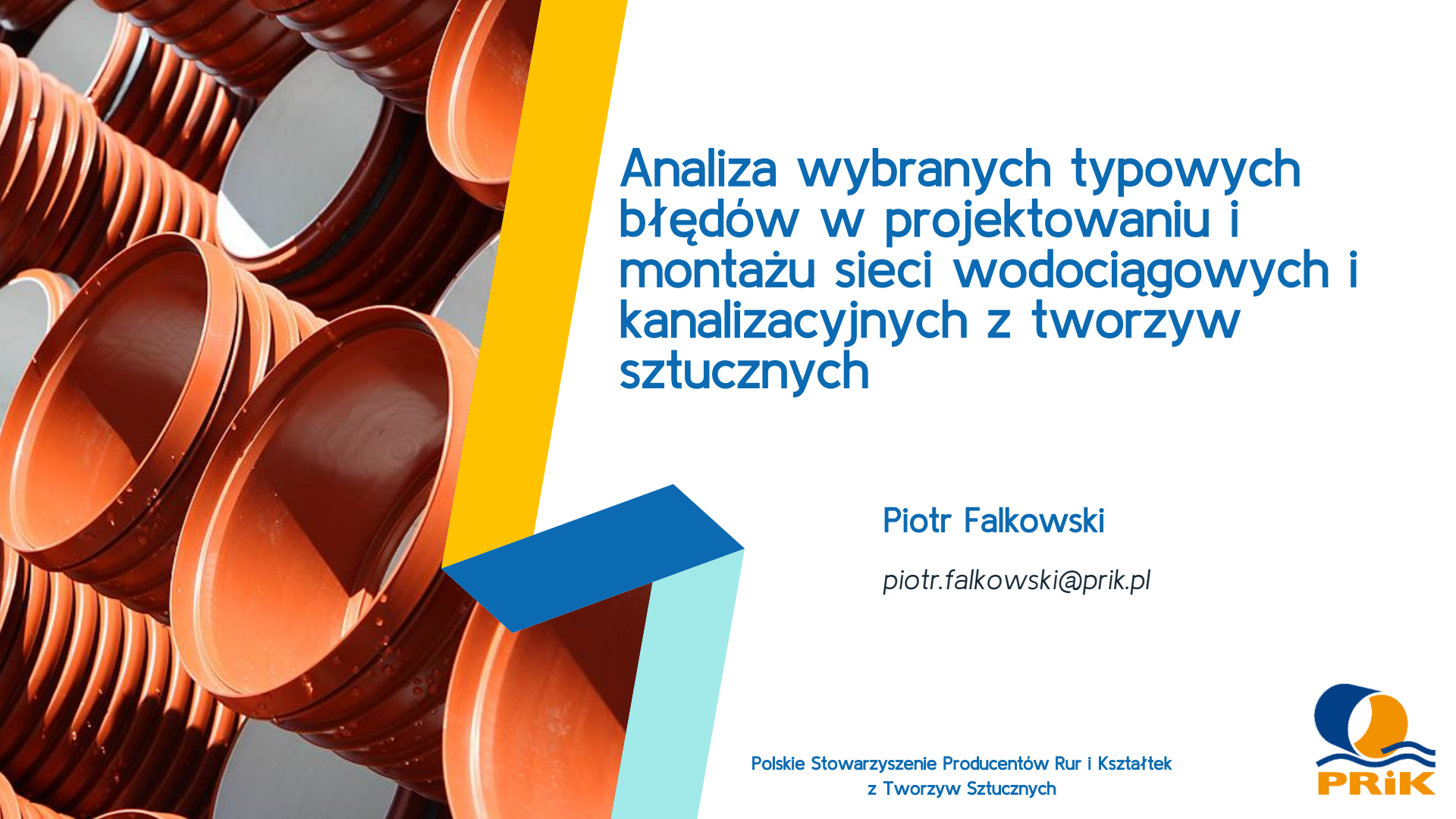




Analiza wybranych typowych błędów w projektowaniu i montaży sieci wodociągowych i kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych

Piotr Falkowski

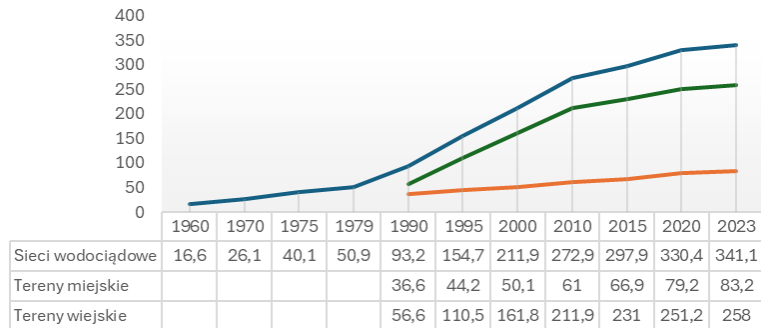
piotr.falkowski@prik.pl

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych



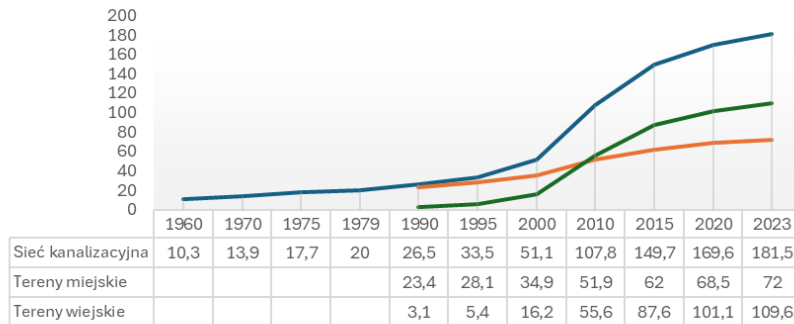
Tworzywa sztuczne w sieciach sanitarnych – długość sieci

Długość sieci wodociągowej [x1000 km]



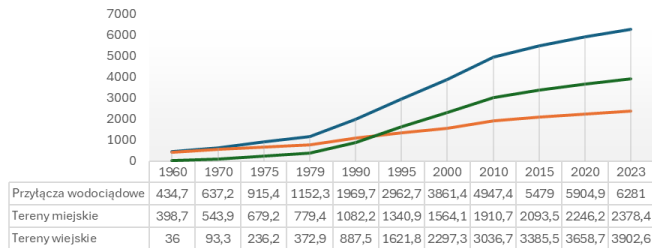
— Sieci wodociągowe — Tereny miejskie — Tereny wiejskie

Długość sieci kanalizacyjnej [x1000 km]



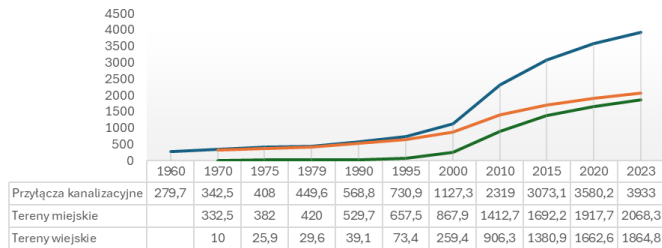
— Sieć kanalizacyjna — Tereny miejskie — Tereny wiejskie

Ilość przyłączy wodociągowych [x1000 szt.]



— Przyłącza wodociągowe — Tereny miejskie — Tereny wiejskie

Ilość przyłączy kanalizacyjnych [x1000 szt.]

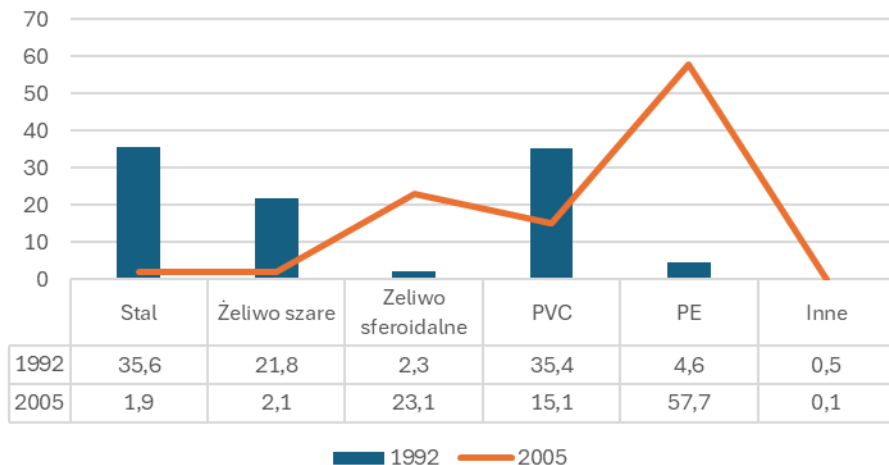


— Przyłącza kanalizacyjne — Tereny miejskie — Tereny wiejskie

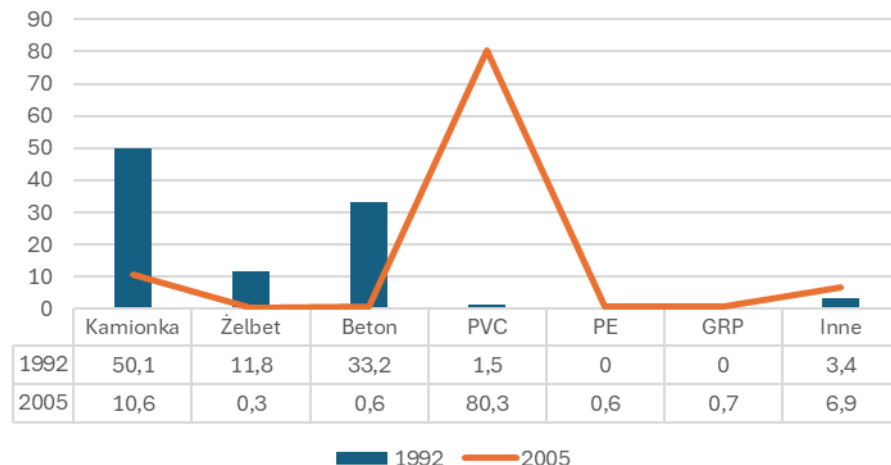
- Dane na podstawie informacji GUS
- Materiały konferencyjne Plastics Pipes XXII Warszawa 2025

Tworzywa sztuczne w sieciach sanitarnych – udział materiałowy

Struktura materiałowa sieci wodociągowych [%]



Struktura materiałowa sieci kanalizacyjnych [%]



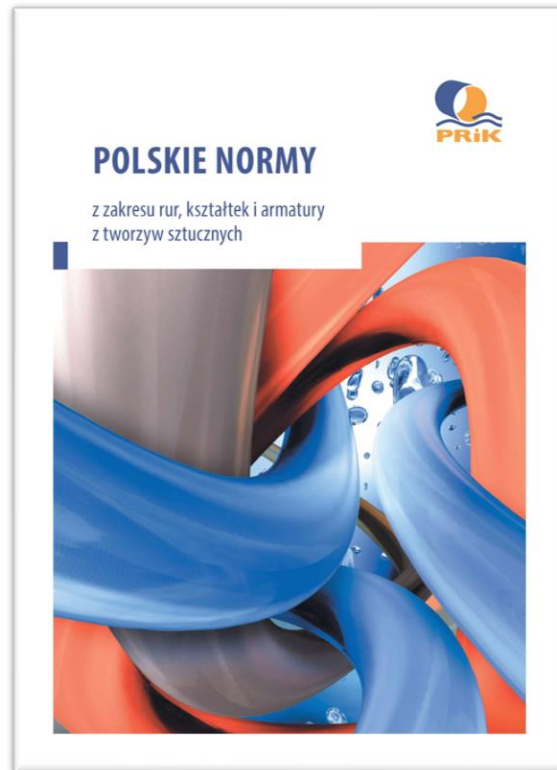
➤ Wzrost udziału z 40% do **72,8%**

➤ Wzrost udziału z 1,5% do **80,9%**

- Dane na podstawie „Sieci wodociągowe i kanalizacyjne w Polsce oraz problem doboru rozwiązań materiałowych do ich budowy”, prof. Marian Kwietniewski, materiały 7 Konferencji PRIK, 2010
- Materiały konferencyjne Plastics Pipes XXII Warszawa 2025

Normalizacja i projektowanie

- Stosowanie polskich (PN) oraz europejskich (EN) norm jest dobrowolne
- Stosowanie norm zharmonizowanych jest obligatoryjne
- Za rozwiązanie projektowe odpowiedzialny jest projektant
- Do wyrobów budowlanych powinny zostać wydane Krajowe Deklaracje Właściwości Użytkowych (KDWU) lub Deklaracje Właściwości Użytkowych (DWU)



Normalizacja i projektowanie Systemy grawitacyjne

- PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 752 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
- PN-EN 13598-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji. PVC-U, PP i PE. Część 1: Specyfikacje kształtek pomocniczych oraz płytek studzienek niewłazowych
- PN-EN 13598-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji. PVC-U, PP i PE. Część 1: Specyfikacje studzienek włazowych i inspekcyjnych

Normalizacja i projektowanie Systemy grawitacyjne

- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-C-89224 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z PVC-U, PP i PE. Warunki techniczne wykonania i odbioru
- PKN-CEN/TS 15223 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Potwierdzone parametry projektowe podziemnych systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych

Normalizacja i projektowanie Systemy grawitacyjne

- wybór klasy sztywności obwodowej (SN) wg PN-C-89224

X - rzeczywista sztywność obwodowa SR [kN/m²]

Y - ugięcie początkowe [%]

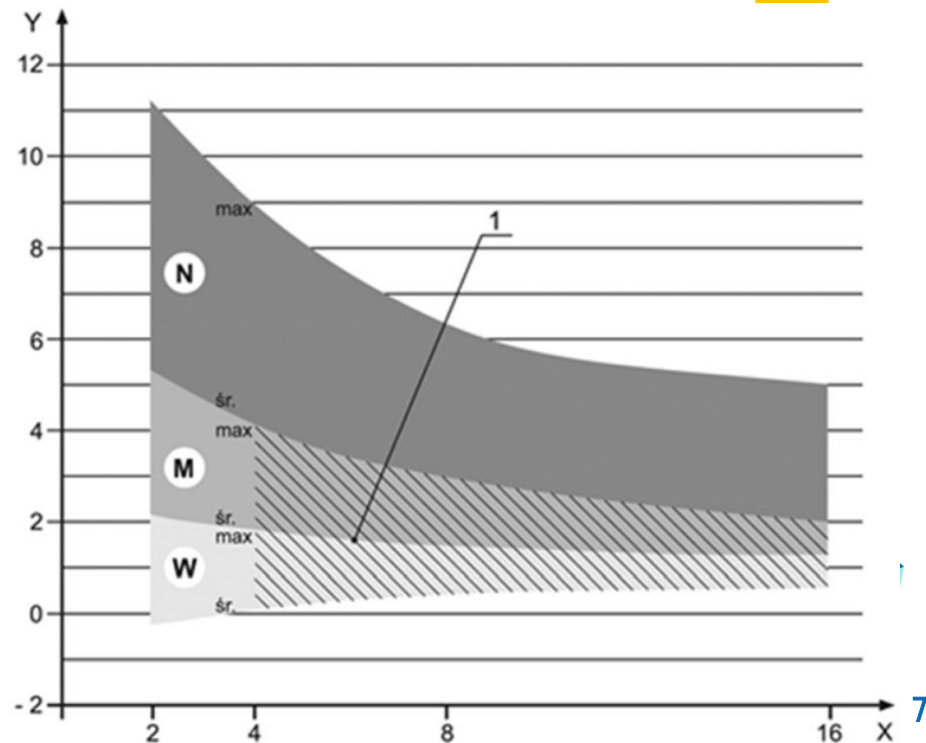
Klasy zagęszczenia:

W - zagęszczenie dobre

M - zagęszczenie poprawne/umiarkowane

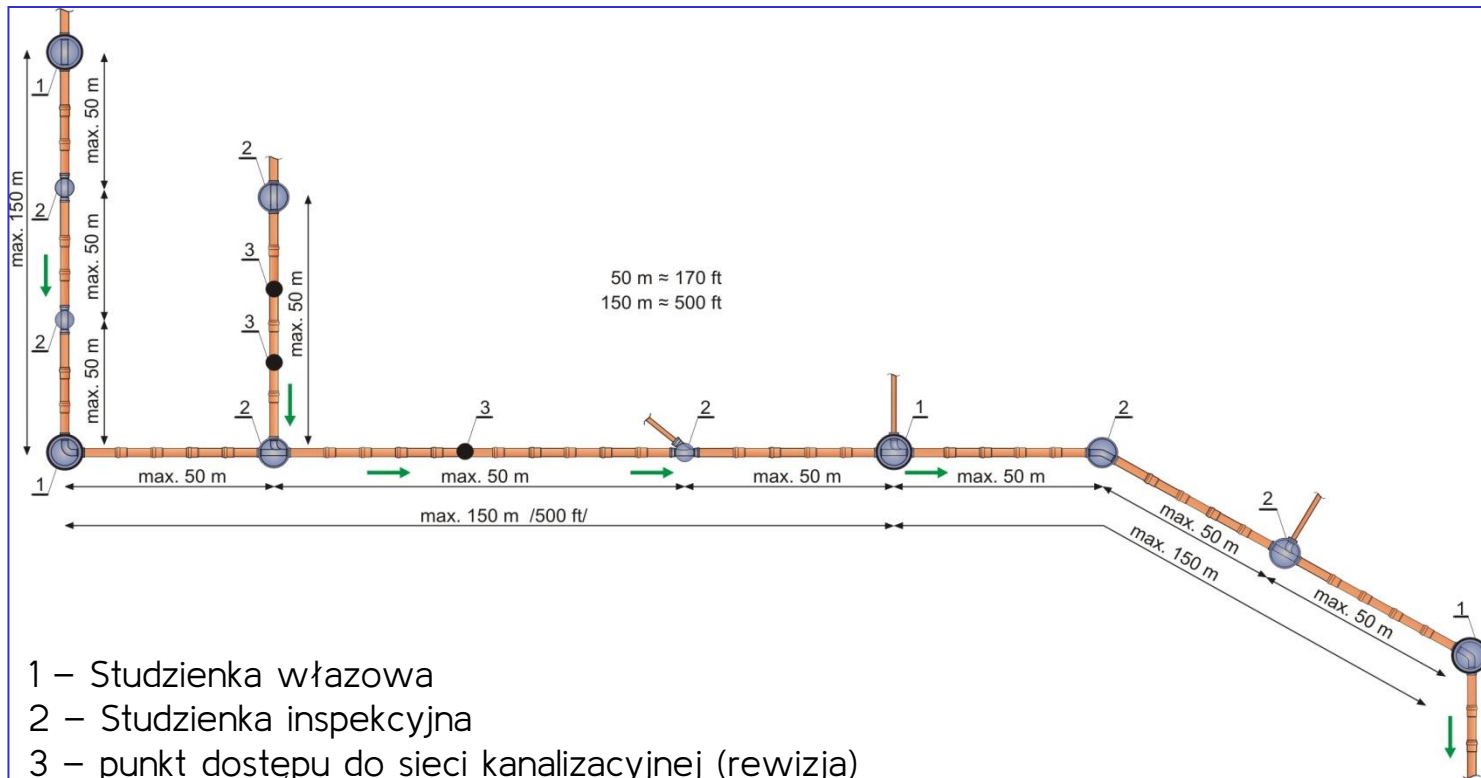
N - brak zagęszczenia

1 - prawidłowe warunki montażu rur



Normalizacja i projektowanie Systemy grawitacyjne

- wybór średnicy studzienek kanalizacyjnych (studzienki wjazdowe i inspekcyjne)



Normalizacja i projektowanie Systemy ciśnieniowe

- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
- PN-C-89224 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z PVC-U, PP i PE. Warunki techniczne wykonania i odbioru
- PKN-CEN/TS 15223 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Potwierdzone parametry projektowe podziemnych systemów przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych

Normalizacja i projektowanie Systemy grawitacyjne

- włączenia boczne kanałów i przykanalików – problemy eksploatacyjne



Normalizacja i projektowanie Systemy grawitacyjne

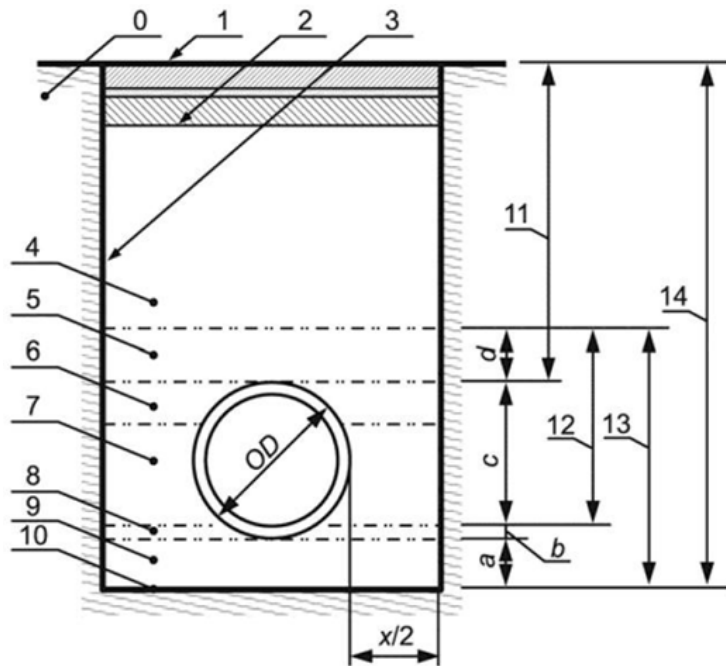
- włączenia boczne kanałów i przykanalików poprzez dedykowane kształtki systemowe – rozwiązanie problemów eksploatacyjnych



Montaż sieci sanitarnych

- Zachowanie reżimu technologicznego układania rurociągów wg PN-C-89224 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych. Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z PVC-U, PP i PE. Warunki techniczne wykonania i odbioru

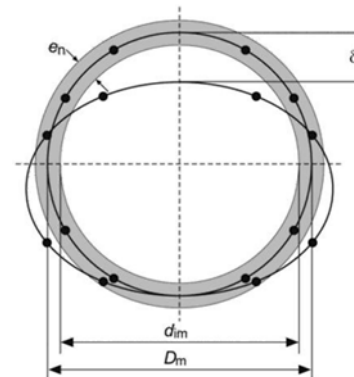
- | | |
|---|-------------------------|
| 0 - grunt rodzimy | 6 - obsypka górna |
| 1 - powierzchnia terenu | 7 - obsypka dolna |
| 2 - spód konstrukcji drogi | 8 - podsypka górna |
| 3 - ściany wykopu | 9 - podsypka dolna |
| 4 - zasypka główna | 10 - dno wykopu |
| 5 - zasypka wstępna | 11 - grubość przykrycia |
| 12 - strefa rury – obsypka z zasypką wstępną | |
| 13 - wysokość strefy ułożenia przewodu | |
| 14 - głębokość wykopu | |
| OD - średnica zewnętrzna rury | |
| a - grubość podsypki dolnej | |
| b - grubość podsypki górnej | |
| c - grubość obsypki | |
| d - grubość zasypki wstępnej | |
| $x/2$ - minimalna przestrzeń robocza przy rurze | |



Montaż sieci sanitarnych

- Dopuszczalne ugięcia rur tworzywowych w zastosowaniach bezciśnieniowych wg PN-C-89224

Rodzaj ugięcia	Wartość
Krótkotrwale:	
średnie początkowe ugięcie	$\leq 8\%$ PVC-U $\leq 9\%$ PP i PE
maksymalne początkowe ugięcie	$\leq 10\%$ PVC-U $\leq 12\%$ PE i PP
Długotrwale:	
średnie końcowe ugięcie	$\leq 10\%$ PVC-U $\leq 12\%$ PE i PP
maksymalne końcowe ugięcie	$\leq 15\%$ PVC-U $\leq 15\%$ PE i PP
UWAGA Rury z termoplastycznych tworzyw sztucznych mogą ulegać znacznym ugięciom i nie ma to wpływu na ich spójność konstrukcyjną. Przytoczone wartości graniczne ugięcia wynikają z ograniczeń eksploatacyjnych dla sieci kanalizacyjnych	



Montaż sieci sanitarnych

- Trudne / niestabilne warunki gruntowe (nośność podłoża, wysoki poziom wód gruntowych)



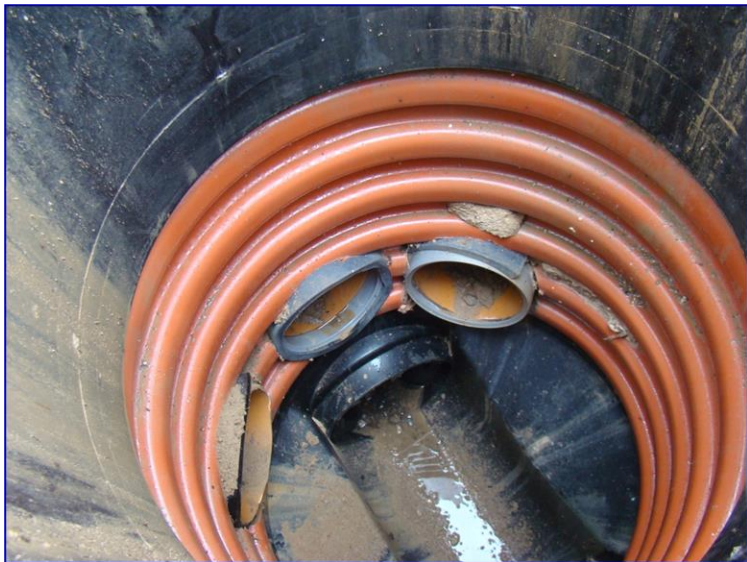
- Maksymalna wielkość ziaren gruntu w strefie rury wg PN-C-89224 pkt. 7.5.2

Średnica nominalna DN	Maksymalna wielkość ziaren
DN < 110	15
110 ≤ DN < 315	20
315 ≤ DN < 600	30
600 ≤ DN	60

- Sposoby wypełniania wykopu wg PN-C-89224 pkt. 7.5.3, pkt. 7.5.7 oraz 7.8

Montaż sieci sanitarnych

- Studzienki kanalizacyjne (zagęszczanie gruntu, włączenia boczne)
- Stosowanie kształtek systemowych



Montaż sieci sanitarnych

- Wykonywanie połączeń elektrooporowych rur PE:
 - zdjęcie utlenionej warstwy zewnętrznej rurociągu
 - odtłuszczenie zgrzewanych powierzchni (rury i kształtki)
 - stosowanie zacisków montażowych (wystudzenie po zgrzaniu)



Czyszczenie przewodów metodą hydrodynamiczną

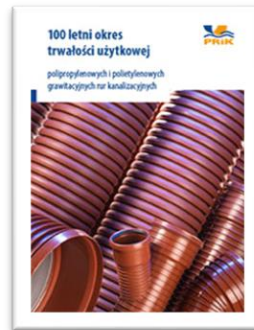
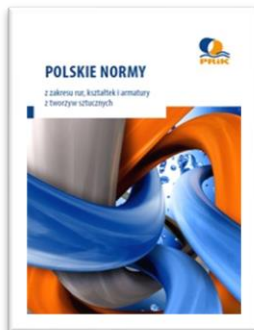
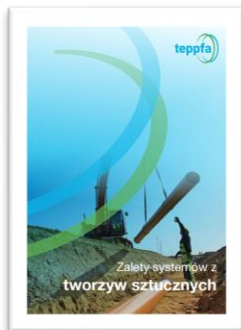
- Zalecenia dotyczące parametrów czyszczenia wg PN-C-89224 Załącznik F:
 - „mniejsze ciśnienie – większy strumień wody”
 - stosowanie elementów dystansowych do głowic
 - dobór odpowiedniej głowicy do rodzaju problemu

Właściwość	Zalecane parametry	Rodzaj zanieczyszczeń
Ciśnienie w dyszy	60 bar 70 bar od 70 bar do 110 bar od 80 bar do 120 bar	Miękkie złoże Smar, tłuszcz Ciała stałe Większe złoże
Prędkość przepływu	od 6 m/min do 12 m/min	–
Średnica wewnętrzna otworu dyszy ^{a, b}	≥ 2,8 mm	–
Kąt dyszy	15° od 30° do 45°	Dla usuwania miękkich zanieczyszczeń Dla usuwania twardszych zanieczyszczeń

^a Obliczono, że dysza z otworem 2,8 mm przy ciśnieniu 120 bar generuje średnio energię 5-krotnie większą od dyszy z otworem 1 mm przy ciśnieniu 340 bar. Standardowe pojazdy komunalne ssąco-płuczące wyposażone są w pompy o ciśnieniu prac od 150 bar do 200 bar.

^b Rozmiar otworu dyszy oraz ilość wody należy dobrać odpowiednio do używanego sprzętu oraz średnicy rury.

- [Konferencje](#)
- [Webinaria](#)
- [Opracowania techniczne](#)
- [Broszury informacyjne](#)
- [Materiały wideo / kanał YT](#)





Dziękuję!

Zapraszam do odwiedzenia www.prik.pl



Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych

