



fot. GSP Group

Tworzywa sztuczne zdominowały świat. Także w branży instalacyjnej. Obok wychodzących już z użycia rur stalowych i cieszących się dużą popularnością rur miedzianych istnieje wiele różnych odmian rur z tworzyw sztucznych. Są one bardzo chętnie stosowane do wykonywania instalacji wodnych w budynkach.

Iwona Malkowska

# DLACZEGO

## tworzywa

W instalacjach domowych stosujemy cztery podstawowe tworzywa:

- polipropylen oznaczany skrótem PP;
- polietylen PE;
- polibutylen PB;
- chlorowany polichlorek winylu CPVC;
- polichlorek winylu PVC.

Każdy z tych materiałów ma inne parametry techniczne i wynikające z tego różne zastosowania. Każdy z nich ma różne odmiany – dzięki rozwojowi techniki doskonalone coraz bardziej.

### DLaczego stosujemy tworzywa sztuczne?

Tworzywa sztuczne, z których wytwarza się rury i łączniki, są obojętne chemicznie, nie wchodzi w reakcję z wodą i zawartymi w niej związkami. Większość jest także odporna na działanie wielu kwasów oraz zasad. Woda, nawet o wysokiej agresywności, nie niszczy materiału.

Rury z tworzyw sztucznych mają gładką powierzchnię wewnętrzną. Jest ona nawet kilkaset razy gładsza niż wewnętrzna powierzchnia rur stalowych. Zmniejsza to opory przepływu, a na ściankach nie tworzy się osad.

Większość rur z tworzyw sztucznych jest elastyczna (oprócz rur z CPVC i PVC), dzięki czemu łatwo jest je wyginać i dopasowywać do kształtu instalacji. Zmniejszamy w ten sposób liczbę łączników i dzięki temu nie tylko obniżamy koszty instalacji (łączniki są zdecydowanie najdroższym jej elementem), ale także upraszczamy i przyspieszamy jej wykonanie. Rury z niektórych materiałów są sprzedawane w zwojach **1**. Można z nich wykonywać instalacje ogrzewania podłogowego, a także rozprowadzać je w posadzce. Jednak pamiętajmy o tym, żeby zwracać uwagę, jaki jest najmniejszy dopuszczalny promień gięcia dla danego

wyrobu. Nadmierne wyginanie rur może powodować powstawanie mikrorys i pęknięć materiału, co jest niekorzystne dla jego trwałości.

Dodatkową korzyścią wynikającą z elastyczności rur jest ich podwyższona odporność na uszkodzenie pod wpływem chwilowego nacisku z zewnątrz – przygniecenie rury ciężkim przedmiotem nie spowoduje jej zniszczenia. Zamarzająca w instalacji woda nie powoduje pęknięcia większości rur. Rury z polibutyleny są odporne do tego stopnia, że gdy powstanie w rurze korek lodowy, ulega ona rozszerzeniu w miejscu blokady, a po rozpuszczeniu bryły lodu kształt rury wraca do wyjściowego.

Rur do centralnego ogrzewania i c.w.u. nie trzeba izolować cieplnie, gdyż mają one niski współczynnik przewodzenia ciepła (ponad 1000 razy mniejszy niż rury miedziane). Ponadto do instalacji ciepłej wody i c.o. stosuje się rury grubościenne, a więc o większej izolacyjności cieplnej. To zaś oznacza dla nas mniejsze koszty inwestycyjne i szybsze wykonanie instalacji. Na rurach z zimną wodą z kolei, zwłaszcza grubościennych, nie występuje zjawisko rosznienia.

Rury z tworzywa nie przenoszą drgań, tłumią wibracje i szумы powstające w instalacji. Ma to duże znaczenie dla naszego komfortu.

Są lekkie, co ułatwia ich transport.

Większość tworzyw gorzej niż miedź i stal chroni przed rozwojem flory bakteryjnej w rurach. Jednak polibutylen wykazuje właściwości bakteriostatyczne ponad dwukrotnie większe niż stal.

## Czego unikać przy tworzywach sztucznych

Nie należy ich wystawiać na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego, gdyż nie są odporne na promieniowanie UV. Ponadto rurom z tworzyw sztucznych nie sprzyja niska temperatura – obydwa ograniczenia są ważne dla odpowiedniego składowania materiału.

Tworzywa mają dość niską temperaturę topnienia (w zakresie 120-175°C). Nie należy więc przekraczać maksymalnej temperatury czynnika roboczego, podanej przez producenta, gdyż może to spowodować zniszczenie rury i np. zalanie mieszkania.

Trwałość instalacji z tworzyw sztucznych zależy od temperatury i ciśnienia przesyłanej wody. Największą trwałość mają instalacje zimnej wody. Przy zbyt wysokiej temperaturze wody grzewczej proces starzenia materiału postępuje szybciej. Jednak obecnie coraz więcej instalacji grzewczych w Polsce wykonuje się dla obniżonych parametrów pracy (temperatura wody grzewczej nie przekracza 70°C). Nie ma więc obawy o ujemny wpływ wysokich temperatur na tworzywa. Najmniej odporne na niską temperaturę są rury z CPVC i PVC (do 0°C), najbardziej – polipropylen (do -40°C). Najbardziej odporne na wysoką temperaturę są: polipropylen i polibutylen (do 90°C), PE-X i rury wielowarstwowe (do 95°C).

### 1 Rury w zwoju (fot. Aquatherm Polska)



## Ogólne zasady wykonywania instalacji

Rury z tworzyw sztucznych produkowane są jako cienkościenne i grubościenne, i sprzedawane w zwojach lub odcinkach. Rury cienkościenne stosujemy w instalacjach zimnej wody o temperaturze do 20°C i ciśnieniu do 1 MPa. Rury grubościenne natomiast przeznaczone są do instalacji c.w.u. (temperatura do 65°C i ciśnienie do 1 MPa), chociaż stosuje się je także w instalacjach wody zimnej, w których nie powinno występować zjawisko rosznienia. Do instalacji centralnego ogrzewania przeznaczone są specjalne rury grubościenne, wykonane z PP, tzw. zespolone 2. Wzmocnione są one wewnątrz cienką folią aluminiową, dzięki której zmniejsza się wydłużenie rury pod wpływem przepływającej w niej gorącej wody. Także rur z PE-X i wielowarstwowych nie trzeba izolować cieplnie.

Rury z tworzyw sztucznych nie są odporne na wnikanie tlenu do instalacji. Im wyższa temperatura czynnika roboczego, tym więcej tlenu się przedostaje. Nie ma to wpływu na trwałość samej rury, ale tlen w wodzie instalacyjnej jest niekorzystny dla wszelkich elementów i urządzeń metalowych, znajdujących się w instalacji. Z tego względu do instalacji centralnego ogrzewania i c.w.u. wybieramy rury z powłoką antydyfuzyjną albo z wkładką metalową, która całkowicie uszczelnia rurę. Zabezpieczymy w ten sposób instalację przed przenikaniem do niej tlenu.

W instalacjach wodnych przewody z tworzyw sztucznych mogą być prowadzone po wierzchu ścian, na stropach, w bruzdach i w szachtach instalacyjnych.

## Rodzaje połączeń

Instalacje z tworzyw sztucznych możemy łączyć w sposób nierozdzielny – metodą zgrzewania i klejenia – oraz za pomocą połączeń mechanicznych. Każdy producent określa sposób łączenia prze-

### 2 Tak wygląda rura z wkładką aluminiową (fot. Hydro-Plast)



## Rodzaje rur

**Polichlorek winylu** (oznaczany skrótem PVC) i jego pochodna – chlorowany polichlorek winylu CPVC.

Rury z PVC były początkowo dostępne jako rury z twardego polichloru winylu – PVC-U i przeznaczone do instalacji, w których temperatura przepływającego czynnika nie przekracza 40°C,

a temperatura minimalna nie spada poniżej 0°C. Nie są one odporne na rozciąganie i zginanie. Rury te są nadal stosowane w instalacjach zimnej wody. Odkrycie polichloru winylu chlorowanego (CPVC) umożliwiło zastosowanie rur wykonanych z tego materiału do instalacji ciepłej wody. Rury z CPVC mogą pracować w temperaturach 0-100°C. Im wyższa jest temperatura przepływającej wody, tym rury powinny mieć grubsze ścianki. Pamiętajmy jednak, że są one nadal bardzo krucho w niskiej temperaturze.

Podstawową metodą łączenia rur z PVC jest klejenie, chociaż popularne jest także łączenie metodą rozłączną – na gwint. Klej stosowany w tych systemach rozpuszcza końcówki łączonych elementów, dzięki czemu po sklejeniu uzyskujemy jednolitą strukturę materiału.

### Polietylen (PE)

Polietylen charakteryzuje się gładkością ścian i niewielkim ciężarem. W instalacjach domowych stosuje się rury z polietylenu niskiej gęstości (tzw. miękkiego), oznaczanego symbolem PE-LD, i wysokiej gęstości – PE-HD (tzw. twardego). Rury z polietylenu przeznaczone są do instalacji zimnej wody: z PE-LD do – niskociśnieniowych, a z PE-HD do – wysokociśnieniowych. Ich maksymalna temperatura pracy wynosi 20°C. Do łączenia rur z polietylenu stosuje się metodę zgrzewania. Można je również łączyć mechanicznie za pomocą łączników gwintowanych, kołnierzowych (tzw. łączników przejściowych) lub złączek zaciskowych (metalowych lub z tworzywa). Od niedawna stosowany jest polietylen PE-RT o podwyższonej odporności na wysoką temperaturę. Jego dodatkową zaletą jest elastyczność ułatwiająca układanie.

W instalacjach domowych bardzo popularny jest polietylen poddany specjalnej obróbce tzw. sieciowany (PE-X), stosowany do instalacji ciepłej wody i grzewczych.



Rury z PVC i CPVC do instalacji zimnej i ciepłej wody (fot. GSP Group)

## Polietylen sieciowany PE-X

Produkowany jest z polietylenu PE-HD poprzez poddanie go procesowi sieciowania, czyli wprowadzenia poprzecznych wiązań między łańcuchami w cząsteczce polietylenu. Dostępny jest w kilku odmianach, np. jako PE-Xa, PE-Xb, PE-Xc, PE-Xd. Różnią się metodą sieciowania, ale podstawowe właściwości gotowego produktu są zbliżone. PE-X jest elastyczny, odporny na działanie niskich temperatur i na uszkodzenia wywołane przez naprężenia. Temperatura pracy wynosi przeważnie od -10 do 95°C. Jest stosowany kompleksowo w instalacjach wewnętrznych: zimnej i ciepłej wody oraz grzewczych. Jego wadą, jak większości tworzyw sztucznych, jest to, że przez niego przenika tlen. Aby zapobiec temu niekorzystnemu zjawisku, w rurach z PE-X stosuje się tzw. barierę antydyfuzyjną, która w znacznym stopniu ogranicza przenikanie tlenu do wnętrza rury. Dzięki temu, że rury z polietylenu sprzedaje się w zwojach, doskonale nadają się do instalacji ogrzewania podłogowego, jak również do rozprowadzania w posadzce rur do c.o. i c.w.u. Połączenia wykonuje się za pomocą łączników gwintowanych, zaciskowych lub samozaciskowych: miedzianych, z mosiądzu lub tworzywa sztucznego PPSU (polisulfonu).



Rury z PE-X (fot. Coprax Poland)

PE-X odznacza się tzw. pamięcią kształtu: po zamocowaniu będzie się starał wrócić do kształtu, jaki miał na początku, czyli zazwyczaj zwoju. Z tego powodu rury z PE-Xu należy gęsto mocować.



System z polipropylenu może mieć tradycyjny kolor szary (a) albo charakterystyczny kolor zielony (b) (fot. HP Trend Polska, fot. Aquatherm Polska)

## Polipropylen (PP)

Polipropylen jest odporny na działanie niskich i wysokich temperatur – do 90°C. Kruchy staje się w temperaturze -40°C. Jest tworzywem dość sztywnym, dzięki czemu wykorzystuje się go do układania rur w systemie tradycyjnym – w postaci pionów, gałęzek i podejść. Rury z polipropylenu stosuje się powszechnie w instalacjach zimnej i ciepłej wody oraz centralnego ogrzewania. W celu zmniejszenia wydłużalności cieplnej polipropylenu, w rurach przeznaczonych do centralnego ogrzewania stosuje się wkładkę aluminiową lub warstwę wzmocnioną włóknem szklanym. Rury łączy się metodą zgrzewania polifuzyjnego, elektrooporowego lub za pomocą łączników gwintowanych albo kołnierzykowych. Zgrzewanie odbywa się przy pomocy specjalnych zgrzewarek.

## Polibutylen (PB)

Jest materiałem bardzo elastycznym i odpornym na wysoką temperaturę. Odnacza się również dużą odpornością na ścieranie. Krótkotrwale może być poddany działaniu czynnika o temp. do 100°C, przy pracy ciągłej – do 90°C. W temperaturach niskich, do -15°C, zachowują elastyczność, dzięki czemu instalacje można układać także zimą. Polibutylen stosuje się w instalacjach zimnej i ciepłej wody oraz ogrzewania – po zastosowaniu powłok antydyfuzyjnych. Łączenie rur odbywa się przez zgrzewanie polifuzyjne lub za pomocą złączek zaciskowych z polibutylenem z wkładką mosiężną. Tak jak PE-X, charakteryzuje się on pamięcią kształtu. Ciekawostką jest, że

w miejscu, w którym zrobi się korek lodowy, polibutylen się rozszerzy, a po rozmarznieniu lodu wróci do poprzedniego kształtu. Ponadto nie odkształca się pod wpływem długotrwałych obciążeń.

## Rury wielowarstwowe

Są najczęściej złożone z dwóch zewnętrznych warstw polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD), polietylenu sieciowanego (PE-X i jego odmian) lub polipropylenu oraz ze środkowej warstwy z aluminium, np. PE-Xa/Al/PE-HD, PP/Al/PP. Dzięki umieszczonej wewnątrz warstwie aluminium charakteryzują się bardzo małą rozszerzalnością cieplną. Przeznaczone są do pracy przy temperaturze czynnika do 95°C. Łączy się je mechanicznie – za pomocą łączników mosiężnych zaciskowych, zaciskowo-gwintowanych lub tzw. zaprasowywanych. Rury wielowarstwowe stosuje się do instalacji zimnej i ciepłej wody oraz centralnego ogrzewania.



Rury wielowarstwowe (fot. Kisan)



3 Rura połączona ze złączką metodą zgrzewania, z drugiej strony złączki widoczny jest gwint (fot. Ekoplastik Polska)



4 Rury łączone z trójnikiem za pomocą obrączek zaciskowych (fot. Tece)

dawanych przez siebie systemów oraz rodzaj potrzebnych narzędzi.

Zgrzewanie polega na połączeniu powierzchni łączonych elementów, nadtopionych przez rozgrzanie. Powstaje jednorodna warstwa materiału. Połączenia klejone wykonuje się za pomocą kleju, dopuszczanego do kontaktu z wodą pitną.

Do połączeń mechanicznych zaliczamy połączenia gwintowane 3, kołnierzykowe, zaciskowe 4 i kielichowe 5.

## Kompensacja wydłużeń

Współczynnik rozszerzalności liniowej rur z tworzyw sztucznych jest od kilku do kilkunastu razy większy niż stali. Najbardziej wydłużają się rury z PE-X i PP (ok. 15 razy bardziej niż stal), przeznaczone do pracy w wysokiej temperaturze, czyli stosowane w instalacjach c.o. Rury z PVC i CPVC wydłużają się najmniej („tylko” o ok. 8 razy bardziej niż stal). Jeżeli weźmiemy pod uwagę odcinek rury z PE-X długości 10 metrów, to przy wzroście temperatury o 50°C długość tego odcinka wzrośnie o około 9 cm.

Jakie są metody przeciwdziałania temu zjawisku? Możemy zapobiegać jego skutkom, stosując rury z wkładką aluminiową (w przypadku rur z PP), rury wielowarstwowe (np. PE-X/Al/PE-X) lub odpowied-



**5** Kształtka z kielichem i dwuwargową szczelką z dociskającym pierścieniem zapewnia szybki montaż (fot. Przedsiębiorstwo Barbara Kaczmarek)

nie kompensacje (miejsca, w których rury mogą się swobodnie odkształcać).

Sposób kompensacji zależy od elastyczności rury. Generalną zasadą jest takie prowadzenie instalacji, żeby mogła ona swobodnie zmieniać swoją długość pod

wpływem zmian temperatury, czyli żeby mogła następować samokompensacja rur.

W instalacjach z rur sztywnych, czyli polipropylenu wykorzystujemy wszelkie załamania ścian i tak montujemy punkty stałe oraz podpory przesuwne, żeby rura mogła się przesuwać w tych miejscach, niwelując nadmiar długości. W pionach punkty stałe umieszczamy co 3 m. Dzięki temu nie musimy stosować kompensatorów dopóki temperatura wody grzeje nie osiągnie wartości 80°C.

Rury elastyczne, czyli z PE-Xu i polibutylenu, ulegają ugięciom na całych odcinkach pomiędzy punktami stałymi i w ten sposób kompensują swój przyrost długości. Rury elastyczne montujemy zazwyczaj w rurach ochronnych typu peszel.

W sytuacji, gdy samokompensacja jest niemożliwa lub niewystarczająca, stosujemy kompensatory U-kształtowe. ■

**INFORYNEK**

**REKLAMA**