

Grzanie ważne nies

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 rozprrowadzić, 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.

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 przyłącze 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.



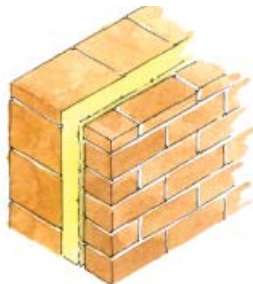
Czym kierować się przy wyborze systemu ogrzewania?

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.

Przybliżone koszty pozyskania efektywnej energii cieplnej z różnych źródeł

źródło energii	cena [zł/kWh]
gaz ziemny	0,14
gaz płynny	0,23
olej opałowy	0,20
węgiel kamienny	0,12
koks	0,13
drewno	0,11
pelety	0,12
prąd elektryczny	0,35



Zużycie energii na ogrzewanie zależy od ciepłochronności 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/m² rocznie. Najbardziej miarodajny będzie oczywiście pomiar zużytej energii cieplnej bezpośrednio ze wskazania ciepłomierza lub pośrednio – przez obliczenie ilości zużytego paliwa – gazu, oleju, węgla czy prądu elektrycznego.

tychanie

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 użytkownika 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 (fot. THERMOVAL)

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/m³, 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/m³, zależnie od miesięcznego zuży-

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



Gaz przyda się w domu nie tylko do ogrzewania, a instalacja szybko się zwróci (fot. Firma KEN)

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 gniazodka 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. Powinien 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 m² o rocznym zapotrzebowaniu na ciepło ok. 100 kWh/m² 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.

Grzejniki elektryczne mogą być nie tylko wygodnym, ale także dekoracyjnym systemem grzewczym (fot. Brabork)



Taniej ogrzewać: gazem płynnym czy olejem opałowym?

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

Czy warto wykonać projekt instalacji c.o.?

Wykonanie dokładnego projektu instalacji grzewczej w domu jednorodzinny 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 instalacje 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.

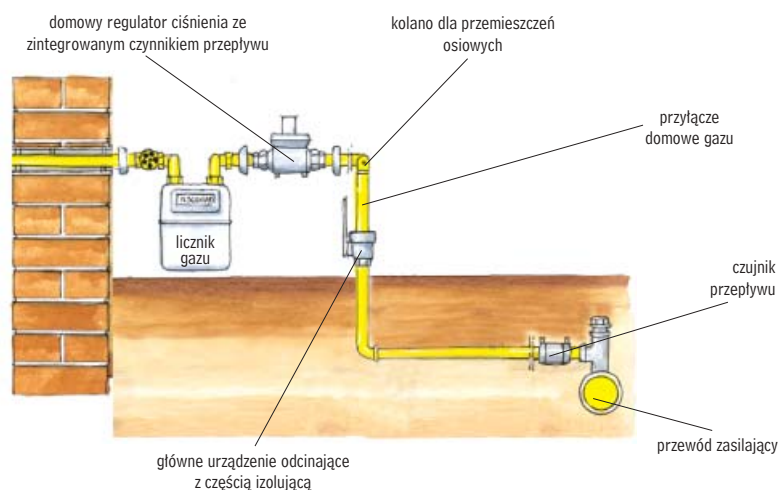
Ile kosztuje podłączenie do sieci gazowniczej?

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.

Kiedy wykonać przyłączy do gazu?

Przyłączy 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.

Przyłączy 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 przyłączy z zabezpieczeniem do wyciągania i kompensacją osiową

Jaki wybrać system grzewczy: nisko- 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

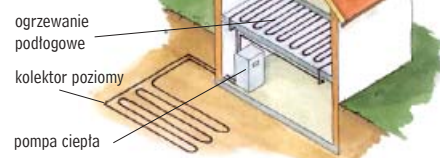
nie zawsze jest możliwe (brak miejsca do zamontowania dodatkowych grzejników, ograniczona powierzchnia podłogi, na której można ułożyć ogrzewanie). Do obliczeń przyjmuje się m.in. wyższą temperaturę zewnętrzną, np. -5°C lub -10°C zamiast -20°C, gdyż tak duże spadki temperatury z reguły trwają krótko, 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.



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/Al/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).

Do instalacji grzewczych często stosuje się rury wielowarstwowe (fot. Coprax)



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 rozszczelnieniu. 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.

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.

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 przypodłogowymi 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 sztan-gach oraz miękkiej – w zwojach. Oba rodzaje rur można ze sobą łączyć w jednej instalacji, wykorzystując złączki lutowane lub zaciskowe.

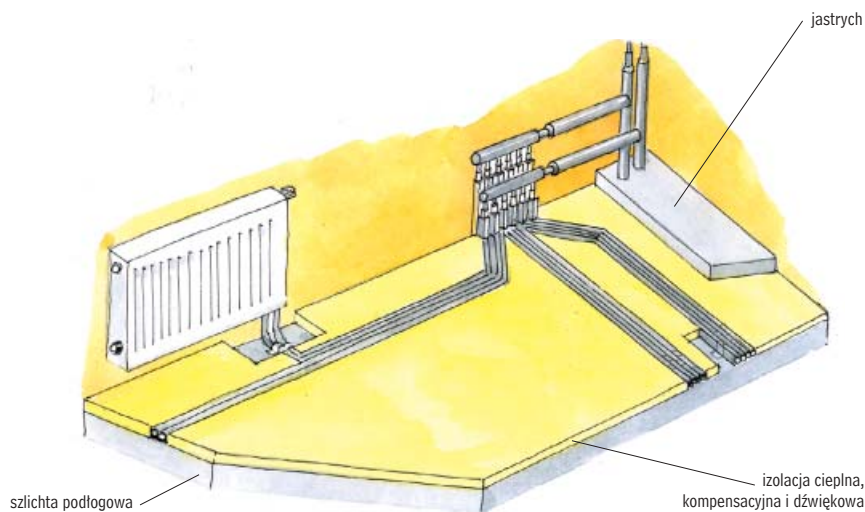


Instalacje wewnętrzne z miedzi prowadzone po wierzchu ścian (fot. archiwum BD)

Rury miękkie wykorzystuje się głównie do wykonywania długich odcinków instalacji, kładzonej pod podłogą, do podłączenia grzejników lub do instalacji wodnych, prowadzonych w posadzce. Można je kształtować metodą gięcia, co umożliwia łatwe dopasowanie do planowanej trasy przebiegu. Kształtki i złączki łączy się z rurami miękkimi poprzez lutowanie, 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 kolanek oraz łuków. Łączy się je metodą spawania.

Jak prowadzić rury do c.o.?

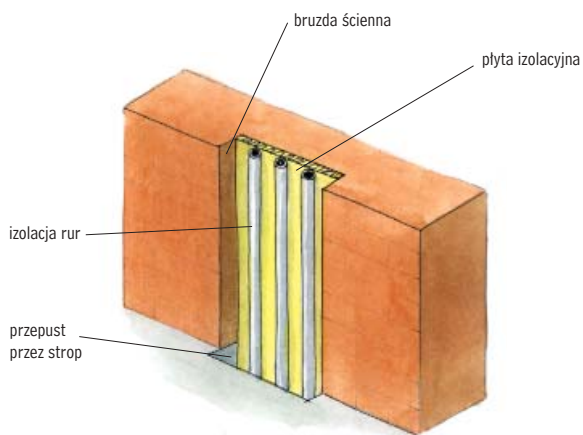


Prowadzenie rur w szlichte podłogowej

Rury w instalacji c.o. mogą być prowadzone po wierzchu ściany, w brzdach ściennych lub pod jastrychem podłogowym. Układanie rur na wierzchu ściany stosuje się głównie w pomieszczeniu kotłowni lub piwnicy. Mocowane są one uchwytami o odpowiedniej średnicy w rozstawieniu, zalecanym przez producenta rur. Rury prowadzone w brzdach 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 złązek – należy układać je w jednym kawałku na trasie rozdzielacz-grzejnik. W podłogach z izolacją cieplną rury grzewcze prowadzi się na pierwszej warstwie izolacji i przykrywa paskami styropianu od góry. Wygodniej prowadzić je wtedy wzdłuż ścian, aby zmniejszyć ryzyko ich uszkodzenia podczas wykonywania wylewki podłogowej.

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.



Tak prowadzi się rury w brzdach ściennych. Na rysunku pokazany jest też przepust przez strop

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, wykutą w ścianie oddzielającej pomieszczenia.

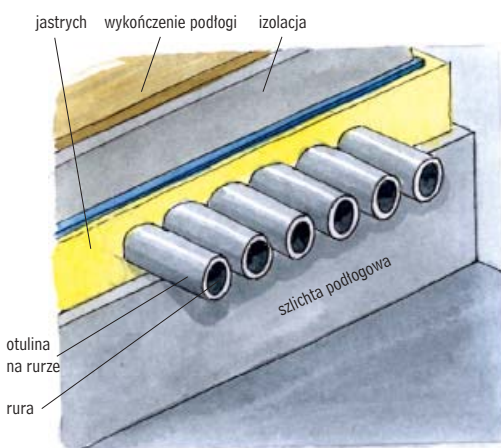
W podłodze układa się rury elastyczne z miedzi lub polietylenowe. Nie powinny one być łączone pod podłogą, gdyż zawsze istnieje niebezpieczeństwo „awarii” połączeń. Trzeba pamiętać także o osłonach z rury karbowanej (tzw. peszel), a w przypadku rur c.w.u.

i grzewczych również w otulinie cieplnej.

Instalacja w podłodze na gruncie powinna leżeć na płytach izolujących, a nie – jak to się często zdarza – bezpośrednio na betonowym podkładzie.

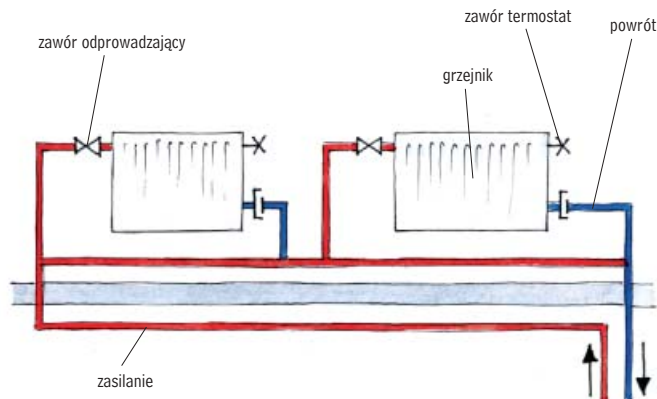
Najlepiej, jeśli płyty izolacyjne układane będą dwuwarstwowo. Po ułożeniu pierwszej warstwy montuje się rury, następnie układa drugą warstwę izolacji, a powstały „kanał” przykrywa cieńszym styropianem, po czym całość zalewa betonem.

Układ rur pod podłogą



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.



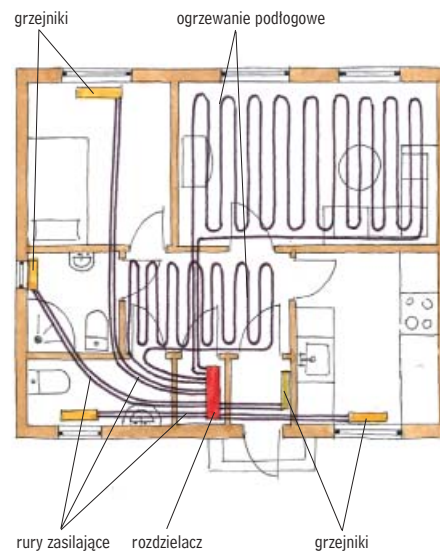
System jednorurowy

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 jastyrych 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 podłodze 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.

Ogrzewanie podłogowe i grzejniki podłączone do wspólnego rozdzielacza



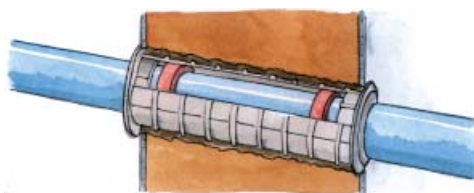
Jak wykonać montaż instalacji w domach o konstrukcji szkieletowej?

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 elemen-

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

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.



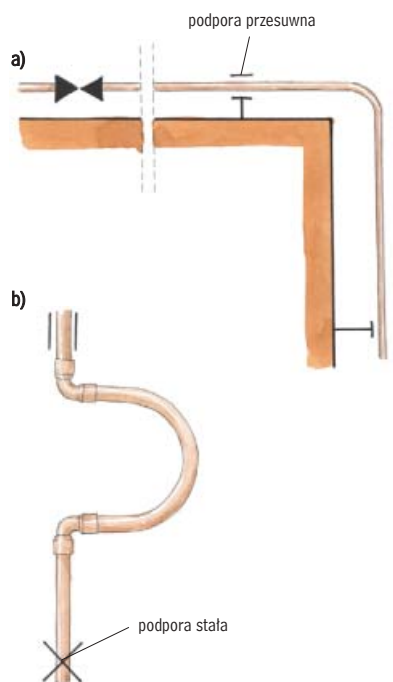
Przejście przez ścianę w rurze ochronnej

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 uchwyty 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.



Najprostszym sposobem kompensacji rur jest wykorzystanie załamań na trasie rurociągu (a). Jeżeli to nie wystarczy można zastosować kompensator U-kształtowy (b)

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 otuliny ze spienionego polietylenu o średnicy dostosowanej do przekroju rury. Wzdłużne rozcięcia otulin umożliwiają założenie ich na rury po zmontowaniu instalacji, a następnie sklejenie taśmą samoprzylepną. Niezależnie od funkcji izolacyjnej, otuliny te mogą pełnić rolę osłon umożliwiających wydłużanie 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.



fot. Thermaflex

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

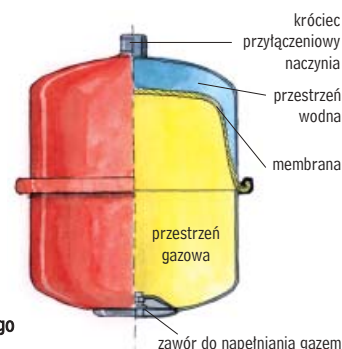
Instalacje grzewcze muszą być wyposażone w naczynie wzbiorcze, które umożliwia przejęcie zwiększonej objętości wody podczas jej podgrzewania. W przypadku braku takiej możliwości, ciśnienie w instalacji nadmiernie wzrośnie, co może doprowadzić do jej rozszczelnienia lub zadziałania zaworu bezpieczeństwa.

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 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 przejęcie ciepła, wydzielanego przez napędzający je silnik elektryczny.

Pompa obiegowa jest niezbędnym elementem w prawie każdej instalacji grzewczej (fot. Grundfos)



Po co wykonujemy próbę szczelności instalacji c.o.?

Próbę szczelności instalacji c.o. przeprowadza się przed zamknięciem brzd instalacyjnych lub wylaniem przykrywającego rury jastrychu. Próba taka pozwala na wykrycie ewentualnych nieszczelności na połączeniach. Do jej przeprowadzenia konieczne będzie zamontowanie łączników w miejscach przewidzianych do podłączenia grzejników – umożliwi to cyrkulację wody w obiegu. Próbę 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.

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 każ-

dym 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.

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 po-

godowego będzie uzasadnione jedynie w instalacjach o dużej bezwładności cieplnej, głównie z ogrzewaniem podłogowym. Utrzymanie odpowiedniej temperatury wody zależnie od warunków atmosferycznych i 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 zbyt 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 nagrzewają. Trzeba jednak pamiętać, że taka ściana nie akumuluje ciepła obcego (np. z nasłonecznienia, od urządzeń domowych) co może prowadzić do okresowych przegrzań pomieszczeń.



W domach o konstrukcji szkieletowej szybciej ogrzejemy pomieszczenia do odpowiedniej temperatury (fot. Unibet)

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 najważniejszy 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 modulowanej 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.

Jak działa głowica termostatyczna?

Termostatyczna 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 zapewnia pokrycie strat cieplnych domu.

fol. Comap



Dlaczego warto stosować zawory termostatyczne?

- 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.

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.

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 termostatyczne, 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. Electrobock

