



Czas na zmianę przyzwyczajeń – jak prawidłowo dobrać kształtki PVC-U do rur kanalizacyjnych w oparciu o normę PN-C-89224

Mariola Błajet

Członek Polskiego Komitetu Normalizacyjnego
KT 278 ds. Wodociągów i Kanalizacji

mariola.blajet@wavin.com

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych



Jak prawidłowo dobierać kształtki: PVC-U do rur kanalizacyjnych w oparciu o normę PN-C-89224?

- ▶ Co powinniśmy wiedzieć, żeby działać zgodnie z „zasadami wiedzy technicznej” / aktualnej wiedzy w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania obiektu budowlanego lub robót budowlanych?
- ▶ Dlaczego potrzebujemy aktualizacji wiedzy na ten temat dla wszystkich uczestników cyklu inwestycyjnego?
- ▶ Dlaczego akurat mówimy o systemach z PVC-U?
Czy ten sam problem nie występuje w innych systemach?



Zakres

- ▶ Status obecny – występujące problemy
- ▶ Mit o „Najsłabszym Elementcie” – prawda czy fałsz?
- ▶ Dobór sztywności kształtek PVC-U w oparciu o normę PN-C-89224
 - ▶ uniwersalność kształtek SDR 41 dla PVC-U
 - ▶ kiedy stosujemy „mocniejsze” kształtki?
 - ▶ wyjątki i specjalne przypadki
- ▶ Wnioski dla użytkowników
 - nowe zasady zamiast starych przyzwyczajeń



Po co nam wszystkim te problemy?

- ▶ Przykładowa specyfikacja techniczna:

„System kanalizacyjny grawitacyjny należy wykonać z rur i kształtek z PVC-U zgodnych z normą PN-EN 1401-1. Wszystkie rury i kształtki: powinny mieć sztywność obwodową klasy SN8.”

- ▶ Sytuacja rynkowa

- ▶ Producenci mają oferty przygotowane pod nowe zasady techniczne
- ▶ Specyfikację techniczną sporządzoną wadliwie / niezgodnie z zasadami wiedzy technicznej trudno zmienić w postępowaniu przetargowym



Dygresja nt. SN i sztywności rzeczywistej

- ▶ Wg normy PN-C-89224:
 - ▶ SN klasa sztywności
 - ▶ SR rzeczywista sztywność obwodowa (ustalona wg pomiarów)

- ▶ Zgodnie z normami wyrobu rury bezciśnieniowe klasyfikowane są ze względu na sztywność obwodową.
W normach wyrobów przewidziano następujące klasy sztywności rur:
SN2, SN4, SN8 i SN16

- ▶ „SN10” i „SN12” to nadal klasa sztywności SN8
 - ▶ SDR 34 dla PVC-U
 - ▶ S 14, S 12,5 dla PP

W tym przypadku powinno się używać SR ...

Życie jest bogatsze niż zapisy norm

- ▶ Na rynku obiegowo stosuje się SN10, SN12 choć to nieprawidłowe wg norm produktowych i nie można tworzyć dodatkowych klas
Dlatego w cechowaniu rur zgodnych z normami producenci podają właściwie:
SN8 i 10 kN/m²
Potrzeba wyjaśnień np. pytanie „Dlaczego w cechowaniu brakuje SN10?”
- ▶ Chociaż terminy SN10 i SN12 nie są klasami normatywnymi to „pośrednie” wartości sztywności obwodowej w formie SN10 i SN12 pojawiają się w Krajowych Ocenach Technicznych (KOT) i na ich podstawie są potwierdzane w Krajowych Deklaracjach Właściwości Użytkowych (KDWU)
Potwierdzają, że rzeczywista sztywność obwodowa jest $\geq 10 \text{ kN/m}^2$ lub 12 kN/m^2 .

UWAGA:

W prezentacji będę używać stosowanych - obiegowych określeń SN10 i SN12 (SR, gdy niezbędne)

Dobór sztywności kształtek w systemach kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U

Normy:

- ▶ **PN-C-89224:2018-03P**
Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych –
Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe 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
- ▶ **PN-EN 1401-1+A1:2023-09**
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej
kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) –
Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
- ▶ **PN-EN 13476-1:2018-05**
Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej
kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z
nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) –
Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe

Dobór sztywności obwodowej kształtek w oparciu o normę PN-C-89224

Tablica 5 – 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	
	PVC-U	PP	PE	PP-MD	PVC-U, PE, PP
	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

Jeśli jest to wymagane, to rzeczywistą sztywność obwodową kolan i trójkątów należy ustalić na podstawie pomiaru wykonywanego zgodnie z PN-EN ISO 13967.

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

Ustalanie sztywności kształtek w normach

Dwie znormalizowane zasady ustalania sztywności kształtek:

- ▶ w oparciu o ustalone w normach grubości ścianki
(dla najstarszych / „tradycyjnych” systemów z rur gładkościennych)
 - ▶ PVC-U – PN-EN 1401
 - ▶ PP – PN-EN 1852
 - ▶ PE – PN-EN 12666
 - ▶ Uwaga: PN-EN 13476-2 obejmuje rury 3-warstwowe (PVC-U, PP i PE)
kształtki dla tych rur wg norm PN-EN 1401, PN-EN 1852, PN-EN 12666
- ▶ w oparciu o regułę zachowania sztywności obwodowej na całym przewodzie:
 - dla rur **SN8 – kształtki SN8** – rozwiązania własne producenta
 - ▶ ścianki strukturalne (ze ścianką zewnętrzną profilowaną) – PN-EN 13476-3
 - ▶ PP-MD (Polipropylen z modyfikatorami mineralnymi) – PN-EN 14758

Dobór sztywności obwodowej kształtek w oparciu o normę PN-C-89224

Tablica 5 – 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	
	PVC-U	PP	PE	PP-MD	PVC-U, PE, PP
	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

Jeśli jest to wymagane, to rzeczywistą sztywność obwodową kolan i trójników należy ustalić na podstawie pomiaru wykonywanego zgodnie z PN-EN ISO 13967.

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

Co mówią o tym normy produktowe?

W normie PN-EN 1401 wprost rekomendowana zależność dla kształtek:

- ▶ kształtki SDR 51
mogą być stosowane z rurami do SDR 41 (SN 4)
- ▶ kształtki SDR 41
mogą być stosowane z rurami do SDR 34 (SN 8,)
- ▶ kształtki SDR 34
mogą być stosowane z rurami do SDR 27,6 (SN 16).





Dobór sztywności obwodowej kształtek i co z tego wynika?

W systemie z rur PVC-U

- ▶ kształtki: SDR 41 (z grubością ścianki jak rury SN4) są uniwersalne
 - do zastosowania z rurami do SDR 34 (SN4, SN8)
 - do zastosowania z rurami SN10, SN12 (to też rury SDR 34)*
- ▶ dopóki nie wykraczamy ze sztywnością obwodową rur w zakres SN16 nie potrzeba kształtek SDR 34
- ▶ kształtki: SDR 34 potrzebne są dopiero dla rur SN16 (SDR 27,6)

UWAGA:

(*) Zastosowanie kształtek uniwersalnych SDR 41 (kolan, trójników) do rur SN10, SN12 jest właściwe, pod warunkiem że ich sztywność rzeczywista wynosi odpowiednio ≥ 10 oraz ≥ 12 kN/m²



Mit o „Najsłabszym Elemencie”

System jest tak mocny jak jego najsłabszy element



Do rur SN8 potrzebne są kształtki „mocniejsze” niż SN4
Powinny być co najmniej SN8 (jak rury),
a więc inne niż do rur SN4!

PRAWDA czy **FAŁSZ**



System jest tak mocny jak jego najsłabszy element – PRAWDA czy FAŁSZ?

PRAWDA

... ale kształtki PVC-U SDR 41 są znacznie bardziej sztywne !!!

Wyniki SR kształtek PVC-U na podstawie danych jednego z producentów zrzeszonych w PRiK:

Przykładowe średnie sztywności obwodowe kształtek PVC-U SDR 41

• Kolano 160×45°	22,40 kN/m ²	• Mufa 160	12,6 kN/m ²
• Trójnik 160/110×45°	13,30 kN/m ²	• Mufa 200	10,1 kN/m ²
• Trójnik 200/160×90°	13,01 kN/m ²		

UWAGA:

Wszyscy producenci uzyskują bardzo podobne wyniki przy tym samym SDR

System jest tak mocny jak jego najsłabszy element – PRAWDA czy FAŁSZ?

- ▶ Kształtki PVC-U SDR 41 mają sztywność znacznie wyższą niż rury o tej samej grubości ścianki
- ▶ Stosowane z rurami SDR 34 (SN10, SN12) nie osłabiają systemu
- ▶ SDR 41 to nie SN4,
choć przyjęło się oznaczać je SN4 jakby to były rury

PRAWDA !!!



Co mówią o tym normy produktowe?

Cechowanie kształtek z PVC-U wg PN-EN 1401

...

min grubość ścianki lub SDR

Cechowanie kształtek z PP wg PN-EN 1852

...

min grubość ścianki lub S

Cechowanie kształtek z PE wg PN-EN 12666

...

min grubość ścianki lub SDR

WAŻNE ! Obecnie nie podaje się klasy sztywności kształtek

Wyjątki i specjalne przypadki

Kiedy w systemie PVC-U stosuje się kształtki SDR 34?

- ▶ Kształtki SDR 34 zgodnie z zaleceniami norm mają zastosowanie do rur SN16.
- ▶ Wyjątek – kształtki średnicy 110:
Dla średnicy 110, norma PN-EN 1401 ustala minimalną grubość ścianki na poziomie odpowiadającym SDR 34



Oferta rynkowa – systemy gładkościennne

PVC-U – PN-EN 1401

- ▶ rury: SN2, **SN4**, **SN8**, SN10, SN12, **SN16**
- ▶ kształtki: SDR 41, SDR 34

PP – PN-EN 1852

- ▶ rury: SN2, SN4, **SN8**, SN10, SN12, **SN16**
- ▶ kształtki: S 16, S 13,3

PE – PN-EN 12666

- ▶ rury: SN2, SN4, SN8, SN16
- ▶ kształtki: SDR 33, SDR 26, SDR 21

3-warstwowe rury:

z PVC-U, PP, PE PN-EN 13476-2

- ▶ rury: SN2, SN4, SN8
- ▶ kształtki: zgodne z PN-EN 1401 lub 1852

PP-MD – PN-EN 14758

- ▶ rury: SN8, SN10, SN12
- ▶ kształtki: zgodne z PN-EN 14758

Oferta rynkowa – systemy gładkościenne

sztywność kształtek ustalana w oparciu o grubości ścianek podane w normach

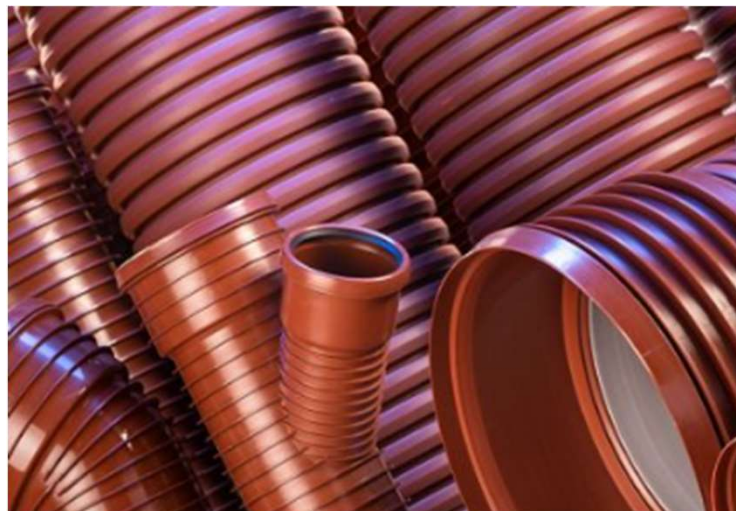


Oferta rynkowa–systemy z rur strukturalnych

sztywność kształtek ustalana w oparciu o regułę zachowania sztywności obwodowej – rozwiązania własne producenta

Rury ze ścianką gładką wewnątrz i profilowaną zewnątrz z PVC-U, PP, PE: PN-EN 13476-3

- ▶ rury: SN8, SN10, SN12, SN16
- ▶ kształtki: zgodne z PN-EN 13476-3



Oferta rynkowa – systemy gładkościenne

sztywność kształtek ustalana w oparciu o regułę zachowania sztywności –
rozwiązania własne producenta

Rury z PP-MD: PN-EN 14758

- ▶ rury: SN8 (SR 10)
- ▶ kształtki: PN-EN 14758



Dobór sztywności obwodowej kształtek i co z tego wynika?

- ▶ W systemach zgodnych z PN-EN 13476 i PN-EN 14758, w których producent dobiera grubość ścianek do klasy sztywności rury:
 - ▶ dla rur SN8 – stosowane są kształtki: SN8
 - ▶ dla rur SN4 – mogą być stosowane kształtki: SN4
- ▶ Producenci raczej nie mają podwójnego typoszeregu kształtek
- ▶ Normy te dają możliwości optymalizacji zużycia surowca



Systemy obecne na rynku

- ▶ Dobór wg tych zasad jest zgodny też z innymi normami (PVC-U, PP, PE) zgodnych z normą PN-EN 1401, PN-EN 1852, lub PN-EN 12666, PN-EN 13476-2 i PN-EN 13476-3
- ▶ W ofertach rur gładkościennych, gdzie nie ma rur SN16 jest **jeden uniwersalny typoszereg kształtek**
- ▶ W ofertach rur gładkościennych, gdzie występują rury SN16 są **dwa typoszeregi kształtek**



Dobór sztywności obwodowej kształtek i co z tego wynika?

- ▶ Możliwe jest stosowanie kształtek z PP do rur PVC-U i odwrotnie
- ▶ Jeśli do rur PVC-U stosujemy kształtki PP muszą być zachowane **CT** („close tolerances” = wąskie tolerancje)
 - dotyczy rur o średnicach ≥ 200



Sztywność połączenia w przypadku kształtek bez korpusu

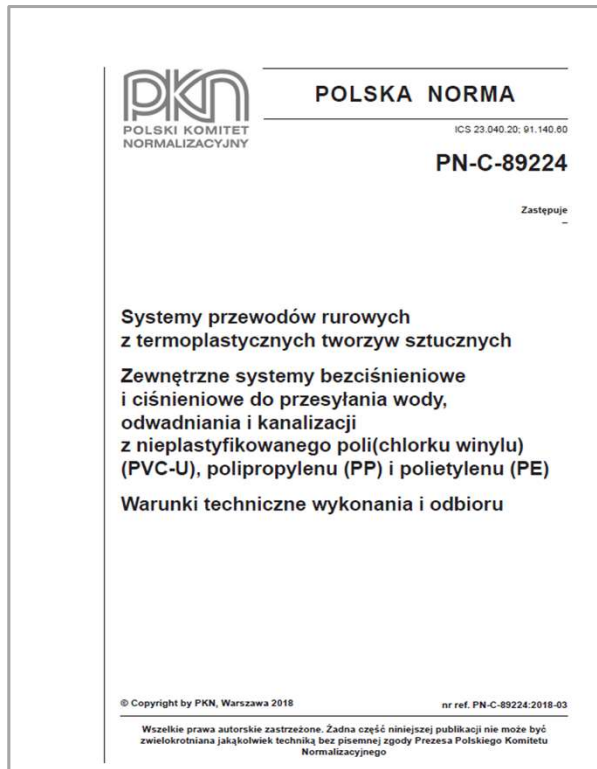
- ▶ Ważna uwaga:
W przypadku kształtek bez korpusu (np. nasuwek, dwuzłaczek, redukcji, korków) nie oznacza się rzeczywistej sztywności obwodowej
- ▶ Decydujący czynnik:
O sztywności połączenia w tych przypadkach decyduje rzeczywista sztywność obwodowa rur montowanych z tymi kształtkami



Wnioski dla uczestników cyklu inwestycyjnego

- ▶ Wyjaśnione w prezentacji zasady pokazują całą logikę kształtowania systemu (rury i kształtki)
- ▶ Ustalenia norm „tradycyjnych” są bardziej zachowawcze i trudniejsze do opisania niż nowe bardziej „przyjazne” zasady w nowszych normach
- ▶ PN-C-89224 jest jasnym poradnikiem, który eliminuje dawne nieporozumienia i wskazuje drogę do prawidłowego i efektywnego doboru sztywności obwodowej kształtek do klasy sztywności rur
- ▶ Warto wdrożyć zasady PN-C-89224, aby stały się „zasadami wiedzy technicznej” / aktualnej wiedzy w zakresie niezbędnym do prawidłowego wykonania obiektu i aby wyeliminować codzienne uciążliwe problemy

A na koniec – wyprzedzeniowa informacja



Norma w aktualizacji – nowy tytuł:

Systemy przewodów rurowych z
termoplastycznych tworzyw sztucznych

Zewnętrzne systemy do przesyłania wody
i do kanalizacji z nieplastifikowanego
poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu
(PP) i polietylenu (PE)

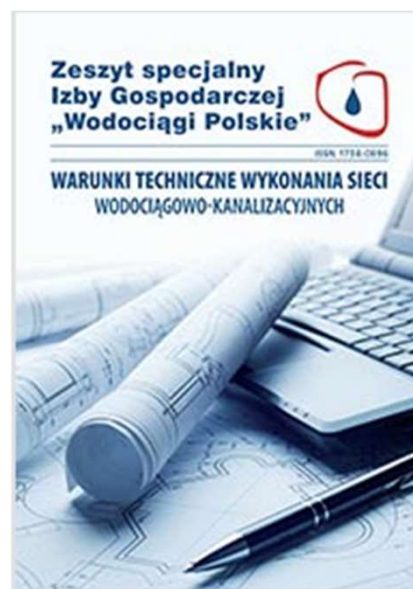
Warunki techniczne wykonania i odbioru

Status normy PN-C-89224

Zastępuje:
zdezaktualizowane



Uzupełnia:
o warunki specyficzne dla
systemów z tworzyw



Status normy PN-C-89224

Stanowi uzupełnienie (nie zastępuje) norm ogólnych / systemowych:

- ▶ **PN-EN 476**

Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej

- ▶ **PN-EN 1610:2015-10**

Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

ale **uwzględnia specyfikę systemów z tworzyw sztucznych**



Dziękuję!

Zapraszam do odwiedzenia www.prik.pl

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych

