

# STOSUJMY METALE!



Jeszcze do niedawna najczęściej stosowanym materiałem w domowych instalacjach wodnych była stal. Jedynie w systemach kanalizacyjnych królowało żeliwo. Teraz wszystko się zmieniło. Stal odchodzi w zapomnienie, a prym wiodą miedź i tworzywa sztuczne.

Iwona Małkowska

## Rury miedziane

W Polsce dopiero od niedawna rośnie zainteresowanie miedzią jako materiałem instalacyjnym. Ale w Zachodniej Europie i w Stanach Zjednoczonych stosuje się ją już od wielu lat – pierwsze instalacje z miedzi wykonane zostały ponad sto lat temu. W Anglii ponad 90% instalacji wykonuje się właśnie z miedzi.

### Dlaczego jest tak popularna?

Przede wszystkim to materiał trwały i odporny na korozję. Jest odporna na działanie ciepłej i zimnej wody. Instalacja miedziana powinna pracować prawidłowo przez co najmniej 40–50 lat. Jednak także ona może ulec korozji z powodu złe zaprojektowanej instalacji lub nieodpowiedniej jakości wody albo złego wykonania spawów.

Miedź jest odporna na działanie wysokiej temperatury (do 250°C) i na działanie promieni UV.

Bardzo ważny jest aspekt zdrowotny. Miedź wykazuje działanie bakteriostatyczne w stosunku do wody pitnej. W instalacjach z miedzi nie nastąpi namnażanie się bakterii, w tym także tych niebezpiecznych dla zdrowia (np. *E. Coli* i *Legionella pneumophila*). Wręcz przeciwnie – część bakterii może zginąć, więc wypłynie ich tyle samo, co wpłynęło lub nawet mniej.

Miedź stosowana jest w instalacjach zimnej i ciepłej wody oraz centralnego ogrzewania. I – co jest bardzo ważne – we wszelkich instalacjach rozprowadzanych w podłodze, w tym w ogrzewaniu podłogowym **1**. Z miedzi można także wykonać instalacje gazowe



**1** Rury miedziane miękkie można dowolnie wyginać i dzięki temu możemy je stosować w ogrzewaniu podłogowym (fot. Wieland)

i olejowe, a to oznacza możliwość różnorodnego zastosowania tego samego materiału.

Miedź jest lekka i można ją łatwo wyginać **2**. Wykonanie instalacji z rur miedzianych jest mniej pracochłonne niż wykonanie takiej samej instalacji z rur stalowych, ale rury z miedzi wymagają lepszego zamocowania niż stalowe.

Powierzchnia wewnętrzna rur jest bardzo gładka, dzięki czemu na powierzchniach wewnętrznych ewentualny osad nie osadza się zbyt szybko.

Kto dba o ekologię, wybierze miedź, gdyż, jak każdy metal, może być ona wykorzystana jako surowiec wtórny – za-

**2** Rury miedziane najlepiej giąć przy użyciu giętarki ręcznej. Jest to czynność prosta i szybka, zapewniająca jednocześnie uzyskanie prawidłowo wygiętej rury



równo stare rury miedziane, jak i odpady powstałe przy montażu instalacji.

### Ogólne zasady wykonywania instalacji z miedzi

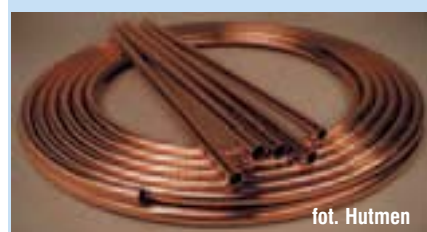
W instalacjach wodnych przewody miedziane mogą być prowadzone po wierzchu ścian, na stropach, pod tynkiem, w brzdach i w szachtach instalacyjnych. Przewody układane w brzdach i pod tynkiem powinny być zabezpieczone elastyczną otuliną (np. papierem falistym). Zapewnimy w ten sposób możliwość swobodnego przesuwania się przewodów w czasie ich pracy i zabezpieczymy przed ich zniszczeniem. Poszczególne elementy instalacji można łączyć na wiele

**3** Łączniki do połączeń lutowanych (fot. Nibco)



### Rodzaje rur miedzianych

Produkowane są trzy rodzaje rur miedzianych: miękkie, półtwarde i twarde. Z punktu widzenia montażu różnią się łatwością gięcia przy tej samej grubości. Najłatwiej można wyginać rury miękkie. Ale też łatwiej je uszkodzić poprzez wgniecenie. Rury miękkie kupuje się w zwojach długości do 50 m i średnicy do 22 mm. Rury o średnicach większych, do 54 mm, sprzedaje się w sztangach długości 3 lub 5 m. Rury te są przeznaczone przede wszystkim do instalacji ogrzewania podłogowego, do podłączania grzejników lub do instalacji wodnych prowadzonych w posadzce.



fot. Hutmen

Rury twarde i półtwarde produkuje się w zakresie średnic 6-267 mm. Są dostępne w odcinkach długości 3 lub 5 m. Rury twarde mają największą wytrzymałość mechaniczną, dlatego stosuje się je w narażonych na uszkodzenie odcinkach instalacji centralnego ogrzewania, montowanych np. w brzdach lub bezpośrednio na ścianie.

Rury miedziane są dostępne również w osłonach (fot. a) lub otulinach (fot. b). Osłony, grubości 2-3 mm, są wykonane z PVC. Stosuje się je, aby miękką miedź zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Otuliny dodatkowo izolują ciepłnie – rura oddaje do otoczenia mniej ciepła. Rury w osłonach zaleca się zwłaszcza przy prowadzeniu rur w posadzce lub układaniu przewodów w brzdach. Stosując rury bez otulin w instalacjach c.o. i c.w.u. zadbać o dodatkową izolację cieplną, gdyż w przeciwnym razie podczas przepływu gorącej wody duże są straty ciepła.



fot. Wieland



fot. Wieland



## >> Rodzaje połączeń

### Połączenia nierozłączne:

**Lutowanie** – jest najpopularniejszą metodą łączenia rur miedzianych. W instalacjach wody zimnej i ciepłej oraz c.o. stosuje się tzw. lutowanie miękkie, w temperaturze około 450°C. Wykorzystuje się również łączniki miedziane do lutowania kapilarnego.



fol. Sanha

**Połączenia zaprasowywane** wykonuje się ze złączek mosiężnych z uszczelnieniem z gumy EPDM, przy użyciu specjalnych zaciskarek.



fol. Sanha

### Połączenia rozłączne:

Stosuje się je tylko do łączenia rurociągu z armaturą i urządzeniami oraz z rurami z innych materiałów. Stosowane są łączniki mosiężne do połączeń zaciskowych oraz gwintowane z mosiądzu i brązu.



fol. Nibco

## >> Jakie warunki powinna spełniać instalacja, żeby nie wystąpiło zjawisko korozji

**Woda w instalacjach zimnej i ciepłej wody** musi mieć odpowiedni skład fizykochemiczny, gdyż w przeciwnym razie w rurach powstanie korozja wżerowa, czyli miejscowe ubytki metalu:

- Odczyn wody  $pH > 7,0$ ,
- Zasadowość ogólna – większa niż  $1,0 \text{ mol/m}^3$ ,
- Stężenie jonów azotanowych – poniżej  $0,5 \text{ mola/m}^3$ ,
- Wskaźnik będący stosunkiem zasadowości ogólnej wody do stężenia jonów siarczanowych musi być większy od 2. Jeżeli  $pH \text{ wody} > 7,5$ , wymóg ten nie obowiązuje.

Większość wód w Polsce spełnia te warunki. Jedynie w rejonach, w których woda wodociągowa pochodzi z ujęć górskich, stosowania miedzi się nie zaleca.

Powyższe zastrzeżenia nie dotyczą wody w instalacjach centralnego ogrzewania.

Dodatkowym, niezbędnym zabezpieczeniem rur miedzianych przed korozją jest zamontowanie na początku instalacji (za hydroforem) filtra z siatką miedzianą o oczkach wielkości 50-80  $\mu\text{m}$ , który będzie zatrzymywał zanieczyszczenia mechaniczne i chronił w ten sposób wytworzoną na wewnętrznej powierzchni rur ochronną warstwę tlenków miedzi.

Wykonując instalację **zimnej i ciepłej wody** z rur miedzianych pamiętajmy o tym, że należy stosować wyłącznie elementy z miedzi i jej stopów. Miedzi nie należy (z pewnymi wyjątkami, opisanymi poniżej) **łączyć z innymi materiałami, jak stal, stal ocynkowana lub aluminium**, gdyż nastąpi przyspieszona korozja tych metali. Jedynym dopuszczalnym materiałem jest stal kwasoodporna. Jeżeli musimy zastosować elementy z innych metali (np. rury stalowe), możemy je montować tylko przed rurami miedzianymi, patrząc w kierunku przepływu wody. Pamiętajmy również, że miedź nie może stykać się bezpośrednio z innymi metalami – pomiędzy nimi zastosujemy przekładkę izolacyjną.

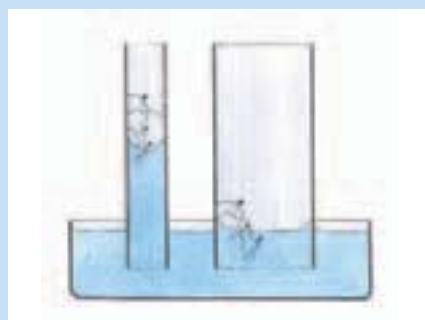
**Łączenie miedzi i stali lub stopów aluminium jest dopuszczalne w instalacjach centralnego ogrzewania typu zamkniętego.** Można więc do instalacji z miedzi podłączyć grzejniki stalowe lub aluminiowe, jednak pod pewnymi warunkami, które bezwzględnie muszą być spełnione. Przenikanie tlenu do wody instalacyjnej nie może przekroczyć  $0,1 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$ . Oznacza to, że układ jest rzeczywiście hermetyczny i ubytki wody są bardzo małe. Musi być także odpowiednia ilość jonów chlorkowych i siarczanowych. W instalacjach z grzejnikami stalowymi i żeliwnymi suma tych jonów nie może przekraczać 50  $\text{mg/l}$ , a przy grzejnikach ze stopów aluminium musi wynosić co najmniej 150  $\text{mg/l}$ . W instalacjach z grzejnikami aluminiowymi trzeba zastosować odpowiedni inhibitor korozji (związek, który po wprowadzeniu w nieznacznej ilości do wody powoduje znaczne spowolnienie korozji). Przy grzejnikach stalowych jego użycie jest zalecane, ale niekonieczne. W instalacjach z grzejnikami stalowymi, miedzianymi lub żeliwnymi kocioł musi mieć wymiennik ciepła ze stali, żeliwa, stali stopowej lub miedzi. Przy grzejnikach miedzianych wybierzmy wymiennik ze stali stopowej lub z miedzi.

W instalacji może wystąpić także korozja erozyjna, powodująca uszkodzenie warstwy tlenku, stanowiącego naturalną barierę ochronną wewnątrz rury. Przyczyną jest zbyt gwałtowny przepływ wody. Jak tego uniknąć? Należy utrzymać odpowiednią prędkość przepływu wody we wszystkich miejscach w instalacji, usunąć wszelkie możliwe źródła zakłóceń, jak zbyt duże zwężenia przekroju przewodów, wadliwie wykonane połączenia rur (spowodowane nieprawidłowym spawaniem) oraz źle dobrana pompa obiegowa, wytwarzająca zbyt duże ciśnienie wody w instalacji. Są to zadania dla projektanta i wykonawcy. Warto jednak, żebyśmy o tym wiedzieli.

Zbyt mała szybkość przepływu wody jest również niekorzystna, gdyż może powodować powstawanie osadów.

## >> Co to jest lutowanie kapilarne?

Pomiędzy końcem rury a kielichem jest tak mała odległość, że powstaje zjawisko włośkowatości – im cieńsza jest szczelina, tym wyżej jest w niej zasysana ciecz. Dzięki wykorzystaniu tego zjawiska cały odcinek łączeniowy zostaje samoczynnie wypełniony lutem.



Zasada działania kapilary

## »» Dobre rady:

- Pamiętajmy, że zakaz łączenia w instalacji wodnej miedzi z innymi metalami oznacza także konieczność zastosowania armatury, pomp obiegowych, filtrów do wody itp. ze stopów miedzi, stali kwasoodpornej lub tworzyw sztucznych.
- W instalacjach typu zamkniętego, łącząc instalację miedzianą i grzejniki aluminiowe, musimy rygorystycznie pilnować jakości wody w obiegu grzewczym i dodatkowo stosować inhibitory korozji. Rozwiązaniem bezpieczniejszym jest wykorzystanie grzejników stalowych lub żeliwnych. Ale najlepszym – miedzianych. W instalacjach typu otwartego wolno stosować wyłącznie grzejniki miedziane.
- Rur w otulinach nie należy układać przy temperaturze otoczenia niższej niż  $-5^{\circ}\text{C}$ , gdyż tworzywa, stanowiące izolację, stają się wtedy kruche i są narażone na uszkodzenie.
- Bez żadnych narzędzi można giąć rury miękkie średnicy do 22 mm.
- Od jakości wewnętrznej powierzchni rur miedzianych zależy ich odporność na korozję. Sprawdźmy to. Powierzchnie zewnętrzna i wewnętrzna powinny być gładkie, bez rys, pęknięć, porów oraz widocznych śladów po obróbce.
- Na początku instalacji wodnej (najlepiej za hydroforem) zamontujmy filtr siatkowy o wielkości oczek 50-80  $\mu\text{m}$ . Filtr ten należy okresowo oplukać z zebranych w nim zanieczyszczeń.

sposobów. Mogą to być połączenia zarówno rozłączne, jak i nierozłączne. Połączenia nierozłączne to lutowane **3**, spawane lub zaprasowywane; rozłączne – kołnierzone i zaciskowe. Podstawowym sposobem łączenia rur miedzianych jest lutowanie miękkie.

Możemy kupić rury już fabrycznie zabezpieczone od wewnątrz tlenkami miedzi. Taka powłoka w naturalny sposób tworzy się w rurach, którymi płynie woda, ale proces ten trwa kilka tygodni od momentu uruchomienia instalacji. Kupując rury z gotową już powłoką unikamy ryzyka, że np. przez nieprawidłowy montaż rozpocznie się proces korozji wżerowej.

### Jakie wybrać rury?

Sprzedawane w zwojach rury miękkie (także w otulinie) stosuje się najczęściej w instalacjach ogrzewania podłogowego, a także w instalacjach centralnego ogrzewania oraz zimnej i ciepłej wody, rozprowadzanych w podłodze. Rury twarde stosuje się w instalacjach montowanych tradycyjnie – na wierzchu ścian **4** lub w bruzdach. Dzięki temu, że są twarde, zmniejszamy ryzyko ich uszkodzenia.

### O czym jeszcze należy pamiętać, wykonując instalację?

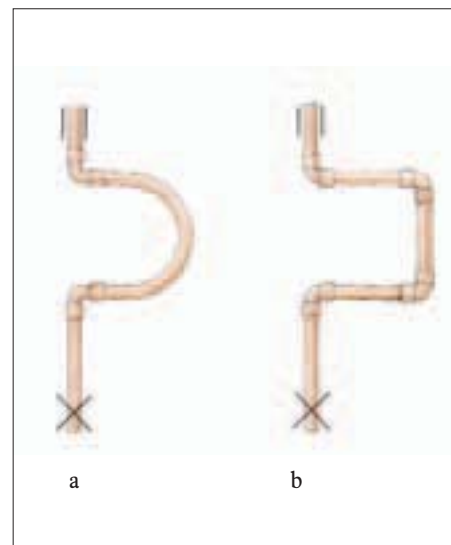
Decydując się na rury miedziane musimy wiedzieć, że ulegają one znacznemu wydłużeniu pod wpływem płynącej wewnątrz wody ciepłej (lub gorącej). Rury

miedziane wydłużają się około 1,7 raza bardziej niż stalowe. Co to oznacza w praktyce? Jeżeli weźmiemy pod uwagę odcinek rury długości 10 metrów, przy wzroście temperatury o  $50^{\circ}\text{C}$  długość tego odcinka wzrośnie o 8,4 mm.

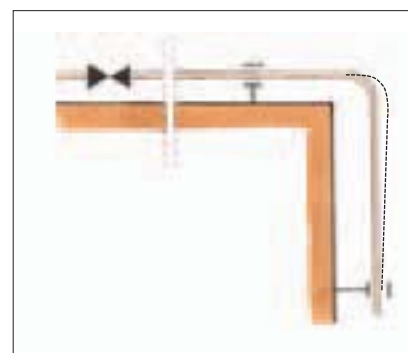
Kompensację tych wydłużeń możemy uzyskać dwiema metodami: stosując kompensatory U-kształtowe **5** albo odpowiednio prowadząc instalację, czyli stosując kompensację naturalną.

Kompensacja naturalna wykorzystuje naturalne załamania trasy prowadzenia przewodów, tak żeby poszczególne odcinki rurociągu mogły się swobodnie wydłużyć **6**.

### 4 Instalacje wewnętrzne prowadzone po wierzchu ścian



### 5 Kompensatory U-kształtowe mogą być wykonane jako gięte (a) lub łączone z kolan i łuków (b)



### 6 Kompensacja naturalna wykorzystuje naturalne załamania trasy rurociągu. Pod wpływem wysokiej temperatury rurociąg wydłuża się, odchylając od narożnika. Gdy temperatura spada, przewód wraca do pierwotnego położenia

## Rury stalowe

W Polsce były dotychczas bardzo popularnym materiałem. Ich niewątpliwą zaletą jest mała wydłużalność termiczna, duża wytrzymałość mechaniczna i odporność na działanie wysokiej temperatury. Są odporne na akty wandalizmu i na bawiące się dzieci, a także na wiercenie dziur czy wbijanie gwoździ. Nie musimy obawiać się, że robiąc remont w łazience, przypadkowo zniszczymy rurę, co może się zdarzyć w przypadku rur z tworzyw sztucznych. Natomiast ich podstawową wadą jest podatność na korozję. Poza tym są ciężkie, co wpływa na koszty transportu. Charakteryzują się wysoką przewodnością cieplną (choć dużo niższą niż miedź), co oznacza duże straty ciepła do otoczenia. Ich wewnętrz-

wane w instalacjach grzewczych, gdyż powłoka cynkowa nie jest odporna na wysoką temperaturę.

Żeby zwiększyć trwałość instalacji c.o. wykonanej ze stali, należy zadbać o jej szczelność i odpowiednią jakość wody. Stali ocynkowanej nie należy stosować w instalacjach ciepłej i zimnej wody, gdy woda instalacyjna ma pH mniejsze niż 7,0. Powłoka cynkowa ulega wtedy rozpuszczeniu i następuje korozja rur.

Jednak rury stalowe są nadal wykorzystywane. Po pierwsze są materiałem najtańszym. Są odporne na działanie wysokiej temperatury, w najmniejszym stopniu ulegają wydłużalności pod wpływem ciepła. Są stosowane zarówno w pompowych, jak i w grawitacyjnych instalacjach centralnego ogrzewania. W tych ostatnich



fol. Slovrrur

na powierzchnia jest chropowata (ponad kilkaset razy bardziej niż rur z tworzyw sztucznych), co sprzyja odkładaniu się na nich osadów i powoduje „zarastanie rur”, czyli zmniejszanie ich średnicy wewnętrznej. Ponadto na rurach z zimną wodą występuje zjawisko roszenia.

W instalacjach centralnego ogrzewania stosuje się rury stalowe czarne ze szwem lub bez szwu. Łączy się je metodą spawania lub na gwint. Po podgrzaniu łatwo ulegają wygięciu. Dzięki temu ilość złączek, które należy stosować jest niewielka, a wszelkie kształtki powodują zwiększenie oporów przepływu.

W instalacjach zimnej i ciepłej wody stosuje się rury stalowe ze szwem ocynkowane, łączone na gwint. Są one bardziej odporne na korozję niż rury stalowe czarne. Niestety nie mogą być stoso-

dlatego, że wymagane są tam rury o dużych średnicach, a ponadto występuje ryzyko przegrzania wody (do temperatury ok. 100°C). Rury stalowe są sztywne i dlatego nie wymagają częstego mocowania do ścian.

W większości instalacji grzewczych w domach jednorodzinnych stal wykorzystywana jest do wykonania pierwszego odcinka rury połączonego bezpośrednio z kotłem. ■

Przy rurach stalowych określa się ich średnice nominalne DN. Wyrażane są one w systemie calowym i metrycznym. Ponieważ zewnętrzne średnice rur są ustalone, a grubości ścian są różne, więc nominalne średnice wewnętrzne tylko w przybliżeniu odpowiadają wymiarom rzeczywistym.

## Info Rynek

### Firmy:

- BALMET**  
(29) 760 68 78
- EDA**  
(22) 868 04 55 [www.eda.com.pl](http://www.eda.com.pl)
- GEBO TECHNIKA**  
(22) 511 20 70 [www.gebo.com.pl](http://www.gebo.com.pl)
- HUTMEN**  
(71) 334 86 33 [www.hutmen.com.pl](http://www.hutmen.com.pl)
- IBP INSTALFITTINGS**  
(61) 879 09 65 [www.ibpgroup.com](http://www.ibpgroup.com)
- KANWOD**  
(12) 650 53 12 [www.kanwod.com.pl](http://www.kanwod.com.pl)
- NIBCO**  
(42) 677 56 00 [www.nibco.com.pl](http://www.nibco.com.pl)
- OUTOKUMPU POLAND**  
(22) 825 82 52 [www.outokumpu.com](http://www.outokumpu.com)
- SANHA POLSKA**  
(76) 862 99 99 [www.sanha.com.pl](http://www.sanha.com.pl)
- SLOVRUR**  
(15) 844 80 45 [www.slovrur.pl](http://www.slovrur.pl)
- SOL-ARM** (łączniki mosiężne)  
(22) 643 75 26 [www.sol-arm.oem.pl](http://www.sol-arm.oem.pl)
- TASTA-ARMATURA**  
(15) 842 18 18 [www.tasta.com.pl](http://www.tasta.com.pl)
- WIELAND POLSKA** (22) 637 31 05

### Co, za ile:

#### Rury stalowe

- czarne 1 cal, 1 1/4 cala 12-15 zł/m.b.
- ocynkowane 3/4 cala, 1 cal 10-13 zł/m.b.

#### Rury z miedzi i łączniki do nich

- rury miękkie  $\phi$  15 mm,  $\phi$  18 mm 7-9 zł/m.b.
- rury półtwarde i twarde  $\phi$  15, 18, 22 mm 7-11 zł/m.b.
- rury miękkie i twarde w osłonie z PVC, średnice j.w. 9-12 zł/m.b.
- rury miękkie w izolacji i osłonie z PVC,  $\phi$  18 mm 10-15 zł/m.b.
- trójnik z miedzi lutowany  $\phi$  18 mm 0,90 zł/szt.
- łącznik zaprasowywany  $\phi$  18 mm 6-8 zł/szt.
- łącznik samozaciskowy  $\phi$  18 mm 7-10 zł/szt.
- kolano z gwintem i kielichem do lutowania  $\phi$  18 mm 4-6 zł/szt.

#### Koszty materiałów do wykonania

##### instalacji w domu o powierzchni 150 m<sup>2</sup>

- instalacja wody zimnej i ciepłej (bez przyłącza wodociągowego, podgrzewacza wody i baterii) 900 zł
- instalacja c.o. (bez grzejników i kotła) 2000 zł

Wszystkie ceny są cenami brutto