



fot. TECE

W SIECI RUR

Woda w domu to dziś standard, bez którego trudno wyobrazić sobie życie. Chcemy móc z niej korzystać w dogodnych miejscach i w dogodny sposób.

Alina Kwapisz i Stanisław Stupkiewicz

Instalacja wodna

- do wody zimnej
- do wody ciepłej
- grzewcza

Woda jest rozprowadzana instalacjami **wody zimnej** (z.w.), **ciepłej** (c.w.) i **grzewczej** (c.o., od centralnego ogrzewania). Nazwy dwóch pierwszych uzupełniają się czasem określeniem „użytkowa”, mamy więc odpowiednio skróty z.w.u. i c.w.u. Trzecia należy do instalacji zwanych obiegowymi (cyrkulacyjnymi). Woda bowiem w nich krąży. Nie tylko dopływa jako ciepła do punktów jej wykorzystania – najczęściej grzejników – ale także ochłodzona wraca do urządzenia grzewczego. Instalację wody powrotnej oznacza się skrótem c.w.p.

Wodę dostarczaną instalacjami z.w. i c.w. – a przynajmniej znakomitą jej większość – też trzeba odprowadzić, tyle że na zewnątrz budynku. Służy do tego instalacja odpływowa, w języku inżynierskim zwana kanalizacją.

Na całość instalacji składa się wiele elementów. Najogólniej można je podzielić na trzy grupy. Jedną to **urządzenia zasilania**: pompy, kotły, wymienniki. Można też zaliczyć do niej przyłącze do sieci zewnętrznej. Na grupę drugą składają się **urządzenia, w których wodę się wykorzystuje**: punkty czerpalne (baterie, zawory) i grzejniki. W instalacji odpływowej punktami początkowymi oraz końcowymi będą przybory sanitarne (zlewy, wanny, sedesy) i wyprowadzenie zużytej wody na zewnątrz (np. tzw. przykanalik, podłączany do kanału ogólnospławnego). Trzecia grupa to **przewody przesyłowe**, łączące wszystkie te urządzenia. W niniejszym raporcie zajmujemy się tylko nimi oraz elementami niezbędnymi do ich funkcjonowania, jak kształtki łączące czy zawory odcinające.

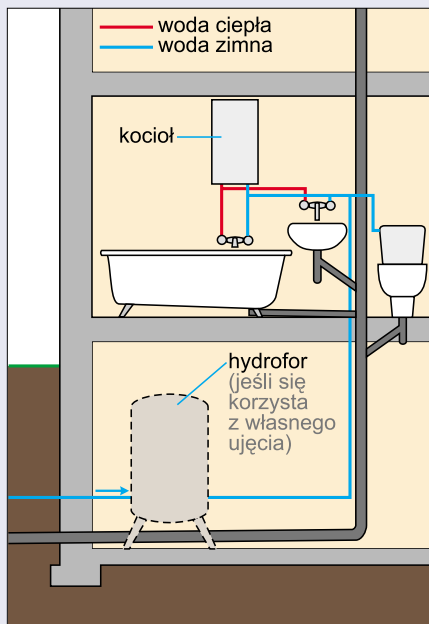
Woda zimna i ciepła

Woda, jeśli ma docierać do różnych punktów czerpalnych, musi być doprowadzana pod ciśnieniem. Można je uzyskać na kilka sposobów.

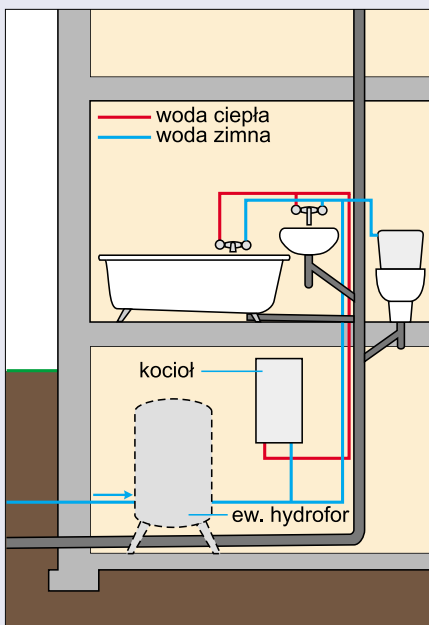
Najpopularniejszym jest podłączenie budynku do ogólnej (miejskiej, gminnej) sieci wodociągowej lub zainstalowanie ciśnieniowego zbiornika wodno-powietrznego z pompą (potocznie zwanego hydroforem), czerpiącego wodę z własnego ujęcia. W obu tych przypadkach początek instalacji znajduje się w dolnej części budynku, najczęściej w piwnicy, i stamtąd woda jest dostarczana przewodami do punktów czerpalnych znajdujących się wyżej. Mówimy wtedy o **układzie z dolnym rozdziałem wody**.

Mamy tu dwa warianty. Na wyższe kondygnacje może być dostarczana tylko woda zimna. Tam dopiero zostaje ogrzana lub inaczej uzdatniona. Jest to **dolny rozdział z jednym przewodem 1**. Jednak urządzenie podgrzewające wodę może być też umieszczone w piwnicy. Wówczas na kondygnacje wyższe oprócz z.w. kieruje się c.w. Mamy wtedy instalację z **dolnym rozdziałem wody z dwoma przewodami 2**.

Inny sposób to dostarczanie wody do zbiornika umieszczonego w najwyższym punkcie instalacji, najczęściej na poddaszu. Z niego jest rozprowadzana do punktów czerpalnych znajdujących się niżej. Jest to układ z **górnym rozdziałem wody 3**. Takie rozwiązanie wiąże się z kilkoma



1 Instalacja z dolnym rozdziałem wody z jednym przewodem



2 Instalacja z dolnym rozdziałem wody z dwoma przewodami

niedogodnościami. Ciśnienie w układzie jest tym większe, im większa różnica poziomów; w domu jednorodzinnym zatem z zasady niewielkie i nie wystarcza np. do korzystania ze spłuczek ciśnieniowych. Zbiornik, z reguły umieszczany na nieogrzewanym poddaszu, trzeba izolować cieplnie. Ponadto strop zostaje poważnie obciążony, co narzuca kosztowniejsze rozwiązania konstrukcyjne. No i zawsze jest narażony na zawilgocenie, mimo koniecz-

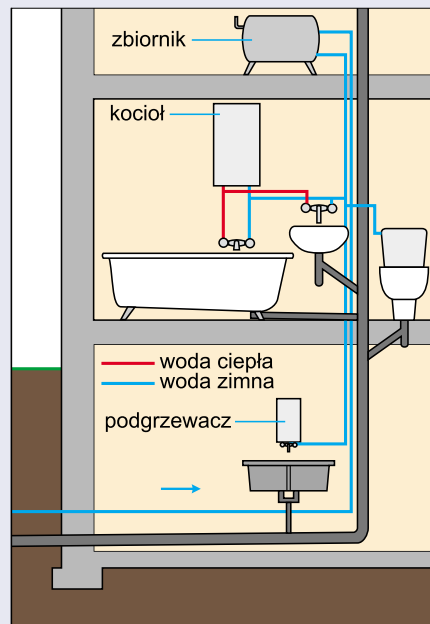
nych zabezpieczeń zbiornika: pływak zatrzymujący dopływ wody, rura przelewowa. Zaletą takiego układu jest uniezależnienie od chwilowych przerw w dopływie wody lub – przy korzystaniu z własnego ujęcia – od wahań napięcia prądu.

Bywa, że w piwnicy umieszcza się **filtry**. Wody, w nich oczyszczonej, szkoda marnować na coś, do czego nie jest koniecznie potrzebna (np. do spłukiwania muszli ustępowych). Trzeba ją więc doprowadzić osobno. W takim przypadku instalacja komplikuje się jeszcze o osobny przewód na wodę przefiltrowaną.

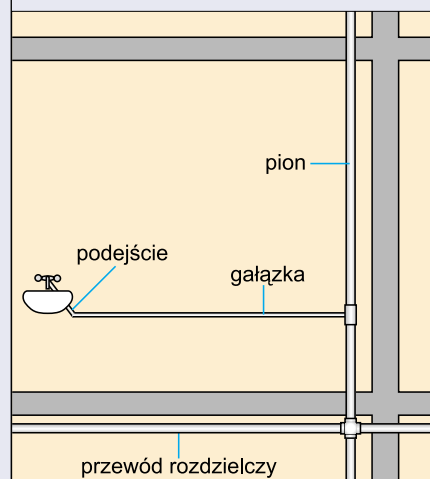
W instalacji domowej wyróżnia się trzy rodzaje przewodów **4**. Jeden to **pioń**, łączące poszczególne kondygnacje, prowadzone z zasady przy wewnętrznych ścianach budynku. Drugi to poziome (ściślej: prawie poziome, o czym niżej) **przewody rozdzielcze**. Występują, jeśli w budynku jest więcej niż jeden pion, co w budownictwie jednorodzinym nie zdarza się często. Prowadzi się je pod stropem piwnicy. Trzeci to **podłączenia do punktów czerpalnych**, również poziome; tradycyjnie używa się na nie nazwy gałazki. Nie zawsze można je podłączyć wprost do urządzenia czerpalnego. W tych miejscach często występuje osobny rodzaj przewodów – tzw. **podejścia**: krótkie odcinki, ostatnio coraz częściej giętkie. Podejściami niektórzy nazywają też całe gałazki.

Tradycyjnie średnice przewodów podawano się w calach (symbol ″), lub ich ułamkach. Obecnie coraz szerzej przechodzi się na miary metryczne, w milimetrach. Na razie oba systemy funkcjonują równolegle.

Na instalację składa się wiele odcinków rur. Sposób ich łączenia zależy od miejsca, w którym się znajdują **5**. Tam, gdzie jeden odcinek stanowi proste przedłużenie drugiego, stosuje się **łączniki przelotowe**, tradycyjnie zwane mufami. W miejscach zmiany kierunku, przewody łączy się **kolankami** (najczęściej 90°, ale są także pod innymi kątami). Tam, gdzie następuje rozdzielenie trasy, umieszcza się **trójniki**, czasem **czwórniki**. Przy większej liczbie rozgałęzień stosuje się urządzenia zwane **rozdzielaczami**; o nich niżej. Wszystkie te kształtki występują w **wersjach zwykłych**, kiedy łączą przewody jednakowej średnicy, oraz tzw. **redukcyjnych** – kiedy średnica jest różna.

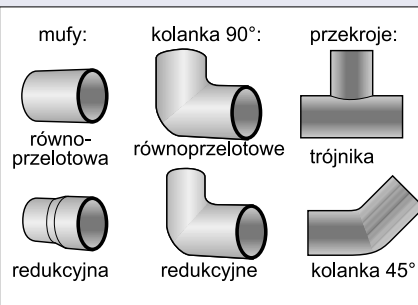


3 Instalacja z górnym rozdziałem wody

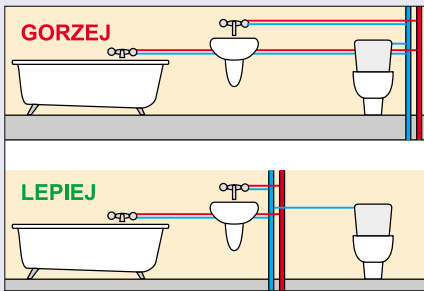


4 Rodzaje przewodów w domowej instalacji wodnej

Rodzaje połączenia zależą od materiału. Ogólnie dzieli się je na rozłączne (gwintowane, zaciskowe) i nierozłączne (spawane, lutowane, klejone, zgrzewane).



5 Przykłady kształtek



6 Niekorzystne i korzystne rozmieszczenie punktów czerpalnych względem pionu

Przy prowadzeniu instalacji wodociągowej należy przestrzegać pewnych zasad.

Zaleca się rozmieszczać punkty czerpalne tak, aby łączna długość podłączeń (gałązek) była jak najmniejsza. Inaczej ujmując: dobrze, jeśli pion wypada raczej pośrodku urządzeń, niż poza nimi 6.

Średnice kolejnych odcinków przewodu powinny maleć zgodnie z kierunkiem przepływu.

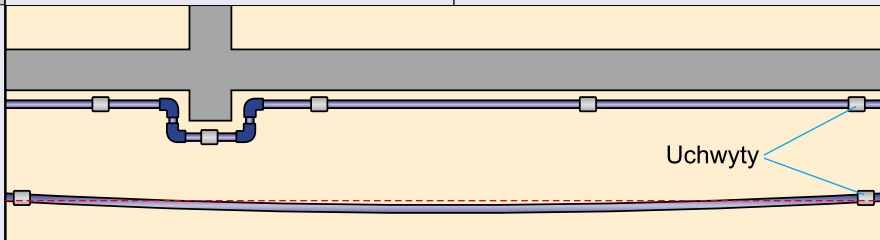
Oczywiście, w obrębie kilku średnic standardowych, jakie są do dyspozycji. Np.: pion 1" (ok. 25 mm), doprowadzenie do wanny 3/4" (20 mm), a dalej, do baterii umywalkowej i zaworu zasilającego pralkę – 1/2" (15 mm). Chodzi o to, żeby do każdego punktu czerpalnego dostarczyć wodę z wystarczającą wydajnością, a zarazem aby na każdym odcinku była możliwie jednakowa i niezbyt mała tzw. liniowa prędkość przepływu, czyli prędkość, np. w m/sek., z jaką poszczególne cząstki wody przemieszczają się względem ścianek przewodu. Przy stałej prędkości objętościowej, np. 1 l/sek., prędkość liniowa jest tym większa, im mniejszy przekrój przewodu.

W instalacji wodociągowej, np. w razie konieczności omińnięcia konstrukcyjnego elementu budynku albo jako skutek wadliwego poprowadzenia przewodu, może powstać syfon 7. Należy unikać takich sytuacji. Przewody „poziome” powinny się nieznacznie, lecz równomiernie wznosić w kierunku punktów czerpalnych, czyli opadać w stronę pionów. Dzięki temu pęcherze powietrza, których powstawanie w wodzie trudno uniknąć, będą na bieżąco usuwane. W razie zaś konieczności opróżnienia instalacji, przez otwarcie odpowiedniego zaworu zamontowanego w najniższym jej punkcie, spłynie cała woda; w syfonach pewne jej ilości by pozostały.

Do spłukiwania muszli sedesowej służy zbiornik. Nie wymaga on dużego ciśnienia. Przy niskim będzie się co najwyżej nieco dłużej napełniał. W takim przypadku muszla z urządzeniem spłukującym równie dobrze może być umiejscowiona np. za baterią umywalkową, na półcalowym odcinku gałązki.

przewodów większej średnicy buduje się tzw. ścianki instalacyjne. Składają się na nie dwa oddzielne ruszty, każdy jednostronnie obłożony płytami 8.

Rury muszą być mocowane do ścian lub stropów uchwytami bądź wspornikami. Odstępy między punktami mocowania zależą od rodzaju przewodów,



7 Niekorzystne zaszyfonowanie przewodów poziomych: u góry – wymuszone przez konieczność omińnięcia konstrukcyjnego elementu budynku, u dołu – spowodowane zbyt rzadkim rozmieszczeniem podpór

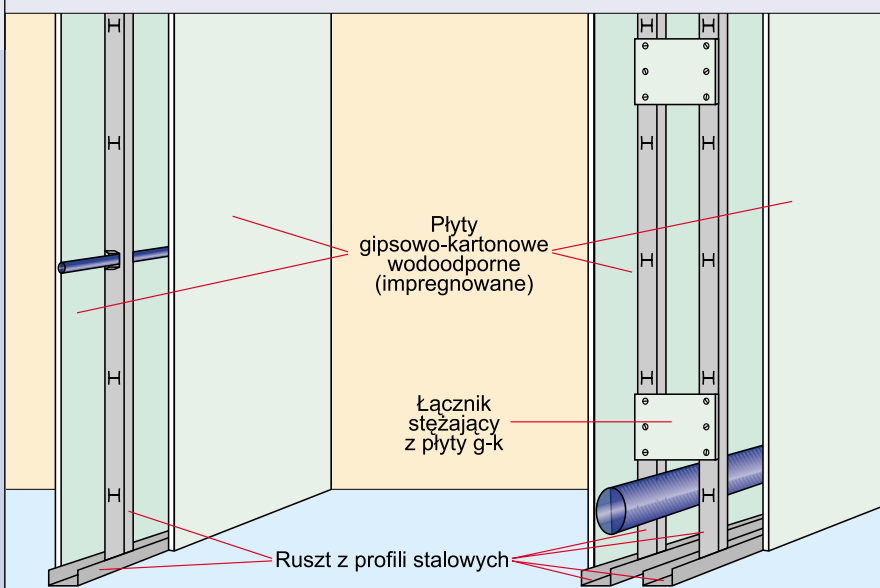
Przewody wodociągowe tradycyjnie prowadzi się przy ścianach wewnętrznych, równoległe i prostopadłe do nich. Nowe rozwiązania materiałowe pozwalają odstąpić czasami od tej zasady. Można też umieszczać przewody w bruzdach. Wówczas należy je ochronić przed ocieraniem o ich ścianki. Dobrym miejscem na prowadzenie przewodów jest wnętrze ściany działowej o konstrukcji szkieletowej. Ruszt z profili stalowych jest w niej obustronnie obłożony płytami gipsowo-kartonowymi lub gipsowo-włóknowymi. Do

a w niektórych przypadkach także od temperatury wody. Podejścia należy dodatkowo mocować przy punktach czerpalnych.

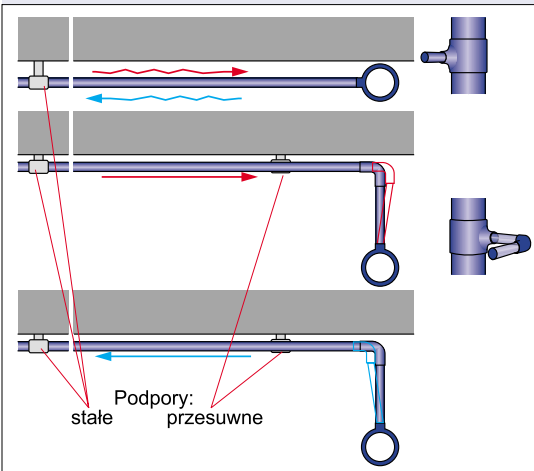
Pion powinien znajdować się pomiędzy podłączonymi do niego urządzeniami.

Woda płynąca przewodami zmienia temperaturę. Rozszerzalność cieplna materiałów powoduje, że odpowiednio do tych zmian wydłużają się lub skracają

8 Poprowadzenie przewodów wodnych w ścianie z płyt gipsowo-kartonowych: po lewej – zwykłej, po prawej – z rusztem podwójnym, do przewodów większej średnicy; zamiast impregnowanych płyt g-k można użyć płyt gipsowo-włóknowych (białych)



przewody. Gdyby były przytwierdzone na stałe, prowadziłoby to do powstawania szkodliwych naprężeń lub nawet uszkodzeń. Trzeba więc zapewnić przewodom możliwość przemieszczania się. Dlatego **oprócz stałych punktów mocowania stosuje się przesuwne**. Ponadto w odpowiednich miejscach zapewnia się miejsce na „zmieszczenie” nadmiaru długości przewodu, powstałego wskutek wydłużenia, lub „zmagazynowanie” zapasu, potrzebnego przy skróceniu. Takie odcinki nazywa się **kompensatorami** 9.



9 **Przykład kompensatora uzyskanego przez załamanie trasy przewodu – widok z góry: bez tego załamania powstawałyby szkodliwe naprężenia (rysunek górny), z nim zaś przewód może się swobodnie rozszerzać wskutek rozgrzania (rysunek środkowy) lub kurczyć wskutek oziębienia (rysunek dolny), kosztem nieznacznego odkształcenia ramienia; obok wygląd połączeń**

Szczególne wymagania dotyczą wzajemnego położenia przewodów różnych instalacji. Przykładowo, przewody wodociągowe nie wolno prowadzić powyżej elektrycznych i gazowych, a przewody wody zimnej nie powinny znaleźć się powyżej przewodów wody ciepłej.

W przejściach rur przez ściany i stropy należy osadzić tuleje ochronne mające średnicę wewnętrzną o 1 cm większą niż zewnętrzna średnica przewodu. Przestrzeń między nimi wypełnia się trwale elastycznym szczeliwem (np. silikonem). W tych miejscach, oczywiście, nie powinny wypadać żadne połączenia.

Na wszystkich gałęzkach warto zainstalować zawory zwane odcinającymi.

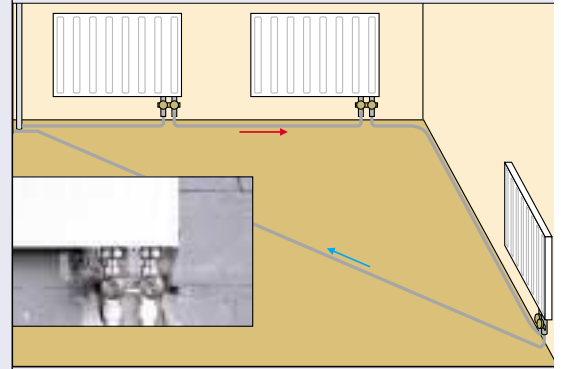
Pozwalają one wyłączyć dopływ wody do urządzeń czerpalnych, w celu ich naprawienia lub wymiany, bez konieczności zamykania instalacji w całym domu. Obecnie stosuje się do tego celu tzw. zawory kulowe. Nienajlepiej nadają się one do dokładnego regulowania przepływu, ale za to można je zamknąć jednym ruchem dźwigni.

Ten przegląd wymagań bynajmniej nie jest kompletny. Ale wynika z niego, ile czynników trzeba wziąć pod uwagę projektując instalację. Jest dość łatwo osiągnąć cel zasadniczy – dostarczenie wody do wybranych miejsc. Trudniej uniknąć błędów, które w trakcie użytkowania mogą dać się we znaki. Jedne skutki są niezbyt groźne, lecz dokuczliwe, np. wytwarzanie i przenoszenie nieprzyjemnych dźwięków. Są i poważniejsze, np. gwałtownie słabnący strumień wody podczas korzystania z dwóch punktów poboru. Gorzej, jeśli z podobnego powodu maleje dopływ wody zimnej i np. z prysznicza zaczyna płynąć ukrop. Jeszcze inne błędy prowadzą do powstawania zastoin, sprzyjających rozwojowi bakterii chorobotwórczych.

Dlatego nie należy się zadowalać doświadczeniem i wyczuciem majstra hydraulika, a tym bardziej na swoją intuicję. Instalację powinien zaprojektować inżynier specjalista.

Ogrzewanie

W instalacji grzewczej stała ilość wody, zwana zładem, krąży między źródłem

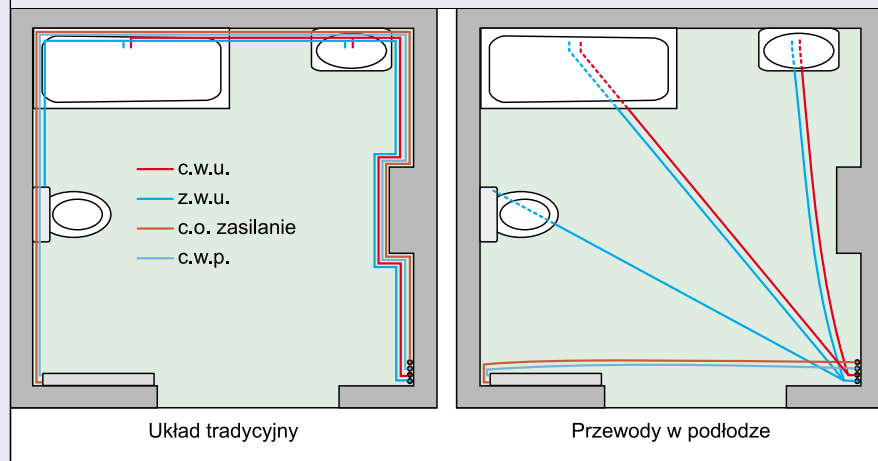


10 **Zasada prowadzenia jednorurowej instalacji c.o.; na zdjęciu – zestaw przyłączeniowy**

ciepła a jego odbiornikami. Źródłem w domu jednorodzinnym jest najczęściej kocioł; rzadziej przyłącze sieci zewnętrznej. Odbiorniki, czyli **grzejniki**, można podzielić na dwie grupy. Jedne nazywamy punktowymi: to **grzejniki ścienne** – tradycyjne członowe, najczęściej żeliwne, a także nowoczesne płytowe czy konwektorowe. Drugi rodzaj, coraz częściej stosowany, to **grzejniki powierzchniowe**, przede wszystkim – w postaci ogrzewania podłogowego, rzadziej – ściennego.

W odróżnieniu od instalacji wodociągowej, która prowadzi wodę do wybranych miejsc (łazienka, kuchnia, ubikacja), instalacja grzewcza obejmuje wszystkie użytkowane pomieszczenia, rozmieszczone zwykle na kilku (przynajmniej dwóch) kondygnacjach. Mamy więc znacznie większą liczbę przewodów. Ich

Przewodów wodociągowych nie wolno prowadzić powyżej elektrycznych i gazowych, a przewody wody zimnej nie powinny znaleźć się powyżej przewodów wody ciepłej.



11 **Różnica między instalacją tradycyjną, z przewodów łączonych kształtkami i prowadzonych przy ścianach, a nowoczesną, z wykorzystaniem przewodów wpuszczonych w posadzkę**



12 Prosty rozdzielacz pętli grzewczych, wbudowany w szafkę wnękową

tradycyjny układ nazywa się dwururowym, bo **do każdego grzejnika biegną dwa przewody – zasilający i powrotny**. Układ ten może być pionowy albo poziomy. W pierwszym przypadku do każdego pionu jest na poszczególnych kondygnacjach podłączony jeden grzejnik. W drugim, do jednego pionu w obrębie kondygnacji jest podłączonych kilka grzejników. **Nowocześniejszym i bardziej ekonomicznym rozwiązaniem jest układ jednorurowy**. Nie należy go mylić ze stosowanym dawniej. Teraz specjalne zestawy przyłączeniowe, w których następuje precyzyjne rozdzielanie wody na część kierowaną do grzejnika i drugą, płynącą dalej bezpośrednio, pozwalają wszystkie grzejniki jednego ciągu przyłączyć do jednego przewodu. Od ostatniego w szeregu prowadzi do pionu przewód c.w.p. **10**.

Tradycyjnie przewody instalacji grzewczej prowadziło się tak samo i z zastosowaniem takich samych zasad, jak w przypadku wodociągowej – przy ścianach. Wprowadzenie nowych materiałów, giętkich i niezawodnych, umożliwiło wpuszczenie przewodów w posadzkę i poprowadzenie ich do odbiorników trasą najkrótszą **11**. Do grzejnika dochodzą tylko krótkie **podejścia**. Zmniejsza się w ten sposób nie tylko długość przewodu, ale i liczbę złączy. One zaś stanowią najdroższy składnik instalacji. Na nich też następuje mniejsze lub większe zdławienie przepływu. Wykonanie takiej instalacji wymaga mniejszego nakładu pracy.

Coraz częściej stosuje się urządzenie, nazwane **rozdzielaczem** **12**. Zwykle mamy zestawy dwóch rozdzielaczy. Jeden, zasilający, strumień wody grzejnej z pionu kieruje do poszczególnych grzejników. Drugi, zwrotny, zbiera z nich wodę powrotną i kieruje ją jednym pionem do źródła ciepła. Mogą być zaopatrzone w różne urządzenia regulujące przepływ wody grzejnej: głowice termostacyjne na zasilającym, zawory regulacyjne na powrotnym, zawory kulowe odcinające dopływ do poszczególnych gałęzi, mierniki przepływu.

W instalacji grzewczej nie ma, jak w wodociągowej, punktów czerpalnych, którymi mogłyby ją opuszczać powstające w wodzie pęcherze powietrza. Mogą one poważnie zakłócić obieg wody. Zwłaszcza w instalacjach grawitacyjnych, w których przemieszcza się ona wskutek różnicy ciężaru na ciepło i na zimno, a nie pod wpływem pompy obiegowej (cyrkulacyjnej; mówimy wtedy o obiegu wymuszonym). Dlatego każdy pion lub inny najwyższy punkt musi być zaopatrzone w **odpowietrznik**, najlepiej automatyczny.

W układach tradycyjnych, z grzejnikami ściennymi, gałązkom należy zapewnić spadek zgodny z kierunkiem przepływu wody grzejnej: od pionu w przypadku zasilania i do pionu w przypadku c.w.p. Praktycznie jest poszczególne grzejniki zaopatrywać nie tylko w zawory regulacyjno-odcinające na przewodzie zasilającym, ale także w powrotne na odprowadzającym. Pozwala to odłączyć jeden grzejnik, np. w celu pomalowania ściany za nim, bez spuszczenia całego zładu. Taką możliwość dają też niektóre zestawy przyłączeniowe.

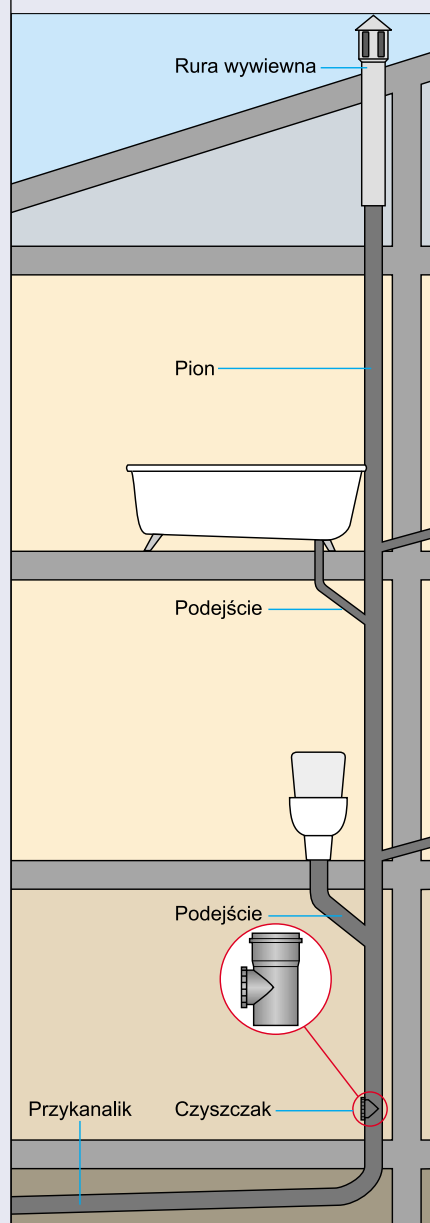
W instalacji wodociągowej wady projektowe i wykonawcze wpływają na jakość oraz bezpieczeństwo użytkowania. Podstawowa funkcja pozostaje. Wady wykonania instalacji grzewczej mogą spowodować, że nawet ta podstawowa – dostarczanie ciepła do poszczególnych pomieszczeń – może nie być realizowana, zwłaszcza w przypadku instalacji z obiegiem grawitacyjnym. Tu więc jest szczególnie istotne, żeby projekt sporządził specjalista.

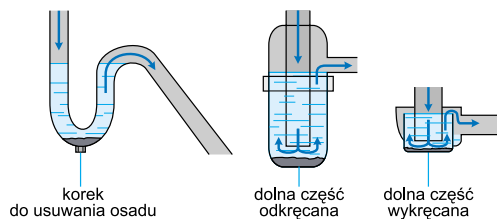
Odptyły

W zwykłej wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej (pomijamy rozwiązania specjalne, w nowych budynkach niestosowane) przepływ odbywa się wyłącznie **na za-**

sadzie grawitacyjnej, czyli pod ciężarem odprowadzanej wody zużytej. Odbywa się poprzez przyłączenia do przyborów sanitarnych (podejścia), piony oraz przewód odpływowy i przykanalik **13**. Wobec braku ciśnienia, wymuszającego przepływ, przewody powinny mieć odpowiednio duże średnice. Wymagania wobec niektórych podejść są podane w **tabeli 1**. Opory przepływu zależą nie tylko od średnicy, ale także od długości przewodu. Dane z tabeli odnoszą się do podejść o długości 3,5 m. Tylko dla miski ustępowej wynosi ona 2,5 m. Jeśli długość musi być większa (bo np. przewód trzeba puścić wokół pomieszczenia, a nie najkrótszą drogą do

13 Schemat domowej instalacji odpływowej





14 Syfony: rurowy (z lewej), uproszczony przekrój butelkowego (w środku) oraz brodzikowy (z prawej); w pierwszym osad usuwa się przez wykręcenie korka, w pozostałych – przez odkręcenie lub wykręcenie części dolnej

pionu), średnicę należy zwiększyć o jeden wymiar (np. z 4 do 5 cm).

Podejścia muszą mieć odpowiedni spadek, 2-3%, czyli 2-3 cm na 1 m długości. Z przyborami sanitarnymi są połączone poprzez **syfony** – zamknięcia wodne. Ich rodzaj zależy m.in. od ilości miejsca, którą można na nie przeznaczyć **14**. Dodatkowo syfon pełni rolę odstojnika, na którego dnie odkładają się zanieczyszczenia stałe. Ogranicza to zamulanie dalszej, trudniej dostępnej części instalacji. Co jakiś czas osad trzeba usunąć.

Pion ma na całej wysokości jednakową średnicę. Nie może być ona mniejsza od największej średnicy podłączonego do niego podejścia. Zazwyczaj jest to podejście do miski ustępowej. Z tabeli wynika, że przy długości do 2,5 m powinno mieć ono średnicę co najmniej 10 cm. Taka jest więc minimalna średnica pionu.

W odróżnieniu od pozostałych wodnych instalacji domowych, kanalizacyjna jest otwarta. Pion musi być zakończony **rurą wywiewną**, wychodzącą ponad połac dachową, średnicy o 5-10 cm większej niż część wewnętrzna. W dolnej części pionu należy z kolei zamontować zamykany otwór – **czyszczak**, potocznie zwany rewizją.

Przewód odpływowy powinien mieć średnicę większą niż pion, który ten przewód łączy z tzw. przykanalikiem.

Podstawowym sposobem łączenia rur i kształtek instalacji odpływowej jest tzw. **łączenie kielichowe**: cylindryczny (bosy) koniec jednego elementu (sztucer) wchodzi w rozszerzenie drugiego (kielich) **15**. Obecnie standardowym materiałem w domowych instalacjach odpływowych są rury z tworzywa sztucznego, z fabrycznie umieszczonym gumowym pierścieniem uszczelniającym. Tak więc montaż polega tylko na wciskaniu sztuczerów w kielichy, bez dodatkowego uszczelniania. W podejściach do przyborów sanitarnych stosuje się często rodzaj **złączy kołnierzowych**, w których zaciskanie połączenia gwintowego powoduje dokładne przyłgnięcie elastycznego pierścienia stożkowego, a więc uszczelnienie złącza.

Choć instalacja odpływowa wygląda na najprostszą z domowych, skutki jej wadliwej pracy są szczególnie nieprzyjemne. Skrajnym przypadkiem może być sytuacja, kiedy spuszczenie wody w ubikacji na górze powoduje „wybijanie” zawartości syfonu do zlewozmywaka w kuchni na parterze. Dlatego i tę instalację należy wykonywać według specjalistycznego projektu.

Spośród wodnych instalacji domowych kanalizacyjna wytwarza najwięcej **hałasów**. Powstają one głównie w pionie, jako dźwięk opadania ścieków, oraz w wyniku odbić wody w rozgałęzieniach lub w miejscach, w których następuje zmiana kierunku przepływu. Niektóre firmy proponują specjalne rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne, pozwalające te odgłosy ograniczyć do minimum.

Głośna praca instalacji wynika często z błędów projektowych – m. in. niewłaściwe wzajemne umieszczenie syfonów może spowodować, że szybkiemu opróżnianiu jednego przyboru (np. wanny) będzie towarzyszyło bulgotanie w innym (np. przy zlewozmywaku).

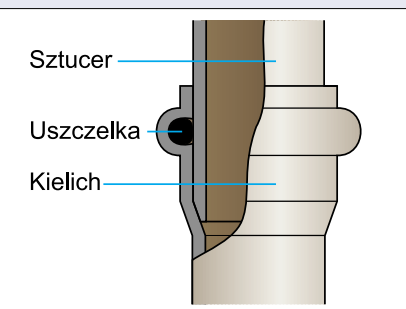
W jednym z niskoszumowych systemów kanalizacji, o nazwie Geberit Silent, zmniejszenie hałasu uzyskuje się dwiema drogami. Jedną to użycie specjalnego polietylenu o porowatej strukturze, dobrze pochłaniającego dźwięki. Drugą to zaopatrzenie kształtek w żeberka, tłumiące odgłosy przepływu cieczy. Dodatkowo w skład systemu wchodzi obejmę tłumiącą

zaś niepożądane źródło hałasu, którego właśnie się chce uniknąć. Ponadto powstałe połączenie jest nierozłączne. Toteż wytwórca oferuje także kilka innych systemów, m. in. z użyciem tzw. muf wtykowych, dających połączenie zbliżone do tradycyjnego kielichowego, oraz skręcane opaski, wyścielone specjalnym rodzajem gumy, skręcane kluczem imbusowym.

Niejako uzupełnienie Silentu stanowi system Isol, mający postać mat z dwóch folii - jednej z tworzywa sztucznego, drugiej ołowianej - oraz pianki tłumiącej. Zapewniają one nie tylko wyciszanie rur i kształtek, ale także zapobiegają przenikaniu wilgoci oraz izolują ciepłnie,

Inny z systemów, Wavin AS, jest wykonany z tworzywa sztucznego na bazie polipropylenu wzmocnionego specjalną mieszaniną minerałów, o nazwie Astolan. Odnacza się ono jednocześnie dużą wytrzymałością i wysokim stopniem izolacyjności akustycznej. Wymagany stopień tłumienia szumów zapewnia bez stosowania specjalnych uchwyty i obejmę; można używać powszechnie dostępnych.

Rury łączy się za pomocą muf nasadowych, skonstruowanych tak, że zapewniają kompensację wydłużeń. Nie tylko ułatwia to prace, ale także daje w efekcie instalację bezpieczniejszą. ■



15 Połączenie kielichowe z gładkim sztuczerem i uszczelką gumową (o-ringiem) w kielichu

Przewód odpływowy powinien mieć średnicę większą niż pion, który ten przewód łączy z tzw. przykanalikiem.

Podstawowym sposobem łączenia rur i kształtek instalacji odpływowej jest tzw. **łączenie kielichowe**: cylindryczny (bosy) koniec jednego elementu (sztucer) wchodzi w rozszerzenie drugiego (kielich) **15**. Obecnie standardowym materiałem w domowych instalacjach odpływowych są rury z tworzywa sztucznego, z fabrycznie umieszczonym gumowym pierścieniem uszczelniającym. Tak więc montaż polega tylko na wciskaniu sztuczerów w kielichy, bez dodatkowego uszczelniania. W podejściach do przyborów sanitarnych stosuje się często rodzaj **złączy kołnierzowych**, w których zaciskanie połączenia gwintowego powoduje dokładne przyłgnięcie elastycznego pierścienia stożkowego, a więc uszczelnienie złącza.

Choć instalacja odpływowa wygląda na najprostszą z domowych, skutki jej wadliwej pracy są szczególnie nieprzyjemne. Skrajnym przypadkiem może być sytuacja, kiedy spuszczenie wody w ubikacji na górze powoduje „wybijanie” zawartości syfonu do zlewozmywaka w kuchni na parterze. Dlatego i tę instalację należy wykonywać według specjalistycznego projektu.

Spośród wodnych instalacji domowych kanalizacyjna wytwarza najwięcej **hałasów**. Powstają one głównie w pionie, jako dźwięk opadania ścieków, oraz w wyniku odbić wody w rozgałęzieniach lub w miejscach, w których następuje zmiana kierunku przepływu. Niektóre firmy proponują specjalne rozwiązania materiałowo-konstrukcyjne, pozwalające te odgłosy ograniczyć do minimum.

Tabela 1. Wymagane średnice (w mm) podejść kanalizacyjnych o długości do 3,5 m

Umywalka, bidet	40
Zlewozmywak, zlew, zmywarka do naczyń, pralka automatyczna do 6 kg bielizny	50
Pralka automatyczna 6-12 kg bielizny	50
Pisuar	50
Muszla sedesowa (dł. do 2,5 m)	100
Prysznic	50
Wanna bezpośrednio przy pionie	50
Wanna z podejściem ponad 2 m	70