

Ten tytuł to nie dowcip. Tak należy traktować wodę, z której na co dzień korzystamy, używając jej do higieny osobistej, prania czy zmywania, a przede wszystkim do picia i przygotowywania potraw. Żeby nie szkodziła, musi być czysta. Co zrobić, by właśnie taka płynęła z kranu?

# Woda

## do zadań

### Uzdatnianie wody

Monika Czczotek

# specjalnych

Czystą wodę zapewni nie tylko odpowiedni zestaw do jej uzdatniania. Warto także zastosować odpowiednie urządzenia zabezpieczające, które będą chroniły wodę przed jej wtórnym zanieczyszczeniem, musimy dbać również o czystość filtrów.

#### Analiza składu wody

Przede wszystkim należy sprawdzić, czy woda wymaga uzdatnienia i w razie takiej potrzeby dobrać odpowiedni system jej oczyszczania. Analizę wody wykonują:

- stacje sanitarno-epidemiologiczne,
- laboratoria służb ochrony środowiska,
- laboratoria prywatne,

■ wydziały sanitarne na uczelniach technicznych.

Warto określić parametry fizyko-chemiczne wody i ewentualnie inne, których przekroczenia obawiamy się, np. zawartość metali ciężkich lub też substancji ropopochodnych.

Koszt badania składu wody zależy od stopnia szczegółowości badania, regionu, w którym mieszkamy i firmy je wykonującej. **Podstawowe badanie to koszt ok. 200 zł.**

**Wodę powinniśmy badać okresowo, gdyż jej jakość może ulec zmianie.** Podstawowe wskaźniki, które należy oznaczyć, i wartości dopuszczalne podane są w tabeli 1.

Tabela 1 Wymagania dotyczące wody pitnej

Wskaźniki	Zakres dopuszczalny
Barwa	do 15 [mg Pt/l]
Mętność	1 [JW]
Odczyn pH	od 6,5 do 9
Zanieczyszczenia	Dopuszczalne maksimum [mg/l]
Amoniak	0,5 lub 1,5*
Azotany	50
Chlorki	250
Chlor	0,3
Mangan	0,05
Twardość ogólna	60–500
Zelazo ogólne	0,2

\*) dotyczy wód podziemnych, niechlorowanych

fol. Dombracht

Koszt badania składu wody zależy od stopnia szczególności badania, regionu, w którym mieszkamy i firmy je wykonującej. Podstawowe badanie to koszt

# ok. 200 zł

## ► Co jest czym, czyli objaśnienie nazw najważniejszych wskaźników

**Barwa, mętność, zapach i smak.** Pochodzą z zanieczyszczeń rozpuszczonych w wodzie, np. żelaza, manganu, organicznych związków humusowych itp. Można je łatwo wyczuć samemu, należy wówczas niezwłocznie zbadać skład wody w laboratorium.

**Żelazo i mangan** często występują w wodach podziemnych. Powodują zmianę barwy i wzrost mętności, powstawanie zacieków na przyborach sanitarnych, w naczyniach, w których woda jest gotowana i zażółcenie lub zaszarzenie prania.

**Twardość wody.** Woda twarda jest zdrowsza dla ludzi niż woda miękka, poza tym jest od niej smaczniejsza. Niestety – źle wpływa na armaturę wodną i pracę urządzeń grzewczych, bo powoduje odkładanie się kamienia wszędzie tam, gdzie woda jest podgrzewana lub gotowana – na grzałkach pralek i podgrzewaczy, w zmywarkach, kotłach, w rurach i na ceramice sanitarnej. W wodzie twardej nie pieni się mydło, a kąpiel w niej wysusza skórę.

**Azotany i azotyny** pochodzą z nieszczelnych szamb, przydomowych oczyszczalni ścieków i z nawożenia terenów rolniczych. Jeśli zawartość ich jest większa niż śladowa, stanowią bezwzględne przeciwwskazanie do korzystania z wody, bo związki te wywołują podrażnienia skóry lub zatrucia, mogą wywoływać nowotwory lub choroby niedokrwienne.

**Chlor i dwutlenek chloru** stosowane są do uzdatniania wody wodociągowej. Chlor wolny nadaje wodzie nieprzyjemny zapach i smak – taka woda po prostu nie smakuje. Na szczęście coraz częściej zastępowany jest bezwonny dwutlenkiem chloru. Obydwa związki u osób wrażliwych powodują wysuszenie skóry lub nawet odczyn alergiczny.

**Chlorki** występują powszechnie w wodach podziemnych, a ich stężenie rośnie wraz z głębokością, z której woda jest pobierana. Mogą także świadczyć o zanieczyszczeniu wody ściekami – i to zarówno wód podziemnych, jak i powierzchniowych. Nadają jej nieprzyjemny zapach i smak, a niektóre mogą mieć działanie rakotwórcze.

nych, które się w niej znajdują, nikt nie bada. Ponadto nie wszędzie woda jest odpowiednio uzdatniona. **Przykładowo w 2002 r. 40% badanych ujęć wody powierzchniowej było pozaklasowych (wg raportu NIK), zostało to potwierdzone w 2005 r. przez Głównego Inspektora Sanitarnego.**

Woda wodociągowa może ulec wtórnemu zanieczyszczeniu – tym bardziej, im bardziej rozległa jest sieć wodociągowa. Do środka rur może się dostać piasek lub np. resztki uszczelnień pozostałych po remoncie i modernizacji sieci wodociągowych.

Jeżeli zauważymy pogorszenie się jakości wody: mętny kolor lub dziwny zapach, powinniśmy zgłosić to w zakładzie wodociągowym, który dostarcza wodę do naszego domu. Zakład ten ma obowiązek jak najszybciej zbadać wodę, pobierając próbkę z hydrantu, z którego woda płynie do domowej instalacji i w razie konieczności przepłukać wodociąg. Osoba reklamująca jakość wody powinna zostać poinformowana (najlepiej telefonicznie) o naprawie awarii i możliwości ponownego korzystania z wody.

### Woda z własnej studni

Rodzaj zanieczyszczeń zależy od głębokości, z jakiej ją pobieramy. Jeżeli woda pochodzi z głębokości kilku metrów, należy sprawdzić, czy nie jest zanieczyszczona niebezpiecznymi azotanami, bakteriami lub związkami organicznymi. Niestety wówczas lepiej wykopać nową studnię, niż uzdatniać tak zanieczyszczoną. Dlatego, zanim wykopimy płytką studnię, nie przekraczając pierwszej warstwy nieprzepuszczalnej, sprawdźmy, czy w okolicy nie ma pól uprawnych lub zakładów przemysłowych.

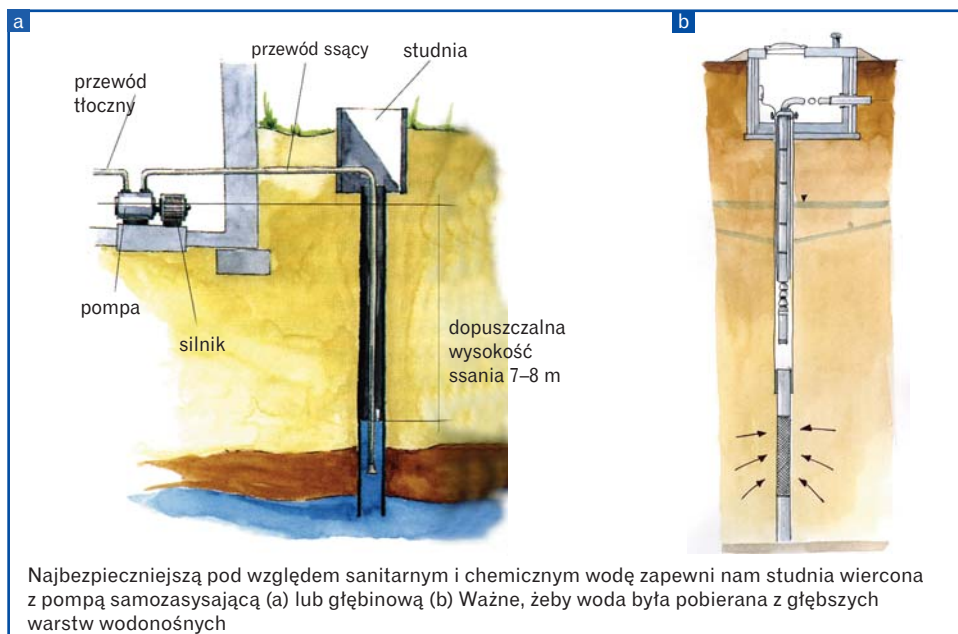
Woda pobierana z pokładu poniżej pierwszej warstwy nieprzepuszczalnej zawiera zazwyczaj podwyższone wartości żelaza i manganu, może też być zbyt twarda lub zawierać amoniak, siarkowodór i chlorki. Nie zawie-

## Źródła wody

Woda może pochodzić z sieci wodociągowej lub z własnego ujęcia, czyli studni.

### Woda z wodociągu

Stopień i rodzaj zanieczyszczenia wody wodociągowej zależy od tego, skąd jest pobierana i od rozległości sieci wodociągowej. Jakość wody z ujęcia głębinowego będzie na pewno lepsza niż wody pobieranej z rzeki niedaleko jej ujścia do morza. Niestety ujęcia głębinowe spotyka się zazwyczaj tylko w niewielkich miejscowościach, w większych – woda jest pobierana z rzek, które zbierają różnorodne ścieki chemiczne z zakładów przemysłowych. I chociaż taka woda powinna odpowiadać warunkom określonym w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi oraz normom zalecanym przez WHO (Światową Organizację Zdrowia), nietypowych związków chemicz-



Najbezpieczniejszą pod względem sanitarnym i chemicznym wodę zapewni nam studnia wiercona z pompą samozasysającą (a) lub głębinową (b). Ważne, żeby woda była pobierana z głębszych warstw wodonośnych.

ra za to niebezpiecznych zanieczyszczeń charakterystycznych dla płytkiej studni.

## Jak uzdatniać wodę?

Stopień oczyszczenia wody zależy przede wszystkim od tego, do czego będzie wykorzystywana. Do celów gospodarczych, takich jak pranie czy zmywanie, można używać wody oczyszczonej w mniejszym stopniu niż woda do picia. Sposób uzdatniania wody zależy też od tego, skąd ona pochodzi.

### Woda z własnego ujęcia

Najpierw oczyszcza się ją za pomocą **filtrów wstępnych mechanicznych**. Usuwną one drobne zanieczyszczenia mechaniczne – piasek, pył, osady na złożach mineralnych lub z tworzywa sztucznego. **Filtr mechaniczny stosuje się zazwyczaj jako kolumnę filtracyjną montowaną za hydroforem**. Zabezpiecza on dalszą część instalacji i wszelkie urządzenia (podgrzewacze, baterie, filtr antyskażeniowy itp.) przed uszkodzeniem mechanicznym lub zamuleniem. Jest również niezbędny jako pierwszy element zestawu filtrów do uzdatniania wody.

Szczególnym rodzajem filtrów mechanicznych są **filtry cyklonowe**, które oczyszczają wodę dzięki efektowi cyklonowemu: ruchowi wirowemu wody, sprawiającemu, że cząsteczki pływające w wodzie opadają na dno filtra. Są to filtry duże, stosowane do oczyszczania wody w całym domu: usuwną m.in. piasek i rdzę z instalacji oraz zawiesiny i utlenione związki żelaza. Ich zaletą jest to, że nie powodują spadków ciśnienia.

Często stosowanym urządzeniem jest **odżelaziacz** lub **odżelaziaczo-odmanganiacz**. **Montuje się go jako drugie urządzenie do uzdatniania wody, za filtrem wstępnym, poprzedzając napowietrzaczem i hydroforem** – w hydroforze następuje wstępne wytrącenie żelaza z napowietrzanej wody, a w znajdującym się za nim odżelaziaczu – dalsza redukcja zawartości żelaza w wodzie. Odżelaziacz zazwyczaj płukany jest wodą.



fol. BWT

▲ Na początku instalacji warto zamontować filtr wstępny mechaniczny. Oczyszczy on wodę z wszelkich zanieczyszczeń, które mogłyby spowodować uszkodzenie lub zatkanie innych elementów instalacji wodnej

Jeżeli w wodzie występuje mangan, usuwa się go albo w dwuwarstwowym odżelaziaczo-odmanganiaczu, albo w oddzielnej kolumnie filtracyjnej zwanej odmanganiaczem. Odmanganiacz regeneruje się za pomocą nadmanganianu potasu.

**Nadmierną twardość wody usuniemy, stosując zmiękczacze wody,**

w którym jony wapnia i magnezu, powodujące nadmierną twardość wody, są zastępowane jonami sodu.

Zmiękczacze regeneruje się roztworem soli kuchennej. Alternatywą dla dużej kolumny zmiękczacza jest **magnetyzer** – który zmienia właściwości elektromagnetyczne cząsteczek odpowiedzialnych za twardość wody.

Woda pitna może też wymagać zastosowania **filtra z węglem aktywnym**, który **usuwną nieprzyjemny zapach i smak oraz niebezpieczne dla zdrowia związki**. Stosowane są one jako duże kolumny filtracyjne, uzdatniające wodę dla całego domu, lub jako małe urządzenia stosowane przy zlewie w kuchni.

Można też zastosować **filtr z odwróconą osmozą**, który oczyszczy wodę z wszelkich zanieczyszczeń, które się w niej znajdują. Jednak później taką wodę należy wtórnie zmineralizować, gdyż woda całkowicie oczyszczona nie jest zdrowa.

Ponieważ **filtry z odwróconą osmozą są drogie, używa się je wyłącznie do uzdatniania wody pitnej**.

Filtry do wody z własnego ujęcia stosuje się zazwyczaj jako duże kolumny filtracyjne. Mogą pracować automatycznie lub ich płukaniem możemy sterować ręcznie. To pierwsze rozwiązanie, chociaż droższe, jest dużo wygodniejsze.

### Woda wodociągowa

O ile jest taka potrzeba, **warto zastosować filtr wstępny mechaniczny tuż za wodomierzem**, który oczyszczy całą zużywaną w domu wodę. Pozostałe filtry traktuje się jako doczyszczanie wody pitnej w pobliżu



fol. BWT

▲ Do usuwania nadmiernej twardości wody służy zmiękczacze

punktu jej poboru. Możemy zastosować filtr montowany w szafce podzlewozmywakowej, ustawiany na zlewie lub montowany bezpośrednio na baterii. Są też filtry prysznicowe i pralkowe.

Najczęściej

stosowany jest **filtr węglowy**, który usuwną nieprzyjemny zapach i smak wody oraz pochodne chloru. Można też zastosować niewielki zestaw trzech filtrów zawierający poza filtrem wstępnym i węglowym także **zmiękczacze wody**.

Częstym uzupełnieniem zestawu do uzdatniania wody wodociągowej jest filtr



fol. Ekonet

▲ Wodę wodociągową uzdatniamy zazwyczaj w pobliżu kranu, z którego ją czerpiemy. Może do tego służyć zestaw filtrów ustawianych na zlewie i wyposażonych we własną wylewkę



fol. Alco

▲ Filtr z odwróconą osmozą oczyszcza wodę z prawie wszystkich zanieczyszczeń, jakie się w niej znajdują. Uzyskujemy niemal wodę destylowaną, która jednak nie jest zdrowa dla organizmu, dlatego trzeba ją mineralizować

z odwróconą osmozą, usuwający większość zanieczyszczeń występujących w wodzie. Chociaż jest to drogie urządzenie, usuwa z wody wszelkie nieznanne i szkodliwe związki, a zastosowanie mineralizatora uzupełnia oczyszczoną wodę o usunięte wcześniej zdrowe minerały.

„ Żeby filtry pracowały efektywnie, muszą być ustawione w odpowiedniej kolejności. Dzięki temu wolniej będą się zużywać i rzadziej będziemy musieli je wymieniać lub regenerować „

## Eksploracja filtrów

Żeby filtry dobrze działały, muszą być wymieniane lub czyszczone wtedy, gdy spada jakość lub wydajność oczyszczanej przez nie wody. Ponieważ jakości wody nie da się zazwyczaj „zobaczyć” bez wykonania jej analizy, **sygnałem do tego, że filtr należy wypłukać, jest spadek ciśnienia wody w instalacji, spowodowany nagromadzeniem zanieczyszczeń utrudniających jej przepływ przez filtr.**

**Małe filtry kuchenne i łazienkowe mają zazwyczaj filtry wymienne, natomiast duże kolumny filtracyjne wymagają płukania lub czyszczenia filtrów. Częstotliwość nie jest stała, zależy bowiem od stężenia zanieczyszczeń w filtrowanej wodzie i ilości zużywanej wody.** W nowoczesnych, zautomatyzowanych urządzeniach z samoczynnym płukaniem sprawa jest prosta – filtr płukany jest cyklicznie lub gdy ciśnienie wody spadnie o określoną wartość. W urządzeniach bez automatyki o okresowym płukaniu musimy pamiętać sami, w przeciwnym razie jakość wody obniży się – nie będzie wystarczająco uzdatniona i pojawić się może ryzyko wtórnego jej zanieczyszczenia bakteriami, które rozwiną się na osadach znajdujących się na filtrze. Jeżeli chcemy mieć pewność, po jakim zużyciu wody należy filtry płukać, warto wykonać analizę składu wody, by potwierdzić stopień ich zanieczyszczenia.

Wodę z płukania odprowadza się do kanalizacji. Można ją także wykorzystywać np. do podlewania ogrodu.

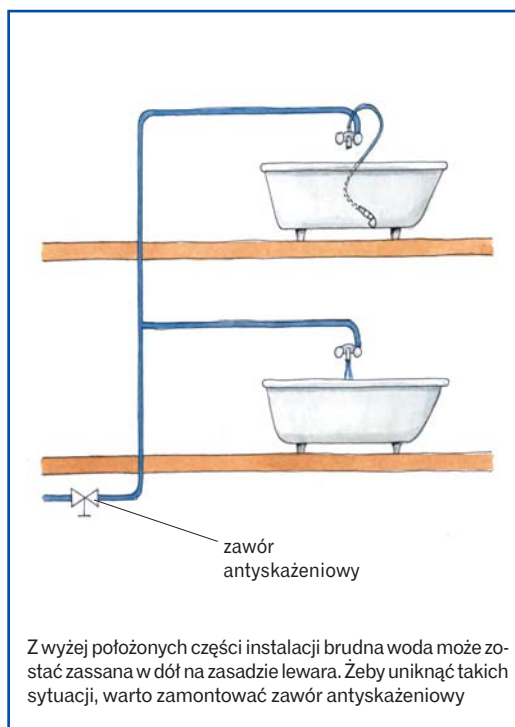
Filtry wymagają także dokładnego czyszczenia lub wymiany wkładów, częstotliwość zależy od zaleceń producenta.

## Zabezpieczenie wody przed wtórnym zanieczyszczeniem

Prawidłowo uzdatniona woda może dopływać do kranu zanieczyszczona. Chociaż ryzyko wtórnego jej zanieczyszczenia w domu jednorodzinnym jest niewielkie, warto wykonać odpowiednie zabezpieczenia. Dzięki temu będziemy mieć pewność, że pijemy naprawdę czystą wodę.

Kiedy woda może zostać zanieczyszczona? Gdy nastąpi przepływ zwrotny wody zanieczyszczonej, czyli wtedy, gdy popłynie ona w kierunku przeciwnym do tego, w jakim powinna płynąć. Jest to możliwe w następujących przypadkach:

- gdy w przewodzie powstanie podciśnienie (zassanie wsteczne), np. przy opróżnianiu przewodów, przy pęknięciach,
- przy wzroście ciśnienia w zbiorniku (ciśnienie zwrotne), np. w podgrzewaczach wody lub przy wyższym ciśnieniu eksploatacyjnym w urządzeniach zamkniętych, np. podczas napełniania instalacji grzewczej,
- gdy z wyżej położonych części instalacji zanieczyszczona woda zostanie zassana w dół na zasadzie lewara (np. w wypadku braku wody lub przy obniżeniu ciśnienia wody w sieci i odkręceniu kranu położonego niżej). Ten przypadek może mieć miejsce np. wówczas, gdy w napełnionej wannie pozostawimy prysznic – woda może zostać z niej zassana i przepłynąć do odkręconej baterii znajdującej się na niższym piętrze.



Z wyżej położonych części instalacji brudna woda może zostać zassana w dół na zasadzie lewara. Żeby uniknąć takich sytuacji, warto zamontować zawór antyskażeniowy

## ► Dla Twojego bezpieczeństwa!

W wodzie, która zbyt długo znajduje się w rurach, mogą rozwijać się bakterie chorobotwórcze. Dlatego po dłuższej przerwie w korzystaniu z wody, należy spuścić ją z instalacji, a rury, które przez dłuższy czas nie będą wykorzystywane, powinny zostać odcięte od instalacji bezpośrednio przy miejscu ich odgałęzienia.

Żeby zapobiec takiemu zanieczyszczeniu wody, należy zamontować urządzenia zabezpieczające, najczęściej **zawór antyskażeniowy** lub **zawór zwrotny i przepływowy napowietrznik rurowy** przy bateriach podłączonych do węża, np. w łazience przy natrysku i baterii wannowej, w ogrodzie, przy zlewie kuchennym, w kotłowni.

**Zawór antyskażeniowy należy zamontować na przyłączy do budynku, żeby nie było ryzyka skażenia zewnętrznej sieci wodociągowej oraz wówczas, gdy w domu istnieje podwójna połączona instalacja wodociągowa – z sieci i z własnego ujęcia wody.** O konieczności zamontowania zaworu na przyłączy oraz wymaganym typie zaworu decyduje dostawca wody, określając to w warunkach technicznych przyłączenia. Warto też zamontować zawór antyskażeniowy na początku instalacji wodnej, gdy wodę pobieramy z własnej studni. ■



▲ Żeby filtr pracował prawidłowo wystarczy wymienić wkład. W zależności od jakości uzdatnianej wody wkłady wymienia się co kilka miesięcy lub co roku