



Warunki techniczne wykonania i odbioru zewnętrznych bezciśnieniowych i ciśnieniowych systemów z tworzyw sztucznych i co z nich wynika?

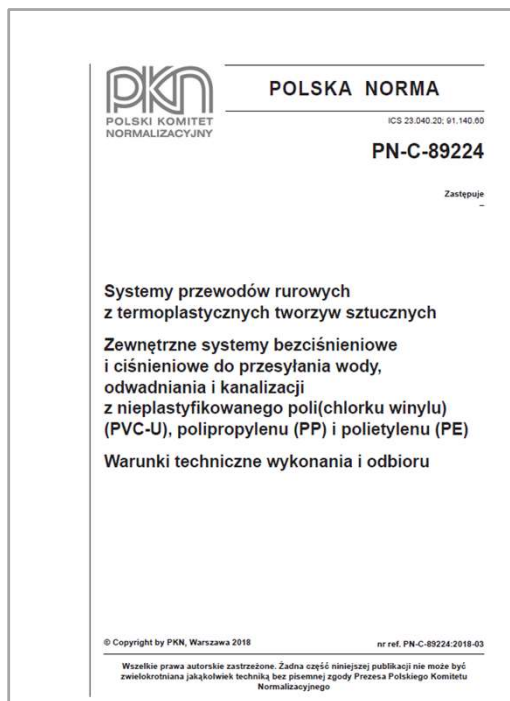
Mariola Błajet

mariola.blajet@wavin.com

Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek
z Tworzyw Sztucznych



Dziś będziemy mówić o ...



- ▶ Czy warunki techniczne wykonania i odbioru są potrzebne?
- ▶ Po co odrębne (specjalne) warunki techniczne wykonania i odbioru dla ciśnieniowych i beciśnieniowych systemów z tworzyw termoplastycznych?



Sprawdźmy ...

Kto jeszcze

stosuje / powołuje / wymaga w swojej pracy warunki techniczne wykonania i odbioru COBRTI Instal?

- ▶ zeszyt nr 3 dla wodociągów?
- ▶ zeszyt nr 9 dla kanalizacji?



Kto jeszcze

spotkał powołanie / wymaganie warunków technicznych wykonania i odbioru COBRTI Instal:

- ▶ w projektach?
- ▶ w procedurach przetargowych?
- ▶ itd.?

Sprawdźmy ...

Kto stosuje publikację IGWP?



- ▶ potrzebę aktualizacji (brak aktualnych wytycznych) zgłaszało od lat środowisko branżowe
- ▶ opracowane zostały przez grupę specjalistów z branży – z IGWP i przedsiębiorstw wod.-kan.
- ▶ oparte zostały na przesłankach technicznych i doświadczeniach eksploatacyjnych branży

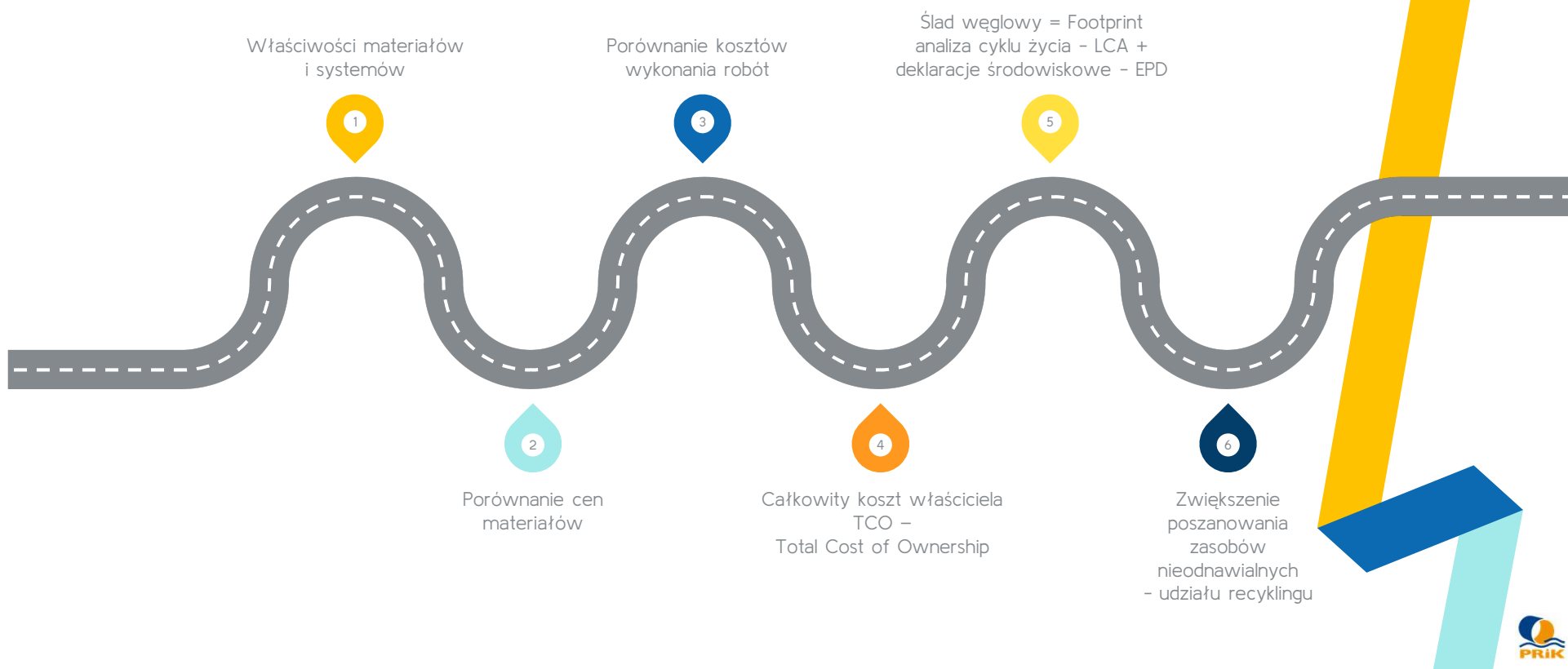
Spis treści

- ▶ Status normy
- ▶ Kilka ciekawych tematów z normy PN-C-89224 specyficznych dla systemów z tworzyw
- ▶ Co z tego dla nas wynika?

Więcej informacji na temat zagadnień poruszanych w tej prezentacji można znaleźć na www.prik.pl




Ewolucja kryteriów doboru materiałów do wykonania sieci

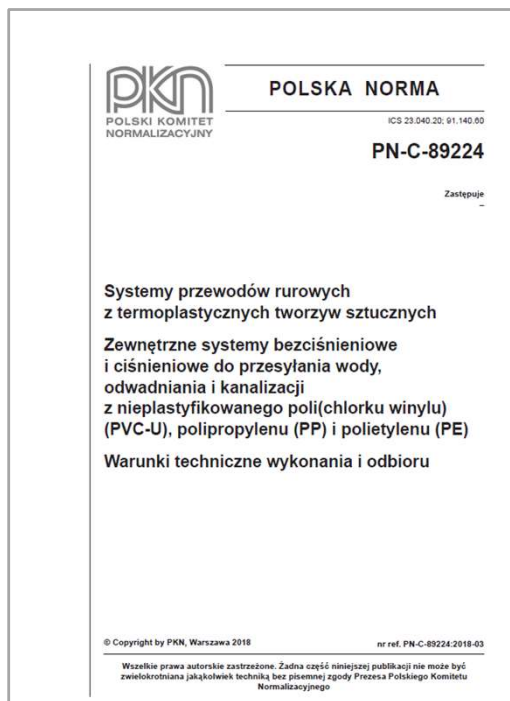




PN-C-89224
- status normy



Współpraca członków PRiK oraz PKN



PN-C-89224:2018-03 – zakres

W niniejszej normie określono warunki techniczne wykonania i odbioru systemów przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych (PVC-U, PP i PE) przeznaczonych do podziemnych, zewnętrznych sieci ciśnieniowych i bezciśnieniowych, w tym:

- ▶ **wodociągowych, zgodnych z PN-EN 805,**
- ▶ **kanalizacji ciśnieniowej zgodnej z PN-EN 1671,**
- ▶ **kanalizacji podciśnieniowej zgodnej z PN-EN 1091 i**
- ▶ **grawitacyjnych sieci odwadniania i kanalizacji zgodnych z PN-EN 476 oraz PN-EN 752.**

Niniejszą normę stosuje się do systemów przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o nominalnym wymiarze do DN 3000, włącznie.

Nie dotyczy systemów do:

- ▶ przesyłania paliw gazowych;
- ▶ renowacji istniejących sieci wodociągowych i kanalizacyjnych;
- ▶ montażu sieci wodociągowych i kanalizacyjnych metodami bezwykopowymi;
- ▶ wykonania instalacji przemysłowych



Status normy PN-C-89224

Odbiorcy normy: projektanci, wykonawcy, eksploatacy i inwestorzy

Konsultacje w:

- ▶ Ministerstwie Rozwoju, Pracy i Technologii
- ▶ Ministerstwie Infrastruktury i Środowiska

Opiniowana przez:

- ▶ przedsiębiorstwa wodno-kanalizacyjne
- ▶ przedstawiciele środowisk naukowych i uczelni technicznych
- ▶ przedstawiciele Izby Gospodarczej Wodociągi Polskie oraz
- ▶ członków komitetów technicznych w PKN:
 - ▶ 140 (ds. Rur, Kształtek i Armatury z Tworzyw z Tworzyw Sztucznych)
 - ▶ 278 (ds. Wodociągów i Kanalizacji)
- ▶ osoby z uprawnieniami budowlanymi - projektantów, inspektorów nadzoru, kierowników budowy i robót, ...
- ▶ oraz innych potencjalnie zainteresowanych



Status normy PN-C-89224

- ▶ Uwzględnia specyfikę systemów rurowych z tworzyw termoplastycznych
- ▶ Zbiera w jednym miejscu informacje z norm produktowych PN-EN dotyczących ciśnieniowych i bezciśnieniowych systemów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych PVC-U, PP i PE opracowanych w PKN KT nr 140 ds. Rur, Kształtek i Armatury z Tworzyw (w tym dotyczących studzienek kanalizacyjnych)
- ▶ Opracowana w oparciu o:
 - ▶ **35** aktualnych norm PN-EN, w tym wiele wieloczęściowych
 - ▶ **17** pozycji zawierających wyniki prac badawczych
 - ▶ **2** normy wycofane w części zawierających użyteczne wymagania



Status normy PN-C-89224

Strona internetowa www.prik.pl

PN-C-89224:2018-03

Bibliografia

- [1] Janson L-E., *Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków*, Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych, Toruń, 2010
- [2] *Buried pipes design*. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/DesignOfBuriedPipesRecentUpdate.pdf>
- [3] *A Designer's Guide to Plastic Sewer Pipe Stiffness Classes*. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/DesignersGuide.pdf>
- [4] ATV-DVVW-A 127: 08.2000, *Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen*
- [5] ISO/TS 10830, *Polyethylene pipes and fittings for the supply of gaseous fuels – Code of practice for design, handling and installation*
- [6] *100 Year Service Life Of Polypropylene and Polyethylene Gravity Sewer Pipes*. Available at http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/100_Year_Service_Life_of_Polypropylene_and_Polyethylene_Gravity_Sewer_Pipes.pdf
- [7] *PVC Sewer Pipes- Longer Lifelines for Sustainable Headlines*. Available at http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/PVC_Sewer_Pipes_Longer_Lifelines_for_Sustainable_Headlines.pdf
- [8] PKN-ISO/TR 10358:2016-08E, *Rury i kształtki z tworzyw sztucznych – Zbiórca tablica klasyfikacji odporności chemicznej*
- [9] ISO/TR 7620, *Rubber materials – chemical resistance*
- [10] PN-EN 16933-2:2017-10E, *Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Projektowanie – Część 2: Obliczenia hydrauliczne*
- [11] DS 432:2006, *Norm for afbainstallationer*
- [12] *European study of the performance of various pipe systems, respectively pipe materials for municipal sewage systems under special consideration of the ecological range of effects during the service life*. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/CivilSMPReport.pdf>
- [13] CEN/TR 1046, *Thermoplastic piping and ducting systems – Systems outside building structures for the conveyance of water or sewage – Practices for underground installation*
- [14] ISO 21307, *Plastics pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems*
- [15] *Best Practice for effective jetting of sewer pipes*. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/CivilJettingBrochure.pdf>
- [16] CEN/TR 14920, *Jetting resistance of drain and sewer pipes – Moving jet test method*
- [17] ASTM F714-13, *Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Outside Diameter*

66

INFORMACJE ▼

INFORMACJE TECHNICZNE

PUBLIKACJE ▶

INTERWENCJE ▶

SZTYWNOŚĆ OBWODOWA
RUR

BIBLIOGRAFIA TEPPFA DO
NORMY PN-C-89224

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU
RUR, Kształtek I ARMATURY
Z TWORZYW SZTUCZNYCH



Zastępuje



... i eliminuje np. takie kwiatki:

5.6.1.12 Studzienki kanalizacyjne mogą być wykonane z kręgów betonowych, żelbetowych lub z materiałów, z których wykonany jest przewód kanalizacyjny.

Status normy PN-C-89224

Stanowi uzupełnienie (nie zastępuje) normy ogólne /systemowe:

- ▶ **PN-EN 476:2012** Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
- ▶ **PN-EN 1610:2015-10** Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

Stanowi aktualizację i uzupełnienie (w zakresie systemów z tworzyw):



Zagadnienia z normy

- ▶ Zachowanie rury w gruncie
- ▶ Dobór klasy sztywności do obciążeń
- ▶ Dobór sztywności kształtek do sztywności rur
- ▶ Studzienki kanalizacyjne z tworzyw w normie

Specyfika systemów z tworzyw w badaniach

Więcej informacji na temat zagadnień poruszanych w tej prezentacji można znaleźć na www.prik.pl



Zachowanie rur w gruncie

i co z tego wynika?

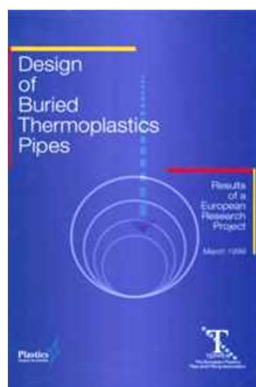


Rura tworzywowa w gruncie

Zachowania
elastyczne sztywne



Rozkład sił
korzystny niekorzystny



PKN-CEN/TS 15223:2011

Systemy przewodów rurowych
z tworzyw sztucznych

Potwierdzone parametry projektowe
podziemnych systemów przewodów rurowych
z tworzyw termoplastycznych



TEPPFA

The European Plastics Pipe and Fitting Association
(Europejskie Stowarzyszenie Producentów
Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych)

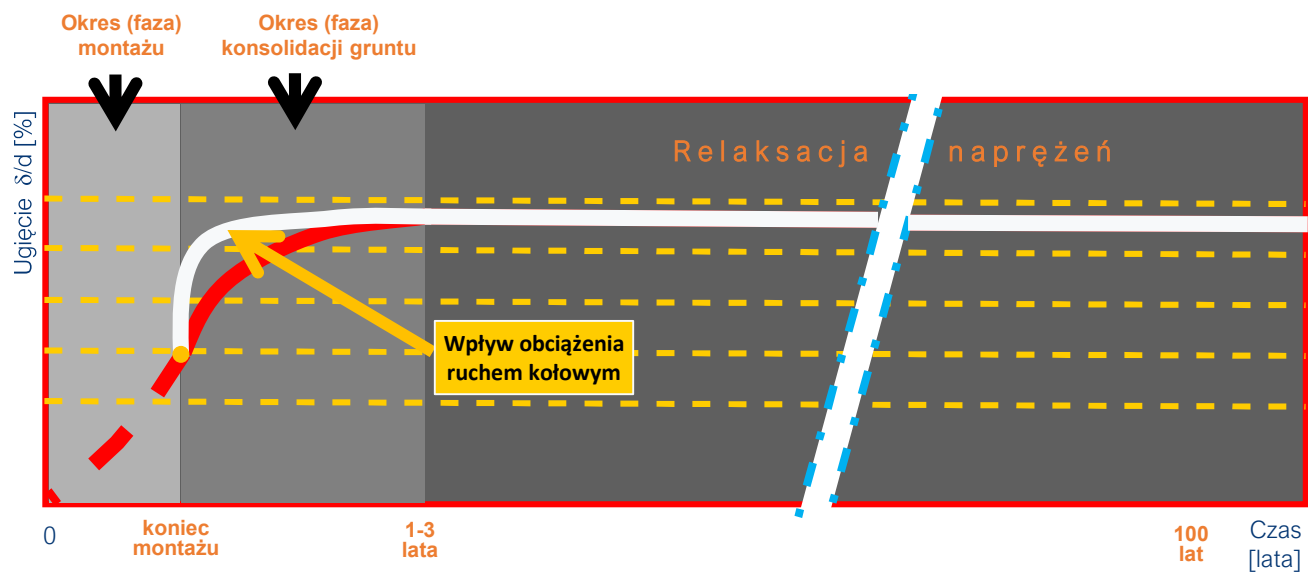


APME

Association of Plastics Manufacturers in Europe
(Europejskie Stowarzyszenie Przetwórców Tworzyw Sztucznych)

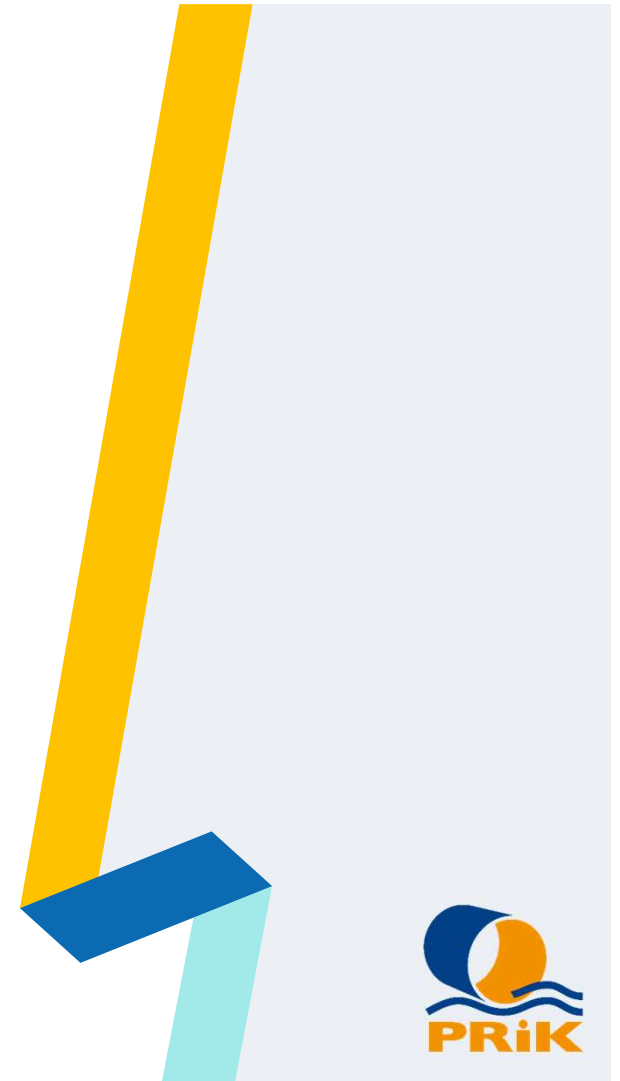


Zachowanie rury w gruncie

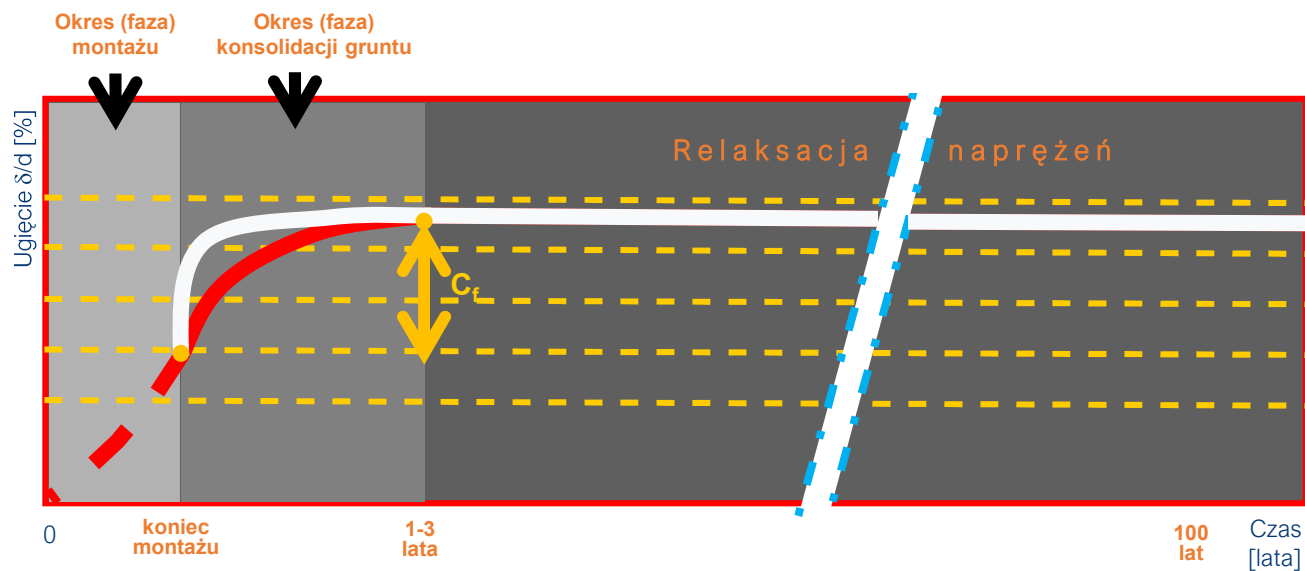


Zachowanie rury w gruncie

- ▶ W stanie równowagi w układzie **rura - grunt** następuje **relaksacja naprężeń**, która ma wpływ na **wytrzymałość i trwałość**
- ▶ **Obciążenie ruchem** nie wpływa na zwiększenie ugięcia tylko **przyspiesza osiągnięcie wartości końcowych**



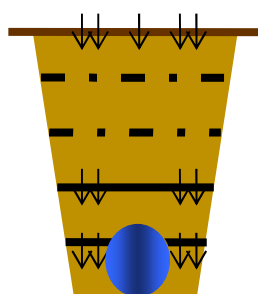
Zachowanie rury w gruncie



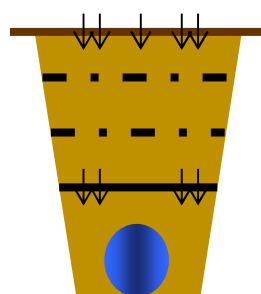
$$(\delta/d)_{\text{końc}} = (\delta/d)_{\text{pocz}} + C_f$$



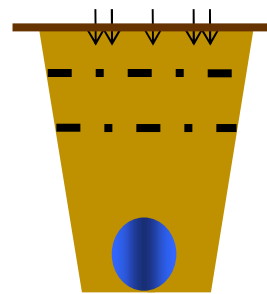
Zachowanie rury w gruncie po zakończeniu montażu



Montaż staranny
 $C_f = 1\%$



Montaż umiarkowany
 $C_f = 2\%$

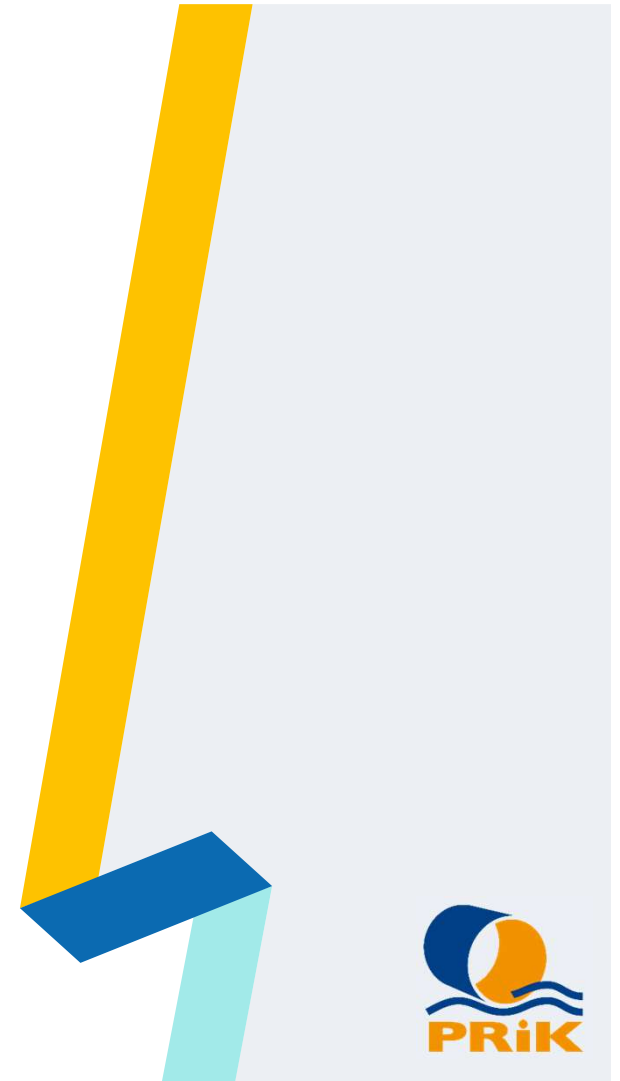


Montaż niedbały
grunt sypki - $C_f = 3\%$,
grunt spoisty - $C_f = 4\%$

- ▶ Rury ułożone starannie mają ugięcie początkowe $(\delta/d)_{pocz}$ na poziomie 2-3%
- ▶ Ugięcie końcowe $(\delta/d)_{końc} = (\delta/d)_{pocz} + C_f$

Zachowanie rury w gruncie

- ▶ Poprawne zagęszczenie gruntu jest niezbędne w strefie rury
- ▶ Wypełnienie reszty wykopu jest niezbędne dla nawierzchni
- ▶ Zwiększanie sztywności obwodowej rury ponad SN8 (SN 10, 12, 16) nie zastąpi dobrego zagęszczenia gruntu



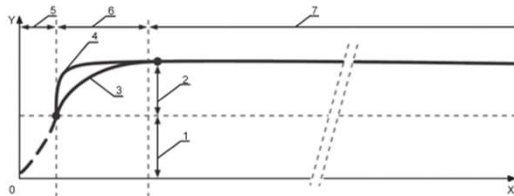
Zachowanie rur w gruncie a trwałość użytkowa

PN-C-89224:2018-03P

B.3 Ugięcie w funkcji czasu

Poziom ugięcia rur ułożonych w gruncie zależy od właściwości otaczającego ją gruntu i w dużo mniejszym stopniu od sztywności obwodowej rury, patrz Rysunek 3.

Ugięcie początkowe po zakończeniu montażu wzrasta powoli wraz z upływem czasu, aż osiągnie wartość graniczną [2, 3]. W zależności od podatności gruntu w strefie rury na zagęszczanie, od opadów, obciążenia ruchem kołowym i innych czynników wzrost ugięcia ma miejsce w okresie od kilkunastu dni do 3 lat po ułożeniu, jak to pokazano na Rysunku B.2. Końcowe ugięcie osiąga się wcześniej, jeżeli na rurę działają obciążenia od ruchu kołowego. W przypadku gruntów spoiowych w strefie rury proces ten trwa nawet kilka lat.



Opis

- X czas
- Y ugięcie δ/d_m
- 1 ugięcie początkowe
- 2 ugięcie wywołane osiadaniami
- 3 z ruchem kołowym
- 4 bez ruchu kołowego
- 5 faza montażu
- 6 faza konsolidacji gruntu (1-3) lata
- 7 równowaga układu rura/grunt – relaksacja naprężeń

Rysunek B.2 – Obraz typowych zmian w czasie ugięcia rur ułożonych w gruncie

B.4 Relaksacja naprężeń

Równowadze sił w układzie rura/grunt towarzyszy zjawisko relaksacji naprężeń, które wpływa na wytrzymałość i trwałość rury

A.2 Trwałość użytkowa

Badania nad przewidywaną długotrwałą wytrzymałością systemów ciśnieniowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych wskazują na możliwość ich eksploatacji przez co najmniej **100 lat**.

Badania nad przewidywaną długotrwałą wytrzymałością systemów bezciśnieniowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych o ściankach litych jednorodnych oraz strukturalnych, zgodnych z Normami Europejskimi, wykopanych z gruntu po wieloletniej eksploatacji wskazują na możliwość eksploatacji takich rur przez co najmniej **100 lat** [6,7].

Zachowanie rur w gruncie i co z tego wynika?

- ▶ Po okresie konsolidacji (max 3 lata) układ rura-grunt jest praktycznie niezniszczalny
- ▶ Wszystkie błędy / usterki / uszkodzenia można stwierdzić podczas inspekcji telewizyjnej i usunąć przed upływem gwarancji
- ▶ Po tym okresie koszty eksploatacji są znikome (korzystny wpływ na całkowity koszt właściciela – TCO)

Dobór sztywności obwodowej przewodu do obciążeń



Dobór sztywności obwodowej

w zależności od:

Obciążenie ruchem

Klasa gruntu rodzimego

Klasa gruntu obsypki

Głębokość ułożenia

Poziomu zagęszczenia gruntu
= jakości wypełnienia wykopu

PN-C-89224:2018-03

Tablica 2 – Minimalne wymagane wartości rzeczywistej sztywności obwodowej rur w zależności od gruntu rodzimego, obciążenia ruchem kołowym oraz głębokości ułożenia

Klasa gruntu obsypki	Klasa zagęszczenia gruntu obsypki	Rzeczywista sztywność obwodowa rury SR kN/m ²					
		Grupa nienaruszonego gruntu rodzimego *					
		1	2	3	4	5	6
W terenach z ruchem kołowym							
dla przykrycia o grubości > 0,8 m i ≤ 3 m							
1	W	4	4	6,3	8	10	**
2	W		6,3	8	10	**	**
3	W			10	**	**	**
4	W				**	**	**
dla przykrycia o grubości > 3 m i ≤ 6 m							
1	W	2	2	2,50	4	5	6,3
2	W		4	4	5	8	8
3	W			6,3	8	10	**
4	W				**	**	**
W terenach bez ruchu kołowego							
dla przykrycia o grubości > 0,8 m i ≤ 3 m							
1	W	1,25	1,25	2	2	4	5
	M	1,25	2	2	4	5	6,3
	N	2	2	2	4	8	10
2	W		2	2	4	5	5
	M		2	4	5	6,3	6,3
	N		4	6,3	8	8	**
3	W			4	6,3	8	8
	M			6,3	8	10	**
	N			**	**	**	**
4	W				6,3	8	8
	M				**	**	**
	N				**	**	**
dla przykrycia o grubości > 3 m i ≤ 6 m							
1	W	2	2	2,50	4	5	6,3
	M	2	4	4	5	6,3	8
2	W		4	4	5	8	8
	M		5	5	8	10	**
3	W			6,3	8	10	**
	M			**	**	**	**
4	W				**	**	**
	M				**	**	**

* Patrz klasyfikacja gruntów, Załącznik C Tablica C.1.
 † Patrz klasy zagęszczenia, Załącznik C Tablica C.2.
 ** oznaczono przypadki, dla których konieczne są obciążenia wytrzymałościowe, które określą minimalną sztywność rury oraz klasę gruntu w strefie rury i klasę jego zagęszczenia.

19

Dobór sztywności obwodowej rury

PN-C-89224:2018-03

Tablica 2 – Minimalne wymagane wartości rzeczywistej sztywności obwodowej rur w zależności od gruntu rodzimego, obciążenia ruchem kołowym oraz głębokości ułożenia

Klasa gruntu obsypki	Klasa zagęszczenia gruntu obsypki	Rzeczywista sztywność obwodowa rury SR kN/m ²					
		Grupa nienaruszonego gruntu rodzimego *					
		1	2	3	4	5	6
W terenach z ruchem kołowym							
dla przykrycia o grubości > 0,8 m i ≤ 3 m							
1	W	4	4	6,3	8	10	** c
2	W		6,3	8	10	**	**
3	W			10	**	**	**
4	W				**	**	**
dla przykrycia o grubości > 3 m i ≤ 6 m							
1	W	2	2	2,50	4	5	6,3
2	W		4	4	5	8	8
3	W			6,3	8	10	**
4	W				**	**	**

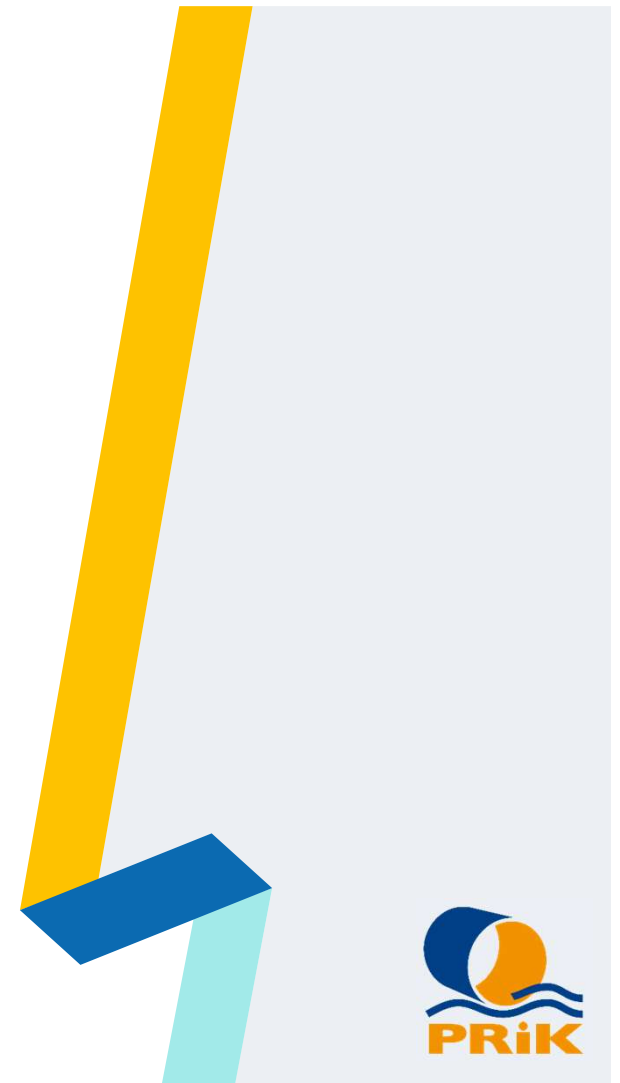
Optymalny dobór sztywności i co z tego wynika?

- ▶ W gruntach samozagęszczalnych (kl. 1-2) poprawne zagęszczenie gruntu w strefie rury pozwala na zastosowanie niższych klas sztywności rur
- ▶ W gruntach rodzimych (np. kl. 3-4) zastosowanie wypełniania wykopu w strefie rury z gruntów samozagęszczalnych nie tylko ułatwia wykonanie prac, ale również pozwala na zastosowanie niższych klas sztywności rur
- ▶ Przy dobrym zagęszczeniu gruntu większe głębokości ułożenia przewodu nie wymagają wyższych klas sztywności (wręcz mogą być niższe)



Optymalny dobór sztywności i co z tego wynika?

- ▶ Nie wykorzystanie wiedzy wynikającej z normy jest nieprofesjonalne i jest rozrzutnością
- ▶ Przewymiarowanie sztywności nie jest sztuką
- ▶ W racjonalnym doborze tkwi olbrzymi potencjał oszczędności surowców i kosztów wykonania



Dobór sztywności obwodowej kształtek

do sztywności rur



Dobór sztywności obwodowej kształtek

Tablica 5 – Minimalne serie rurowe/klasztywności kształtek do stosowania z rurami

Klasa sztywności rur	Minimalne serie/klasztywności 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

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, dwuzłączek, redukcji, korków, itd.) nie oznacza się rzeczywistej sztywności obwodowej, gdyż o sztywności połączenia decyduje rzeczywista sztywność obwodowa rur montowanych z tymi kształtkami.





Studzienki kanalizacyjne

w normie PN-C-89224



Studzienki kanalizacyjne w normie PN-C-89224

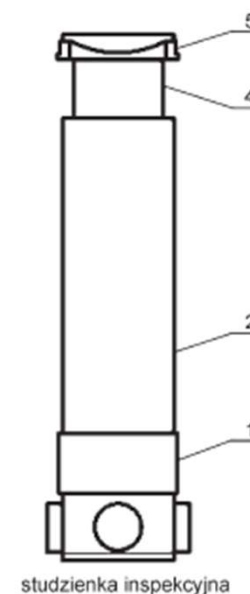
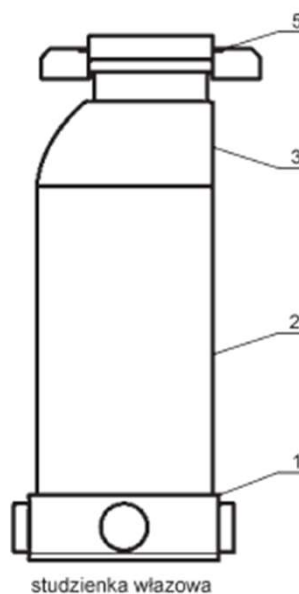
- ▶ włazowe
- ▶ inspekcyjne

studzienka inspekcyjna

studzienka ze zdejmowaną pokrywą zbudowana na kanale odwadniającym lub ściekowym umożliwiającą wprowadzenie wyposażenia czyszczącego i kontrolnego z poziomu powierzchni terenu, ale nieprzystosowana do wchodzenia personelu

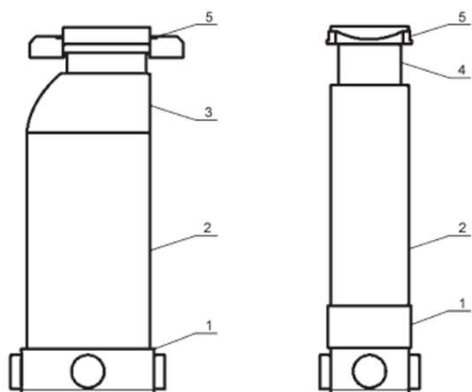
UWAGA 1 do hasła:
Synonimem terminu studzienka inspekcyjna jest termin studzienka niewłazowa.

[ŹRÓDŁO: PN-EN 16323:2014-07, 2.2.4.13]



Studzienki kanalizacyjne w normie PN-C-89224

PN-C-89224:2018-O3P

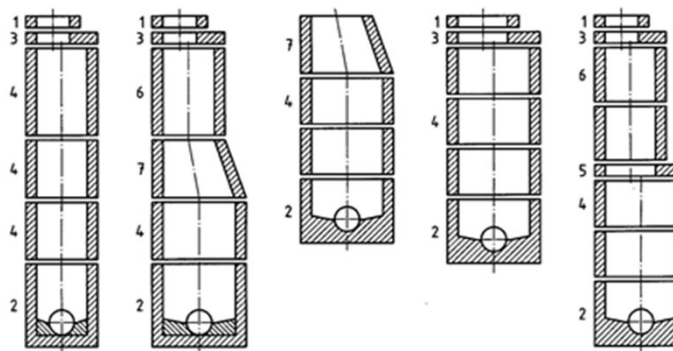


Opis

- 1 podstawa zwana też kinetą
- 2 trzon wznoszący
- 3 stożek
- 4 teleskop
- 5 zwieńczenie, tj. pokrywa, właz lub wpust

Rysunek E.2 – Podstawowe części składowe studzienki wjazdowej i inspekcyjnej z termoplastycznych tworzyw sztucznych

PN-EN 476:2012



Objaśnienia

- | | | | |
|---|-------------------------|---|------------------|
| 1 | pierścień wyrównujący | 5 | plyta redukcyjna |
| 2 | podstawa | 6 | element trzonu |
| 3 | plyta pokrywowa | 7 | zwężka |
| 4 | element komory roboczej | | |

Rysunek 1 — Opis elementów studzienki wjazdowej i niewjazdowej

Studzienki kanalizacyjne w normie PN-C-89224

Studzienki kanalizacyjne zgodne z normą:

▶ PN-EN 13598-2

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej beczścieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE).

Cześć 2: Specyfikacje studzienek włączonych i niewłączonych

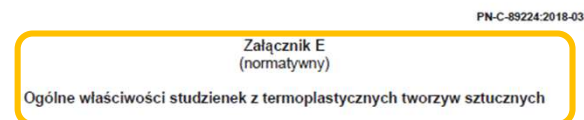
Dotyczy studzienek montowanych w obszarach ruchu kołowego

▶ PN-EN 13598-1

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej beczścieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) –

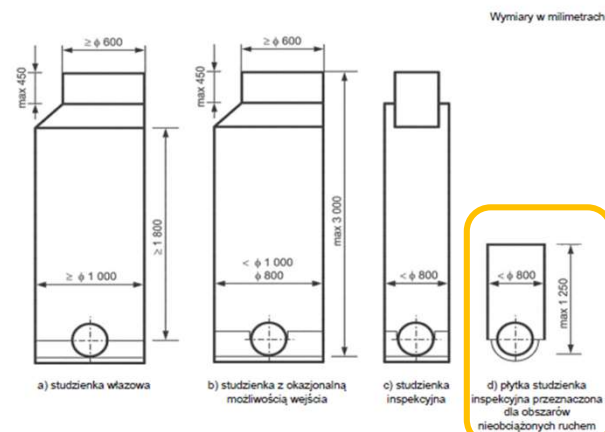
Cześć 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewłączonymi

Dotyczy studzienek montowanych w obszarach bez obciążenia ruchem kołowym



E.1 Klasyfikacja studzienek kanalizacyjnych

Do klasyfikacji wymiaru nominalnego studzienek włączonych i inspekcyjnych wykorzystuje się średnicę wewnętrzną trzonu wznoszącego, patrz Rysunek E.1.



Rysunek E.1 – Klasyfikacja studzienek kanalizacyjnych z termoplastycznych tworzyw sztucznych o przekroju okrągłym

Studzienki kanalizacyjne w normie PN-C-89224

Jako systemowe wyposażenie sieci kanalizacji grawitacyjnej z termoplastycznych tworzyw sztucznych powinny być stosowane:

- ▶ studzienki kanalizacyjne z termoplastycznych tworzyw sztucznych PE, PP lub PVC-U:
 - ▶ wjazdowe i inspekcyjne stosowane w obszarach ruchu kołowego zgodne z PN-EN 13598-2;
 - ▶ studzienki płytke (maksymalnie 1,25 m) do zastosowań poza drogami, zgodne z PN-EN 13598-1;
- ▶ kształtki pomocnicze, zgodne z PN-EN 13598-1.

Wymagania użytkowe, właściwości mechaniczne oraz obszar zastosowania studzienek z termoplastycznych tworzyw sztucznych deklaruje producent w oparciu o badania wg PN-EN 13598-2 lub PN-EN 13598-1.

Opis ich elementów oraz wymagania zamieszczono w normatywnym Załączniku E.



Studzienki kanalizacyjne w normie PN-C-89224

Z uwagi na właściwości studzienki z termoplastycznych tworzyw sztucznych powinno się stosować w sieciach kanalizacyjnych eksploatowanych w szczególnych warunkach, takich jak:

- ▶ **warunki korozyjne**, tj. przy występowaniu wysokich stężeń siarkowodoru (H_2S) (np. studzienkach rozprężnych i sąsiadujących z nimi) czy odprowadzających ścieki z pieców kondensacyjnych;
- ▶ **zagrożenie ścieraniem** (np. na dużych spadkach rurociągów z sieciach kanalizacyjnych);
- ▶ **zagrożenie sieci kanalizacyjnej nieszczelnościami** np. wysoki poziom wody gruntowej lub strefy ochrony ujęć wody lub innych obszarach chronionych przed skażeniem gruntu.

Z uwagi na małą masę i znikome obciążenie dla podłoża studzienki z termoplastycznych tworzyw sztucznych powinny być stosowane również wszędzie tam, gdzie istnieje możliwość osiadania, np. **w gruntach słabonośnych, lub gdzie występują trudności z wzmocnieniem lub wymianą gruntów.**

Studzienki inspekcyjne z uwagi na niewielkie wymiary powinny być również stosowane **w terenach z gęstym uzbrojeniem podziemnym.**



Wnioski z programów badawczych

systemów z tworzyw



Programy badawcze systemów z tworzyw

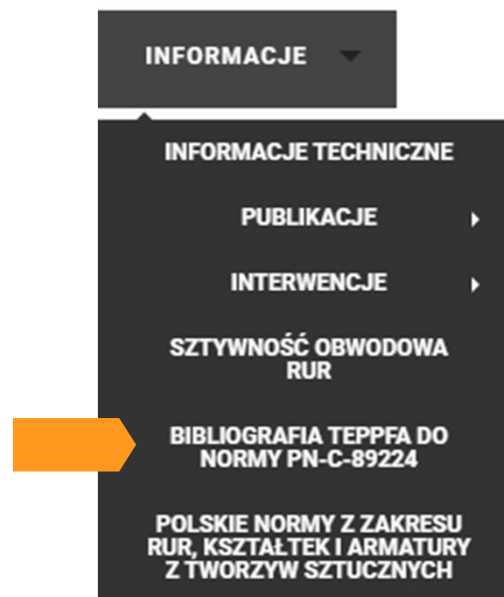
PN-C-89224:2018-03

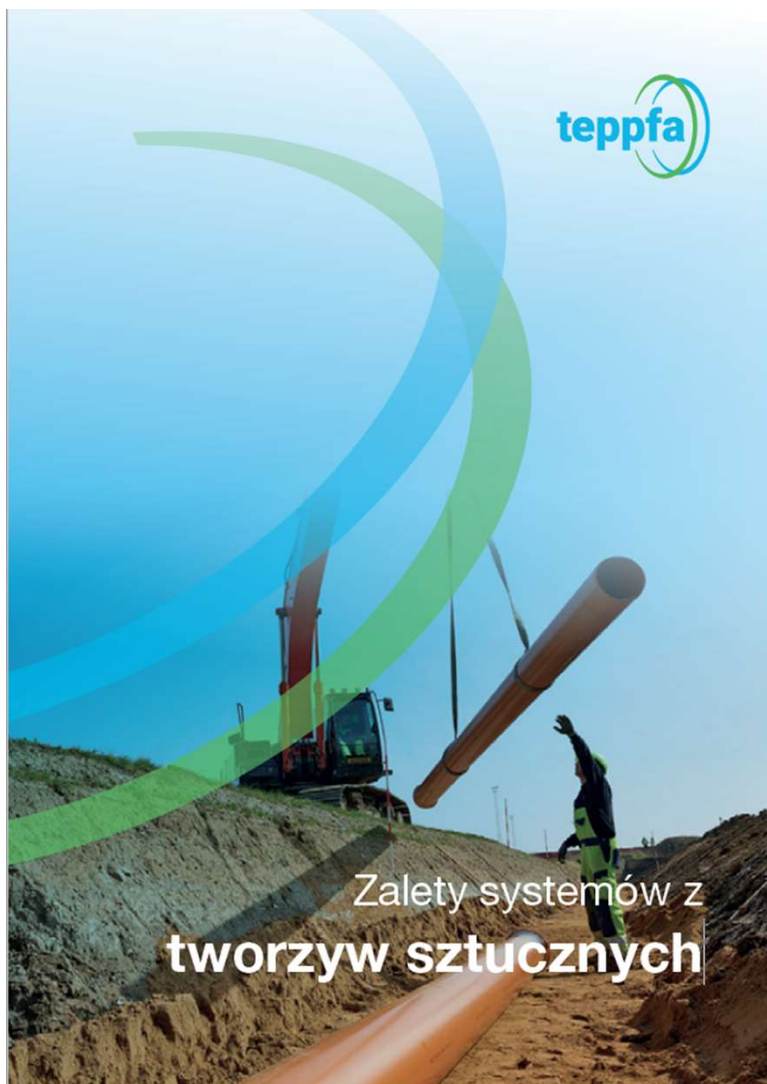
Bibliografia

- [1] Janson L-E., Rury z tworzyw sztucznych do zaopatrzenia w wodę i odprowadzania ścieków, Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur i Kształtek z Tworzyw Sztucznych, Toruń, 2010
- [2] Buried pipe design. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/DesignOfBuriedPipesRecentUpdate.pdf>
- [3] A Designer's Guide to Plastic Sewer Pipe Stiffness Classes. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/DesignersGuide.pdf>
- [4] ATV-DVWK-A 127: 08.2000, Statische Berechnung von Abwasserkanälen und -leitungen
- [5] ISO/TS 10830, Polyethylene pipes and fittings for the supply of gaseous fuels – Code of practice for design, handling and installation
- [6] 100 Year Service Life Of Polypropylene and Polyethylene Gravity Sewer Pipes. Available at http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/100_Year_Service_Life_of_PP/PP%20polypropylene_and_Polyethylene_Gravity_Sewer_Pipes.pdf
- [7] PVC Sewer Pipes- Longer Lifelines for Sustainable Headlines. Available at http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/PVC_Sewer_Pipes_Longer_Lifelines_for_Sustainable_Headlines.pdf
- [8] PKN-ISO/TR 10358:2016-08E, Rury i kształtki z tworzyw sztucznych – Zbiórca tablica klasyfikacji odporności chemicznej
- [9] ISO/TR 7620, Rubber materials – chemical resistance
- [10] PN-EN 16933-2:2017-10E, Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Projektowanie – Część 2: Obliczenia hydrauliczne
- [11] DS 432:2006, Norm for afabinstallationer
- [12] European study of the performance of various pipe systems, respectively pipe materials for municipal sewage systems under special consideration of the ecological range of effects during the service life. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/CivilSMPReport.pdf>
- [13] CEN/TR 1046, Thermoplastic piping and ducting systems – Systems outside building structures for the conveyance of water or sewage – Practices for underground installation
- [14] ISO 21307, Plastics pipes and fittings – Butt fusion jointing procedures for polyethylene (PE) pipes and fittings used in the construction of gas and water distribution systems
- [15] Best Practice for effective jetting of sewer pipes. Available at <http://www.prik.pl/images/pdf/teppfa/CivilsJettingBrochure.pdf>
- [16] CEN/TR 14920, Jetting resistance of drain and sewer pipes – Moving jet test method
- [17] ASTM F714-13, Standard Specification for Polyethylene (PE) Plastic Pipe (DR-PR) Based on Outside Diameter

06

Strona internetowa www.prik.pl





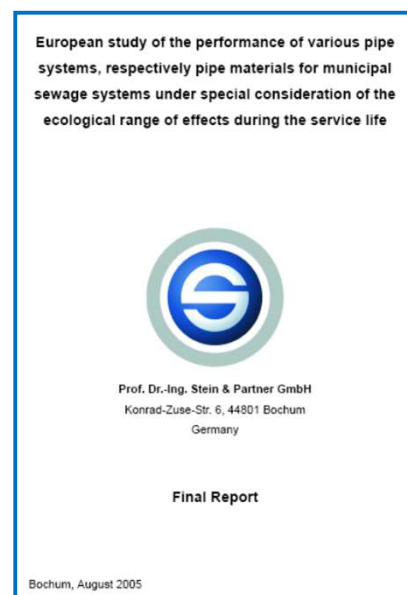
Wnioski z programów badawczych

- ▶ 30% szybszy montaż w porównaniu z systemami z innych materiałów
- ▶ niezliczone możliwości innowacyjnych zastosowań
- ▶ referencje potwierdzające zrównoważony rozwój
- ▶ 75% mniej nieszczelności

Wnioski z programów badawczych

Słabo wykorzystywane jest np. odkrycie badawcze, że systemy kanalizacyjne elastyczne:

- ▶ wykazują **5-6 razy mniej usterek** niż systemy sztywne
- ▶ wywierają **mniejszy wpływ na środowisko** – znacznie niższe wskaźniki infiltracji i eksfiltracji
- ▶ do wykonania systemów kanalizacyjnych należy stosować materiały elastyczne



Prof. Dr.-Ing. D. Stein :
„Europejskie badanie wpływu na środowisko komunalnych systemów kanalizacyjnych wykonanych z różnych materiałów”
Bochum, Niemcy 08'2005

Podsumowanie

i wnioski



Podsumowanie

- ▶ Sieci wodociągowe i kanalizacyjne wykonywane z użyciem **systemów rurowych z tworzyw termoplastycznych** (rur, kształtek, kształtek pomocniczych, studzienek włączowych i inspekcyjnych) i z materiałów tradycyjnych spełniają wymagania użytkowe z tych samych norm systemowych:
 - ▶ PN-EN 805
 - ▶ PN-EN 476
- ▶ Spełniają wymagania odbiorowe stawiane przez te same normy PN-EN 805, PN-EN 476 i PN-EN 1610

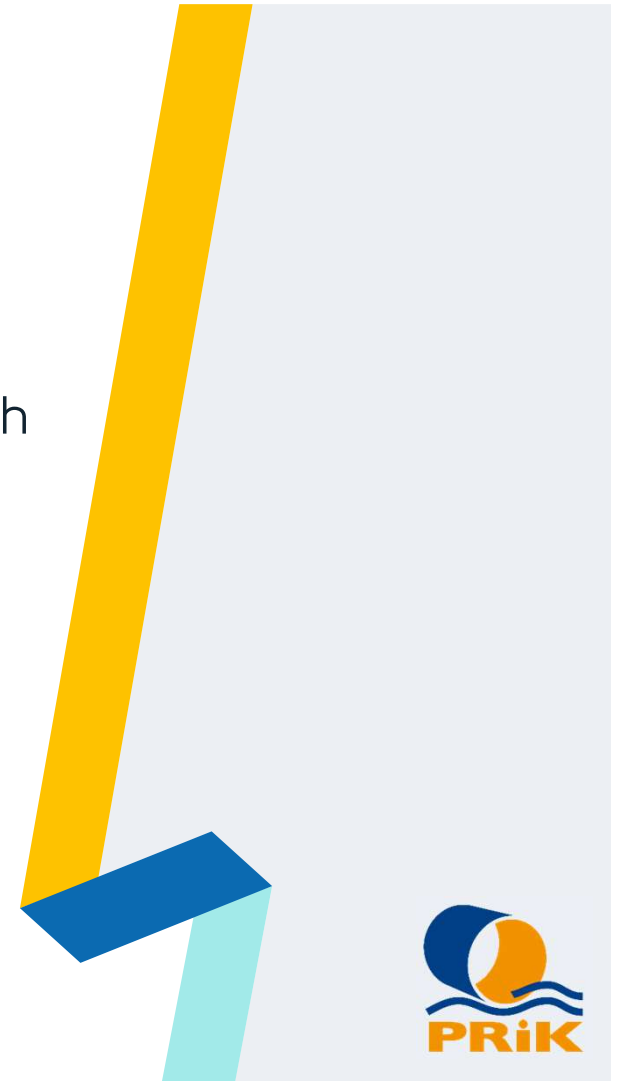


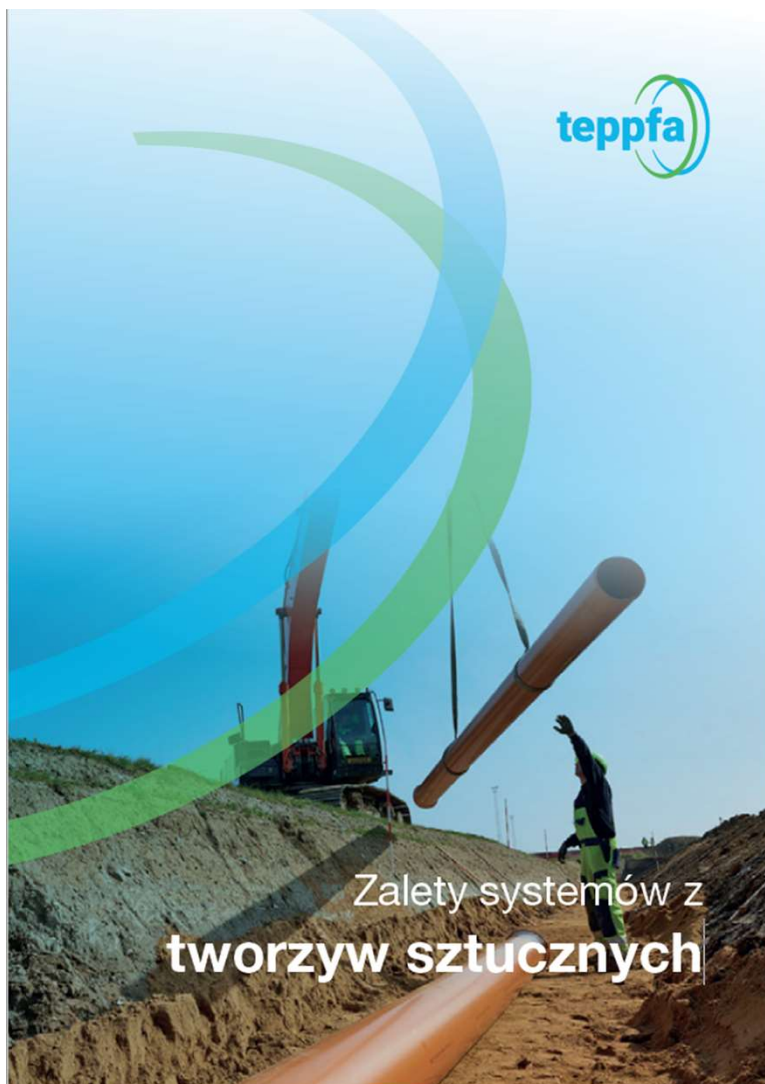
Podsumowanie

Unikatowe właściwości systemów rurowych z tworzyw termoplastycznych i wynikające z nich możliwości są wykorzystywane w dużej mierze,

....

ale nie znajdują miejsca w „uniwersalnych” warunkach technicznych wykonania





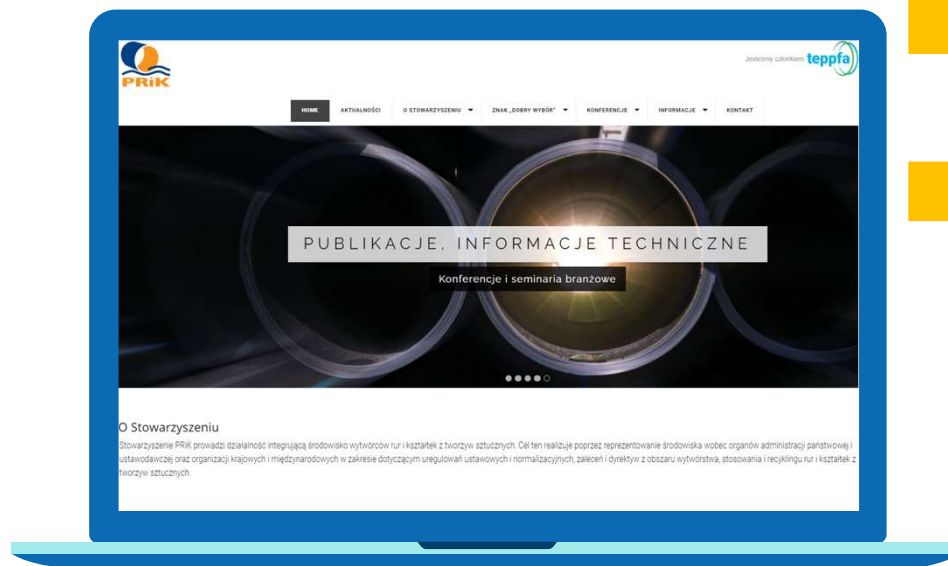
Podsumowanie

„Uniwersalne” warunki wykonania i odbioru:

- ▶ nie uwzględniają wiedzy dotyczącej systemów z tworzyw z imponujących programów badawczych, które otwierają szereg nowych możliwości zastosowań i poszerzenie aplikacji
- ▶ nie wykorzystują szans na:
 - ▶ podwyższenie standardu wykonania sieci
 - ▶ obniżenie kosztów wykonania i eksploatacji
- ▶ nie mają na uwadze nowych trendów w doborze materiałów

Strona internetowa www.prik.pl

Poznajmy również materiały konferencyjne



INFORMACJE

INFORMACJE TECHNICZNE

PUBLIKACJE

INTERWENCJE

SZTYWNOŚĆ OBWODOWA
RUR

BIBLIOGRAFIA TEPPFA DO
NORMY PN-C-89224

POLSKIE NORMY Z ZAKRESU
RUR, KSZTAŁTEK I ARMATURY
Z TWORZYW SZTUCZNYCH

KONFERENCJE

VII KONFERENCJA

VI KONFERENCJA

V KONFERENCJA

IV KONFERENCJA

III KONFERENCJA

II KONFERENCJA

I KONFERENCJA

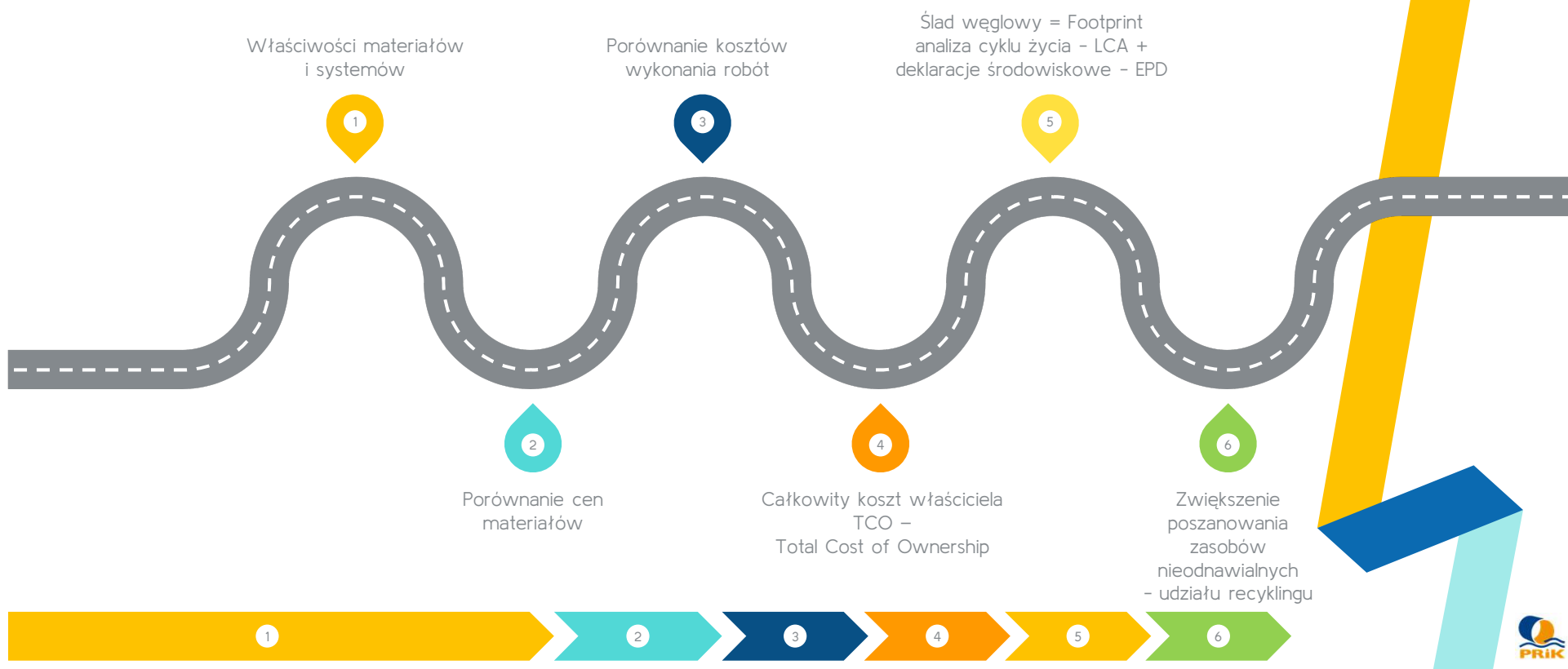
INNE KONFERENCJE

Wnioski

- ▶ Zachęcamy do korzystania z PN-C-89224
- ▶ Niech nasza branża świadomie i z pełną wiedzą wykorzystuje potencjał możliwości kreowanych przez systemy z tworzyw termoplastycznych
- ▶ Niech branża przyświeca dobro przyszłych pokoleń



Ewolucja kryteriów doboru materiałów do wykonania sieci



Postęp nie ma większego wroga niż przyzwyczajenie

José Martí





Dziękuję!

Pytania?

Zapraszam na stronę www.prik.pl

