

# Zanim

## RAPORT

WODA  
I KANALIZACJA

### ■ Instalacja wodna

Monika Czczotek

Zanim zlecimy wykonanie domowej instalacji, musimy zdecydować, skąd będziemy czerpać wodę, dokąd ma być w domu doprowadzona, a także – jak będzie podgrzewana. Błędy w instalacji wodociągowej mogą być bardzo uciążliwe w codziennym życiu, warto więc zadbać o to, by została wykonana właściwie i służyła dobrze wiele lat.

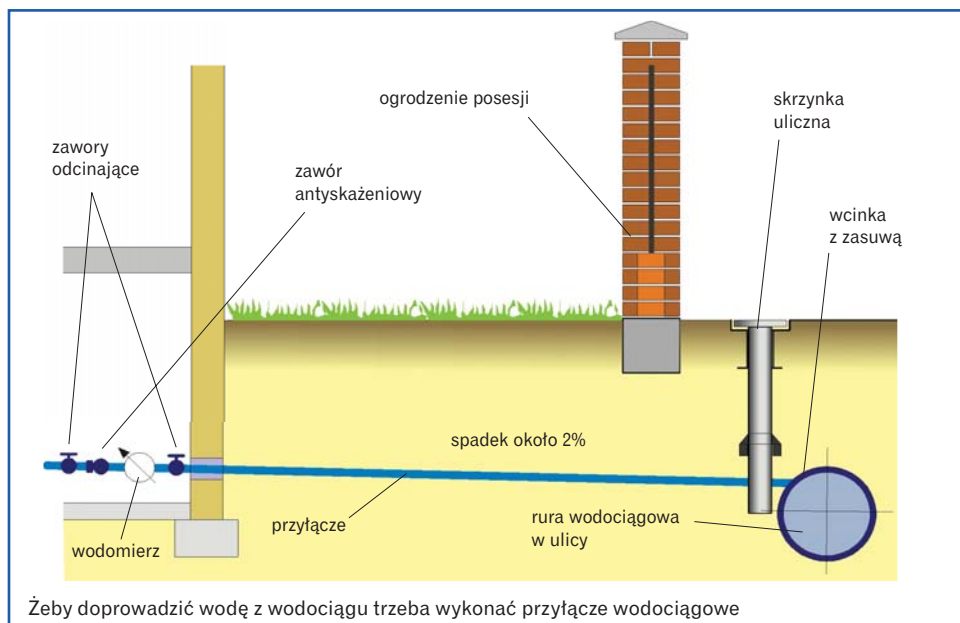
# popłynie z kranu

Już na budowę domu trzeba doprowadzić wodę. Można ją doprowadzić z wodociągu (jeśli jest) lub wykopać własną studnię. Instalację najlepiej wykonać według fachowego projektu, którego autor zadba o racjonalne prowadzenie przewodów i wszelkie niezbędne zabezpieczenia.

#### Woda z wodociągu

Jest to bardzo wygodne źródło zaopatrzenia w wodę i większość osób korzysta z niego, gdy ma taką możliwość. Wykonanie przyłącza najlepiej zlecić firmie współpracującej z lokalnym zakładem wodociągowym; koszty przyłącza pokrywa inwestor.

Na nasz wniosek lokalny zakład wodociągów i kanalizacji wydaje warunki techniczne, jakie ma spełniać podłączenie budynku do sieci wodociągowej. Określa w nim miejsce podłączenia do sieci i maksymalny pobór wody. Wówczas można już zlecić przygotowanie projektu projektantowi z uprawnieniami, a gotowy plan przedstawia się do zaopiniowania przez ZUD (Zespół Uzgodnień Dokumentacji). Potem można wystąpić



do zakładu wodociągów i kanalizacji z wnioskiem o wydanie pozwolenia na budowę przyłącza i po jego uzyskaniu – rozpocząć budowę przyłącza. Gotowe przyłącze odbiera pracownik zakładu wodociągowego, zakłada plombę na wodomierz i spisuje stan licznika. Wtedy podpisuje się umowę z zakładem wodociągowym o zaopatrzeniu w wodę.

## Własne ujęcie wody

Warto zatrudnić firmę studniarską, która znajdzie odpowiednie miejsce na studnię i ją wykona. **Wodę przeznaczoną do domu pobiera się z głębszych poziomów wodonośnych, nigdy z wód podskórnych, które są silnie zanieczyszczone.** Do wyboru są trzy rodzaje studni:

■ **Abisynka, czyli studnia wąskoruruwa.** Takie studnie mogą być wykonywane tylko

w gruntach porowatych, najlepiej piaszczystych i można nimi czerpać wodę z niewielkiej głębokości (ok. 7 m). Średnica rury wbijanej w ziemię wynosi zazwyczaj 5 cm, czyli 2 cale. Na jej dolną część nakręcony jest odcinek rury z drobnymi poziomymi wycięciami i z końcówką do wbijania w ziemię. Woda zasysana jest przez pompę umieszczoną w domu lub w studziencie na terenie posesji. Średni czas eksploatacji takiej studni wynosi 10 lat.

■ **Studnia wiercona.** Taką studnię można wykonać w każdym, dowolnym gruncie do dowolnej głębokości uzasadnionej ekonomicznie (im większa głębokość studni, tym większy koszt jej wyko-

nięcia i wyższa cena pompy). W grunt wwierca się rurę osłonową średnicy zazwyczaj 110 mm (4 cale) i umieszcza w niej pompę głębinową.

■ **Studnie kopane (kręgewe).** Głębokość studni kopanej wynosi od 3 do 10 m. Przy budowie studni o większej głębokości nakład pracy jest dużo większy niż przy wykonaniu studni wąskoruruwej, natomiast przy mniejszych głębokościach istnieje duże ryzyko przedostawania się różnych zanieczyszczeń (zwłaszcza mikrobiologicznych) do wody.

O wykonaniu studni należy poinformować starostwo powiatowe na miesiąc przed rozpoczęciem prac.

Do pobierania wody ze studni stosuje się najczęściej 2 rodzaje pomp: odśrodkowe samo-



▲ W budynku montuje się pompę samozasysającą – zasysa ona wodę ze studni wąskoruruwej lub kopanej



▲ Pompa głębinowa może tłoczyć wodę z każdego rodzaju studni

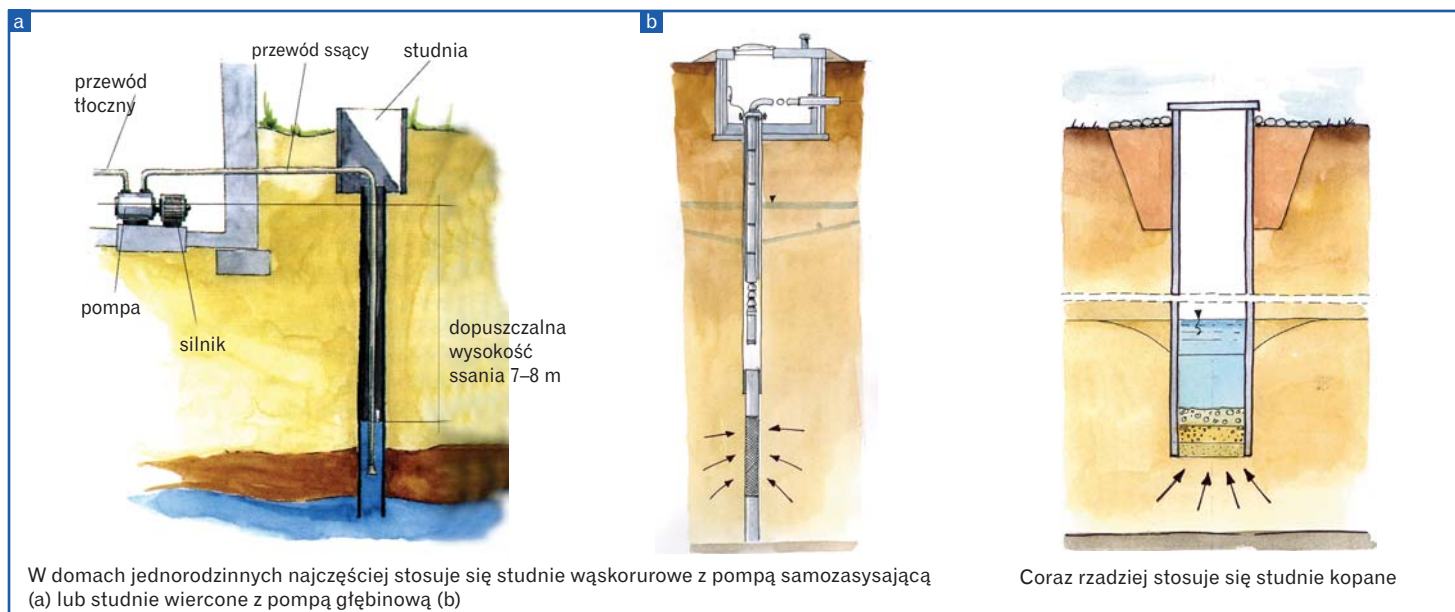




foto: Belsan

▲ Zestaw hydroforowy

zasysające – do abisynek i wierconych, oraz głębinowe – do wszystkich rodzajów studni. **Pompę samozasysającą** montuje się w budynku. Zasysa ona wodę za pomocą rurociągu ssawnego i tłoczy ją do domowej instalacji. Pompy samozasysające można stosować, gdy pionowa odległość zwierciadła wody w studni od osi pompy nie przekracza 7–8 m.

**Pompę głębinową** umieszcza się w studni pod lustrem wody. Jej zaletą jest bezszmerowa i bezobsługowa praca, a także wyższa sprawność niż pomp samozasysających. Wyższe koszty zakupu pompy zwrócą się w trakcie eksploatacji.

Niezbędnym urządzeniem współpracującym z pompą jest zbiornik hydroforowy, który umożliwi korzystanie z wody bez uruchamiania się pompy po każdym odkręceniu kranu. Będzie się włączała tym rzadziej, im

większy jest zbiornik, ale też tym więcej potrzeba na niego miejsca. Dawniej stosowane były duże zbiorniki, w których woda i powietrze nie były od siebie oddzielone. Nowoczesne zbiorniki mają małą pojemność, przez co pompa musi włączać się częściej, ale część powietrzną od części wodnej w zestawie hydroforowym oddziela membrana. Jest to rozwiązanie korzystne dla trwałości instalacji. Zbiorniki hydroforowe są sprzedawane w komplecie z pompą i nazywane są **zestawem hydroforowym**.

Woda z własnego ujęcia może być skażona mikrobiologicznie lub zanieczyszczona che-

” Układając rury z miedzi do wody pitnej, pamiętajmy, że za rurami miedzianymi nie można montować rur ze stali ocynkowanej, gdyż spowodowałoby to przyspieszoną korozję rur stalowych ”

micznie – najczęściej ma przekroczone dopuszczalne wartości żelaza i wymaga odpowiedniego uzdatnienia.

### Własne ujęcie i wodociąg

Nawet gdy dom jest podłączony do sieci wodociągowej, można też korzystać z własnej studni. Woda z własnego ujęcia jest tańsza, dlatego warto jej używać np. do

podlewania ogrodu, a także w razie awarii wodociągu.

Najprostszym sposobem korzystania z własnej studni jest podłączenie do niej zewnętrznego kranu, z którego będziemy pobierać wodę do podlewania ogrodu. Aby jednak zapewnić sobie możliwości wygodnego korzystania z wody studziennej w razie kłopotów z wodą wodociągową, obydwie instalacje trzeba połączyć w domu. Połączenie trzeba wykonać tak, by zabezpieczyć instalację wodociągową przed kontaktem z wodą studzienną. Można to wykonać na 2 sposoby:

– **wykonać rozdzielne instalacje** – jedną rozprowadzać wodę wodociągową do kuchni, umywalki, wanny itp., drugą – wodę do celów gospodarczych: splukiwania toalety, pralki i do kranu na zewnątrz domu. Jest to sposób, który obniży wprawdzie koszty zużycia wody w przyszłości, ale niestety wymaga podwyższonych nakładów inwestycyjnych;

– **wodę z obydwu źródeł gromadzić we wspólnym zbiorniku**, ale można tak zrobić, pod warunkiem że rury doprowadzające wodę z obu źródeł będą podłączone do zbiornika od góry – powyżej maksymalnego poziomu wody w zbiorniku.

**Usytuowanie studni.** Studnia musi się znajdować w odpowiedniej odległości od źródeł potencjalnych zanieczyszczeń:

- min. 5 m od granicy działki;
- 7,5 m od rowu przydrożnego;
- 15 m od budynków inwentarskich, zbiorników na ścięg;

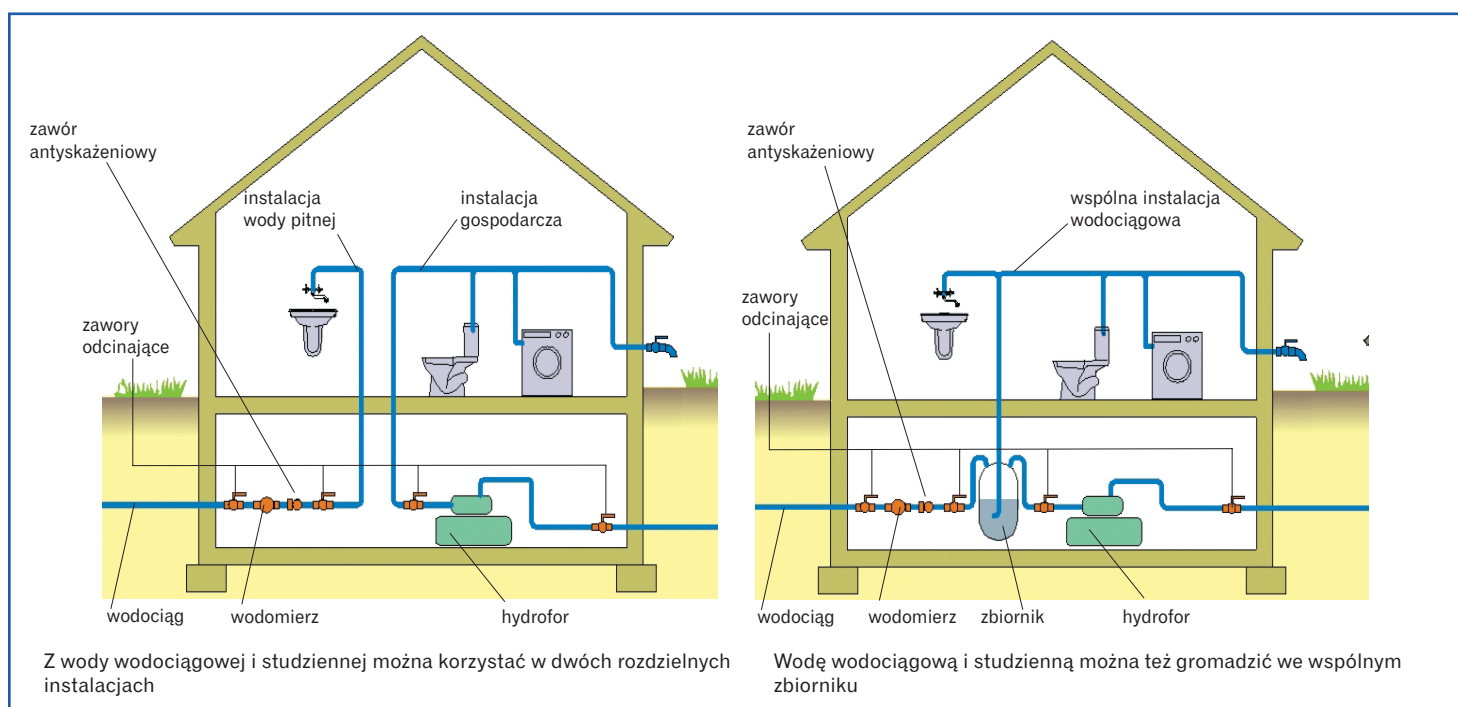




foto: BSH

▲ Podgrzewacz pojemnościowy ogrzewa całą zgromadzoną w zbiorniku wodę

– 30 m – od rur rozsączających ścieki w przydomowych oczyszczalniach ścieków.

Studnię należy także wykonać jak najdalej od rynien lub miejsc, gdzie spływają wody deszczowe lub woda z roztopów.

## Podgrzewanie wody

**Woda podgrzewana indywidualnie.** Jeżeli do domu nie dopływa ciepła woda z sieci ciepłowniczej, trzeba ją podgrzewać w domu w kotle jedno- lub dwufunkcyjnym albo w podgrzewaczu pojemnościowym lub przepływowym.

■ **Kocioł jednofunkcyjny i podgrzewacz pojemnościowy** ogrzewają wodę, która jest magazynowana w zbiorniku, a my możemy z niej skorzystać w dowolnej chwili.

■ **Podgrzewacz przepływowy i kocioł dwufunkcyjny** podgrzewają wodę w sposób przepływowy. Gdy odkręcamy kran z ciepłą wodą, uruchamia się podgrzewanie wody – tylko takiej ilości, która jest potrzebna.

Różne zasady podgrzewania wody pociągają za sobą odmienne korzyści, a także uciążliwości.

W podgrzewaczu pojemnościowym i w kotle współpracującym z zasobnikiem występują straty ciepła spowodowane wychładza-

niem wody zmagazynowanej w zbiorniku. Podwyższa to wprawdzie koszt jej ogrzewania, ale za to możemy pobierać ją z kilku kranów jednocześnie, dopóki nie zużyjemy całej wody ze zbiornika. Wtedy musimy poczekać, aż woda w zbiorniku ponownie się nagrzej.

Inaczej działa podgrzewanie w sposób przepływowy: nawet po minimalnym odkręceniu kurka następuje uruchomienie: podgrzewacza – o każdej porze roku, a kotła – latem (bo zimą kocioł i tak ogrzewa dom, więc działa przez cały czas). Podgrzewanie uruchamiane jest jednak tylko wtedy, gdy woda jest zużywana i nie stygnie w zbiorniku.

**Moc podgrzewacza przepływowego musi być dostosowana do liczby i rodzaju punktów poboru wody.** Inna będzie moc podgrzewacza do samej kuchni, a inna do kuchni i łazienki z wanną, trzeba bowiem przewidywać, że woda będzie czasem pobierana jednocześnie z różnych kranów, a nie powinna przy tym być ani za chłodna, ani też płynąć zbyt małym strumieniem. Najlepszym rozwiązaniem jest podgrzewacz sterowany elektronicznie i kocioł dwufunkcyjny z płynną regulacją mocy i temperatury.

**Woda z sieci ciepłowniczej.** Jest dostarczana do osiedla domów jednorodzinnych z lokalnej ciepłowni lub elektrociepłowni miejskiej: odbierana jest przez wymiennik ciepła i rozprowadzana do poszczególnych punktów poboru. Ponieważ wymiennik taki jest umieszczony w pomieszczeniu technicznym, nie zawsze znajdującym się w pobliżu kranów, instalacja c.w.u. może być rozbudowana. A to wiąże się ze stygnięciem wody w rurach w czasie, gdy z niej nie korzystamy i koniecznością zainstalowania cyrkulacji c.w.u.

**Cyrkulacja c.w.u.** Rozległość instalacji może mieć wpływ na wygodę korzystania z ciepłej wody. W czasie, gdy nikt nie odkręca kranów, woda, która stoi w rurach, stygnie. Po odkręceniu kurka trzeba czekać, aż ta chłodna spłynie i dopiero wtedy zaczyna płynąć ciepła z podgrzewacza. To oznacza niewygo-



foto: Nibe-Blawar

▲ Podgrzewacz przepływowy podgrzewa tylko tę wodę, która przepływa przez urządzenie

dę i marnotrawienie wody. Dlatego w rozległych instalacjach z zasobnikiem stosuje się cyrkulację c.w.u., dzięki której ciepłą wodę można czerpać od razu po odkręceniu kranu. **Cyrkulację wykorzystuje się jedynie wtedy, gdy wodę ogrzewamy w podgrzewaczu pojemnościowym lub kotle jednofunkcyjnym z zasobnikiem.** Podgrzewacz przepływowy lub kocioł dwufunkcyjny warto zamontować w pobliżu punktu poboru ciepłej wody, gdyż nie można tu zastosować cyrkulacji.

Instalację cyrkulacyjną wykonuje się z rur prowadzonych równoległe do instalacji c.w.u. Przewód cyrkulacyjny podłącza się do instalacji w najdalej lub najwyższej znajdującym się punkcie poboru wody. Jej krążenie w instalacji wymusza niewielka pompa cyrkulacyjna.

Praca pompy cyrkulacyjnej kosztuje, zużywa ona bowiem prąd. Dlatego **warto zamontować programator, który będzie wyłączał cyrkulację, kiedy nikt nie korzysta z wody – np. w nocy lub gdy wszyscy są poza domem.**

## Prowadzenie przewodów

### Instalacja zimnej wody

Rury najlepiej prowadzić w piwnicy, mocując je pod stropem lub przy ścianie. Piony in-

REKLAMA

# UZDATNIAMY WODĘ

Najwyższej jakości komponenty  
Serwis gwarancyjny i pogwarancyjny  
Dostawy materiałów eksploatacyjnych  
Szybka i fachowa realizacja



**ECONET**

[www.uzdatniamywode.pl](http://www.uzdatniamywode.pl)

[www.econet.com.pl](http://www.econet.com.pl)

stalacyjne warto prowadzić w wydzielonych szachtach instalacyjnych. Z każdego pionu rury rozprowadza się po kondygnacji.

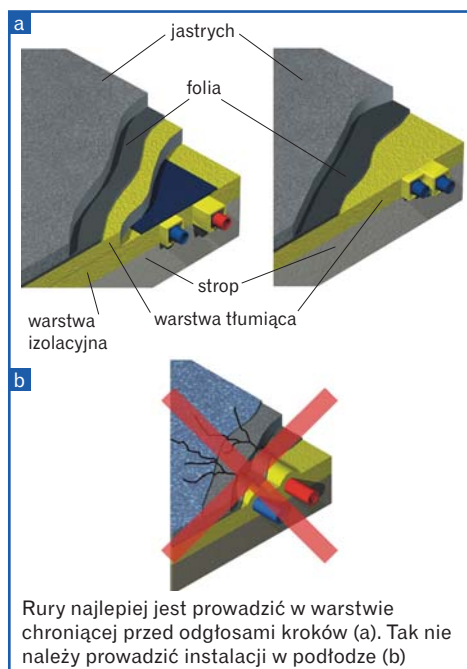
Na kondygnacji rury można układać na stropie, przy czym powinno się stosować następujące zasady:

- w warstwach podłogi nie powinny znajdować się łączenia rur, nawet takie, które są trwale szczelne, w podłodze układa się rury ze zwoju, bez połączeń;
- przewody powinny być ułożone w warstwie tłumiącej odgłos kroków; nie powinny też mieć kontaktu z jastrychem, bo takie miejsca byłyby mostkami akustycznymi. Warto stosować rury izolowane wełną mineralną lub innymi osłonami dźwiękochłonnymi, które chronią dodatkowo przewody wody zimnej przed wykraplananiem rosy, a zimną wodę – przed ogrzewaniem;

– przewody lub ich osłony nie mogą dotykać posadzki, gdyż jest ona wówczas narażona na zniszczenie od rozszerzających się pod wpływem ciepła przewodów. Rury można także prowadzić wewnątrz stropów nośnych. Należy je wówczas umieścić w rurach falistych przed zabetonowaniem w zbrojeniu stropu. Przewody trzeba dobrze przymocować do zbrojenia, aby nie mogły wypłynąć. Zaletą tej metody jest szybkie układanie rur ze zwoju i dobra izolacja akustyczna w rurach falistych.

Na piętrze instalacja wodociągowa może mieć układ trójnikowy lub rozdzielaczowy.

**W układzie trójnikowym** przewody układają się wzdłuż ścian w liniach prostych i prostopadłych do siebie. Instalację wykonuje się



▲ Rury do zimnej i ciepłej wody mogą być prowadzone w posadzce

## Najważniejsze zasady prowadzenia przewodów instalacji wodociągowej

- Przewody należy prowadzić jak najkrótszą drogą, prostopadłe do stropów i ścian.
- Rury z ciepłą wodą układa się nad przewodami wody zimnej, ale obydwa te przewody muszą się znaleźć pod kablami elektrycznymi i przewodami gazowymi.
- Na każdym podejściu do baterii powinien być zamontowany zawór odcinający, którym będzie można odciąć dopływ wody w razie konieczności wykonania naprawy, w czasie wyjazdu na wakacje itp. Przewodów odcinających nie montuje się na przewodach cyrkulacyjnych.
- Przewody wodociągowe warto prowadzić w taki sposób, żeby nie osłabiać ścian. Popularny sposób prowadzenia rur w bruzdach warto zastąpić małymi szachtami, w których ukryjemy rury. Jest to rozwiązanie tańsze, a jednocześnie eliminuje konieczność osłabiania ściany, w której kujemy bruzdę. Nie ma też ryzyka, że przypadkiem wywiercimy w rurze otwór, chcąc powiesić na ścianie na przykład obraz, lub też, że w razie przecieku będziemy musieli kuć długie odcinki na ścianach, żeby znaleźć miejsce przecieku. Przy prowadzeniu rur w szachtach łatwiej jest wykonać modernizację instalacji.

zazwyczaj z prostych odcinków rur łączonych kształtkami. Wszystkie elementy systemu można układać za ścianką instalacyjną lub w bruzdach ściennych. Na rurze rozprowadzającej montowane są trójniki, od których odchodzą podłączenia do poszczególnych baterii. Instalacje w systemie trójnikowym wykonuje się z twardej miedzi, twardego tworzywa, np. PP, PVC-C i stali ocynkowanej. Jest to tradycyjny sposób prowadzenia instalacji, w którym kilka punktów poboru wody jest podłączonych do jednego pionu.

**W układzie rozdzielaczowym** przewody główne ciepłej i zimnej wody połączone są z rozdzielaczami umieszczonymi na każdej kondygnacji. Od nich prowadzone są przewody zasilające poszczególne punkty poboru wody. Przewody te wykonane są z jednego odcinka rury i układane na stropie. Zaletą tej metody jest możliwość odcięcia wszystkich punktów czerpalnych w jednym miejscu, czyli w szafie rozdzielczej. Mniejsze są wówczas straty ciśnienia, nie potrzeba również kształtek między rozdzielaczem a przyłączem. Rozdzielacz montuje się zazwyczaj w piwnicy lub w łazience. Stosuje się go,



gdy poszczególne punkty czerpania wody są znacznie oddalone od pionu, a baterie montowane są na przeciwległych ścianach.

**Instalacja ciepłej wody użytkowej.** Sposób prowadzenia instalacji zależy od odległości między kotłem lub podgrzewaczem a punktami poboru wody. Jeżeli podgrzewacz lub kocioł znajduje się blisko kranów, rury prowadzi się jak najkrótszą drogą.

Jeżeli kocioł lub podgrzewacz znajdują się w specjalnie wydzielonym pomieszczeniu oddalonym od punktów poboru wody, wówczas długość rur łączących urządzenie grzewcze z kranami jest duża. Podobnie jest w sytuacji, gdy urządzenie grzewcze umieszczone jest w kuchni lub obok kuchni albo

łazienki, a obydwa pomieszczenia są od siebie oddalone lub gdy w domu jest więcej niż jedna łazienka i znajdują się one w różnych częściach domu. W takiej sytuacji rury ciepłej wody prowadzi się równoległe do rur wody zimnej – w układzie rozdzielcowym lub trójnikowym.



▲ Instalacje wodne często wykonuje się z miedzi

Jeśli w domu mają być zastosowane indywidualne podgrzewacze przy każdym punkcie poboru ciepłej wody, instalacja c.w.u. nie jest w ogóle potrzebna.

## Materiał rur

**Nowoczesne instalacje wodne wykonuje się z rur miedzianych lub z tworzyw sztucznych.**

Powszechnie kiedyś stosowana stal ocynkowana jest dzisiaj coraz mniej popularna. Można także wykorzystywać rury ze stali nierdzewnej, choć w Polsce jest to rzadkie.

■ **Rury miedziane** są odporne na korozję, mają cienkie ścianki, dzięki czemu zajmują mniej miejsca niż grubościennie rury z tworzyw sztucznych. Mają gładką powierzchnię wewnętrzną i łatwo się je montuje. W instalacjach wody ciepłej stosuje się rury miękkie i półtwarde, łączone metodą lutowania kapilarnego lub za pomocą złączek. Mogą być stosowane, gdy woda w instalacji ma odczyn pH minimum 7, przy niższym zaleca się wykorzystanie rur miedzianych cynowanych wewnętrznie (zapobiega to rozpuszczaniu się miedzi z rur i przechodzeniu jej do wody).

■ **Rury z tworzyw sztucznych.** Są bardzo popularne, bo mają wysoką odporność na korozję, gładkie ścianki, małą przewodność cieplną i dobrze tłumią drgania, a przy tym są lekkie.

W instalacjach ciepłej wody stosuje się rury z PE-X, PB, z PP z wkładką metalową, z PVC-C i rury wielowarstwowe. W zależności od rodzaju materiału łączy się je przez zgrzewanie lub za pomocą łączników.

Niestety rury tworzywowe mają też wadę: dużą rozszerzalność cieplną – ponad 10 razy większą niż miedziane. Ze względu na tę rozszerzalność trzeba tak prowadzić instalację, żeby zapewnić tzw. samokompensację, lub też zamontować kompensatory. Kompensacja umożliwia swobodne wydłużanie się rur pod wpływem temperatury i w ten sposób zapobiega ich niekontrolowanemu odkształceniu, a samokompensacja zapewnia możliwość samostojącego odkształcania się rury pod wpływem temperatury. Wydłużanie się rur pod wpływem temperatury ma też zalety – zmiana długości rur powoduje wykruszanie się osadów w instalacji.

**Rury z tworzyw sztucznych stają się kruche pod wpływem promieniowania UV, dlatego też nie mogą być układane na wierzchu ścian bez osłony.**

## Prowadzenie przewodów przez ściany i stropy

Przez przejścia te rury należy prowadzić w mocno zamurowanych tulejach osłonowych, a przestrzeń między tuleją osłonową a rurą instalacyjną należy uszczelnić, dzięki czemu zapobiegnie się przenoszeniu dźwięków.

Tuleje powinny wystawać po kilka centymetrów ze ścian lub stropów (min. 2 cm). Rury sztywne umieszcza się w rurach osłonowych, a rury elastyczne – w rurach falistych.

W tulei ochronnej, montowanej w miejscu przejścia rur przez przegrody, nie powinno być żadnych połączeń metali.



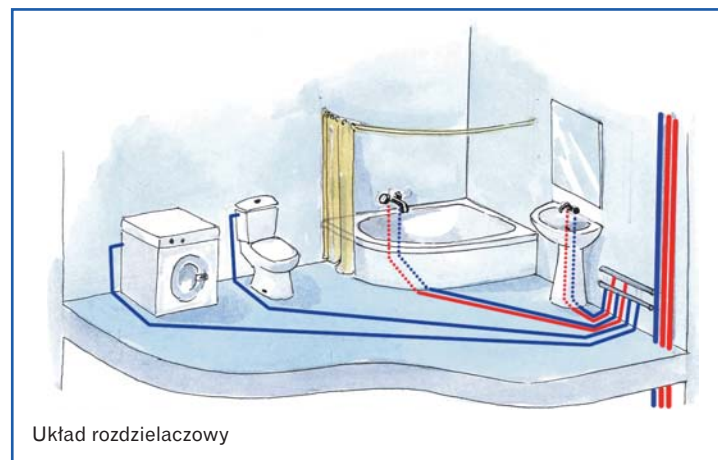
▲ Instalacje wodne wykonuje się także z tworzyw sztucznych – rur giętkich, np. wielowarstwowych (a) lub rur sztywnych, np. z polipropylenu (b)

## Izolacja przewodów

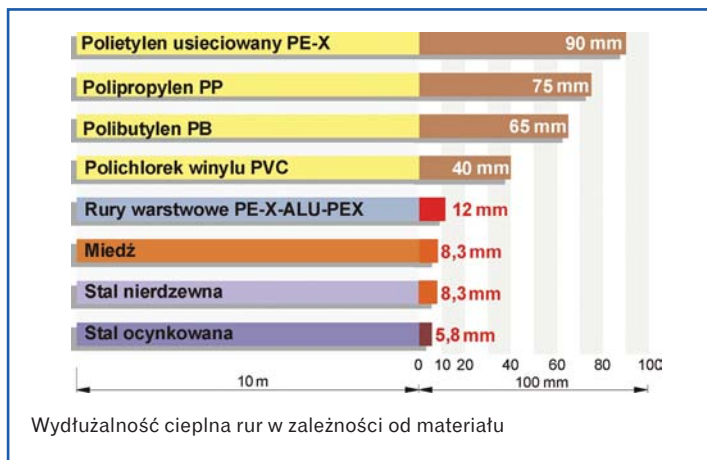
**Przewody wody zimnej i ciepłej trzeba izolować otulinami.** Rury wody zimnej zabezpieczymy w ten sposób przed wykraplaniem się wilgoci z powietrza na ich powierzchniach zewnętrznych, czyli przed tzw. roseniem. Zabezpieczenie to jest ważne, gdyż latem wilgoć może się wykraplać przy niewielkiej wilgotności powietrza. Izolacja zapobiega też ogrzewaniu zimnej wody, dzięki czemu zachowuje ona odpowiednią jakość jako woda pitna. Rury od wody ciepłej izoluje się przed stratami ciepła. Izolacje wykonuje się z otulin z wełny mineralnej, z pianki poliuretanowej lub polietylenowej.

## Zabezpieczenie instalacji wodnych

■ **Zawory antyskażeniowe.** W instalacjach woda płynie od źródła zasilania do punktów odbioru. Żeby nie powstał w niej przepływ wsteczny, powodujący skażenie instalacji wodociągowej, wymagane jest zastosowanie zaworów antyskażeniowych na wejściu do bu-



Układ rozdzielcowy



Wydłużalność cieplna rur w zależności od materiału



foto: Thermalflex

## ► Średnice przewodów

Przez wszystkie odcinki instalacji woda powinna przepływać z możliwie dużą prędkością, a zależy ona przede wszystkim od średnicy przewodów wodociągowych:

- zbyt małe średnice przewodów powodują duże straty ciśnienia i zbyt wysokie prędkości przepływu, co powoduje powstawanie szmerów w instalacji i przyspiesza niszczenie przewodów;
- przewody o zbyt dużej średnicy niepotrzebnie zwiększają koszty instalacji. Ponadto spada prędkość przepływu wody w instalacji i w niektórych miejscach woda może w ogóle nie płynąć, co grozi rozwojem mikroorganizmów chorobotwórczych.

dynku i używania baterii wannowych z takim zabezpieczeniem. Bateria uniemożliwia zassanie zanieczyszczonej wody do instalacji wodociągowej w sytuacji, gdy w wannie pozostawiona zostanie główka prysznicowa i jednocześnie wystąpi nagły spadek ciśnienia w instalacji. Gdyby nie było takich zabezpieczeń, zassana brudna woda w wannie mogłaby trafić do instalacji, a pobrana do picia być przyczyną chorób.

Zawór antyskażeniowy warto też zamontować przy pojemnościowych podgrzewaczach wody. Ogrzana woda zwiększa objętość i ciśnienie i cofa się do instalacji wodociągowej.

W celu zabezpieczenia zewnętrznej sieci wodociągowej trzeba montować zabezpiecze-

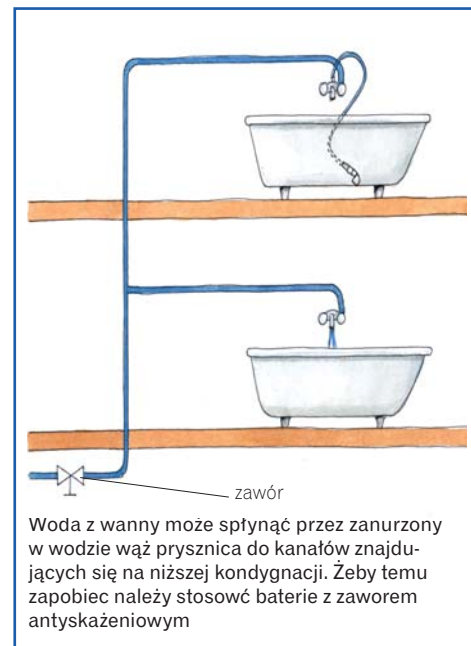
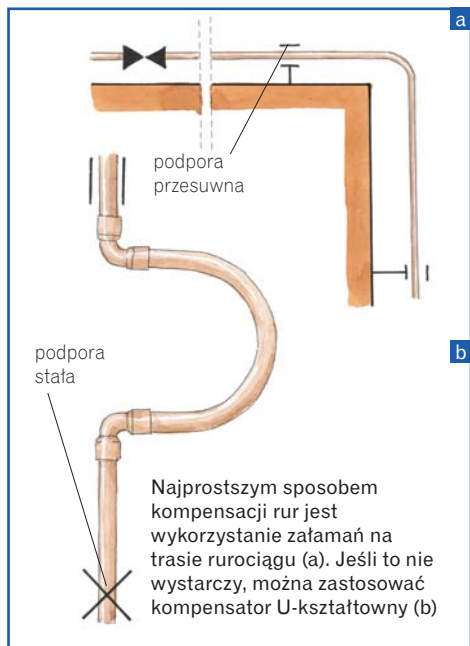
▲ Rury do ciepłej i zimnej wody trzeba izolować

nie antyskażeniowe na przyłączy do budynku. Brak takiego zabezpieczenia powoduje w przypadku cofnięcia się wody skażenie zewnętrznej sieci wodociągowej. Na takiej samej zasadzie warto zastosować taki zawór na początku instalacji wodnej, gdy wodę pobieramy z własnej studni.

■ Ogranicznik przepływu zwrotnego umieszcza się na przewodzie tłocznym pompy zanu-

rzanej, dzięki czemu zapobiega on wypłynięciu wody ze zbiornika ciśnieniowego z powrotem do studni wtedy, gdy pompa nie pracuje.

■ **Zabezpieczenie instalacji ciepłej wody przed rozwojem bakterii chorobotwórczych Legionella. Podwyższona temperatura wody sprzyja rozwojowi mikroorganizmów.** Szczególnie niebezpieczne są bakterie Legionella, które mogą powodować nawet śmierć zakażonych nimi osób. Bakterie te namnażają się szczególnie intensywnie w temperaturze 28-48°C, a optymalna dla nich temperatura to 36°C. Gina one w temperaturze powyżej 70°C. Dlatego dla bezpieczeństwa przyjmuje się, że wodę należy podgrzewać do ok. 80 stopni przez co najmniej 15 min. ■



Woda z wanny może spłynąć przez zanurzony w wodzie wąż prysznicza do kanałów znajdujących się na niższej kondygnacji. Żeby temu zapobiec należy stosować baterie z zaworem antyskażeniowym

## INFO RYNEK - Ile kosztuje wymiana wewnętrznej instalacji wodnej?

założenia: dom dwukondygnacyjny o powierzchni 150 m<sup>2</sup> przyjęto: 10 sztuk przyborów sanitarnych

### System rozdzielaczowy z rurami warstwowymi PEX-AL-PEX

rury PEX fi 16, długość 70 m	210-350 zł
złączki przyłączeniowe 40 szt.	200-300 zł
kolana ustalone 20 szt.	200-250 zł
zawory odcinające 2 szt.	200-300 zł
rozdzielacze 2 szt.	150-200 zł
szafki rozdzielaczowe 2 szt.	150-200 zł
akcesoria montażowe (śrubki, uchwyty, itp.)	100-150 zł
<b>łącznie materiały:</b>	<b>1210-1750 zł</b>
<b>robocizna:</b>	<b>120-180 zł za punkt</b>

### System trójnikowy z rur miedzianych

rury miedziane fi 15 mm, długość 30 m	250-300 zł
kolana 40 szt.	30-40 zł
trójniki 20 szt.	20-30 zł
kolana ustalone 20 szt.	150-250 zł
zawory odcinające 20 szt.	200-300 zł
akcesoria montażowe (śrubki, uchwyty, itp.)	200-250 zł
<b>łącznie materiały:</b>	<b>850-1170 zł</b>
<b>instalacja hydroforowa (łącznie z robocizną)</b>	<b>1500-3000 zł</b>
<b>robocizna:</b>	<b>200-300 zł za punkt</b>



foto: Wavin Metalplast-Buk



foto: Hutmen

### PRZYDATNE ADRESY

#### COMAP

tel. 022 679 00 25, www.comap.pl

#### HUTMEN

tel. 071 33 48 710, www.hutmen.pl

#### HYDOSOLAR

tel. 012 423 50 46, www.hydrosolar.pl

#### KARMAT

tel. 017 856 03 76, www.karmat.pl

#### KISAN

tel. 022 701 71 30, www.kisan.pl

#### PIPELIFE

tel. 058 774 88 88, www.pipelife.pl

#### PROFMETKOL

tel. 022 761 40 00, www.profmetakol.pl

#### WAVIN METALPLAST-BUK

tel. 061 891 10 00, www.wavin.com.pl

- ceny brutto -