

Instalacja elektryczna ▶ 38

Instalacja wodociągowa

Instalacja kanalizacyjna ▶ 50



Domowe źródło

Woda niezbędna jest nie tylko w gotowym domu, ale od pierwszych dni jego budowy. Niezależnie od tego, czy mamy szansę na wodę z wodociągu, czy trzeba będzie wierceć własną studnię, warto się tym zająć odpowiednio wcześniej.

Jarosław Antkiewicz

Wodociąg

Woda dostarczana do domów wodociągami jest systematycznie badana i fachowo uzdatniana, to znaczy uwalniana od niebezpiecznych zanieczyszczeń mikrobiologicznych i chemicznych. Troszczy się o to jej dostawca. **Jeśli więc jest taka możliwość, zwykle warto przyłączyć dom do sieci wodociągowej. Barięą może być jednak cena.** Bardzo długie przyłącze wodociągowe może kosztować więcej niż własna studnia i stacja uzdatniania wody. Ponadto wiele zakładów nie troszczy się specjalnie o nowych klientów.

Uwaga! Procedura przyłączenia do sieci przebiega w kilku etapach:

- uzyskanie tzw. warunków technicznych przyłączenia;
- wykonanie projektu technicznego;
- wykonanie przyłącza;
- odbiór przyłącza.

Wykonanie projektu i przyłącza można zlecić firmom niezależnym od przedsiębiorstwa wodociągowego, co często jest tańsze.

Mimo oczyszczania i kontrolowania woda wodociągowa może mieć nie najlepszy smak, jej ciśnienie może być zbyt niskie (na przykład gdy dom jest położony na zboczu, a wodociąg biegnie u jego podnóża), sporadycznie mogą się też zdarzać przerwy w jej dostawie. Tym problemom można jednak zaradzić:

- do poprawienia zapachu i smaku wody wodociągowej można zastosować proste filtry – tanie, niewielkie, ale wystarczające do uzdatniania wody używanej do picia;
- ciśnienie wody może być podnoszone przez zestaw hydroforowy.

Studnie

Wiercone

Najpopularniejsze studnie, budowane przez wykonanie odwiertu, w który wsuwa się rurę średnicy 100–150 mm, z tworzywa sztucznego lub stali nierdzewnej. Dolną część rury wypełnia się żwirem filtrującym zanieczyszczenia mechaniczne (piasek, muł). Studnie wiercone czerpią wodę z pokładów stosunkowo głębokich, mało podatnych na zanieczyszczenie, choć zwykle zawierające nadmiar żelaza i fosforu, warstw wodonośnych (najczęściej 20–30 m). Wodę czerpie się za pomocą specjalnej, zatopialnej pompy.

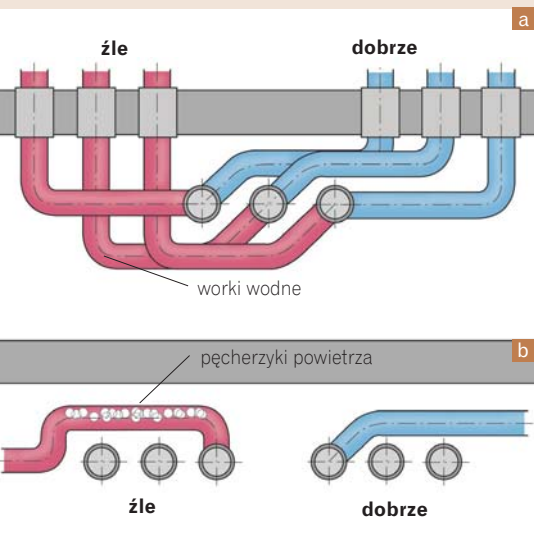
Uwaga! Do wykonania studni trzeba używać rur studniarskich, a nie kanalizacyjnych. Rury kanalizacyjne są tańsze, ale nie są przeznaczone do kontaktu z wodą pitną, mają też niedostateczną wytrzymałość.

Jeśli głębokość studni przekracza 30 m, jej wykonanie podlega już przepisom Prawa Górniczego i Prawa Wodnego. Niezbędny jest projekt i odrębne pozwolenie (do wykonania płytszych studni wystarczy zgłoszenie).

▶ Uwaga na błędy

Niewykonanie ciśnieniowej próby szczelności. Może spowodować zbyt późne ujawnienie nieszczelności i konieczność kucia podłóg lub ścian w już wykończonych pomieszczeniach. Próbę szczelności powinno się wykonać pod ciśnieniem wody wyższym niż eksploatacyjne – zanim rury zostaną ukryte. Umożliwia to wykrycie nieszczelności powodujących nawet niewielkie przecieki, co jest niemożliwe, gdy rury są już zakryte: wtedy przecieki mogą być przez długi czas niezauważone, dopóki nie doprowadzą do zawilgocenia któregoś z elementów budynku.

Ostre załamania rurociągów. Niewłaściwe załamania rurociągów mogą spowodować trwałe zapowietrzenie niektórych fragmentów instalacji albo powstawanie tzw. worków wodnych, czyli miejsc, z których wody nie można usunąć. Właściwy sposób wykonania załamań pokazano na rysunku.



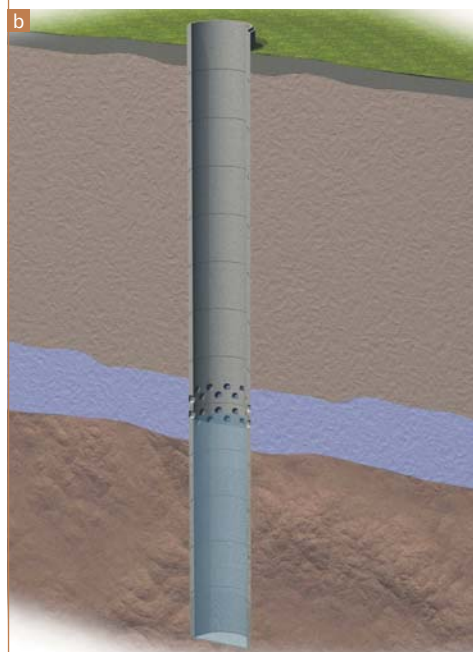
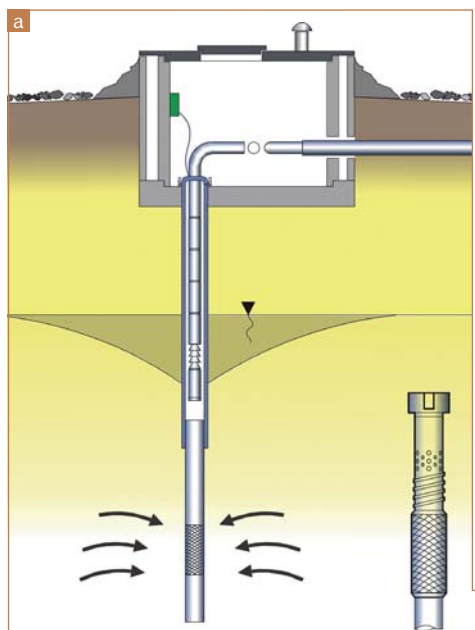
▲ Zbyt ostre załamania rurociągów mogą: (a) skutkować trwałym zapowietrzeniem niektórych fragmentów instalacji; (b) uniemożliwić całkowite opróżnienie

Niestaranne łączenie rur. Może spowodować, że osie rur i złączek się nie zbiegają, a takie połączenia powodują większe miejscowe opory przepływu, łatwiej też osadzają się w nich zanieczyszczenia. Osadzaniu się zanieczyszczeń sprzyja wykonanie połączeń bez uprzedniego starannego oczyszczenia krawędzi uciętych rur z resztek materiału i usunięcia z nich zadr. Niektórzy wykonawcy do przesady oszczędzają drogie złączki i zastępują je rurami wyginanymi bardziej niż wynosi ich minimalny promień gięcia. Takie miejsca są osłabione i zdeformowane, a naprężenia w nich – zbyt

Kopane

Wykonuje się je z kręgów betonowych opuszczanych metodą studniarską do niewielkiej głębokości (zwykle 5–7 m). Ze względu na to, że czerpana z nich woda pochodzi z warstw płytko położonych, podatnych na zanieczyszczenie, a jej poziom może ulegać znacznym wahaniom, wykorzystuje się ją najczęściej tylko do celów gospodarczych, np. podlewania ogrodu. Do czerpania wody wystarczają proste i tanie pompy zanurzeniowe.

Studnie kopane mogą być eksploatowane przez wiele lat, ponieważ w razie zamulenia czy zanieczyszczenia w inny sposób można



Rodzaje studni: (a) wiercona; (b) bocznonaciekowa; (c) abisyńska

je oczyścić. Ze względu na tradycyjny, wiejski charakter studnie takie traktuje się czasem jako element dekoracyjny.

Odmianą studni kopanych, do których woda napływa przez dno, są **studnie bocznonaciekowe**, stosowane gdy warstwa wodonośna jest bardzo cienka i przez to mało wydajna. Studnię wykonuje się wtedy jako odpowiednio pogłębioną i z uszczelnionym dnem, a w poziomie warstwy wodonośnej umieszcza się krąg perforowany, ułatwiający napływanie wody do utworzonego u spodu zbiornika.

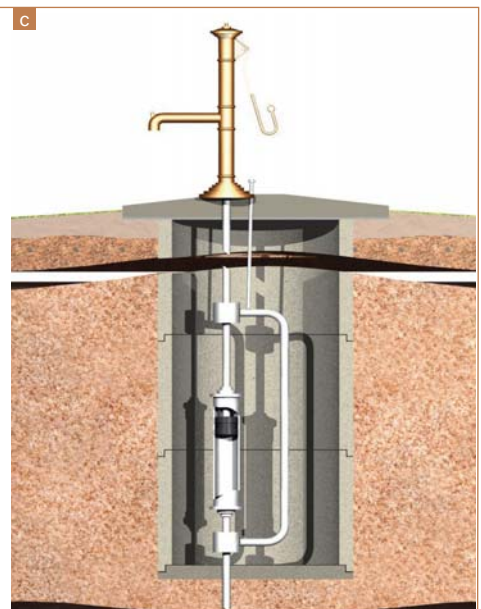
Abisyńskie

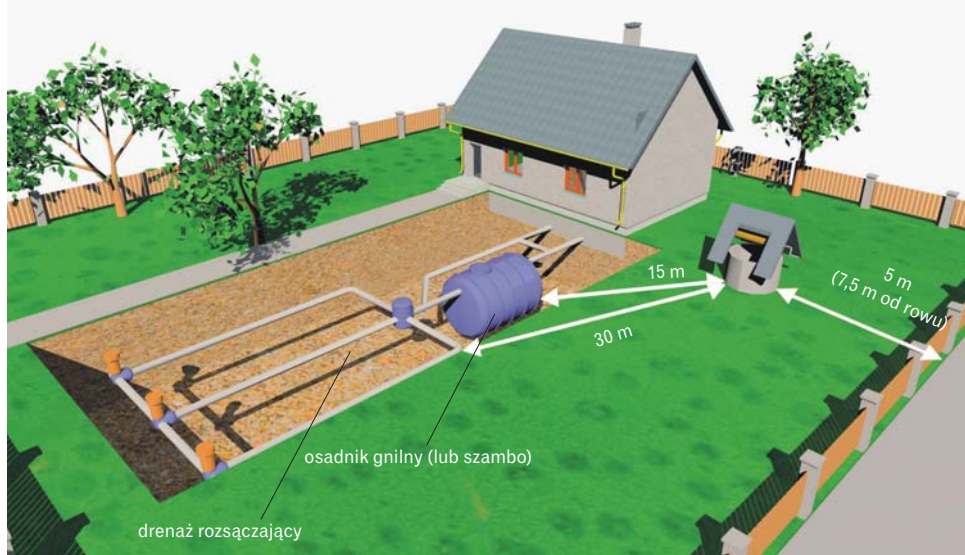
Wykonuje się je przez wbicie lub wkręcenie w grunt metalowej rury zakończonej świderem (lub grotem) i wyposażonej w dolnej części w filtr. Średnica rury ssawnej nie przekracza 50 mm. Są to studnie najprostsze i najtańsze w budowie, jednak za ich pomocą można czerpać tylko wodę położoną bardzo płytko (nie głębiej niż 7–8 m), ponadto są one mało wydajne. Zwykle wykorzystuje się je do celów gospodarczych. Wodę można czerpać za pomocą pompy ręcznej lub elektrycznej.

Uwaga! „Abisyńki” nie są zbyt trwałe – po kilku latach dochodzi zwykle do zamulenia filtra, którego nie ma jak oczyścić.

Lokalizacja studni

Niezależnie od rodzaju studni musi znaleźć się w przepisowej odległości od granic dział-





▲ Minimalne odległości pomiędzy studnią a innymi obiektami. Dopuszcza się także wykonanie studni na granicy działek, z zachowaniem pozostałych odległości

ki oraz innych obiektów. Najtrudniejsze jest zapewnienie właściwej odległości studni od drenażu rozsączającego przydomowej oczyszczalni ścieków.

► Bardzo mały zestaw hydroforowy można ukryć także w płytce wewnątrz ściennej

Zbiornik wody

Zapas wody ze studni gromadzi się w zbiorniku – najczęściej należącym do zestawu hydroforowego, który zapewnia odpowiednie ciśnienie w instalacji domowej. Bez takiego zbiornika pompa musiałaby być uruchamiana za każdym razem, gdy odkręcamy kran, co bardzo skróciłoby jej żywotność i byłoby niewygodne. Miejsce na urządzenie hydroforowe najlepiej zaplanować już na etapie projektu, a ponieważ temperatura nie może tam spadać poniżej 0°C, jego lokalizacja może być dwojaka:

- wewnątrz domu,
- w górnej części studni – w odpowiednio szerokiej studzience, w której znajduje się ono poniżej strefy przemarzania.

Najpopularniejsze są **zestawy składające się ze zbiornika i pompy wynurzonej** (zblokowanej ze zbiornikiem). Zestaw taki może być bardzo niewielki i mieścić się w szafce kuchennej, trzeba jednak pamiętać, że praca tak usytuowanej pompy będzie słyszalna, co może być uciążliwe, zwłaszcza jeśli hałas będzie docierał do sypialni czy salonu. Mniej hałaśliwe od gotowego zestawu hydroforowego jest połączenie zbiornika i pompy zatopionej umieszczonej wewnątrz studni. Sprawność takich pomp jest ponadto wyższa.

Uwaga! Dopasowanie wydajności pompy do wielkości zbiornika najlepiej powierzyć specjalistom. Przekonanie, że im pompa „mocniejsza”, tym lepiej, jest błędne. Pompa o zbyt dużej wydajności będzie włączać się na bardzo krótko, co skróci jej żywotność.



Układy instalacji wodociągowej

Trójnikowy

W tym układzie kondygnacje łączy się pionowymi odcinkami rur wodociągowych (czyli pionami), a rury ukrywa w brudach ściennych lub za tzw. ścianką instalacyjną, jeśli do zawieszania przyborów sanitarnych zastosowane są stelaże podtynkowe. Piony najlepiej poprowadzić w przygotowanych do tego szachtach, czyli kanałach instalacyjnych. Takie prowadzenie rur ułatwia ich wymianę, a także dobre otulenie ich izolacją.

Uwaga na błędy

duże. Niewłaściwa jest też przesada w drugą stronę, bo nadmiar złąček podraża instalację i zwiększa ryzyko awarii.

Łączenie rur przewidzianych do zakrycia wylewką. Pod przyszłą wylewką nie należy lokalizować żadnych połączeń rur, bo nie ma do nich dostępu, a to właśnie złączki są zwykle najszabszym elementem rurociągów. Elastyczne odmiany rur można odpowiednio kształtować bez stosowania złąček.



▲ System rur każdego producenta uzupełniają złączki i kształtki

Stal i miedź w jednej instalacji. Połączenie w jednej instalacji elementów miedzianych i stalowych to przyczyna elektrokorozji tych ostatnich (nie dotyczy to stali nierdzewnej). Błędem jest nie tylko bezpośredni styk elementów z tych metali, ale też takie ich zlokalizowanie, że woda przepływa najpierw przez elementy miedziane, a następnie stalowe, bo wtedy te ostatnie szybko skorodują pod wpływem jonów miedziowych niesionych przez wodę. Dotyczy to nie tylko rur, ale także zbiorników c.w.u., a nawet wymienników ciepła, które mogą być miedziane lub stalowe lutowane miedzią.

Uwaga! W instalacji z cyrkulacją c.w.u. zagrożone są wszystkie elementy stalowe, niezależnie od ich położenia względem miedzianych.

Zastosowanie rur miedzianych na wodę o kwaśnym odczynie. Woda taka działa agresywnie na miedź: wskutek tego stężenie jej jonów w wodzie pitnej przekracza dopuszczalne

◀ Rury miedziane mają wiele zalet, ale nie powinno się ich stosować, gdy woda ma odczyn kwaśny oraz łączyć ze stalą



► Uwaga na błędy

normy, a rury ulegają szybkiej korozji. Instalację wodociągową rozprowadzającą wodę o takim odczynie powinno się wykonać z innych materiałów.

Zatopienie rur bezpośrednio w wylewce podłogowej. W takiej sytuacji dochodzi do naprężeń na skutek odmiennej rozszerzalności cieplnej różnych materiałów: posadzka może pękać, a ponadto beton działa korozyjnie na rury z miedzi. Rury powinno się układać w peszlach – karbowanych rurkach z tworzywa. Typowa wylewka powinna mieć grubość co najmniej 4 cm ponad rurami.

Nieuziemięcie rurociągów metalowych. Nieuziemięte przewody metalowe stwarzają zagrożenie porażeniem. Wszystkie takie przewody w instalacji wodociągowej elektryk powinien połączyć specjalnym przewodem o żółto-zielonej izolacji i uziemić.

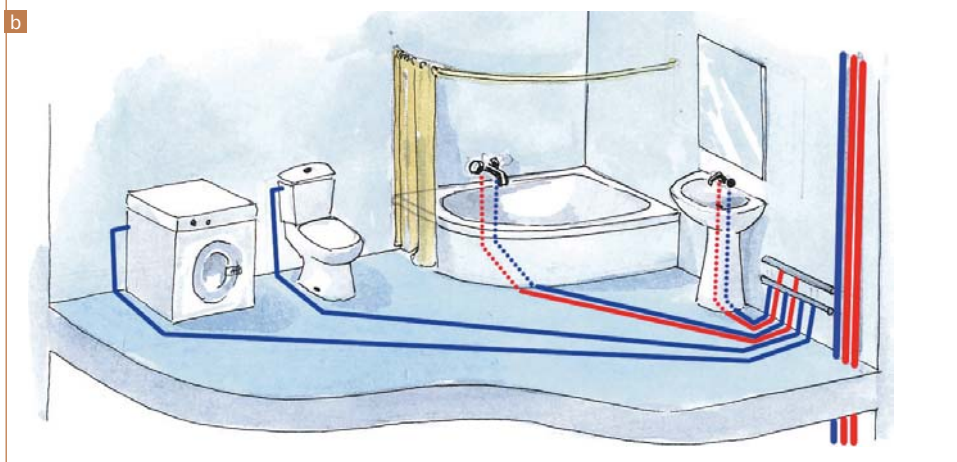
Uwaga! Przepisy nie wymagają już uziemiania metalowych baterii i wanień, gdy rurociągi są plastikowe, nie należy więc tego robić.

Brak izolacji cieplnej rurociągów. Przewody c.w.u. bez izolacji powodują straty ciepła, a wody zimnej – wykraplanie się wilgoci. Izolację cieplną można wykonać z otuliny piankowej lub wełny mineralnej. Ocieplenie jest szczególnie ważne, gdy rurociągi będą biegły przez pomieszczenia nieogrzewane (garaże, piwnice itd.)

► Nieizolowane rurociągi w nieogrzewanych pomieszczeniach to źródło strat ciepła. Ponadto grozi im uszkodzenie w wyniku zamarznięcia



Zastosowanie rur niewłaściwej średnicy. Błąd ten bywa skutkiem wykonania instalacji niezgodnie z projektem: jeśli projekt jest fachowo zrobiony, średnice są w nim tak dobrane, by w każdym punkcie poboru był zapewniony odpowiednio duży strumień wody. Zmian w stosunku do projektu nie należy więc dokonywać pochopnie, bez przeliczenia średnic przewodów na równoważne: średnice wewnętrzne muszą pozostać niezmiennione pomimo zmiany wymiarów zewnętrznych. Dotyczy to głównie przewodów z tworzyw sztucznych – nawet wykonane z tego samego materiału mogą mieć różne średnice wewnętrzne zależnie od klasy odporności na ciśnienie i tego, czy są przeznaczone do wody zimnej, czy ciepłej.



Dwa sposoby prowadzenia instalacji: (a) trójnikowy; (b) rozdzielaczowy

Rozdzielaczowy

Piony wykonuje się tak jak poprzednio, z tym że na każdej kondygnacji montuje się rozdzielacz wyposażony w zawory odcinające. Od rozdzielacza prowadzi się osobne rury do każdego punktu poboru wody (baterii, sfluczki itp.) i ukrywa je w warstwie wylewki podłogowej. Całkowite opróżnienie instalacji z wody najczęściej jest niemożliwe, gdyż rozdzielacz znajduje się wyżej niż rury. Do wykonania instalacji w układzie rozdzielaczowym stosuje się rury elastyczne sprzedawane w zwojach.

Z czego rury?

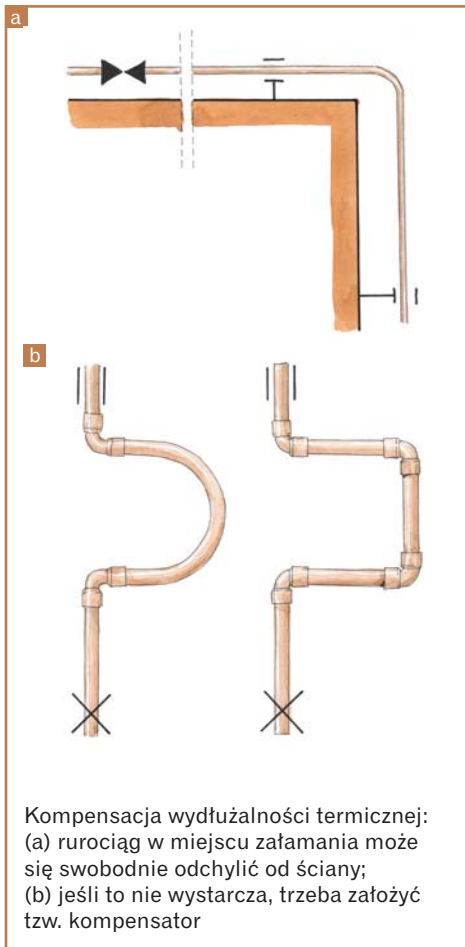
Instalacje wodociągowe można ułożyć zarówno z rur miedzianych, stalowych, jak i z tworzywa sztucznego. Różnice ich cen mogą być mylące: rury z tworzyw zwykle są tańsze niż miedziane, jednak złączki i kształtki do nich często są droższe.

Od ekipy układającej instalację należy wymagać staranności montażu i trzymania się zasad konkretnego systemu. W porównaniu ze stosowanymi dawniej rurami stalowymi, rury miedziane cechuje znaczna rozszerzalność termiczna; jeszcze większa jest rozszerzalność rur plastikowych. Obydwa rodzaje są też bardziej wiotkie od stalowych, przez co wymagają gęściej rozmieszczonych podpór, z których większość powinna być przesuwana, by umożliwić swobodę odkształceń pod wpływem zmian temperatury. Podpory stałe powinno się stosować tylko w niektórych miejscach – np. w pobliżu baterii czerpalnych. Typowy rozstaw podpór to 60–80 cm zależnie od materiału rur oraz ich średnicy. Swobodę wydłużenia (tzw. kompensację) zapewniają naturalne załamania rurociągu oraz specjalne kompensatory – U-kształtne lub mieszko- (w kształcie pętli). O tym wszystkim powinni wiedzieć pracownicy ekipy montują-

Na dolnych końcach pionów montuje się zawory spustowe, a u góry zakłada zawory odpowietrzające. Poziome odcinki rur, zasilające baterie czerpalne, prowadzi się poziomo od jednego punktu poboru do drugiego, a w miejscu przyłączenia baterii montuje się trójniki. Rury prowadzi się z niewielkim spadkiem (1–2 %) w kierunku pionu (przeciwnie do kierunku wypływu wody), co ułatwia opróżnienie instalacji, gdy zajdzie taka potrzeba.

Przed każdą z baterii montuje się zawory, by można było odciąć do niej dopływ wody, nie zakłócając działania reszty instalacji.

Do wykonania instalacji w układzie trójnikowym najczęściej używa się rur sztywnych sprzedawanych w prostych odcinkach (tzw. sztangach).



Kompensacja wydłużalności termicznej: (a) rurociąg w miejscu załamania może się swobodnie odchylić od ściany; (b) jeśli to nie wystarcza, trzeba założyć tzw. kompensator

cej instalację – niestety nie zawsze stosują to w praktyce.

Dla zmniejszenia wydłużeń rurociągów można zastosować rury wielowarstwowe, w których pomiędzy warstwami plastiku znajduje się warstwa aluminium. Do wykonania instalacji wodociągowych nie ma natomiast sensu stosować droższych rur z warstwą antydyfuzyjną z ciągłej warstwy aluminium lub specjalnego tworzywa sztucznego (EVOH), hamującą przenikanie tlenu. Rury te są przeznaczone do zamkniętych instalacji c.o., w których tlen przyspiesza procesy korozyjne; w instalacjach wodociągowych woda i tak ulega ciągłej wymianie na świeżą (natlenioną), więc ochrona jej przed wnikaniem tlenu jest bezcelowa.

Ciepła woda użytkowa...

...z kotła jednofunkcyjnego

Gdy woda przygotowywana jest przez taki kocioł, niezbędny jest **zasobnik ciepłej wody**, na który trzeba znaleźć miejsce. Pojemność zbiornika musi być dostosowana do liczby mieszkańców: orientacyjnie przyjmuje się 50–60 litrów na osobę w ciągu doby, przy założeniu, że temperatura c.w.u. wynosi ok. 45°C.

Wartości te należy traktować jednak tylko jako orientacyjne – wiele zależy od naszych na-

wyków oraz rodzaju kotła. Jeśli kocioł (np. gazowy, olejowy, węglowy z podajnikiem) może pracować bezobsługowo, to nawet gdy zużyjemy przed wyjściem do pracy znaczną część ciepłej wody, to i tak znów zostanie ona podgrzana zanim po południu wrócimy do domu. Tradycyjny kocioł zasypowy tego nam nie zapewni.

Co zrobić jeśli pojemność zbiornika okazuje się niewystarczająca, gdy na święta przyjeżdżają do nas goście albo w weekendy odwiedzają nas dzieci? Nie warto tylko na takie okazje instalować zasobnika z dużym zapasem pojemności: zwykle wystarczy nieco podnieść temperaturę gromadzonej w nim wody – po zmieszaniu z zimną będzie można korzystać z większej niż zwykle ilości wody o użytecznej temperaturze.

Dzięki zbiornikowi można korzystać z gorącej wody w wielu punktach poboru równocześnie – aż do wyczerpania zapasu. Prawie zawsze punkty poboru dzieli od zasobnika pewna odległość, i jeśli przekracza ona 3–4 m, warto zainstalować pompę, która zapewni cyrkulację wody w instalacji. W rozległej instalacji, w której woda nie cyrkuluje, po odkręceniu kranu najpierw musi spłynąć z rur woda wychłodzona, co jest niewygodne i nieekonomiczne, bo oznacza nie tylko marnotrawienie wody, ale też niepotrzebne zwiększenie objętości ścieków.

Uwaga! Decyzję o zastosowaniu pompy cyrkulacyjnej trzeba podjąć przed ułożeniem rur, bo konieczna jest dodatkowa rura cyrkulacyjna.

...z kotła dwufunkcyjnego

Kocioł taki podgrzewa wodę przepływowo – tylko w czasie, gdy jest zużywana. Jako dwufunkcyjne mogą pracować kotły gazowe, olejowe i elektryczne, bo tylko w nich możliwe jest gwałtowne zwiększenie mocy grzewczej. Jednak ich możliwości też są ograniczone – równoczesne korzystanie z c.w.u. w wielu punktach powoduje spadek jej ciśnienia i/lub temperatury. Odległości pomiędzy kotłem a punktami poboru powinny być jak najmniejsze, ponieważ zanim popłynie woda ogrzana, z rur musi wypłynąć zimna, a nie można zastosować cyrkulacji c.w.u. Ponadto każdy kocioł cechuje pewna bezwładność – woda jest chłodna, dopóki on się nie nagrzeje. Zastosowanie kotła dwufunkcyjnego pozwala zaoszczędzić miejsce, które w poprzednim wariantcie trzeba przeznaczyć na zasobnik.



◀ Zasobnik gorącej wody zapewnia najwyższy komfort, pod warunkiem że jego pojemność będzie dobrze dobrana

...z kotła dwufunkcyjnego z niewielkim zasobnikiem

To rozwiązanie umożliwia zastosowanie pompy cyrkulacyjnej, co było niemożliwe w poprzednim wariantcie. Dzięki zasobnikowi kocioł nie musi się włączać, gdy potrzebujemy nieznacznej ilości wody, np. do umycia rąk. Wpływa to korzystnie na trwałość kotła.

...z ogrzewacza elektrycznego

Z ogrzewacza pojemnościowego korzysta się podobnie jak z zasobnika współpracującego z kotłem jednofunkcyjnym. Jeśli pojemność ogrzewacza lub ogrzewaczy w poszczególnych punktach poboru jest wystarczająco duża, można zdecydować się na rozliczanie dwustrefowe (dwutaryfowe) i wodę podgrzewać tylko w czasie, gdy ceny energii są niższe.

Ogrzewacze przepływowe pracują podobnie jak kotły dwufunkcyjne: ich chwilowy pobór mocy jest bardzo wysoki i może wynosić ponad 20 kW.

Koszty

Koszt wywiercenie studni wynosi od 150 zł za metr jej głębokości. Cena, zwykle zawiera koszt rury studniarskiej z tworzywa oraz filtra. W terenie skalistym koszt wiercenia studni może być nawet kilkakrotnie wyższy, bo trzeba użyć innego sprzętu, a niewielu wykonawców taki posiada.

Wokół studni powinno się jeszcze wykonać warstwę hamującą przenikanie wody deszczowej, i kierującą ją od studni na zewnątrz. Do tego celu używa się zwykle gliny i kamieni lub kostki brukowej. Za to trzeba jednak dopłacić.

Całkowity koszt wykonania instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej w domu o powierzchni około 150 m² to około 5000 zł. Za samą instalację wodną zapłacimy zaś około 3000–3500 zł. Rozliczając się z hydraulikiem płacimy zwykle za tzw. punkt, czyli np. doprowadzenie rur do baterii czepalnej. Średni koszt to 90 zł.

Wbrew pozorom cena materiałów ma drugorzędne znaczenie, ważniejsze jest to jak rozległą instalację przewidziano w projekcie. ■