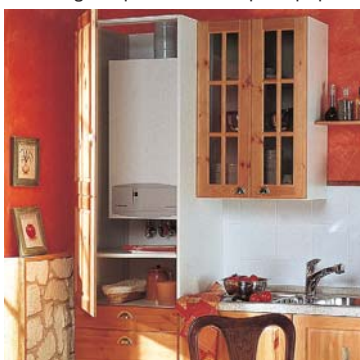


Do wyboru mamy wiele różnych rodzajów paliw stałych

## Czy kotłownia jest zawsze niezbędna?

Wydzielona kotłownia będzie niezbędna, gdy dom będziemy ogrzewali olejem opałowym lub jednym z paliw stałych. Pomieszczenie takie może być zlokalizowane w piwnicy, na parterze lub w budynku gospodarczym. Konieczne będzie zapewnienie skutecznego odprowadzenia spalin poprzez komin, jak też doprowadzenie powietrza do spalania i wentylacji. W kotłowni może być też skład na opał jak i zamontowane zbiorniki na olej opałowy. Szczegółowe wymagania dotyczące ich lokalizacji związane są z ich pojemnością i mocą kotła. Natomiast kotły gazowe można montować w każdym pomieszczeniu niemieszkalnym, a więc w kuchni, łazience, przedpokoju pod warunkiem zapewnienia dopływu powietrza i skutecznego odprowadzenia spalin. Kocioł taki można również zabudować - np. umieszczając go w szafce kuchennej czy w holu.

Kocioł gazowy można umieścić w szafce kuchennej



Robert Bosch

## Czy przejście z gazu płynnego na ziemny jest proste i tanie? A z oleju opałowego?

Zmiana zasilania kotła i innych urządzeń gazowych z gazu płynnego na ziemny wiąże się jedynie z wymianą dysz gazowych w tych urządzeniach. Natomiast przejście z oleju opałowego na gaz wymaga wymiany kotła, chociaż niekiedy wystarczy wymienić sam palnik z osprzętem.



Zmiana paliwa do kotła z gazu płynnego na ziemny wiąże się tylko z wymianą dysz gazowych. Nie trzeba wymieniać całego urządzenia

## A może kocioł elektryczny?

W większości domów instalacja kotła elektrycznego jako głównego źródła ciepła nie jest uzasadniona, gdyż przy znacznych nakładach można go zastąpić indywidualnymi grzejnikami elektrycznymi, bez konieczności instalowania rur i grzejników wodnych. Kocioł elektryczny może natomiast pełnić funkcję uzupełniającego lub awaryjnego źródła ciepła, gdy w domu zamontowana jest instalacja c.o. a do ogrzewania wykorzystuje się kocioł np. węglowy. W takiej sytuacji ogrzewanie elektryczne włącza się na czas dłuższej nieobecności mieszkańców (np. wyjazd na zimowisko) i utrzymuje w domu temperaturę „dyżurną” na poziomie 10-12°C.

Może być również zamontowany w instalacji z kotłem gazowym lub olejowym, zwiększając pewność funkcjonowania ogrzewania np. w razie awarii kotła. Kocioł elektryczny montowany jest niekiedy jako ogrzewanie tymczasowe, gdy w najbliższym czasie po zamontowaniu instalacji będzie zainstalowany docelowy kocioł gazowy.



Kocioł elektryczny zajmuje niewiele miejsca i może być zamontowany w dowolnym pomieszczeniu



## Jaką moc powinien mieć kocioł?

Dobór mocy kotła musi uwzględniać zapotrzebowanie domu na ciepło przy szczytowych spadkach temperatury zewnętrznej. W praktyce potrzebną moc określa się w sposób orientacyjny, przyjmując zapotrzebowanie na poziomie 50-70 W/m<sup>2</sup> powierzchni ogrzewalnej. Oczywiście nie znajdziemy kotła o dokładnie takiej mocy jak wyliczona, ale spokojnie możemy wybrać kocioł o zbliżonej mocy. W kotłach gazowych wyposażonych w modulowany palnik w ogóle nie przejmujemy się mocą (oczywiście gdy zaspakaja on przynajmniej w przybliżeniu wymaganą moc), gdyż palnik automatycznie dostosowuje się do zapotrzebowania na ciepło. Natomiast w przypadku instalacji kotłów dwufunkcyjnych ich moc określa zapotrzebowanie na c.w.u. i najczęściej wynosi 24-27 kW.

fol. Vaillant



## Jaki wybrać palnik do kotła gazowego i olejowego?

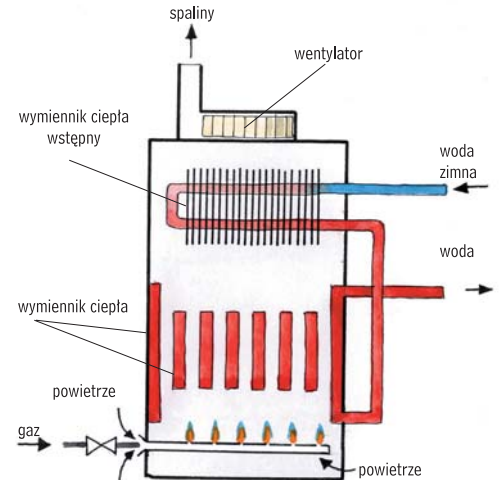
Dla użytkownika istotne jest w jaki sposób może być regulowana moc grzewcza kotła. Większość wiszących kotłów gazowych ma palniki modulowane pozwalające na automatyczną regulację mocy w zakresie 30-100% mocy nominalnej. Dzięki temu zminimalizowane są tzw. straty postojowe, gdy zapotrzebowanie na moc jest znacznie mniejsze niż wydajność nominalna kotła. Natomiast w gazowych kotłach stojących oraz kotłach olejowych montowane są palniki jedno- lub dwustopniowe. Regulacja ich mocy może być przeprowadzona jedynie przez serwisanta. Pracują one na zasadzie włącz-wyłącz, czyli po osiągnięciu nastawionej temperatury wyłączają się do czasu, gdy temperatura spadnie na tyle, że nastąpi ponowne ich załączenie. Bardziej ekonomiczne są palniki dwustopniowe, gdyż cykl włączeń i wyłączeń powtarza się rzadziej.

## Kiedy warto kupić kocioł kondensacyjny?



Kocioł kondensacyjny pozwala na odzyskanie ciepła „ukrytego” w mokrych spalinach, dzięki czemu jego sprawność energetyczna może być wyższa o 10-15% w porównaniu ze zwykłym kotłem. Kondensacja spalin jest jednak możliwa, gdy ich temperatura obniży się do ok. 50°C, a więc woda na powrocie nie powinna być cieplejsza niż ok. 45°C. W związku z tym, że kocioł pracuje optymalnie przy parametrach wody 55/45°C, należy zwiększyć powierzchnię grzejników. Niemniej efekt kondensacji będzie występował również, gdy grzejniki dobrane są według standardowych parametrów pracy systemu (75/65/20), gdy zapotrzebowanie na ciepło będzie znacznie niższe od nominalnego (np. przy niewielkich spadkach temperatury). Szacuje się,

że w takiej instalacji można spodziewać się oszczędności rzędu 3-5%. Zakup kotła kondensacyjnego będzie zatem uzasadniony, gdy w domu zamontowane jest ogrzewanie podłogowe, a w projekcie przewidziano też większą powierzchnię grzejników. Kocioł taki jest nie tylko droższy od standardowego, ale wymaga również zamontowania specjalnego systemu kominowego oraz zapewnienia odpływu skroplin do kanalizacji.



Zasada działania kotła kondensacyjnego

## Jaki kocioł wybrać – jedno- czy dwufunkcyjny?

Niemal 80% kupowanych gazowych kotłów wiszących to kotły dwufunkcyjne. Niekiedy dochodzi do paradoksu, że kocioł dwufunkcyjny ma o wiele bogatsze wyposażenie i jest tańszy od takiego samego ale jednofunkcyjnego. Zaletą kotłów dwufunkcyjnych jest przede wszystkim ekonomiczne przygotowanie c.w.u. w nieograniczonej ilości. Jednak jednoczesny pobór wody nie może być zbyt duży, gdyż kocioł taki nie nadaje się do jej podgrzewania. Przy typowej mocy ok. 24 kW zapewnia on w miarę komfortowe czerpanie wody jednocześnie z dwóch punktów poboru. Warto też pamiętać, że kocioł dwufunkcyjny można łatwo przystosować do współpracy z zasobnikiem c.w.u.. Dlatego decyzja o zakupie kotła jednofunkcyjnego wynika głównie z preferencji związanych z teoretycznie wyższą trwałością kotłów stojących, które produkowane są wyłącznie jako jednofunkcyjne. Uwzględniając wydatki na zasobnik i osprzęt, koszty takiego zestawu z kotłem jednofunkcyjnym będą przynajmniej dwukrotnie wyższe niż przy zakupie kotła dwufunkcyjnego. Przy doborze kotła jednofunkcyjnego trzeba uwzględnić również moc ładowania zasobnika uzależnioną od jego pojemności i zapotrzebowania na c.w.u.



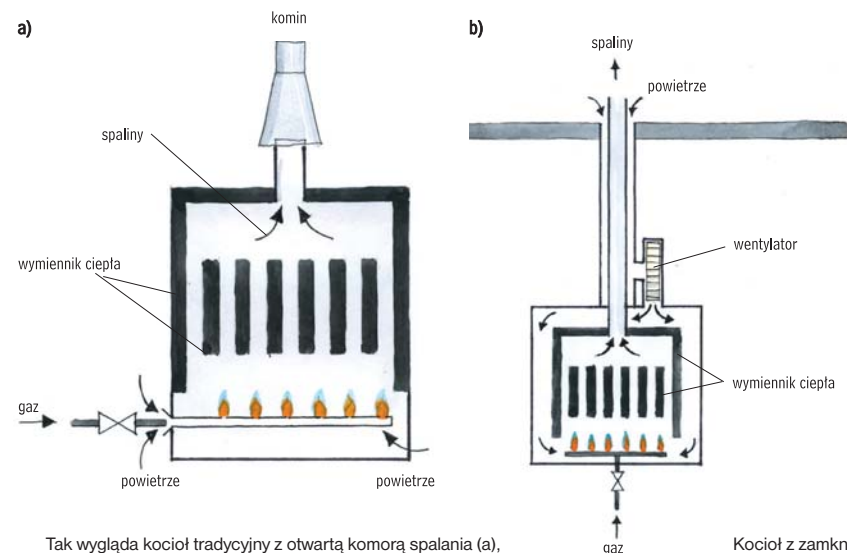
fol. Immergas

Kocioł jednofunkcyjny zajmuje więcej miejsca niż kocioł dwufunkcyjny, gdyż obok niego lub pod nim stoi zasobnik c.w.u. (a). Kocioł dwufunkcyjny jest małym urządzeniem, przeznaczonym do powieszenia na ścianie (b)

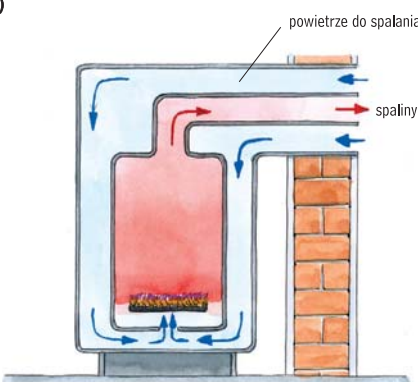
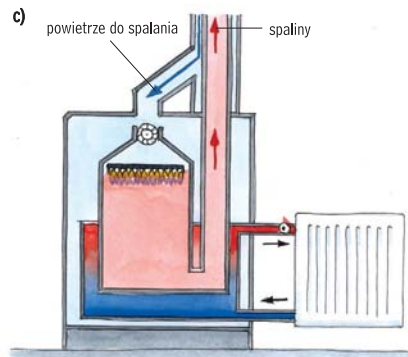
## Dlaczego kocioł z zamkniętą komorą spalania jest bezpieczniejszy niż „zwykły”?

Kocioł z zamkniętą komorą spalania nie pobiera powietrza z pomieszczenia, w którym jest zamontowany. Doprowadzenie powietrza do komory spalania zapewnia specjalny system rur dwuciennych powietrzno-spalinowych. Dzięki temu komora spalania jest całkowicie odizolowana od pomieszczenia i ewentualne zakłócenia w pracy kotła nie spowodują zatrucia mieszkańców.

Nie ma też zjawiska wychładzania się pomieszczenia powietrzem zewnętrznym, co jest istotne zwłaszcza wtedy, gdy kocioł umieszczony będzie w łazience lub kuchni. Dodatkową zaletą jest możliwość wyprowadzenia rury przez ścianę domu, a nie ponad dach, co niekiedy może być bardzo istotne. Dotyczy to zwłaszcza remontowanych domów, gdy nie można zapewnić odprowadzenia spalin do komina.



Tak wygląda kocioł tradycyjny z otwartą komorą spalania (a), a tak z zamkniętą komorą spalania (b)



Kocioł z zamkniętą komorą spalania z odprowadzeniem spalin i pobieraniem powietrza niezbędnego do procesu spalania (c) przez komin, (d) przez ścianę budynku. Przewód powietrzno-spalinowy można wyprowadzić przez ścianę budynku jedynie wtedy, gdy moc kotła nie przekracza 21 kW

### EKSPERT radzi...



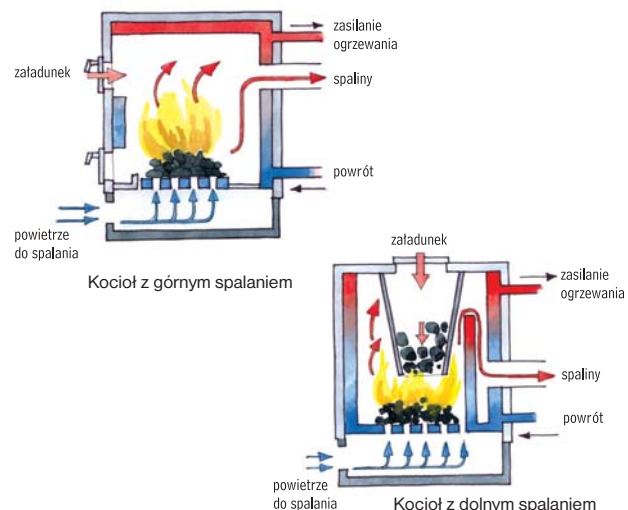
Tomasz Huzarewicz  
Dyrektor Biura  
Strategii Marketingowej  
KOMPANIA WĘGLOWA S.A.

### DO JAKICH RODZAJÓW KOTŁÓW NA PALIWO STAŁE JEST POLECANY EKOGROSZEK? JAKIE SĄ JEGO ZALETY?

Najważniejszą zaletą stosowania ekogroszków jest możliwość taniego i ekologicznego ogrzewania budynków przez automatyczne kotły retortowe. Należy jednak pamiętać, że „ekogroszek” jest tylko nazwą potoczną i różni sprzedawcy określają w ten sposób węgle o różnych parametrach i jakości. Dla bezpieczeństwa i wygody klientów Kompania Węglowa S.A. oferuje markowe paliwa kwalifikowane, posiadające certyfikaty ekologiczne Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla w Zabrze. Stosowanie markowych produktów gwarantuje bezawaryjną i stabilną pracę kotła oraz uzyskanie wysokiej sprawności wytwarzania ciepła. W każdym przypadku przed zakupem węgla należy zapoznać się z zaleceniami producenta kotła zawartymi w dokumentacji techniczno-ruchowej (DTR) urządzenia.

## Jakie są rodzaje kotłów na paliwo stałe?

Kotły wsadowe, czyli takie, w których okresowo uzupełnia się paliwo, mogą mieć paleniska z górnym lub dolnym spalaniem. W komorze z górnym spalaniem rozpalony zostaje cały materiał wsadowy, co przy dużej jego objętości utrudnia efektywne regulowanie mocy grzewczej. Zwiększone są też straty paliwa, gdyż część drobnych cząsteczek i gazów palnych uchodzi do komina, zwłaszcza w fazie rozpalania. W kotłach z dolnym spalaniem pali się tylko część zgromadzonego w komorze zasypowej paliwa, zatem łatwiej jest regulować intensywność jego spalania. Po wypaleniu się dolnych partii paliwa, na jego miejsce przesuwają się samoczynnie nowe porcje. Szacuje się, że kotły ze spalaniem dolnym uzyskują o ok. 10% wyższą sprawność niż kotły ze spalaniem górnym.



EKSPERT radzi...



Alfred Owczarek  
Dział techniczny  
CIEPŁO-TECH

### JAKIE SĄ ZALETY ZASTOSOWANIA KOTŁÓW KONDENSACYJNYCH?

Dzięki wykorzystaniu zjawiska kondensacji, nowoczesne urządzenia grzewcze odzyskują energię cieplną z pary wodnej, która znajduje się w spalinach. W kotłach tradycyjnych tego odzysku nie ma, a duża część ciepła ucieka kominem. Co to oznacza dla p. Kowalskiego? Przede wszystkim oszczędności w codziennym użytkowaniu. Gazowe kotły kondensacyjne odznaczają się przede wszystkim mniejszym zużyciem gazu w porównaniu do kotłów tradycyjnych. Oszczędności te mogą wynieść nawet do 40% w porównaniu ze starszymi tradycyjnymi jednostkami. I to jest właśnie największą zaletą kotła kondensacyjnego. Dzisiaj takie urządzenia ma w swojej ofercie każdy liczący się producent. Dostępne na naszym rynku kotły różnią się wyposażeniem, na co warto zwracać uwagę. Można wybierać między jednostkami klasycznymi – z palnikiem i ciągłym płomieniem lub z pulsacyjnym systemem spalania gazu. Podsumowując: jeżeli ogrzewamy dom gazem to zakup kotła kondensacyjnego rozpatrujemy w kategorii inwestycji, która będzie nam się zwracała w czasie codziennego użytkowania.

### Dlaczego warto wykonywać coroczne przeglądy kotła?



foto. Viessmann

Systematyczne, zgodne z zaleceniami producenta przeglądy kotłów pozwalają na utrzymanie wysokiej sprawności spalania, zmniejszają ryzyko wystąpienia awarii w sezonie grzewczym, a także przedłużają żywotność kotłów. Zakres przeglądu obejmuje przede wszystkim dokładne oczyszczenie jego wnętrza, sprawdzenie funkcjonowania wszystkich elementów sterujących i zabezpieczających, sprawdzenie szczelności kotła, a także przeprowadzenie koniecznych regulacji.

Przeglądy – zwłaszcza kotłów o skomplikowanej budowie – powinien przeprowadzać autoryzowany przez producenta serwisant, ponieważ skorzystanie z usług przypadkowego fachowca bez odpowiednich przyrządów często kończy się całkowitym rozregulowaniem kotła.

EKSPERT radzi...



Tomasz Starzyński  
Specjalista ds. rozwoju  
i organizacji produkcji  
SAS  
ZAKŁAD METALOWO-  
KOTLARSKI

### JAKĄ SPRAWNOŚĆ MAJĄ NOWOCZESNE KOTŁY NA PALIWO STAŁE? JAKIE SĄ KORZYŚCI DLA UŻYTKOWNIKÓW KOTŁÓW TEGO TYPU?

Nowoczesna konstrukcja kotłów małej mocy na paliwa pozwala uzyskiwać wartości sprawności energetycznej powyżej 80%, a w przypadku kotłów przeznaczonych do spalania paliw ekologicznych – tzw. pellets, nawet powyżej 90%. Wyposażenie kotłów w efektywne systemy dystrybucji powietrza, regulacja pracy wentylatora za pomocą elektronicznych sterowników, powodują lepsze dopalanie lotnych produktów rozkładu paliwa stałego, a co za tym idzie wzrost sprawności energetycznej kotła i zmniejszenie emisji zanieczyszczeń przedostających się do otoczenia. Sprawność cieplna zależy od kilku parametrów: jakości spalnego paliwa, wymiennika ciepłego kotła, jego konstrukcji, czystości komory spalania, regulacji kotła oraz jego izolacji cieplnej. Dobór odpowiedniej wielkości kotła (tj. jego mocy) do powierzchni ogrzewanego budynku, wielkości instalacji jest bardzo ważnym warunkiem prawidłowego funkcjonowania kotła i jego ekonomicznej eksploatacji.

### Na co zwracać uwagę kupując kocioł?

Najlepiej sprawdzają się kotły z tzw. średniej półki cenowej, bez zbędnych gadżetów. Nie muszą mieć pilota czy wielowierszowego wyświetlacza. Bardzo ważna jest też dostępność i sprawność serwisu, gdyż naprawa w warunkach ostrej zimy nietypowego kotła może przysporzyć wiele kłopotów. Produkowane obecnie kotły są pod względem konstrukcyjnym bardzo do siebie podobne, a ich elementy składowe pochodzą często od tych samych producentów. Kocioł gazowy dwufunkcyjny powinien mieć moc nominalną ok. 24 kW, sprawność powyżej 90%, funkcję komfort w obiegu c.w.u. i płynną regulację mocy przy zmiennym poborze ciepłej wody, powinien być wyposażony w palnik modulowany, zapalarkę elektroniczną, wyświetlacz usterek, zabezpieczenia przed zanikiem ciągu i ulatnianiem się gazu. Powinniśmy móc podłączyć do kotła termostat pokojowy.

### Jak uzyskać ciepłą wodę w instalacji z kotła na paliwo stałe?

W czasie sezonu grzewczego instalacja centralnego ogrzewania zasilana z kotła na paliwo stałe może być wykorzystywana do przygotowania c.w.u. Kocioł współpracuje wtedy z zasobnikiem i w zależności od stopnia rozbudowania automatyki kotła woda podgrzewana jest do temperatury zależnej od temperatury wody w obiegu c.o. lub kocioł „ładuje” zasobnik niezależnie od parametrów wody grzewczej. Poza sezonem oczywiście nie optaca się rozpalać kotła jedynie do podgrzania wody i wtedy włączana jest grzałka elektryczna wbudowana w zasobnik.



EKSPERT radzi...



mgr. inż. Feliks Spyra  
ZAKŁAD ŚLUSARSKO-  
KOTLARSKI FELIKS SPYRA

### CZY ZAKUP NOWOCZESNEGO KOTŁA NA PALIWO STAŁE ZAWSZE WIĄŻE SIĘ Z MODERNIZACJĄ INSTALACJI?

Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania jest wykonana w układzie otwartym nie ma generalnej potrzeby jej modernizacji. Każdy kocioł powinien być oczywiście zamontowany we właściwy sposób, aby nie obniżyć jego żywotności i jak najlepiej wykorzystać jego możliwości np. poprzez całoroczne ogrzewanie c.w.u., jednak dotyczy to tylko ewentualnych przeróbek w obrębie kotła i zasobnika c.w.u. Każda instalacja powinna być oceniona przez doświadczonego instalatora kotłowni i na podstawie wizji lokalnej określona potrzeba jej modernizacji. Jednak podłączenie samego nowoczesnego kotła rzadko wiąże się ze zmianami w instalacji budynku, nie licząc innego sposobu podłączenia kotła do tej instalacji w samej kotłowni (np. poprzez zawory mieszające). I nie zapominajmy, że ilość wody w instalacji ma drugorzędne znaczenie – woda jest tylko nośnikiem energii.

### Jak wygląda sterowanie pracą kotła na paliwo stałe?

Kotły na paliwo stałe nie są zbyt podatne na regulację mocy, ze względu na dużą masę spalającego się jednocześnie paliwa i bezwładność cieplną samego kotła. Podstawowy sposób sterowania mocą grzewczą polega na regulacji dopływu powietrza potrzebnego do spalania, do czego mogą służyć kłapy przymykające lub otwierające wloty powietrza sterowane termostatem albo wentylator nadmuchowy, załączający się lub wyłączający zależnie od potrzeby. Sterowanie tymi urządzeniami odbywa się poprzez termostaty – kotłowy lub pokojowy reagujące na zmiany temperatury wody zasilającej lub panującej w pomieszczeniach. Trzeba jednak pamiętać, że temperatura wody w obiegu kotłowym nie powinna być niższa niż 70°C. W przeciwnym razie na wymienniku ciepła osadza się będzie sadza, zmniejszająca przejmowanie ciepła, a w efekcie zmniejszająca jego sprawność. Oczywiście trzeba będzie również częściej czyścić wymiennik. Dlatego lepszym rozwiązaniem jest podłączenie kotła na paliwo stałe do instalacji c.o. za pośrednictwem wymiennika ciepła. Umożliwia to utrzymanie wyższej temperatury na kotle a niższej w obiegu grzejnikowym.

Skuteczniejsze sterowanie zapewniają podajniki współpracujące z palnikiem retortowym. Takie rozwiązanie pozwala również na regulację ilości podawanego paliwa, a stosunkowo niewielka masa żaru szybciej obniża temperaturę, gdy spadnie zapotrzebowanie na ciepło.

Koordinację między temperaturą, ilością podawanego paliwa i intensywnością nadmuchu powietrza zapewnia układ elektroniczny z mikroprocesorem.

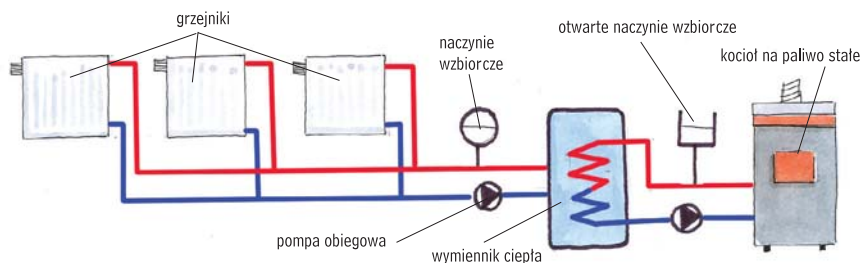


fol. Zakład Ślusarsko-Kotlarski Feliks Spyra

Kocioł z palnikiem retortowym zapewnia skuteczną regulację ilości spalanego paliwa i szybkie obniżanie się temperatury wody grzewczej (fot. )

### Z jaką instalacją grzewczą może współpracować kocioł na paliwo stałe?

Zgodnie z przepisami kotły na paliwo stałe mogą współpracować jedynie z instalacją typu otwartej. Przysparza to wiele niedogodności, dlatego najczęściej instalację montuje się jako dwuobiegową – z otwartym obiegiem kotłowym i zamkniętym obiegiem grzejnikowym, a przekazywanie ciepła odbywa się dzięki wymiennikowi łączącemu te dwa systemy. Zaletą takiego rozwiązania jest również umożliwienie pracy kotła przy wyższych temperaturach, gdy zapotrzebowanie na ciepło utrzymuje się na niskim poziomie. Zabezpiecza to wymiennik w kotle przed odkładaniem się zanieczyszczeń i wyciekom z komina smolistej mazi. Problem utrzymywania wysokiej temperatury wody (powyżej 70°C) jest szczególnie istotny w kotłach zgaszających drewno. Zbytne wychłodzenie komory prowadzi bowiem do zatrzymania procesu zgaszania i kocioł przestaje pracować. Dlatego do współpracy z takim kotłem powinien być dołączony zbiornik buforowy magazynujący ciepło, gdy spadnie zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania domu. Kotły na paliwo stałe, mimo zamontowania urządzeń ułatwiających ich obsługę, wymagają systematycznego dozoru, uzupełniania paliwa, usuwania popiołu, czyszczenia. Podajniki pozwalają co prawda na załadunek paliwa raz na kilka dni, ale mogą być montowane jedynie w przystosowanych do tego kotłach i wymagają użycia paliwa o określonej granulacji. Odrębny problem to systematyczne czyszczenie wymiennika kotłowego. Zaniedbanie tego początkowo nie daje żadnych niepokojących objawów, ale systematycznie spada sprawność przekazywania ciepła, gdyż nagromadzone osady skutecznie izolują gorące spaliny od ścianek płaszcza wodnego. W zasadzie rodzaj używanego paliwa nie ma tu większego znaczenia, gdyż obsługa kotła w każdym przypadku będzie podobna.



Jeżeli kocioł współpracuje z podajnikiem paliwa, załadunek paliwa odbywa się nawet tylko raz na kilka dni

Kocioł na paliwo stałe musi współpracować z otwartym naczyniem wzbiorczym, a dla trwałości grzejników najlepsza jest instalacja typu zamkniętego. Dlatego warto wykonać dwa obiegi grzewcze połączone wymiennikiem ciepła: otwarty kotłowy i zamknięty grzejnikowy

fol. Termo-Tech

## Bojler, terma, junkers... Co znaczą potoczne nazwy podgrzewaczy i zasobników?

Potoczne nazewnictwo urządzeń do podgrzewania wody nie zawsze jest jednoznaczne i najlepiej posługiwać się nazwami używanymi w nomenklaturze technicznej. Do najczęściej używanych określeń należą:

- Junkers lub piecyk kąpielowy to gazowy, przepływowy podgrzewacz wody.
- Bojlerem nazywany jest elektryczny, pojemnościowy podgrzewacz wody.
- Niewielkie podgrzewacze elektryczne lub gazowe montowane bezpośrednio przy baterii czerpalnej nazywane są potocznie termą.



Oprócz tego są jeszcze gazowe pojemnościowe podgrzewacze wody, elektryczne przepływowe podgrzewacze wody i zasobniki c.w.u. współpracujące z kotłem, systemem solarnym lub pompą ciepła, które takich potocznych nazw nie mają.

Taki niewielki podgrzewacz elektryczny nazywany jest potocznie termą

## Co do c.w.u. – kocioł czy podgrzewacz?

Wybór, czy kupimy niezależny podgrzewacz czy też wykorzystamy kocioł do podgrzewania wody zależy przede wszystkim od rodzaju systemu ogrzewania domu. Jeżeli mamy kocioł na gaz ziemny, płynny lub olej opałowy racjonalne jest wykorzystanie go do przygotowania c.w.u. przez cały rok. W przypadku ogrzewania kotłem na paliwo stałe, kominkiem lub prądem montowany jest najczęściej pojemnościowy podgrzewacz elektryczny, który w sezonie grzewczym może również współpracować z kotłem. W przypadku wykorzystania kotła gazowego istnieją dwie możliwości przygotowania c.w.u. – podgrzewanie jej w kotle dwufunkcyjnym lub współpraca kotła z zasobnikiem ciepłej wody. Instalacja z kotłem dwufunkcyjnym jest znacznie tańsza i nie zajmuje dodatkowej powierzchni. Pracuje również bardziej ekonomicznie, gdyż woda podgrzewana jest jedynie w czasie jej czerpania. Większość kotłów zapewnia możliwość równoczesnego czerpania wody z dwóch punktów – przy mocy ok. 24 kW uzyskujemy ciepłą wodę o temperaturze ok. 40°C i przepływie 12 litrów/min. Jeśli pobór wody będzie większy, to zależnie od automatyki kotła spadnie ciśnienie wypływającej wody lub zmniejszy się jej temperatura. W kotłach tych dłuższy jest czas oczekiwania na ciepłą wodę – musi się ona nagrzać w wymienniku kotła. Niektóre kotły wyposażone są w niewielki zasobnik o pojemności 3-40 l, w którym cały czas magazynowana jest ogrzana woda.

Instalacja c.w.u. z kotłem jednofunkcyjnym i zasobnikiem wymaga kupienia nie tylko samego zasobnika, ale również dodatkowej armatury (pompy, zaworów, grupy bezpieczeństwa) oraz elementów sterujących. Zasobnik taki jest ładowany ciepłem przekazywanym z wewnętrznej węzłownicy zasilanej z kotła c.o. Układ automatyki przełącza samoczynnie podgrzewanie wody, gdy jej temperatura spadnie poniżej nastawionej wartości. W zasobniku ustawia się najczęściej temperaturę 60°C, a czas nagrzewania wody zimnej (10°C) wynosi 30-50 min. W czasie przechowywania ciepłej wody występują straty spowodowane przenikaniem ciepła na zewnątrz zbiornika. Przeciętnie przyjmuje się, że wynoszą one ok. 1,5 kWh w ciągu doby. Komfort użytkowania takich zasobników zależy od prawidłowego doboru ich pojemności dla potrzeb konkretnej rodziny oraz mocy kotła c.o. Instalację z zasobnikiem montuje się przede wszystkim w przypadku, gdy jednocześnie korzysta się z wielu przyborów sanitarnych np. w obu łazienkach i kuchni.

## Jakie są możliwości uzyskania c.w.u.?

Do przygotowania c.w.u. wykorzystuje się urządzenia przepływowe, które podgrzewają wodę na bieżąco w czasie jej czerpania, oraz urządzenia pojemnościowe, które podgrzewają i przechowują wodę w zbiorniku o określonej pojemności. Zasadnicza różnica między tymi dwoma rodzajami urządzeń sprowadza się do zapotrzebowania na moc grzewczą – przy ogrzewaniu przepływowym musimy dysponować dużą mocą, gdyż od tego zależy ilość i temperatura wypływającej wody. W urządzeniach pojemnościowych moc grzewcza może być znacznie mniejsza, gdyż podgrzewanie jej rozłożone jest w czasie, a woda powoli osiąga nastawioną temperaturę. Natomiast pod względem funkcjonalnym urządzenia przepływowe umożliwiają czerpanie c.w.u. dowolnie długo, ale strumień wody i jej temperatura są ograniczone mocą urządzenia. Z kolei podgrzewacze pojemnościowe pozwalają na dysponowanie określoną ilością wody (zależna od pojemności zbiornika) o nastawionej temperaturze. Po jej wyczerpaniu musi nastąpić przerwa w poborze c.w.u., aby nastąpiło dogrzanie jej do pożądanej temperatury. Wybór urządzenia zależy więc od potrzeb i stylu życia mieszkańców a także od źródeł ciepła, jakie są dostępne w domu. Najczęściej sposób przygotowania c.w.u. związany jest z systemem ogrzewania. Najpopularniejsze są kotły dwufunkcyjne, gdyż jedno urządzenie ogrzewa dom i dostarcza ciepłą wodę. Przy dużym jednoczesnym poborze wody stosowane są natomiast kotły jednofunkcyjne z zasobnikiem o dużej pojemności. W domkach, gdzie nie ma gazu lub kotła na olej opałowy, montowane są zasobniki z wbudowaną grzałką elektryczną pozwalającą na podgrzewanie wody w sezonie letnim, gdy nie pracuje np. kocioł węglowy. Popularne są również elektryczne podgrzewacze pojemnościowe, zwłaszcza tam, gdzie dom jest również ogrzewany prądem. Elektryczne podgrzewacze przepływowe, ze względu na duży pobór prądu z sieci, mają ograniczone zastosowanie jako podstawowe urządzenia do przygotowania c.w.u., ale doskonale pełnią swoją rolę jako urządzenia wspomagające montowane przy punktach czerpania wody znacznie oddalonych od kotłowni.



Woda może być podgrzewana w sposób przepływowy – np. w podgrzewaczu przepływowym (a) lub pojemnościowy w podgrzewaczu pojemnościowym (b)

## Jaki kupić podgrzewacz – elektryczny czy gazowy?

Wybór, czy instalować podgrzewacz gazowy, czy elektryczny, zależy od dostępu do sieci gazowej. Ze względu na znacznie niższy koszt ciepła pozyskanego z gazu będzie to rozwiązanie optymalne. Oczywiście montowanie podgrzewacza gazowego będzie miało sens tylko wtedy, jeśli dom ogrzewamy w inny sposób, choć może się zdarzyć, że podgrzewacz taki będzie pełnił funkcję wspomagania podgrzewania c.w.u. łącznie z kotłem dwufunkcyjnym. Instalacja podgrzewaczy gazowych wymaga podłączenia ich do komina, gdzie będą odprowadzane spaliny. Są jednak dostępne podgrzewacze z zamkniętą komorą spalania i wtedy rurę spalinową można wyprowadzić przez ścianę, jeśli jego moc nie przekracza 21 kW. Podgrzewanie prądem c.w.u. jest znacznie droższe, nawet przy wykorzystaniu nocnej taryfy cen za energię.

Przy urządzeniach przepływowych ograniczeniem w ich zamontowaniu może być niewystarczający przydział mocy – zależnie od przeznaczenia pobierają bowiem 6-18 kW.

EKSPERT radzi...



Joachim Dysarz  
Dyrektor d/s technicznych  
ELEKTROMET

### JAKIE SĄ ZALETY PRZEŁYWOWYCH OGRZEWACZY WODY?

W ogrzewaczach przepływowych woda użytkowa podgrzewana jest na bieżąco bezpośrednio przed użyciem i z tego powodu mają one szereg zalet w porównaniu z ogrzewaczami akumulacyjnymi, w których woda zgromadzona w specjalnych zbiornikach podgrzewana jest do określonej temperatury i przechowywana do chwili pobrania.

Zalety te to przede wszystkim możliwość ciągłego poboru podgrzanej wody, praktycznie w nieograniczonych ilościach, z wydajnością zależną od mocy zainstalowanych w ogrzewaczu grzałek elektrycznych lub wymienników ciepła.

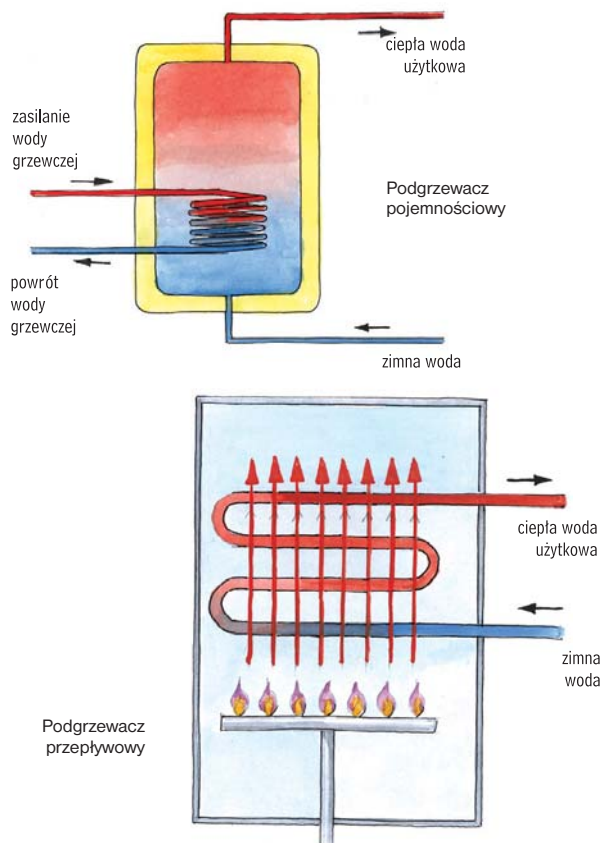
Jak również brak strat ciepła związanych z przechowywaniem gorącej wody, które dla współczesnych ogrzewaczy akumulacyjnych o pojemności 100 l wynoszą ok. 2 kWh/dobę.

W ogrzewaczach tych praktycznie jest wykluczona możliwość rozwoju bakterii typu Legionella (brak długotrwałego zalegania letniej wody) i konieczności przeprowadzania dezynfekcji termicznej.

Istotną zaletą ogrzewaczy przepływowych są również ich stosunkowo niewielkie wymiary gabarytowe (nie mają zbiornika do przechowywania ciepłej wody).

### Kiedy podgrzewać pojemnościowo, a kiedy przepływowo?

Wybór między pojemnościowym a przepływowym sposobem podgrzewania wody zależy od źródła ciepła jakim dysponujemy, wymaganej wydajności oraz rozległości instalacji. Niekiedy doskonale sprawdzają się systemy mieszane, w których część instalacji zasilana jest z jednego podgrzewacza pojemnościowego, a inna z przepływowego. Np. nie ma sensu doprowadzać ciepłej wody do baterii znacznie oddalonych od innych punktów czerpania ciepłej wody, kiedy zużycie jej jest niewielkie. Wystarczy zamontować tam elektryczny, 10 litrowy podgrzewacz pojemnościowy lub przepływowy o mocy 4-6 kW. Dlatego każda instalacja powinna być rozpatrywana indywidualnie z uwzględnieniem m.in. miejsca do zamontowania podgrzewacza, wymaganego komfortu korzystania z ciepłej wody, nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacji.

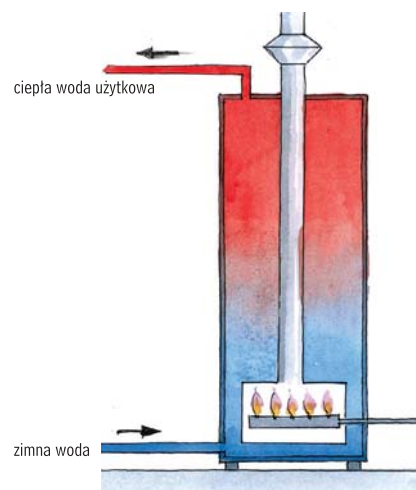


### Kiedy warto zastosować gazowy podgrzewacz pojemnościowy?

fol. Megac-Rheem



Pojemnościowe podgrzewacze gazowe w domach jednorodzinnych montowane są rzadko, gdyż doskonale zastępują je zasobniki c.w.u. współpracujące z kotłem jednofunkcyjnym. Montaż takiego podgrzewacza wymaga podłączenia do oddzielnego kanału spalinowego, a także zapewnienia dopływu powietrza do spalania. Stosunkowo niewielka moc palnika gazowego (6-10 kW) nie gwarantuje szybkiego dogrzenia wody w przypadku intensywnego jej poboru. Funkcjonuje on podobnie jak zasobnik c.w.u., z tym że zamiast wężownicy w wewnętrznym płaszczu zbiornika umieszczony jest palnik gazowy podgrzewający wodę. Regulator temperatury załącza palnik, gdy woda w zbiorniku ochłodzi się poniżej nastawionej wartości.



Zasada działania gazowego podgrzewacza pojemnościowego



## Na co zwracać uwagę, kupując elektryczny podgrzewacz pojemnościowy?

Elektryczne podgrzewacze pojemnościowe należą do popularnych urządzeń grzewczych i są montowane zarówno w systemie centralnego przygotowania c.w.u. jak i instalowane przy pojedynczych bateriach. Zależnie od przeznaczenia różnią się one przede wszystkim pojemnością – mają od 5 do 300 litrów lub nawet więcej. Natomiast moc grzewcza nie jest tak zróżnicowana i najczęściej wynosi 1,5-2 kW, niezależnie od pojemności. Jedynie w bardzo dużych podgrzewaczach instalowane są grzałki o mocy 3-4,5 kW. Małe podgrzewacze produkowane są często jako bezciśnieniowe, wyposażone we własną specjalną baterię i przystosowane do umieszczenia bezpośrednio nad umywalką. Większe pracują jako ciśnieniowe i w zależności od modelu montowane są w pozycji z zasilaniem dolnym lub górnym. Regulacja temperatury jest bardzo prosta – wbudowany termostat utrzymuje zadaną wartość, włączając lub wyłączając grzałkę. Ze względu na trwałość istotny jest sposób zabezpieczenia zbiornika przed korozją. W małych podgrzewaczach zbiorniki wykonywane są z tworzywa sztucznego. Większe mogą być ocynkowane, emaliowane lub ze stali nierdzewnej. O trwałości ochrony może świadczyć okres gwarancji wydany na zbiornik. Np. ocynkowane mają 2 lata gwarancji, emaliowane 4 lata, a ze stali nierdzewnej 6 lat. To oczywiście nie oznacza, że po tym czasie zbiorniki skorodują, gdyż ich trwałość zależy też od składu wody i jej temperatury. Dodatkową ochronę zapewnia też umieszczona w zbiorniku anoda magnezowa, którą co jakiś czas trzeba wymieniać.



Ten niewielki podgrzewacz pojemnościowy przeznaczony jest do montażu w szafce kuchennej, wykonany jest ze stali nierdzewnej i ma grubą izolację cieplną

## Na co zwracać uwagę, kupując elektryczny podgrzewacz przepływowy?

Elektryczne podgrzewacze przepływowe instalowane są najczęściej jako jednoczerpalne – bezpośrednio przy baterii umywalkowej, zlewozmywakowej lub prysznicowej. Funkcjonują podobnie jak podgrzewacze gazowe – po odkręceniu zaworu załącza się grzałka i podgrzewa przepływającą wodę. Moc grzewcza powinna być ściśle dobrana do rodzaju urządzenia, przy którym będzie on montowany. Do umywalki wystarczy 6-8 kW, przy zlewozmywaku 10-12 kW, a w wannie i natrysku 15-18 kW. Te o większej mocy przystosowane są do zasilania prądem trójfazowym. Mogą pracować jako tzw. bezciśnieniowe z własną wylewką lub ciśnieniowe montowane np. pod umywalką lub w panelu prysznicowym.

W najprostszych podgrzewaczach temperatura wody regulowana jest jedynie przez ręczne przełączanie mocy i przez intensywność wypływu wody. Mają one jedynie zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem temperatury.

Bardziej rozbudowane modele mają regulator temperatury sterowany hydraulicznie, dzięki czemu niezależnie od przepływu utrzymywana jest nastawiona temperatura.

Podgrzewacze wymagają podłączenia do oddzielnego obwodu elektrycznego zabezpieczonego wyłącznikiem nadprądowym o odpowiednio dobranym prądzie zadziałania.



Podgrzewacz pokazany na zdjęciu może pracować jako ciśnieniowy lub bezciśnieniowy

## Czy warto łączyć podgrzewacz pojemnościowy z przepływowym w jednej instalacji?

Połączenie podgrzewacza przepływowego z niewielkim podgrzewaczem pojemnościowym jest rozwiązaniem zwiększającym komfort korzystania z c.w.u. Uzyskujemy wtedy efekt niemal natychmiastowego wypływu ciepłej wody, podobnie jak w systemach z zasobnikami.

Przy bardziej rozgałęzionej instalacji możliwe jest również zamontowanie obiegu cyrkulacyjnego podłączonego do podgrzewacza pojemnościowego.

## Jak dobrać pojemność podgrzewaczy pojemnościowych i zasobników c.w.u.?

Wielkość podgrzewacza pojemnościowego lub zasobnika c.w.u. zależy przede wszystkim od liczby mieszkańców domu, ale trzeba również brać pod uwagę ich zwyczaje np. czy korzystają głównie z kąpieli w wannie czy też pod prysznicem. Praktycznie pojemność zbiornika zawiera się w granicach 100-150 l, co powinno wystarczać na przeciętne zużycie przez czteroosobową rodzinę.

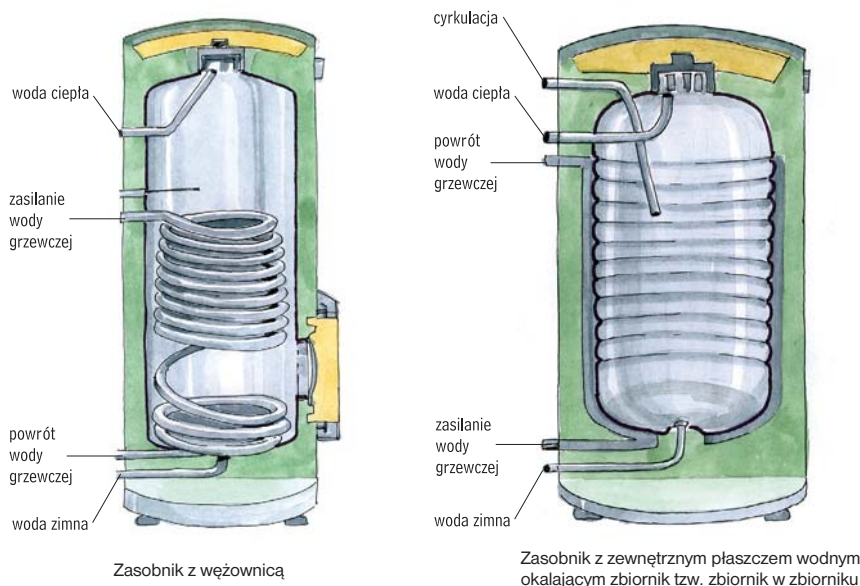


## Jak dobrać moc podgrzewaczy przepływowych?

Moc przepływowych podgrzewaczy wody jest ściśle związana z wymaganym przepływem i temperaturą wody. Z prostego wyliczenia wynika, że przy podgrzewaniu wody o 35°C zapotrzebowanie mocy wynosi 2,4 kW na każdy 1 litr przepływającej wody/minutę. Przy umywalkach wypływ wody nie powinien być mniejszy niż 2 l/min (najczęściej przyjmuje się 3-4 l/min), a przy zlewozmywakach i prysznicach – 5-6 l/min. Zakładając, że napełnianie wanny nie powinno trwać dłużej niż 15 min., potrzebny będzie przepływ wody przynajmniej 8 litrów/min. Trzeba też pamiętać, że urządzenia przepływowe powinny pracować przy możliwie niskiej temperaturze wypływającej wody (40-45°C), co w zupełności wystarczy do celów higienicznych. Dzięki temu uzyskujemy silny strumień, a w przypadku domieszania zimnej wody nie ma zbyt gwałtownego spadku temperatury wody, gdy zwiększy się jej pobór w innym miejscu. W zlewozmywakach, gdzie potrzebna jest wyższa temperatura, można zamontować dodatkowy podgrzewacz tylko do tego celu.

## Jakie są rodzaje zasobników c.w.u. współpracujących z kotłem?

Zasobniki współpracujące z kotłami c.o. przejmują ciepło z obiegu kotłowego i przekazują je wodzie zmagazynowanej w zbiorniku. Zależnie od konstrukcji wymiennikiem ciepła może być wężownica umieszczona w zbiorniku lub zewnętrzny płaszcz okalający zbiornik.



## Czy stosować razem kocioł i podgrzewacz?

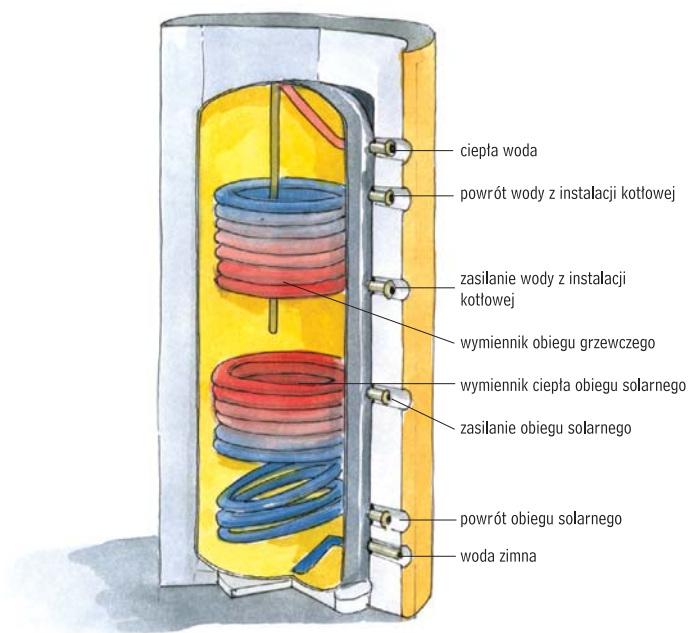
W instalacjach c.w.u. zasilanych z kotła dwufunkcyjnego można również zamontować dodatkowy gazowy podgrzewacz przepływowy. Dzięki temu zwiększy się możliwość czerpania dużej ilości wody w 3-4 punktach jednocześnie.

Podgrzewacz taki wstawia się równolegle do instalacji zasilanej z kotła dwufunkcyjnego, dzięki czemu woda jest podgrzewana jednocześnie w obu urządzeniach. Warto tak wyregulować automatykę, aby załączanie drugiego źródła ciepła (podgrzewacza lub kotła) następowało po przekroczeniu wyższego przepływu wody. Przykładowo, do wartości przepływu 6 l/min pracuje podgrzewacz, a powyżej tej wartości włącza się również kocioł.

Moc dyspozycyjna przy jednoczesnej pracy obu urządzeń wynosi 40-48 kW, zatem możliwy jest pobór ciepłej wody o wydajności 18-20 litrów/min.

## Jaki podgrzewać wodę w domu z kolektorami słonecznymi lub pompą ciepła?

Instalacje ciepłej wody zasilane z kolektora słonecznego lub z pompy ciepła powinny być wyposażone w zasobniki biwalentne, czyli takie, które podłączone są również do innego źródła ciepła. W przypadku kolektorów słonecznych, gdy jest pochmurno, może nie być dostatecznego dopływu ciepła do zasobnika, a w przypadku pomp ciepła uruchamianie ich latem jedynie na potrzeby przygotowania c.w.u. będzie nieekonomiczne. Dlatego w zasobnikach podgrzewanie wody zapewnia dodatkowa grzałka elektryczna lub wężownica podłączona do kotła gazowego, olejowego lub węglowego.



Budowa zasobnika biwalentnego

## Dlaczego trzeba okresowo podgrzewać wodę w podgrzewaczach pojemnościowych?

W wodzie magazynowanej przez dłuższy czas w temperaturze 30-60°C namnażają się bakterie Legionella, wywołujące poważne choroby płuc. Dlatego w instalacjach c.w.u. z zasobnikiem lub podgrzewaczem pojemnościowym konieczna jest okresowa dezynfekcja poprzez krótkotrwałe podniesienie temperatury do 70°C.

Taka temperatura powinna być utrzymywana przynajmniej przez 30 min., a częstotliwość dezynfekcji zależy od szybkości namnażania się bakterii i wynosi przeciętnie raz na miesiąc.

## Czy podgrzewacz gazowy można podłączyć do tego samego kominia, co kocioł?

Każde urządzenie gazowe powinno być podłączone do samodzielnego kanału spalinowego. Dopuszcza się jednak możliwość odprowadzania spalin z dwóch kotłów do jednego kanału, jeśli podłączone zostaną do skrzyżniowego przerywacza ciągu lub gdy urządzenia zabezpieczające przed zanikiem ciągu spowodują wyłączenie wszystkich kotłów w razie ich zadziałania.

Natomiast urządzenia z zamkniętą komorą spalania można podłączyć do zbiorczego przewodu powietrzno-paliwowego.