



# Rury kanalizacyjne z tworzyw sztucznych

Często zadawane pytania

A photograph showing several stacks of plastic pipes. On the left, there are stacks of red pipes, some with a corrugated texture and others smooth. On the right, there are stacks of orange pipes, also with various textures. The pipes are arranged in a way that creates a sense of depth and abundance.

FAQ

© Copyright by Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek  
z Tworzyw Sztucznych

Wszelkie prawa zastrzeżone. Kopiowanie, przedrukowywanie i rozpowszechnianie  
całości lub fragmentów niniejszej publikacji bez zgody wydawcy zabronione.

Wersja elektroniczna

Wydanie V  
Toruń 2021

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek  
z Tworzyw Sztucznych  
87 – 100 Toruń, ul. Szosa Chełmińska 30  
e-mail: [biuro@prik.pl](mailto:biuro@prik.pl)  
[www.prik.pl](http://www.prik.pl)



## **Jak wygląda porównanie właściwości eksploatacyjnych rur z tworzyw termoplastycznych z rurami kanalizacyjnymi z innych materiałów?**

**Ilość uszkodzeń przewodów kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych stanowi zaledwie jedną piątą liczby uszkodzeń odnotowywanych w przypadku rur kanalizacyjnych z materiałów tradycyjnych (sztywnych).**

Powyższe dane oparto na wynikach rozległego projektu badawczego dotyczącego właściwości eksploatacyjnych istniejących systemów kanalizacyjnych w Niemczech, Niderlandach i Szwecji.

W ramach projektu wykonano inspekcję telewizyjną CCTV 1800 km istniejących sieci kanalizacyjnych.

Aby zapewnić porównywalność wyników wszystkie poddane inspekcji rurociągi były eksploatowane co najmniej przez okres 12 lat.

Wszelkie uszkodzenia były zapisywane zgodnie z systemem kodowania określonym w normie PN-EN 13508-2 „Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych - Część 2: System kodowania inspekcji wizualnej”.

Analiza danych została wykonana przez czołową europejską firmę konsultingową Stein & Partners.

Aby zapewnić pełen obiektywizm wyników i wniosków zawartych w raporcie został on poddany ocenie niezależnych ekspertów europejskich.

Inne wnioski płynące z raportu są następujące:

- oddziaływanie na środowisko średniej długości odcinka kanalizacji wykonanej z rur termoplastycznych stanowi zaledwie 15% tego, jaki wpływ na środowisko wywiera odcinek wykonany z materiałów tradycyjnych (sztywnych).
- biorąc pod uwagę uszkodzenia, które wpływają na środowisko (infiltracja wód gruntowych i eksfiltracja ścieków), częstotliwość uszkodzeń rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych stanowi średnio tylko 25% częstotliwości uszkodzeń rur z materiałów tradycyjnych (sztywnych).

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Odwiedź [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl), gdzie można znaleźć pełną wersję raportu z projektu „Sustainable Municipal Pipes”.



## **Czy systemy rurowe z tworzyw termoplastycznych są zamienne?**

**Rury o tej samej geometrii i tolerancji oraz o tym samym typie ścianki są wzajemnie zamienne. Właściwości poszczególnych tworzyw termoplastycznych są różnicowane a o możliwości ich zamiennego stosowania ostatecznie decyduje autor projektu.**

W polskich normach na termoplastyczne rury kanalizacyjne o gładkich ściankach, powstających w wyniku wytłaczania, wymagania wymiarowe dla średnic zewnętrznych (średnice nominalne DN/OD) zostały szczegółowo określone.

Obejmują one rury o średnicach w zakresie DN/OD oraz DN/ID od 110 do 3000 mm. Polska norma dotycząca systemów (rur i kształtek) kanalizacyjnych o ściankach strukturalnych określiła takie same wąskie tolerancje jak dla systemów o gładkiej powierzchni zewnętrznej (rury wielowarstwowe).

Pola tolerancji dla systemów (rur i kształtek) z profilowaną powierzchnią zewnętrzną zostały określone w taki sposób, że spełnione są te same ścisłe wymagania wymiarowe.

Dostępna jest również szeroka oferta kształtek przejściowych pozwala na łączenie systemów rurowych z tworzyw termoplastycznych z rurami z innych materiałów.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476, PN-EN 14758.



## **Czy istnieją normy polskie dla wszystkich kanalizacyjnych systemów rurowych z tworzyw termoplastycznych?**

**Większość typów rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych jest objętych normami europejskimi oraz polskimi. Oprócz tego istnieją systemy rurowe objęte krajowymi ocenami technicznymi wydanymi zgodnie z obowiązującym prawem.**

Określone w tych dokumentach wymagania w zakresie badania właściwości zostały na tyle zracjonalizowane, że osoby tworzące specyfikacje techniczne mogą być pewne, że niezależnie od tego, jaki materiał lub typ rury kanalizacyjnej z tworzyw termoplastycznych wybiorą, wyrób będzie właściwy dla przedmiotowej aplikacji. Standardowe kształtki o litej ściance mogą być stosowane do gładkościennych rur o ściankach strukturalnych.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476, PN-EN 14758.



## **Czy rury kanalizacyjne o ściankach litych i strukturalnych posiadają podobne właściwości?**

**Tak - rury o ściankach strukturalnych i rury o litych ściankach spełniają te same wymagania w zakresie ich właściwości.**

Rury o ściankach strukturalnych zostały opracowane pod kątem optymalnego wykorzystania materiału.

Polskie normy dotyczące termoplastycznych rur kanalizacyjnych o ściankach strukturalnych (seria norm PN-EN 13476) obejmują szeroki zakres badań właściwości, z których większość została wzięta z istniejących norm dotyczących rur kanalizacyjnych o litych ściankach.

Badania takich parametrów jak test sztywności obwodowej, udarność, szczelność połączeń czy odporność na cykliczny przepływ gorącej i zimnej wody zaczerpnięto z norm dla rur kanalizacyjnych o litych ściankach.

Aby dostarczyć miary porównawczej właściwości wytrzymałościowych rur o ściankach strukturalnych i rur o ściankach litych, rury strukturalne dodatkowo poddawane są badaniu elastyczności obwodowej.

## **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476, PN-EN 14758.

Patrz również Polska Norma PN-C-89224 „Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy beciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Warunki techniczne wykonania i odbioru”.



## **Czym się różnią systemy z tworzyw termoplastycznych, których średnica jest określana jako DN/ID od tych, których średnica określana jest jako DN/OD?**

**Dla gładkościennych rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych średnica nominalna określona jest jako średnica zewnętrzna (DN/OD). Ma to istotne znaczenie przy łączeniu rur i kształtek pochodzących od różnych producentów, których system jest zgodny z tą samą normą produktową.**

W przypadku systemów z rur strukturalnych, w których to konstrukcja ścianki rury jak i parametry użytego materiału wpływają znacząco na grubość ścianki, dla zapewnienia ich porównywalności hydraulicznej przyjęto średnicę wewnętrzną jako nominalną (DN/ID).

W przypadku systemów rur strukturalnych należy pamiętać, że połączenie rur lub kształtek pochodzących od różnych producentów zazwyczaj wymaga zastosowania specjalistycznych technik połączeniowych.

Problem ten po części niwelowany jest poprzez zastosowanie studzienek kanalizacyjnych w miejscu łączenia dwóch systemów. W takim rozwiązaniu podejścia (kielichy lub króćce) do tych studzienek muszą uwzględniać specyfikę zastosowanych rozwiązań rurowych.

Wykonując obliczenia hydrauliczne niezależnie od typoszeregu średnic (DN/ID lub DN/OD) należy zawsze odnosić je do średnicy wewnętrznej rur (di).

## **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami serii Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476 oraz PN-EN 14758.



## **Czy rury kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych mogą być układane z takim samym przykryciem jak rury kamionkowe i betonowe?**

**Rury z tworzyw termoplastycznych mogą być układane z takim samym minimalnym przykryciem jak rury z materiałów tradycyjnych (sztywnych). Powyższe stwierdzenie oparto na wnioskach projektu TEPPFA „Projektowanie rurociągów termoplastycznych układanych w gruncie”.**

Ten projekt oparty na szczegółowych badaniach poligonowych polegał na kontrolowanych instalacjach przewodów kanalizacyjnych z różnych tworzyw termoplastycznych o różnych klasach sztywności obwodowych.

Rury były układane w różnych gruntach przy zastosowaniu różnych stopni ich zagęszczenia.

W projekcie, ułożono 16 odcinków rurociągów w różnych kombinacjach materiału rur, klasy sztywności, materiału podsypki i obsypki, rodzaju gruntu rodzimego oraz stopnia zagęszczenia gruntu wypełniającego wykop.

Rury z przykryciem 1,15 m były poddane obciążeniom od ruchu kołowego, które wytworzyły naciski 240 kN/m<sup>2</sup>. Nie odnotowano znaczących zmian w wielkości końcowego ugięcia rury.

Inne wnioski z projektu „Buried Pipe” („Rura ułożona w gruncie”):

- Nie odnotowano żadnych uszkodzeń nawet pomimo tego, że niektóre rurociągi układano w ekstremalnie zły sposób.
- Jakość prac instalacyjnych i dobra praktyka montażowa w naj-większym stopniu wpływają na wielkość ugięcia rury.
- Wysokość przykrycia rury nie wpływa znacząco na wielkość jej ugięcia.
- Obciążenie ruchem kołowym nie wpływa na końcową wartość ugięcia rury.
- Współczynnik peźzania nie jest istotny dla określenia ugięcia.
- Z dobrym przybliżeniem wielkość ugięcia rury można określić w oparciu o wykres, który powstał na podstawie danych zebranych w badaniach polowych prowadzonych przez ostatnie 40 lat.
- Metody obliczeniowe wychodzą od wielkości obciążeń i generalnie dają przeszacowane wielkości ugięć rur.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Odwiedź [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl). Zobacz również specyfikację techniczną PKN-CEN/TS 15223 oraz Polską Normę PN-C-89224.



## **Jak głęboko mogą być układane rury kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych?**

**Przy zastosowaniu tradycyjnych technik instalacyjnych rury mogą być układane na głębokości do 6 metrów.**

W oparciu o doświadczenia i zebraną wiedzę dla takich warunków określonych w normie PN-C 89224:2018 przytoczono tablice (Tablica 2) z doбором minimalnej sztywności obwodowej w zależności do obciążeń i warunków gruntowych.

Opracowany przez TEPPFA wykres do określania wartości ugięć rur ma zastosowanie dla wysokości przykrycia od 0,8 do 6,0 m.

Elastyczne rury z tworzyw termoplastycznych dostosowują się do przemieszczeń gruntu w krótkim (zagęszczanie wibracyjne) i długim (osiadanie gruntu) okresie .  
Dobre zagęszczenie obsypki wokół rury skutkuje skróceniem okresu ostatecznego osiadania gruntu (od 1 do 2 miesięcy), po którym nie odnotowuje się wzrostu ugięcia rury.

Po okresie konsolidacji gruntu ugięcie rury pozostaje stałe, a uzyskany stan równowagi układu rura-otaczający grunt skutkuje relaksacją naprężeń.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Odwiedź [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl). Zobacz również specyfikację techniczną PKN-CEN/TS 15223 oraz Polską Normę PN-C-89224.

Obecnie prowadzone są prace badawcze dla rur termoplastycznych układanych z przykryciem < 0,8 m. Z wynikami tych prac można zapoznać się w materiałach konferencyjnych Plastics Pipes XX.





## **Jaka jest minimalna zalecana wysokość przykrycia gruntem dla rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych?**

**W różnych krajach obowiązują różne wymagania, jakkolwiek szczegółowe badania nad wpływem obciążeń od ruchu kołowego na rury wykazały, że przykrycie minimum 0,8 m dawały pomyślne rezultaty.**

Zalecany przez TEPPFA do stosowania wykres projektowy ma zastosowanie dla rur układanych z przykryciem od 0,8 do 6,0 m.

Projekt TEPPFA „Buried Pipe” („Rura ułożona w gruncie”) zawiera wyniki badań, które wskazują, że obciążenia od ruchu kołowego nie wywołują dodatkowych obciążeń działających na górną część rury, ale przyspieszają proces zagęszczania gruntu wokół rury, który ostatecznie skutkuje takim samym jej ugięciem końcowym (jak bez obciążeń od ruchu kołowego).

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji również na stronie [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl) oraz w Polskiej Normie PN-C-89224.

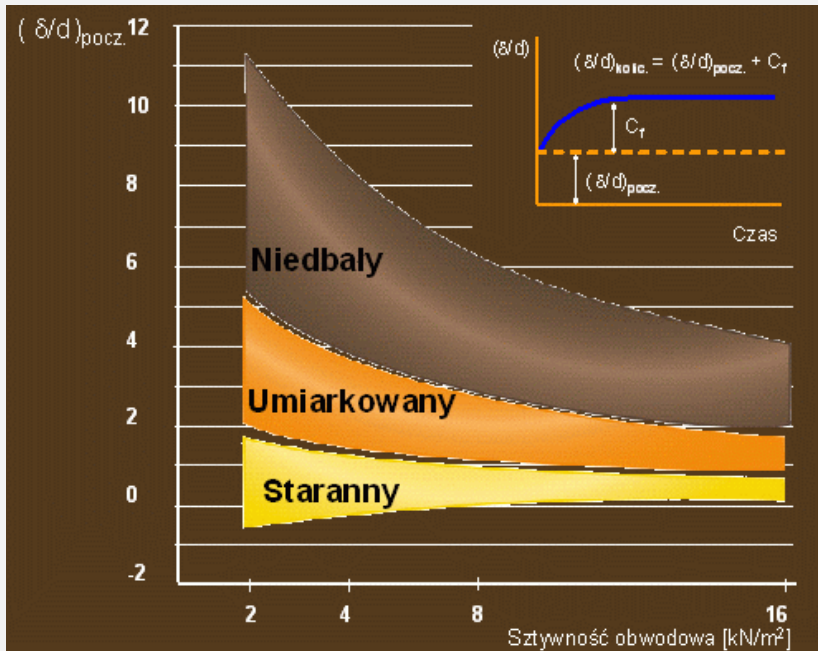
Obecnie prowadzone są prace badawcze dla rur termoplastycznych układanych z przykryciem < 0,8 m. Z wynikami tych prac będzie można się zapoznać w materiałach konferencyjnych Plastics Pipes XX.



## Jak można obliczyć prawdopodobny poziom ugięcia rur termoplastycznych?

Na rynku istnieje szereg programów komputerowych, np. producentów rur, wykonujących wymagane obliczenia metodą skandynawską (zalecaną przez TEPPFA), dopuszczoną do stosowania zgodnie z Polską Normą PN-EN 1295-1.

Do uproszczonego sposobu określenia tych wartości można posłużyć się prostym wykresem, co jest jednym z wniosków projektu TEPPFA - „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie”.



W oparciu o wyniki badań opracowano prosty wykres, który może być wykorzystany do określenia wielkości ugięcia rury w zależności od jej sztywności obwodowej, rodzaju gruntu obsypki i jakości wykonanych robót ziemnych (w tym stopnia jego zagęszczenia oraz stopnia nadzoru nad prowadzonymi robotami).

Przy planowaniu wykonawstwa należy pamiętać, że przewiduje się następujący dodatkowy wzrost ugięcia rury wraz z upływem czasu:

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| - montaż staranny                  | Cf = 1% |
| - montaż umiarkowany               | Cf = 2% |
| - montaż niedbały (grunty sypkie)  | Cf = 3% |
| - montaż niedbały (grunty spoiste) | Cf = 4% |

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Odwiedź [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl). Zobacz również specyfikację techniczną PKN-CEN/TS 15223 oraz Polską Normę PN-C-89224. Zapoznaj się z Projektem TEPPFA „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie”.



## **Jak ugięcie rur elastycznych wpływa na wydajność hydrauliczną przewodu?**

**Ten wpływ jest pomijalnie mały. Przykładowo 10% ugięcie rury skutkuje tylko 2,5% zmniejszeniem maksymalnego natężenia przepływu.**

Dzięki bardzo małej chropowatości powierzchni rur z tworzyw termoplastycznych, ich wydajność hydrauliczna nie jest redukowana w takim stopniu, jak ma to miejsce w przypadku niektórych innych materiałów.

Na potrzeby obliczeń hydraulicznych, w PKN-CEN/TS 15223 zostały określone zalecane wartości współczynników chropowatości stosowanych w różnych metodach obliczeniowych.

Producenci rur mogą podać informacje nt. wydajności hydraulicznej oferowanych przez nich wyrobów.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji można znaleźć w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 15223 i na stronie [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl).



## **Czy ugięcie rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych można stwierdzić podczas inspekcji telewizyjnej CCTV?**

**Przy pomocy inspekcji telewizyjnej CCTV można stwierdzić tylko bardzo duże ugięcia rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych.**

Jakkolwiek standardowy sprzęt do wykonywania inspekcji telewizyjnych CCTV nie może być stosowany do dokładnych pomiarów ugięć rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych, to ugięcia przekraczające 10% łatwo zauważyć podczas inspekcji. Powszechnie wiadomo, że ugięcia mniejsze niż 10% nie wpływają w istotnym stopniu na wydajność hydrauliczną rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych.

Badania właściwości rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych określone w polskich normach produktowych wymagają, aby rury zachowały swą integralność przy ugięciach dochodzących nawet do 30%.

Dopuszczalne ugięcia dla rur z termoplastycznych tworzyw sztucznych w zastosowaniach bezciśnieniowych w normie PN-C-89224 zostały określone na poziomie 15% i wynikają z ograniczeń eksploatacyjnych dla sieci kanalizacyjnych.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476 oraz PN-EN 14758.



## **Czy w okresie eksploatacji sztywność obwodowa rury znacząco wpływa na wielkość jej ugięcia?**

**Sztywność obwodowa rury ma jedynie ograniczony wpływ na wielkość jej ugięcia pod warunkiem, że grunt otaczający rurę jest dobrze zagęszczony.**

Powyższe stwierdzenie oparto na wnioskach projektu TEPPFA „Projektowanie rurociągów termoplastycznych układanych w gruncie”.

Ten projekt oparty na szczegółowych badaniach poligonowych polegał na kontrolowanych instalacjach przewodów kanalizacyjnych z różnych tworzyw termoplastycznych o różnych klasach sztywności obwodowych.

Rury były układane w różnych gruntach przy zastosowaniu różnych stopni ich zagęszczania.

W projekcie, ułożono 16 odcinków rurociągów w różnych kombinacjach materiału rur, klasy sztywności, materiału podsypki i obsypki, rodzaju gruntu rodzimego oraz stopnia zagęszczenia gruntu wypełniającego wykop.

Inne wnioski z projektu „Buried Pipe” (Rura ułożona w gruncie):

- nie odnotowano żadnych uszkodzeń pomimo tego, że niektóre rurociągi układano w ekstremalnie niewłaściwy sposób,
- dobra praktyka montażowa tj. przede wszystkim staranne i trwałe zagęszczenie gruntu w strefie rury (obsypki i zasypki wstępnej), oraz poprawne, zgodne z zasadami wypełnienie reszty wykopu (zasypki) w największym stopniu wpływają na wielkość ugięcia rury. Wysokość przykrycia rury nie wpływa znacząco na wielkość jej ugięcia,
- obciążenie ruchem kołowym nie wpływa na końcową wartość ugięcia rury,
- współczynnik pęcznienia nie jest istotny dla określenia ugięcia. Natomiast zjawisko relaksacji naprężeń przekłada się na wytrzymałość i trwałość rurociągów z tworzyw sztucznych ułożonych w gruncie,
- z dobrym przybliżeniem, wielkość ugięcia rury, można określić w oparciu o wykres, który powstał na podstawie danych zebranych w badaniach polowych prowadzonych przez ostatnie 40 lat,
- tzw. „uniwersalne” metody obliczeniowe wychodzą od wielkości obciążeń i tym samym bardziej dostosowane są do materiałów tradycyjnych – sztywnych. W odniesieniu do systemów z tworzyw generalnie dają przeszacowane wielkości ugięć rur.

Na podstawie doświadczeń, w PKN-CEN/TS 15223:2011, w tabeli 12 oraz w PN-C-89224:2018 tablica 4, zawarto wskazówki dla dopuszczalnych maksymalnych wartości ugięć w krótkim i długim okresie.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Odwiedź [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl) i zapoznaj się ze szczegółami projektu „Buried pipes”. Zobacz również specyfikację techniczną PKN-CEN/TS 15223 oraz Polską Normę PN-C-89224.



### **Czy ugięcie rur elastycznych wpływa na szczelność układu?**

**Zostało udowodnione, że połączenie rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych ugięte do 10% zachowuje szczelność.**

Polskie normy dotyczące rur kanalizacyjnych o ścianie litej i strukturalnej wymagają, aby połączenia rur zachowywały swoją integralność przy 10% ugięciu bosego końca i 5% ugięciu kielicha.

Dla powyższych warunków badania połączenie rur musi zachowywać szczelność przy nadciśnieniu wody 0,5 bar i podciśnieniu powietrza - 0,3 bar.

Warunki tego badania zostały tak określone, aby wykazać, że nawet dla tak dużych ugięć połączeń rur nie będzie ekfiltracji ścieków ani też infiltracji wód gruntowych, gdy przewód kanalizacyjny ułożony jest poniżej poziomu wód gruntowych.

Rury kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych mogą być łączone metodą spawania ekstruzyjnego lub zgrzewania. Połączenia tego typu spisują się co najmniej tak dobrze, jak połączenia z uszczelkami gumowymi i zapewniają szczelność w pełnym zakresie dopuszczalnych ugięć wskazanych w PKN-CEN/TS 15223 oraz PN-C-89224.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Pełny opis tej metody badania szczelności można znaleźć w Polskiej Normie PN-EN ISO 13259 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym”.

Zobacz też PKN-CEN/TS 15223 oraz PN-C-89224.



## Jakie są dopuszczalne ugięcia dla rur z termoplastycznych tworzyw sztucznych w zastosowaniach bezciśnieniowych?

Wartości dopuszczalnych ugięć dla rur z tworzyw termoplastycznych w zastosowaniach bezciśnieniowych podane są w tabeli 4 zawartej w PN-C-89224:2018:

Rodzaj ugięcia	Wartość
Krótkotrwałe: - średnie początkowe ugięcie	$\leq 8\%$ dla PVC-U $\leq 9\%$ dla PP i PE
Krótkotrwałe: - maksymalne początkowe ugięcie	$\leq 10\%$ dla PVC-U $\leq 12\%$ dla PP i PE
Długotrwałe: - średnie końcowe ugięcie	$\leq 10\%$ dla PVC-U $\leq 12\%$ dla PP i PE
Długotrwałe: - maksymalne końcowe ugięcie	$\leq 15\%$ dla PVC-U $\leq 15\%$ dla PP i PE

Należy zwrócić uwagę, że rury z tworzyw termoplastycznych mogą ulegać znacznym ugięciom i nie ma to wpływu na ich spójność konstrukcyjną. Wskazane w powyższej tabeli wartości graniczne ugięć wynikają z ograniczeń eksploatacyjnych sieci kanalizacyjnych.

W przestrzeni publicznej często mówi się o ograniczeniu ugięć rur do wartości 6% i uznaniu większych ugięć za niedopuszczalne. Przyjęcie takiego kryterium jest zgodne z metodą obliczeniową ATV A 127, która wg autorów niniejszej broszury jest właściwa dla rur wykonanych z materiałów sztywnych. W przypadku rur z materiałów sztywnych dopuszczenie do tak dużych ugięć może doprowadzić do uszkodzeń struktury ścianki rury i finalnie do katastrofy budowlanej.

Dla prawidłowego obliczenia ugięć rur z tworzyw termoplastycznych zaleca się stosowanie tzw. metody skandynawskiej uwzględniającej wszystkie aspekty wykonawcze i eksploatacyjne rur układanych w gruncie (PN-EN 1295-1).

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z PN-C-89224, PKN-CEN/TS 15223, PN-EN 1295-1 oraz wynikami raportu z badań polowych projektu „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie” na [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl)



### **Czy odchylenie kątowe połączeń kielichowych z uszczelką elastomerową wpływa na jego szczelność?**

**Zostało udowodnione, że odchylenie kątowe do 2° nie wpływa na rozszczelnienie połączenia kielichowych rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych.**

Zazwyczaj kielichy pozwalają na pewne odchylenia kątowe wsuniętych do nich bosych końców rur. Dopuszczalny kąt odchylenia zależy od konstrukcji danego kielicha.

Polskie normy dotyczące rur o litej ściance oraz rur o ściankach strukturalnych wymagają, aby połączenia zachowywały swoją integralność przy odgięciu o 2° więcej, niż wynosi dopuszczalna wartość odchylenia kąтового. Należy pamiętać, że normatywna dopuszczalna wartość odchylenia kąтового dla kielichowych rur beczciśnieniowych wynosi 2° dla średnicy ≤DN315, 1,5° dla średnicy 315 < DN ≤630 i 1° dla większych średnic.

Dla powyższych warunków badania połączenie rur musi zachowywać szczelność przy nadciśnieniu wody 0,5 bar i podciśnieniu powietrza - 0,3 bar.

Warunki tego badania zostały tak określone, aby wykazać, że nawet dla tak dużych odchyłeń kątowych w połączeniach rur nie będzie eksfiltracji ścieków ani też infiltracji wód gruntowych, gdy przewód kanalizacyjny ułożony jest poniżej poziomu wód gruntowych.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Pełny opis tej metody badania szczelności można znaleźć w Polskiej Normie PN-EN ISO 13259 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do beczciśnieniowych sieci układanych pod ziemią. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym”.

Zobacz również oraz PKN-CEN/TS 15223.





## **Czy zużycie ścierne, tzw. ścieralność, stanowi problem dla rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych?**

**W przypadku rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych zużycie ścierne jest tak niewielkie, że zupełnie nie ma wpływu na ich właściwości użytkowe.**

Przeprowadzone szczegółowe badania wykazały, że zużycie ścierne rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych jest praktycznie niezauważalne.

Szacowane rzeczywiste zużycie ścierne podczas stuletniej eksploatacji rur z tworzyw termoplastycznych było poziomem odniesienia dla określenia w serii norm PN-EN 13476 minimalnej wymaganej grubości ścianki dla rur o ściankach strukturalnych.

Zużycie ścierne w prostych odcinkach rur z tworzyw termoplastycznych występujące przy transporcie piasku, np. w kanalizacji deszczowej, w 100 letnim okresie eksploatacji, nie przekracza 0,5 mm.

Rury z tworzyw termoplastycznych posiadają bardzo dużą odporność na zużycie ścierne w porównaniu do rur z takich materiałów jak kamionka, beton, żelbet, czy korugowane rury stalowe z powłoką galwaniczną oraz rur kompozytowych (GRP).

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji znajdziesz w serii Polskich Norm PN-EN 13476 „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE)” oraz w normie PN-C-89224:2018 Załącznik A „Ogólne właściwości systemów przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych”.

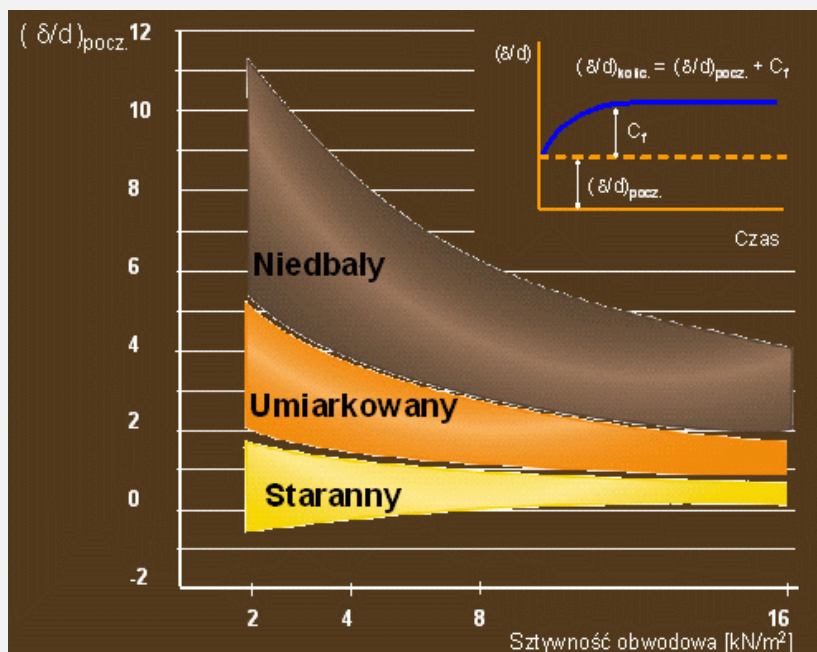


## Czy rodzaj materiału gruntowego użytego do wykonania obsypki wpływa na właściwości rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych?

Rodzaj materiału użytego do wykonania obsypki wpływa na wielkość ugięcia rury kanalizacyjnej z tworzyw termoplastycznych.

Konkluzją projektu TEPPFA „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie” jest to, że ugięcie rur elastycznych ułożonych w gruncie jest zależne od typu materiału użytego do wykonania obsypki i rzeczywistego stopnia jej zagęszczenia gruntu.

Poniższy wykres pozwala określić przewidywany poziom początkowego ugięcia rury  $(\delta/d)$  zaraz po zakończeniu prac instalacyjnych w zależności od stopnia zagęszczenia gruntu.



Dodatkowy wzrost ugięcia rury wraz z upływem czasu jest przewidywany następująco:

- |                                    |         |
|------------------------------------|---------|
| - montaż staranny                  | Cf = 1% |
| - montaż umiarkowany               | Cf = 2% |
| - montaż niedbały (grunty sypkie)  | Cf = 3% |
| - montaż niedbały (grunty spoiste) | Cf = 4% |

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji można znaleźć w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 15223 i na stronie [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl), gdzie można zapoznać się z pełną wersją raportu z projektu „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie” oraz w Polskiej Normie PN-C-89224.



### **Jakie czynniki są istotne podczas instalacji rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych w gruncie?**

**Jakość robót ziemnych i dobra praktyka montażowa są najważniejszymi czynnikami zapewniającymi dobre właściwości użytkowe systemu kanalizacyjnego z tworzyw termoplastycznych.**

W projekcie TEPPFA „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie” wykazano, że jakość prac instalacyjnych (obsypka/zagęszczanie) w 80% wpływa na wielkość ugięcia rury.

Szywność obwodowa rury ma niewielki wpływ na wielkość ugięcia, gdy rurociąg jest układany przy zastosowaniu właściwych technik instalacyjnych.

Również obciążenie ruchem kołowym nie wpływa na końcową wielkość ugięcia rury, lecz jedynie przyspiesza proces samozagęszczania gruntu po zakończeniu prac instalacyjnych.

Właściwości materiału zastosowanej rury, jak np. pełzanie, przy prawidłowym zagęszczeniu gruntu, nie wpływają na końcową wartość ugięcia.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji można znaleźć w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 15223 i na stronie [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl), gdzie można zapoznać się z pełną wersją raportu z projektu „Projektowanie rurociągów z tworzyw termoplastycznych układanych w gruncie” oraz w Polskiej Normie PN-C-89224.



## **Czy pozostałości rur z placu budowy i rury z odzysku (stare, wykopane z ziemi) mogą być ponownie wykorzystane?**

**Tak, polskie normy wyjaśniają, jak i gdzie materiał z recyklingu rur może być wykorzystany ponownie przy produkcji nowych rur.**

Wszystkie normy dotyczące rur z tworzyw termoplastycznych pozwalają na wykorzystanie przemiału z własnej produkcji bez żadnych ograniczeń.

Środkowa warstwa kanalizacyjnych rur wielowarstwowych (typ A1) może być w 100% wykonana z materiału pochodzącego z recyklingu rur i kształtek (w tym starych, zużytych) o ustalonej specyfikacji zgodnej z właściwą normą.

W przypadku innych typów rur ze ścianką strukturalną, wytyczne i zastrzeżenia zostały określone w załącznikach do serii normy PN-EN 13476.

W załączniku J do normy PN-EN 13476-2:2018 zestawiono możliwości wykorzystania materiału z recyklingu we wszystkich typach rur kanalizacyjnych ze ścianką strukturalną.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476 oraz PN-EN 14758.

Więcej informacji również na stronie [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl).



## **Jakiego ciśnienia należy używać przy hydrodynamicznym czyszczeniu rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych?**

**Ciśnienie 120 bar jest najbardziej odpowiednie do usuwania wszelkich zatorów i osadów z rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych.**

W wyniku rozległego projektu badawczego zamówionego przez TEPPFA i jej organizacje członkowskie zostały ustalone następujące fakty związane z czyszczeniem kanalizacji metodą hydrodynamiczną:

- badania przeprowadzone przez Uniwersytet Loughborough z Wielkiej Brytanii wykazały, że ciśnienie 120 bar jest wystarczające dla wszystkich materiałów rurowych, do usuwania zatorów, jakie mogą powstać w czynnych przewodach kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych,

- niezależne badania wykonane przez Duński Instytut Technologiczny potwierdziły, że rury kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych (o ściankach litych i strukturalnych) nie wykazują śladów odkształceń lub zniszczeń po 50 cyklach czyszczenia metodą hydrodynamiczną pod ciśnieniem 120 bar,

- twarde zatory, nawet takie, które powstają po wlewniu do kanalizacji betonu, mogą być usunięte z rur kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych w wyniku czyszczenia hydrodynamicznego ciśnieniem 120 bar. Rury z tworzyw termoplastycznych mają gładką, nieporowatą powierzchnię, która nie pozwala takim materiałom na przywieranie do ścianki. Podobne zatory nie zawsze mogą być usunięte z rur z materiałów tradycyjnych bez użycia znacznie wyższego ciśnienia, które z kolei stwarza ryzyko uszkodzenia ścianki rury.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji również na stronie [www.teppfa.com](http://www.teppfa.com) oraz [www.prik.pl](http://www.prik.pl), gdzie można znaleźć przewodnik dotyczący czyszczenia metodą hydrodynamiczną przewodów kanalizacyjnych z tworzyw termoplastycznych oraz w Polskiej Normie PN-C-89224:2018 Załącznik F „Czyszczenie sieci z termoplastycznych tworzyw sztucznych”.

Zobacz również odpowiedź na następane pytanie.



## Jakie należy zachować parametry przy hydrodynamicznym czyszczeniu rur z tworzyw termoplastycznych?

Zalecenie odnośnie parametrów czyszczenia metodą hydrodynamiczną rurociągów z tworzyw termoplastycznych podano w normach produktowych: PN-EN 13476-1:2018 Załącznik D, PN-EN14654-1, a także w PN-C89224:2018 Załącznik F.

Zgodnie z tymi normatywami najwłaściwszą metodą czyszczenia rur grawitacyjnych z tworzyw termoplastycznych jest metoda płukania niskociśnieniowego dużą ilością wody. Na podstawie badań uznano za wystarczające stosowanie ciśnienia nieprzekraczającego 120 bar przy wielkości otworu dyszy min. 2,8 mm.

Właściwości	Zalecane parametry	Rodzaj zanieczyszczeń
Ciśnienie w dyszy	60 bar 70 bar od 70 bar do 110 bar od 80 bar do 120 bar	Miękkie złoży Smar, tłuszcz Ciała stałe Większe złoży
Prędkość przepływu	od 6 m/min do 12 m/min	-
Średnica wewnętrzna otworu dyszy	$\geq 2,8$ mm	-
Kąt dyszy	15° od 30° do 45°	Dla usuwania miękkich zanieczyszczeń Dla usuwania twardszych zanieczyszczeń

Powyższe parametry czyszczenia hydrodynamicznego uznano za wystarczające dla rur z tworzyw termoplastycznych biorąc pod uwagę ich gładkość hydrauliczną powierzchni, a tym samym utrudniony proces odkładania się osadów mineralnych i tzw. inkrustacji ścianek.

### Chcesz wiedzieć więcej?

Zapoznaj się z wymaganiami PN-C-89224.



## **Jaka jest chemiczna odporność rur z tworzyw termoplastycznych?**

**Odporność chemiczna rur z tworzyw termoplastycznych jest bardzo duża. Rury tworzywowe są odporne na typowe ścieki sanitarne w zakresie pH2 do pH12.**

Odporność chemiczna każdego materiału zależy od wielu czynników, m.in. rodzaju samego materiału, stężenia i temperatury substancji chemicznych. Odporność chemiczna większości popularnych tworzyw termoplastycznych stosowanych w systemach wodociągowych i kanalizacyjnych na transportowane płyny została przedstawiona w PKN-ISO/TR 10358 „Rury i kształtki z tworzyw sztucznych – Zbiorcza tablica klasyfikacji odporności chemicznej”.

W przypadku występowania specyficznego składu ścieków (przemysłowych) należy rozważyć zastosowanie innych rozwiązań tworzywowych np. z polifluorku winylidenu (PVDF).

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz odpowiednie Polskie Normy: PKN-ISO/TR 10358, PN-EN ISO 10931 a także:

- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dn. 07.06.2001 z późniejszymi zmianami.

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych, z późniejszymi zmianami.



## **Czy można stosować systemy z tworzyw termoplastycznych do ścieków zawierających substancje ropopochodne?**

**Tak, systemy rurowe z tworzyw termoplastycznych można stosować do transportu ścieków zawierających substancje ropopochodne, jednak bardzo istotną rzeczą jest jego stężenie w ściekach. W Polsce dopuszczalna ilość substancji ropopochodnych, którą można wprowadzić do sieci kanalizacyjnej nie może przekroczyć stężenia 15 mg/l. W przeciwnym przypadku należy zastosować urządzenia do podczyszczania.**

Praktycznym przykładem potwierdzenia takiej odporności jest powszechne stosowanie urządzeń podczyszczających w postaci separatorów wykonanych z PE. Przed wprowadzeniem ścieków zawierających substancje ropopochodne należy sprawdzić odporność chemiczną poszczególnych tworzyw w raporcie technicznym PKN-ISO/TR 10358 oraz odporność chemiczną materiału, z którego wykonane są elementy uszczelniające w połączeniach kielichowych rur i kształtek. Może okazać się, że dla niektórych stężeń konieczne będzie zastosowanie uszczelnień w wersji olejoodpornej lub spawanych albo zgrzewanych.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz odpowiednie Polskie Normy: PKN-ISO/TR 10358, PN-EN ISO 10931 a także:

- Ustawa o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków z dn. 07.06.2001 z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa z dnia 14.07.2006 w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych, z późniejszymi zmianami.





## **W jakim zakresie temperatur można stosować rury z tworzyw termoplastycznych?**

Polskie normy określają maksymalną temperaturę ścieków dla sieci kanalizacji zbiorczej na poziomie 45°C (przepływ ciągły). W praktyce, temperatura może dochodzić chwilowo nawet do 70°C, ale zależy to od konstrukcji ścianki rury (lita, strukturalna). W takiej sytuacji możliwość zastosowania konkretnego rozwiązania rurowego z tworzyw termoplastycznych należy skonsultować z dostawcą.

Należy pamiętać, że na rynku istnieją systemy rurowe z tworzyw termoplastycznych przeznaczone do wyższych temperatur. W instalacjach kanalizacji wewnętrznej temperatury odprowadzanych ścieków mogą dochodzić do 60°C, a chwilowo nawet 100°C.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz odpowiednie Polskie Normy: PN-EN 476, PN-EN 752, PKN-CEN/TS 15223.



## **Czy roboty montażowe systemów z rur z tworzyw termoplastycznych można prowadzić w ujemnych temperaturach?**

**Tak, układanie rur z tworzyw termoplastycznych w temperaturach ujemnych jest możliwe. Jednak należy pamiętać, że tworzywa takie jak PVC w temperaturach <5°C są bardziej narażone na uszkodzenia mechaniczne.**

Na przykład w Skandynawii, prace instalacyjne są prowadzone przez cały rok. Tym nie mniej należy zwrócić uwagę na zachowanie reżimu instalacyjnego w szczególności do wymagań odnośnie materiału podsypki i obsypki w strefie rurociągu. W warunkach mrozu należy zachować ostrożność w operacjach transportowych i chronić rury przed uderzeniami.

Wyznacznikiem podwyższonej wytrzymałości materiału jest cechowanie znakiem kryształ lodu. Znak ten informuje, że zostały przeprowadzone badania udarowościowe w temperaturze -10°C.

Spawanie lub zgrzewanie rur i kształtek z PE i PP jest możliwe w temperaturach ujemnych. W takich warunkach należy stosować się do wytycznych producentów w zakresie prac przygotowawczych.

## **Chcesz wiedzieć więcej?**

Więcej informacji można znaleźć w specyfikacji technicznej PKN-CEN/TS 15223 oraz w Polskiej Normie PN-C-89224.



### **Czy rury ułożone w strefie przemarzania trzeba izolować zewnątrznie?**

**Tak, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm rurociągi kanalizacji sanitarnej bądź ogólnospławnej powinny być izolowane zewnątrznie. Wymogu tego nie stosuje się do rurociągów kanalizacji deszczowej.**

Obecnie, na rynku, dostępne są różne rozwiązania w zakresie izolowania termicznego rur nawet dużych średnic. Do tego celu można stosować zarówno gotowe elementy, tzw. łupiny lub wypraski styropianowe, jak i rozwiązania indywidualne z wykorzystaniem np. granulatu keramzytowego. Rozwiązanie, odpowiednie do warunków gruntowych i obciążeniowych, powinien wskazać projektant.

## **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami PN-C-89224.



### **Czy rury do kanalizacji zewnętrznej można stosować wewnątrz budynku?**

**Systemy rurowe z tworzyw termoplastycznych powinny być stosowane na obszarach wskazanych w dokumentach odniesienia takich jak Polskie Normy, Krajowe Oceny Techniczne i potwierdzone przez producentów w Krajowych Deklaracjach Właściwości Użytkowych.**

Zgodnie ze wskazaniem polskich norm rury kanalizacji zewnętrznej można stosować na obszarach:

- poza konstrukcją budowli (obszar oznaczony jako „U”),
- w ramach konstrukcji budowli (instalacja w gruncie pod budowlą – obszar oznaczony jako „D”),
- w obu w/w przypadkach (obszar oznaczony jako „UD”).

W miejscu przejścia przez ławy lub ściany fundamentowe lub piwniczne należy zapewnić rurociągom z tworzyw termoplastycznych ich prawidłową pracę

(możliwość przenoszenia obciążeń zewnętrznych) stosując w tych miejscach dodatkowe zabezpieczenia w postaci np. tuleji ochronnych.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476 oraz PN-EN 14758.



## **Jakie są dopuszczalne spadki kanałów z rur z tworzyw termoplastycznych?**

**Systemy rurowe z tworzyw termoplastycznych charakteryzują się bardzo gładką powierzchnią wewnętrzną, która w znakomity sposób broni się przed inkrustacją, czyli odkładaniem osadów w kanałach ściekowych. W związku z tym zmieniło się również podejście w wyznaczaniu spadków minimalnych z jakimi możemy układać rury z tworzyw termoplastycznych. Obecnie przyjmuje się minimalne spadki z jakimi układa się rury kanalizacyjne z tworzyw termoplastycznych to zaledwie 3% (promile) dla średnicy przewodu DN200 i wypełnieniu min. 30%.**

Do tej pory, przy wykorzystaniu materiałów sztywnych do budowy sieci kanalizacyjnych, stosowano do obliczeń kryterium prędkości granicznych. Powszechnie stosowaną była również zasada Imhoffa ( $i_{min} = 1/d$ ).

Jednak biorąc pod uwagę właściwości rur z tworzyw termoplastycznych, a w szczególności ich gładkość hydrauliczną do obliczeń przyjmuje się kryterium granicznych wartości naprężeń ścinających na granicy powierzchnia wewnętrzna rury a ścieki.

Dla większych średni rurociągów wyliczone spadki minimalne układania kanałów wypadają nawet jeszcze mniejsze. Tym nie mniej należy pamiętać, że w praktyce układanie rurociągów ze spadkami mniejszymi niż 2% jest bardzo utrudnione.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Patrz opracowania techniczne PKN: PKN-CEN/TS 15223 oraz , PN-S-02204.



## Jaka powinna być sztywność kształtek kanalizacyjnych, aby zachowana była sztywność całego systemu?

Sztywność obwodowa kształtek kanalizacyjnych powinna być co najmniej taka sama lub wyższa od sztywności obwodowej rury. Biorąc pod uwagę uwarunkowania montażowe i eksploatacyjne projektant wskazuje klasę sztywności obwodowej dla całego systemu rurowego, czyli dla rur i kształtek.

W przypadku rur gładkościennych litych klasę sztywności obwodowej determinuje grubość ich ścianki, co znajduje odzwierciedlenie w odpowiednich normach produktowych na wyroby rurowe. Sztywność obwodową rur należy wyznaczać zgodnie z PN-EN ISO 9969.

W przypadku kształtek badania wykazują, że kształtka, której grubość ścianki odpowiada grubości ścianki rury posiada sztywność obwodową zdecydowanie wyższą. W związku z tym, to producent kształtki odpowiada za prawidłowe określenie klasy sztywności obwodowej danej kształtki. Klasę sztywności obwodowej kształtki należy wyznaczać zgodnie z PN-EN ISO 13967.

W przypadku kształtek bez korpusu (nasuwek, dwuzłaczek, redukcji, korków, itd.) nie oznacza się rzeczywistej sztywności obwodowej, gdyż o sztywności połączenia decyduje rzeczywista sztywność obwodowa rur montowanych z tymi kształtkami.

### Minimalne serie rurowe/klasy sztywności kształtek do stosowania z rurami

Klasa sztywności rur	Minimalne serie/klasy sztywności kształtek zgodne z			Minimalna sztywność obwodowa kształtek zgodnie z	
	PN-EN 1401-1	PN-EN 1852-1	PN-EN 12666-1	PN-EN 14758-1	PN-EN 13476-2 i PN-EN 13476-3
SN 2	SDR 51	S 20	SDR 33	SN 4	SN 2
SN 4	SDR 51	S 20	SDR 33	SN 4	SN 4
SN 8	SDR 41	S 16	SDR 26	SN 8	SN 8
SN 16	SDR 34	S 11,2 lub S 13,3	SDR 21	-	SN 16

UWAGA! W przypadku kształtek bez korpusu (nasuwek, dwuzłaczek, redukcji, korków, itd.) nie oznacza się rzeczywistej sztywności obwodowej, gdyż o sztywności

połączenia decyduje rzeczywista sztywność obwodowa rur montowanych z tymi kształtkami.

### Chcesz wiedzieć więcej?

Odwiedź [prik.pl](http://prik.pl) i przeczytaj [broszurę](#) poświęconą temu zagadnieniu.

Patrz również serie odpowiednich Polskich Norm: PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666, PN-EN 13476, PN-EN 14758 oraz PN-C-89224.



## Jakie serie grubości ścianek kształtek odpowiadają klasie sztywności rur?

Klasy sztywności rur oraz odpowiadające im serie grubości ścianek kształtek z tworzyw termoplastycznych zostały podane w tabeli 5 Polskiej Normy PN-C-89224:2018:

Klasa sztywności rur	Minimalne serie / klasy sztywności kształtek zgodne z:			Minimalna sztywność obwodowa kształtek zgodnie z:	
	PN-EN 1401-1	PN-EN 1852-1	PN-EN 12666-1	PN-EN 14758-1	PN-EN 13476-2 PN-EN 13476-3
SN2	SDR51	S20	SDR33	SN4	SN2
SN4	SDR51	S20	SDR33	SN4	SN4
SN8	SDR41	S16	SDR26	SN8	SN8
SN16	SDR34	S11,2 lub S13,3	SDR21	-	SN16

### Chcesz wiedzieć więcej?

Zapoznaj się z wymaganiami PN-C-89224.



## **Jak długo rury mogą być składowane przed montażem, żeby zachowały funkcjonalność?**

**Nie ma ograniczenia czasowego związanego z magazynowaniem kanalizacyjnych rur z tworzyw termoplastycznych.**

Należy jednak unikać składowania tych rur w miejscach nasłonecznionych, o podwyższonej temperaturze, bez zapewnienia swobodnego przepływu powietrza., bez opakowań fabrycznych, gdyż w przypadku ich nieprawidłowego składowania może dojść do ich niekontrolowanego odkształcenia lub zniszczenia.

Powierzchnia zewnętrzna rur z tworzyw termoplastycznych składowanych przez dłuższy czas bezpośrednio na słońcu może ulec odbarwieniom. Płowienie powierzchni rury nie wpływa jednak na utratę ich właściwości mechanicznych. Jeżeli producent rur nie wskazuje inaczej, warunki prawidłowego składowania rur są opisane w pkt. 6.4 „Warunki składowania” w PN-C-89224:2018.

**Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami PN-C-89224 oraz wskazówkami zawartymi w [broszurze PRiK](#) .



## **Czy promieniowanie UV degraduje materiał rur?**

**Długotrwałe bezpośrednie oddziaływanie promieniowania UV może mieć wpływ na zachowanie barwy powierzchni zewnętrznej rury. Zmiana barwy rury termoplastycznej nie wpływa na właściwości mechaniczne tych rur.**

W przypadku zgrzewania rur termoplastycznych należy bezwarunkowo pamiętać o usunięciu powierzchniowej warstwy utlenionej rur, co jest wymogiem zachowania reżimu technologicznego w tej metodzie połączeniowej.

**Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami PN-C-89224.



## **Przy jakich standardowych parametrach ciśnienia bada się szczelność złączy rury termoplastycznej?**

**Łączenia grawitacyjnych rur z tworzyw termoplastycznych powinny zachowywać szczelność na ciśnienie co najmniej 0,5 bar (PN-EN 476). Parametry odbiorczych prób szczelności dla przewodów grawitacyjnych podane są w PN-EN 1610.**

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610 próbę szczelności można przeprowadzać wodą lub powietrzem. W przypadkach wątpliwych za decydujący należy uznać wynik próby wodnej.

Próbie wodną można przeprowadzać etapami, np. dla odcinków rur, studzienek kanalizacyjnych lub odcinków rur wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi. W zależności od uwarunkowań wysokościowych (zagłębienie rurociągu) badany układ należy zalać wodą do poziomu terenu i zapewnić ciśnienie hydrostatyczne w wysokości do 0,5 bar, nie mniej jednak niż 0,1 bar. Dla głębokości ułożenia rurociągów nie przekraczających 2,0 m dopuszcza się wykonanie próby tylko przez zalanie wodą.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami PN-EN 1610 oraz PN-C-89224. Może zainteresować również PN-EN 476.



## **W jaki sposób wysoka udarność rur wpływa na montaż przewodów?**

**Udarność czyli odporność na uderzenia charakteryzuje materiał rury pod względem wytrzymałości na nieprzewidziane sytuacje mogące wpłynąć na uszkodzenia rur, takie jak np. zrzut rur z większej wysokości, upadek kamienia z wysokości krawędzi wykopu na rurę, kształtkę lub studzienkę.**

Wysoka udarność jest szczególnie istotna dla montażu odbywającego się w warunkach zimowych. Wraz ze spadkiem temperatury spada też udarność przewodu, dlatego im jest ona wyższa tym większe jest bezpieczeństwo dla montażu przewodu.

Podwyższona udarność badana w temperaturze  $-10^{\circ}\text{C}$  oznacza, że rury takie można układać w temperaturach ujemnych bez szkody dla samej rury. Oznaczenie takie powinno być widoczne na znakowaniu rury w postaci znaku kryształ lodu.

W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność, gdyż spada wtedy udatność rur, a tym samym łatwiej jest o ich uszkodzenie.



## **Czy na zainstalowanych rurociągach z tworzyw termoplastycznych można dokonywać dodatkowych włączeń na etapie eksploatacji?**

**Tak, na przewodach już zamontowanych i będących w eksploatacji można dokonywać dodatkowych włączeń.**

W zależności od miejsca na sieci oraz ewentualnych wymagań lokalnego eksploatatora dodatkowe włączenia na eksploatowanej sieci rurociągów z tworzyw termoplastycznych można dokonać na wiele sposobów:

- poprzez zamontowanie studzienki inspekcyjnej lub włazowej,
- poprzez zamontowanie trójnika,
- poprzez zamontowanie odgałęzienia nasadowego, tzw. siodła,
- poprzez uszczelki IN-SITU,
- poprzez spawanie/wgrzanie króćca.

Szczególnie w przypadku podłączania przykanalika do przewodu ulicznego o większej średnicy należy rozważyć możliwość zastosowania odgałęzienia siodłowego, które jest bardzo szybkie w montażu i nie wymaga innych dodatkowych kształtek.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z rozwiązaniami przedstawionymi w PN-EN 13598-1.





**Czy można zmieniać kierunek trasy rurociągu poza studzienkami i z jakich przepisów to wynika?**

**Czy istnieją zalecenia krajowe/międzynarodowe do zmiany kątownej przebiegu trasy rurociągu między studzienkami?**

**Stosowanie studzienek kanalizacyjnych w miejscu zmiany kierunku przepływu lub łączeniu strumieni nie jest wymagane przez normy.**

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 476 oraz PN-EN 752 zaprojektowany system kanalizacyjny powinien być optymalny pod względem budowy jak i późniejszej eksploatacji. Do systemu rurowego powinien zostać zapewniony dostęp do prawidłowego prowadzenia czynności eksploatacyjnych.

Rolą projektanta jest taki dobór rozwiązania (średnice rurociągów, urządzenia i elementy sieci kanalizacyjnej), aby zapewnić długotrwałe i bezawaryjne rozwiązanie systemu rurowego. Projektant odpowiedzialny jest również za zapewnienie prawidłowego dostępu do systemu rurowego, aby przeprowadzać okresowe przeglądy i prace eksploatacyjne, a w razie wystąpienia zatorów konieczności ich usunięcia.

Należy pamiętać o uwzględnieniu zasad zawartych w obowiązujących u lokalnych eksploataatorów lub właścicieli sieci kanalizacyjnych wytycznych do ich projektowania i eksploatacji.

**Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami PN-EN 752 oraz PN-EN 476.



**Jakie są maksymalne prędkości przepływu w rurociągach zrealizowanych rurami z tworzyw termoplastycznych?**

Zgodnie z normą PN-S-02204 maksymalne prędkości dla wód opadowych nie mogą przekroczyć 7 m/s. Są one również zależne od podatności materiałów rur na ścieranie oraz od sposobów ich połączeń. Elementy systemów z tworzyw termoplastycznych charakteryzują się najlepszymi właściwościami pod tym względem.

W indywidualnych rozwiązaniach można stosować wyższe prędkości gdyż nie są one parametrem krytycznym dla systemów z tworzyw termoplastycznych.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z Polską Normą PN-S-02204 „Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg”



### **Czy można stosować połączenia rur tworzywowych ze studzienkami tradycyjnymi (betonowymi)?**

**Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie wraz z systemem rurowym z tworzyw również studzienek włączonych i inspekcyjnych z tworzyw termoplastycznych w miarę ich dostępności. Producenci wciąż poszerzają ofertę rozwiązań prefabrykowanych.**

Pod względem obszaru zastosowania (głębokości, obciążenie ruchem, warunki gruntowe) nie różnią się one od studzienek betonowych. Dodatkowo zapewniają inne zalety przekładające się na funkcjonowanie systemów z tworzyw (Patrz broszura studzienki). W przypadku kompletnego systemu tworzywowego z elementów zestandaryzowanych (rury, kształtki i studzienki) nie ma potrzeby stosowania dodatkowych kształtek przejściowych lub przejść szczelnych.

W przypadku konieczności połączenia rur tworzywowych z komorami betonowymi zaleca się stosowanie kształtek przejściowych przeznaczonych dla dobranego systemu rurowego.

### **Chcesz wiedzieć więcej?**

Zapoznaj się z wymaganiami producentów systemów rurowych i studzienek kanalizacyjnych.



**Polskie Stowarzyszenie Producentów  
Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych**

87-100 Toruń, ul. Szosa Chełmińska 30  
tel./fax (+48) 56-659-11-34, biuro@prik.pl



## CZŁONKOWIE STOWARZYSZENIA

**DYKA**  
Nature's Network



**Łukasiewicz**  
Instytut Inżynierii  
Materiałów  
Polimerowych  
i Barwników



**PIPELIFE**   
always part of your life

**PLASTIMEX**<sup>®</sup>  
PRODUCENT SYSTEMÓW RUROWYCH Z PVC PP PE

*Nicoll*  
by aliaxis

**uponor**

**wavin**