

**InstalPlast** task®

**Informacja**  
**Techniczno-Handlowa**

aktualizacja 2019

Innowacyjny System  
**InCor SN12**  
DN/ID 160 - 1000 mm



 **InCor**®

System rur o ściance  
strukturalnej z PP do  
kanalizacji sanitarnej  
i deszczowej

**SPIS TREŚCI**

1. Charakterystyka systemu
  - 1.1 Przeznaczenie systemu
  - 1.2 Zakres stosowania systemu
  - 1.3 Rury InCor® SN12
2. Surowce i materiały
3. Geometria rur
  - 3.1 Wymiary
  - 3.2 Powierzchnie
4. Geometria kształtek
  - 4.1 Wymiary
  - 4.2 Rodzaje kształtek
    - 4.2.1 Rury PP gładkie
    - 4.2.2 Złączki dwukielichowe
    - 4.2.3 Nasuwki
    - 4.2.4 Złączki redukcyjne
    - 4.2.5 Złączki do rur PVC
    - 4.2.6 Zaślepki
    - 4.2.7 Korki
    - 4.2.8 Przejścia szczelne
    - 4.2.9 Wkładki "In-situ"
    - 4.2.10 Kolana
    - 4.2.11 Trójniki redukcyjne do rur PVC
    - 4.2.12 Trójniki równoprzelotowe
5. Właściwości systemu
  - 5.1 Rury i kształtki
  - 5.2 Pierścienie uszczelniające
6. Cechowanie
7. Kontrola jakości
  - 7.1 Badania „odbiorcze” (BRT)
  - 7.2 Badania „typu” (TT)
  - 7.3 Metody badań
8. Warunki stosowania w budownictwie
  - 8.1 Wprowadzanie do obrotu
  - 8.2 Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych
9. Warunki dostawy
  - 9.1 Pakowanie
  - 9.2 Składowanie
  - 9.3 Transport
10. Projektowanie rurociągu
  - 10.1 Usytuowanie rurociągu
  - 10.2 Uzbrojenie rurociągu
  - 10.3 Obliczenia kanałów
  - 10.4 Zalecenia dotyczące kanałów
  - 10.5 Zalecenia dotyczące przykanalików
  - 10.6 Zagłębienie rurociągu
11. Wykonanie rurociągu
  - 11.1 Roboty ziemne
  - 11.2 Montaż rur i kształtek
  - 11.3 Łączenie rur i studzienek
12. Symbole i Skrótym
  - 12.1 Symbole
  - 12.2 Skrótym
13. Opracowanie i skład

W niniejszym informatorze określono zakres właściwości geometrycznych, fizycznych, mechanicznych i użytkowych, oraz informacje dotyczące wyglądu i barwy kielichowych jak i bezkielichowych rur z PP o ściance strukturalnej ( ang. Double Wall Corrugated Pipes - DWCP ) i nazwie handlowej **InCor**® oraz kształtek wtryskowych, zgrzewanych i formowanych rotacyjnie, służących do bezciśnieniowego, podziemnego odwadniania i kanalizacji.

## **1. Charakterystyka systemu**

Rury i kształtki spełniają wymagania projektu normy europejskiej PN-EN 13476-3:2018-05, materiał PP, średnice nominalne wewnętrzne **DN/ID 160÷1000 mm**, typ rur B.

Rury wykonywane metodą wytłaczania mają dwuścienną zamkniętą konstrukcję ścianki, gładką powierzchnię wewnętrzną i karbowaną ściankę zewnętrzną. Kształtki wykonane metodą wtrysku lub formowania rotacyjnego w całości bądź za pomocą zgrzewania elementów rur oraz elementów wtryskiwanych, mają gładką powierzchnię wewnętrzną i gładką bądź żebrowaną powierzchnię zewnętrzną.

Połączenia rur dokonuje się poprzez kielichy wykonane na rurach w toku produkcji bądź za pomocą kształtek. Uszczelnienie realizowane jest za pomocą uszczelek elastomerowych spełniających wymagania normy PN-EN 681-1:2002/A3:2006 umieszczanych w ostatnim karbie rury.

Rury produkowane są w odcinkach o długościach roboczych 3 lub 6m w klasach sztywności obwodowej Sn8 i SN12.

Podstawowym surowcem do produkcji rur i kształtek jest kopolimer blokowy polipropylenu PP. Kształtki formowane rotacyjnie produkowane są z PE-HD lub PE-LLD.

Standardowo rury oraz kształtki barwione są w masie w kolorze pomarańczowo-brązowym, w przybliżeniu RAL 8023. Wewnętrzne ścianki rur mogą być w kolorze białym. Dodatkowo zewnętrzne ścianki rur oraz kształtki do kanalizacji deszczowej mogą być wykonane w kolorze czarnym. Warstwa wewnętrzna rur może być biała lub niebieska. Kod Polskiej Klasyfikacji Wyrobów i Usług PKWiU 22.21.21.0.

### **1.1 Przeznaczenie systemu**

Rury **InCor**® służą do bezciśnieniowych, podziemnych systemów kanalizacji ogólnospławnej, sanitarnej i deszczowej poza konstrukcjami budowli - symbol zastosowania „U” - wykonywanych zgodnie z normą PN-EN 752:2017-06 oraz projektowanych zgodnie z normą PN-EN 1295-1:2019-05.

(U: symbol wskazujący obszar stosowania rur i kształtek usytuowany w odległości większej niż 1 m od konstrukcji budowli, do której podłączony jest ziemny system przewodowy).

Rury mogą być zastosowane również w budownictwie wodno-melioracyjnym, rolnictwie, ochronie środowiska, do budowy rurociągów odprowadzających, systemów drenarskich oraz jako wszelkiego typu ostony w telekomunikacji i energetyce.

### **1.2 Zakres stosowania systemu**

Zastosowanie nowoczesnego materiału w postaci kopolimeru blokowego polipropylenu oraz zoptymalizowana geometria konstrukcji ścianek pociągają za sobą szereg zalet, które korzystnie wyróżniają strukturalne dwuścienne rury PP spośród innych systemów kanalizacyjnych:

1. znaczne zmniejszenie wagi już nie tylko w stosunku do rur betonowych, kamionkowych ale również PVC, PE-HD i PP litych. Rury w całym zakresie średnic można układać szybko i łatwo bez użycia ciężkiego sprzętu budowlanego oraz budowy dróg dojazdowych przez co możliwe jest skrócenie czasu i obniżenie kosztu inwestycji.

<b>Stosunek ciężarów rur kanalizacyjnych SN8</b>	
PP <b>InCor</b> ®	1.0
PE-HD korugowane	1.1
PP-B RIB żebrowane	1.5
PVC-U spienione	1.8
PP-B lite	2.3
PVC-U lite	2.6
Kamionka	15.0
Beton	20.0

2. Koszt materiału stanowi około 75% ogólnych kosztów wytworzenia rury. Najniższy ciężar jednostkowy powoduje, że rury PP o ściance strukturalnej mogą być najtańsze spośród wszystkich systemów rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych.

3. duża odporność chemiczna polipropylenu powoduje, że rury **InCor®** mogą być stosowane nie tylko do odprowadzania mediów sanitarnych oraz wód deszczowych, ale także w instalacjach przemysłowych oraz w gruntach zanieczyszczonych chemicznie. W przypadku zastosowania rur do przesyłu mediów innych niż socjalno-bytowe bądź deszczowe, każdorazowo sprawdzić odporność materiału w tabelach odporności normy ISO/TR 10358.

4. w przeciwieństwie do rur betonowych dzięki gładkim, równym powierzchniom wewnętrznym, rury nie sprzyjają rozwojowi mikroorganizmów i bakterii. Rozkład ścieków przez bakterie w warunkach beztlenowych powoduje zazwyczaj powstawanie silnego środowiska kwasowego, przez co powierzchnie rur betonowych ulegają korozji. Rury PP wykazują odporność na to zjawisko (pH2 – pH12).

5. rury PP charakteryzują się najwyższą odpornością na ścieranie wśród materiałów używanych do produkcji rur kanalizacyjnych. Umożliwia to budowę kanałów z dużymi spadkami oraz transport mediów mocno zanieczyszczonych mułem i piaskiem.

6. wysoka odporność termiczna materiału powoduje że transportowane media mogą mieć temperaturę 60°C przy ciągłym przepływie oraz 95°C przy przepływie krótkotrwałym.

7. jednocześnie rury z PP posiadają dużą odporność na uderzenia mechaniczne również w niskich temperaturach, mogą być więc stosowane w temperaturach już od -20°C. Żadne inne rury z tworzyw sztucznych nie mogą być stosowane w tak szerokim zakresie temperatur.

<b>Zakresy temperatur stosowania rur kanalizacyjnych</b>			
<b>materiał</b>	<b>minimalna</b>	<b>maksymalna</b>	<b>chwilowa</b>
PP	-20°C	60°C	95°C
PE HD	-40°C	40°C	70°C
PVC-U	0°C	40°C	60°C

8. rury mogą być cięte za pomocą prostych narzędzi. Odcinki rur mogą być bez trudu łączone za pomocą kształtek i uszczeltek. Ułatwia to budowę rurociągu i zapobiega powstawaniu odpadów.

9. w przeciwieństwie do rur betonowych i kamionkowych, rury PP są odporne na obciążenia, które nie zostały uwzględnione w trakcie projektowania rurociągu. Ponadnormatywne obciążenie rury betonowej lub kamionkowej powoduje jej pęknięcie, natomiast w przypadku rury PP nastąpi jedynie jej ugięcie i zmniejszenie przepustowości kanału.

10. rury PP są nietoksyczne i obojętne dla środowiska naturalnego. Materiał, z którego są wykonane może być w całości poddany powtórnemu przerobowi.

### **1.3 Rury InCor® SN12**

W ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka Spółka InstalPlast Łask wzbogaciła się o nowy szereg rur korugowanych, mianowicie o system **InCor® SN12** (12 kN/m<sup>2</sup>). Innowacyjne rozwiązanie stanowiące autorską technologię Spółki wyróżnia nas na tle konkurencyjnych systemów. Ogólna tendencja do uzyskiwania lepszych i wydajniejszych produktów przy jednoczesnej redukcji kosztów otrzymania przyczyniła się do wdrożenia niniejszego rozwiązania. W wyniku projektu uzyskano produkt o zwiększonej klasie sztywności (o 50%) w stosunku do rur InCor® SN8 przy jedynie 10-procentowym zwiększeniu masy gotowego produktu. Istotą uzyskanych wyników jest unikalny proces technologiczny, który w oparciu o najwyższej klasy linię technologiczną pozwala na uzyskanie powyższych rezultatów. Konkurencyjność systemu **InCor® SN12** w odniesieniu do systemów rur polipropylenowych w klasie sztywności SN8 jest bezdyskusyjna. Ponadto rury **InCor® SN12** stanowią doskonałą alternatywę do obecnie stosowanych rur gładkich:

- Sn10 z polipropylenu
- Sn12 litych z PVC.

Taki fakt zawdzięczamy korugowanemu profilowi rur.

**Zestawienie wybranych parametrów rur InCor® SN12 oraz rur litych SN12 z PVC**

InCor® SN12	InCor® SN12		PVC SN12	
	Średnica	Waga	Średnica	Waga
	160	1,4	160	5,0
	200	2,2	200	7,0
	250	3,3	250	11,0
<b>Waga mb rury [kg]</b>	300	4,7	300	17,0
	400	7,8	400	29,0
	500	13,5	500	40,0
	600	20,0	600	82,0
<b>Maksymalna temperatura ścieków</b>	+95°C		+60°C	
<b>Zalecana minimalna temperatura transportu i montażu</b>	-30°C		+5°C	
<b>Formowanie kielichów w procesie produkcji</b> (wpływ na konieczność stosowania dodatkowych kształtek, zwiększoną ilość połączeń i możliwość ewentualnych nieszczelności)	Wszystkie średnice		Od DN315 do DN630	
<b>Średnica wewnętrzna rury [mm]</b> <b>Przekrój poprzeczny [m<sup>2</sup>]</b> Przykład wymiarów dla rur średnicy 400	393,0 0,12		374,8 0,11	
<b>Współczynnik chropowatości K [mm]</b>	0,00011		0,00015 ÷ 0,01	

## 2. Surowce i materiały

Podstawowym surowcem do produkcji rur i kształtek jest kopolimer blokowy polipropylenu PP-B. Do surowca dodaje się barwniki i środki ułatwiające wytwarzanie elementów zgodnych z wymaganiami niniejszej normy.

Dopuszczone jest dodawanie własnego materiału wtórnego do produkcji rur i kształtek w ilości zapewniającej spełnienie przez wyroby wymagań normy technicznej.

Do uszczelniania połączeń stosowane są pierścienie uszczelniające z termoplastycznego elastomeru spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002/A3:2006.

Własności techniczne PP			
właścność	warunki	jednostka	wartość
Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR)	230°C±2,16kg	g/10min	0,3÷1,0
Czas indukcji utleniania OIT	200°C	min	≥8
Gęstość		kg/m <sup>3</sup>	900
Moduł elastyczności krótkoterminowy	2mm/min	MPa	≥1200
Moduł elastyczności długoterminowy		MPa	≥300
Twardość	Shore D	-	≥50
Rozszerzalność liniowa	-20°C÷100°C	K <sup>-1</sup>	≤2,0 x 10 <sup>-4</sup>
Wytrzymałość na ciśnienie wewn.	80°C÷4,2Mpa	godz.	>140
	80°C÷3,6MPa		>1000

Do każdej dostawy surowców dołączone jest świadectwo kontroli jakości lub inny równoważny dokument. Świadectwo kontroli jakości zawiera wszystkie wyżej wymienione informacje. Za spełnienie własności technicznych materiału odpowiada producent surowca.

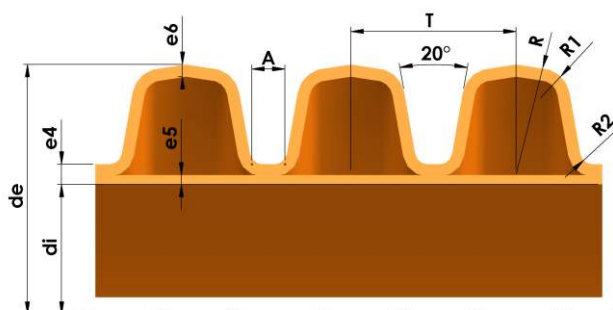
W wypadku stwierdzenia niezgodności lub wątpliwości, partia surowców może być warunkowo dopuszczona do produkcji. Wymagane jest jednak pełne wyjaśnienie i potwierdzenie ustalonych własności surowca.

Zasady postępowania w przypadkach spornych podlegają odrębnym uzgodnieniom pomiędzy producentami surowca oraz rur i kształtek kanalizacyjnych.

### 3. Geometria rur

#### 3.1 Wymiary

Rury i kształtki spełniają wymagania projektu normy europejskiej **PN-EN 13476-3:2018-05**, materiał polipropylen **PP**, średnice nominalne wewnętrzne **DN/ID 160; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000**, typ rur „B”, klasy sztywności obwodowej **SN8, SN12**.



Geometria rur InCor®										
DN	di	de	e4	e5	e6	T	A	R	R1	R2
160	148	170	1,5	1,1	1,0	19,9	4,2	10	3	1,5
200	198	227	2,4	1,1	1,4	22,4	4,9	13,5	3,5	1,5
250	248	283	3	1,5	1,6	26,2	5,1	16	4	1,5
300	297	340	3,6	1,7	2,0	31,4	5,5	19,5	5	2
400	396	453	4,8	2,3	2,6	39,3	7,9	26	7	3
500	495	567	6	3,0	3,1	52,8	9,4	33	9	3
600	594	680	7,2	3,5	3,8	66	13,2	40	10	5
800	792	906	9,6	4,5	5,2	88	19,3	49	12	6
1000	988	1160	8,9	5,1	5,3	132,8	30	56	16	8

Grubość ścianek rury e5, e6 związana jest z odpowiednią wymaganą sztywnością obwodową rury SN8 lub SN12 i każdorazowo jest dobierana przez producenta rur.

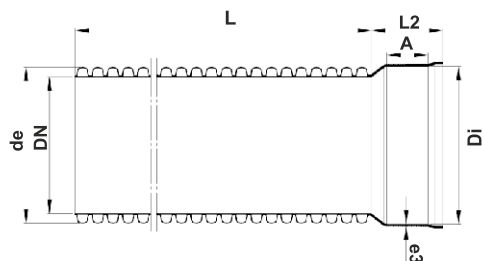
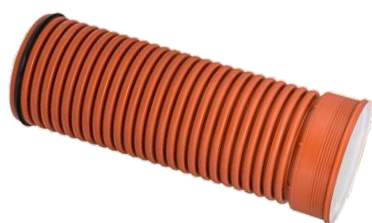
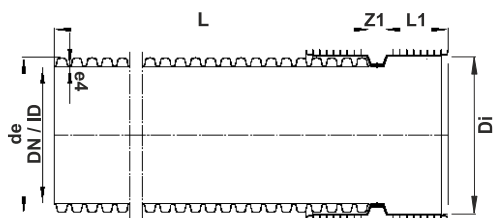
Pomiar wymiarów wykonywany jest zgodnie z PN-EN 476:2012.

Rury bezkielichowe produkowane są standardowo w odcinkach o długościach roboczych 6 i 3m. Na zamówienie mogą być wykonane rury w odcinkach o innych długościach nie dłuższych niż 12m.

Rury kielichowane produkowane są w odcinkach o długościach roboczych „L” podanych w tabeli.

Połączenia rur dokonuje się poprzez kielichy wykonane na rurach w toku produkcji bądź za pomocą kształtek. Uszczelnienie realizowane jest za pomocą uszczelki elastomerowych umieszczonych w ostatnim karbie rury.

Sztywność obwodowa połączenia rury i kielicha gładkiego rur InCor® jest zgodna z algorytmem podanym w normie PN-EN 13476-3:2018-05 SN kielicha + SN bosego końca = SN rury.



Wymiary rur InCor® z dwukielichem							Waga
DN	de	Di	e4	Z1	L1	L	kg/m
160	170	172	2,0	-	98	3000	1,4
						6000	
200	227	230	2,4	60	110	3000	2,5
						6000	
250	283	287	3,0	62	137	3000	3,5
						6000	
300	340	344	3,6	64	150	3000	5,1
						6000	
400	453	458	4,8	70	200	3000	9,0
						6000	
500	567	574	6,0	74	262	3000	14,5
						6000	
600	680	686	7,2	80	270	3000	20,5
						6000	
800	906	912	9,6	90	325	3000	32,5
						6000	
1000	1160	1166	8,9	-	-	3000	55
						6000	

Wymiary rur kielichowych InCor®							Waga
DN	de	Di	e3	A	L2	L	kg/m
160	170	172	2,8	84	110	3000	1,4
						6000	
200	227	230	4,2	53	117	2900	2,5
						6000	
250	283	287	5,2	62	130	2900	3,5
						6000	
300	340	344	6,2	75	165	2850	5,1
						6000	
400	453	458	8,3	94	205	2800	9,0
						6000	
500	567	574	9,2	126	240	2750	14,5
						5900	
600	680	686	9,2	158	295	2700	20,5
						5850	
800	906	912	9,2	211	400	2600	32,5
						5750	
1000	1160	1166	10,7	253	350	2750	55
						6000	

### 3.2 Powierzchnie

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur i kształtek są gładkie, czyste, pozbawione nierówności, pęcherzy, zanieczyszczeń, porów i jakichkolwiek innych niejednorodności powierzchni.

Końce rur i kształtek obcięte równo i prostopadłe do ich osi.

Warstwa zewnętrzna rur oraz kształtki są barwione w masie na kolor pomarańczowo-brązowy (RAL 8023) lub czarny.

Warstwa wewnętrzna rur jest biała dla ułatwienia oględzin wnętrza rurociągu przy pomocy urządzeń TV. Może być również tej samej barwy, co zewnętrzna.

Domyślnie :

- rury do kanalizacji :
  - warstwa zewnętrzna kolor pomarańczowo-brązowy,
  - warstwa wewnętrzna biała,
  - kształtki pomarańczowo-brązowa.
- rury do odwadniania :
  - warstwa zewnętrzna kolor czarny,
  - warstwa wewnętrzna biała,
  - kształtki czarne.

## 4. Geometria kształtek

### 4.1 Wymiary

Kształtki wykonane są metodą wtrysku polipropylenu (PP) lub formowania rotacyjnego z polietylenu (PE) w całości bądź za pomocą zgrzewania elementów rur o ściankach strukturalnych **InCor**®, rur polipropylenowych gładkich oraz elementów wtryskiwanych.

Kształtki mają gładką powierzchnię wewnętrzną i gładką bądź żebrowaną powierzchnię zewnętrzną.

Produkowane są następujące kształtki: złączki dwukielichowe, nasuwki, kolana, trójniki równoprzelotowe, korki a także złączki przejściowe i trójniki redukcyjne do rur PVC o średnicach DN/ID 160; 200; 250; 300; 400; 500; 600; 800; 1000.

Wymiary kształtek są zgodne z dokumentacją konstrukcyjną producenta.

Minimalna średnia średnica wewnętrzna kształtki zgodnie z PN-EN 13476-3:2018-05 jest nie mniejsza niż 98% minimalnej średniej średnicy wewnętrznej rury, do której kształtka jest przeznaczona.

Minimalne grubości ścianek kształtek wtryskiwanych e4 odpowiadają wartościom podanym w normie.

Grubości ścianek korpusów kształtek zgrzewanych odpowiadają wymaganiom dotyczącym rur, do których kształtki są przeznaczone. Dopuszczalna jest redukcja grubości ścianki kształtki, jednakże zachowana jest jej sztywność nie mniejsza niż nominalna.

### 4.2 Rodzaje kształtek

Rodzaje produkowanych kształtek										
Typ kształtki	DN1	DN								
		160	200	250	300	400	500	600	800	1000
Złączki dwukielichowe		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nasuwki		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Złączki do rur PVC EN1401	200	+	+							
	250			+						
	315				+					
	400					+				
Kolana 15°, 30°, 45°, 60°, 90°		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Złączki redukcyjne	200			+						
	250				+					
	300					+				
	400						+			
	500							+		
Trójniki 45°, 90°		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trójniki do rur PVC - 45°, 90°	160	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	200			+	+	+	+	+	+	+
	250				+	+	+	+	+	+
	315					+	+	+	+	+
Zaślepki		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Korki		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Przejścia szczelne		+	+	+	+	+	+	+	+	+

#### 4.2.1 Rury PP gładkie

Elementy rur o ściankach gładkich służące do produkcji kształtek **InCor**® wykonane są metodą wytłaczania z materiału polipropylenowego zgodnego z pkt. 2 niniejszej instrukcji.

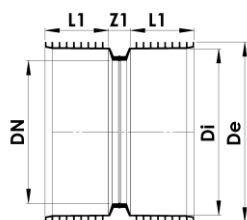
Geometria, właściwości mechaniczne i fizyczne rur są zgodne z normą PN-EN 1852-1:2018-02.

DN	DN max	SN4	SN8
mm	mm	e, mm	e, mm
200	200,6	6,2	8,6
250	250,8	7,7	10,7
315	316,0	9,7	13,5
400	403,6	12,3	17,1



#### 4.2.2 Złączki dwukielichowe

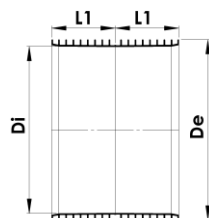
Złączki dwukielichowe z przegrodą wykonane są poprzez zgranie ze sobą dwóch muf InCor®



Wymiary w mm					Waga
DN	De	Di	L1	Z1	kg/szt.
160	196	172	98	-	0,65
200	252	230	110	60	1,0
250	312	286	137	62	1,6
300	375	344	150	64	2,4
400	498	458	200	70	4,6
500	624	574	262	74	8,1
600	748	686	270	80	13,6
800	960	912	325	90	25,0
1000	1189	1166	435	50	37,0

#### 4.2.3 Nasuwki

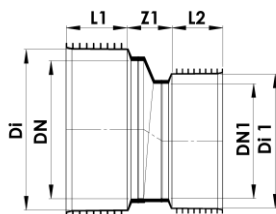
Nasuwki wykonane są poprzez zgranie ze sobą dwóch muf InCor® z odciętą przegrodą.



Wymiary w mm				Waga
DN	De	Di	L1	kg/szt.
160	196	170	98	0,63
200	252	230	110	0,7
250	312	286	137	1,2
300	375	344	150	1,8
400	498	458	200	3,4
500	624	574	262	6,2
600	748	686	270	10,8
800	960	912	325	20,0
1000	1189	1166	435	37,0

#### 4.2.4 Złączki redukcyjne

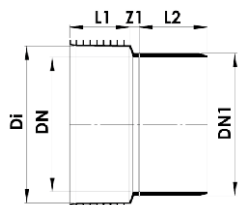
Złączki redukcyjne wykonane są poprzez zgranie ze sobą dwóch muf InCor® o różnych średnicach z użyciem elementu redukcyjnego wykonanego metodą wtrysku.



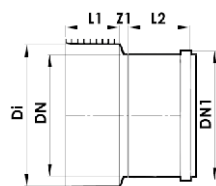
Wymiary w mm							Waga
DN	DN1	Di	Di1	Z1	L1	L2	kg/szt.
250	200	286	230	129	137	110	1,6
300	250	344	286	136	150	137	2,3
400	300	458	344	146	200	150	4,2
500	400	574	458	159	262	200	7,6
600	500	686	574	171	270	262	12,7

#### 4.2.5 Złączki do rur PVC

Złączki do kielicha rur PVC PN-EN 1401 wykonane są poprzez zgranie mufy InCor® oraz elementu rury gładkiej PP lub kielicha PP do zgrzewania doczołowego zgodnych z normą PN-EN1852-1:2018-02.



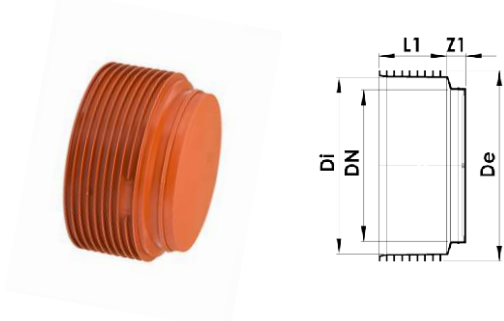
Wymiary w mm						Waga
DN	DN1	Di	Z1	L1	L2	kg/szt.
160	160	172	3	101	115	0,62
200	200	230	30	110	118	1,0
250	250	286	31	137	138	1,9
300	315	344	32	150	164	2,7
400	400	458	35	200	198	5,7



Wymiary w mm						Waga
DN	DN1	Di	Z1	L1	L2	kg/szt.
160	160	172	-	101	88	0,56
200	200	230	30	110	118	1,2
250	250	286	31	137	138	2,0
300	315	344	32	150	164	3,2
400	400	458	35	200	198	6,2

#### 4.2.6 Zaślepka

Zaślepki wykonane są poprzez zgranie ze sobą mufy InCor® oraz elementu zaślepiającego wykonanego metodą wtrysku.



Wymiary w mm					Waga
DN	Di	De	L1	Z1	kg/szt.
160	172	196	98	14	-
200	230	252	110	60	0,7
250	286	312	137	62	1,1
300	344	375	150	64	1,8
400	458	498	200	70	3,2
500	574	624	262	74	5,6
600	686	748	270	80	9,3
800	912	924	670	-	26
1000	1166	1190	920	-	37

#### 4.2.7 Korki

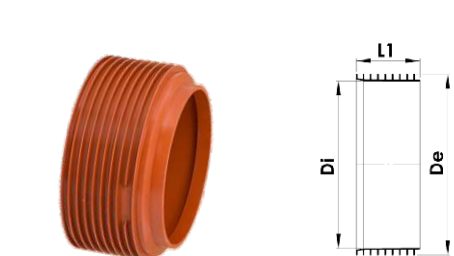
Korki wykonane są poprzez zgranie ze sobą odcinka rury InCor® oraz elementu zaślepiającego wykonanego metodą wtrysku.



Wymiary w mm				Waga
DN	De	L1	Z1	kg/szt.
160	170	-	-	-
200	227	125	60	0,7
250	283	150	62	1,3
300	340	170	64	2,1
400	453	185	70	3,0
500	567	245	74	6,5
600	680	310	80	9,1
800	906	450	-	15,5
1000	1160	650	-	24,5

#### 4.2.8 Przejścia szczelne

Przejścia szczelne do betonowych przegród budowlanych (studzienek betonowych) wykonane są z muf PP z odciętą przegradą.



Wymiary w mm				Waga
DN	Di	De	L1	kg/szt.
160	172	196	98	-
200	230	252	110	0,4
250	286	312	137	0,6
300	344	375	150	0,9
400	458	498	200	1,7
500	574	624	262	3,1
600	686	748	270	5,4
800	912	924	360	10,5
1000	1166	1190	460	18,5

#### 4.2.9 Wkładki "IN-SITU"

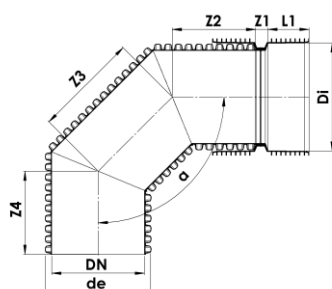
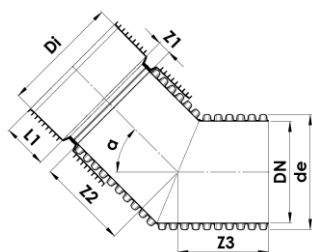
Wkładki "in-situ" wykonane z elastomerów, służą do przyłączenia rury PVC zgodnej z PN-EN 1401-1:2019-07 do istniejącego rurociągu InCor® bez konieczności przerywania jego ciągłości.



Wymiary w mm			Waga
DN	OD	L1	kg/szt.
110	140	68	0,4
160	190	68	0,5
200	234	68	0,6
250	284	80	0,8
315	348	80	1,0

#### 4.2.10 Kolana

Kolana InCor® o kątach 15°, 30°, 45°, 60°, 90° wykonane są poprzez zgranie dwóch lub trzech segmentów rury karbowanej obciętych pod odpowiednim kątem. Kolana posiadają na jednym z końców dograny kielich lub założoną złączkę dwukielichową.



Wymiary w mm								Waga
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	kg/szt.
160	170	172	15°	101	11	68	140	0,6
200	227	230	15°	110	60	180	180	0,8
250	283	286	15°	137	62	210	210	1,5
300	340	344	15°	150	64	252	252	2,5
400	453	458	15°	200	70	314	314	5,7
500	567	574	15°	262	74	423	423	11,8
600	680	686	15°	270	80	528	528	21,1
800	906	910	15°	335	50	720	910	66
1000	1160	1166	15°	435	50	1040	1300	132

Wymiary w mm								Waga
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	kg/szt.
160	170	172	30°	101	11	80	135	0,63
200	227	230	30°	110	60	202	202	0,9
250	283	286	30°	137	62	236	236	1,7
300	340	344	30°	150	64	283	283	2,8
400	453	458	30°	200	70	354	354	6,4
500	567	574	30°	262	74	475	475	13,3
600	680	686	30°	270	80	594	594	23,8
800	906	910	30°	335	50	720	910	67
1000	1160	1166	30°	435	50	1040	1300	134

Wymiary w mm								Waga
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	kg/szt.
160	170	172	45°	101	11	110	165	0,73
200	227	230	45°	110	60	225	225	1,0
250	283	286	45°	137	62	262	262	1,8
300	340	344	45°	150	64	314	314	3,1
400	453	458	45°	200	70	393	393	7,1
500	567	574	45°	262	74	528	528	14,8
600	680	686	45°	270	80	660	660	26,4
800	906	910	45°	335	50	720	910	69
1000	1160	1166	45°	435	50	1040	1300	136

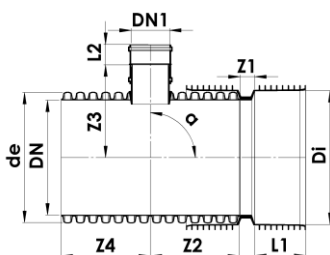
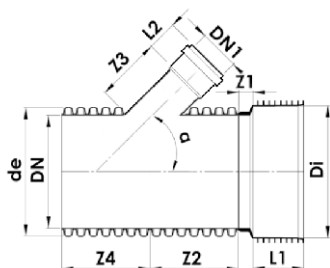
Wymiary w mm								Waga	
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	Z4	kg/szt.
160	170	172	60°	101	50	80	165	140	0,85
200	227	230	60°	110	60	180	202	180	1,6
250	283	286	60°	137	62	210	236	210	2,9
300	340	344	60°	150	64	252	283	252	5,0
400	453	458	60°	200	70	314	354	314	11,3
500	567	574	60°	262	74	423	475	423	23,7
600	680	686	60°	270	80	528	594	528	42,2
800	906	910	60°	335	50	810	910	810	111
1000	1160	1166	60°	435	50	1170	1300	1170	177

Wymiary w mm								Waga	
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	Z4	kg/szt.
160	170	172	90°	101	11	115	190	180	0,93
200	227	230	90°	110	60	180	225	180	1,8
250	283	286	90°	137	62	210	262	210	3,1
300	340	344	90°	150	64	252	314	252	5,3
400	453	458	90°	200	70	314	393	314	12,0
500	567	574	90°	262	74	423	528	423	25,1
600	680	686	90°	270	80	528	660	528	44,9
800	906	910	90°	335	50	810	910	810	119
1000	1160	1166	90°	435	50	1170	1130	1170	180

### 4.2.11 Trójniki redukcyjne do rur PVC

Trójniki redukcyjne z odejściem do rur PVC PN-EN 1401 o kątach odejścia 90° wykonane są poprzez dogrzanie do segmentu rury karbowanej odejścia wykonanego z rury gładkiej PP zgodnej z normą PN-EN 1852-1:2018-02.

Trójniki o średnicach DN400 i mniejszych mogą być wykonane wyłącznie z rur gładkich. Trójniki posiadają na wlocie kanału przelotowego dogrzany kielich lub założoną złączkę dwukielichową z przegrodą, a na odejściu dogrzany kielich PP do zgrzewania doczołowego zgodny z normą PN-EN 1852-1:2018-02.



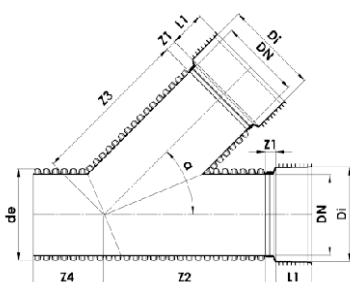
Wymiary w mm									Waga kg/szt.
DN	DN1	α	L1	L2	Z1	Z2	Z3	Z4	
200	160	45°	110	98	60	205	418	205	2,2
250	160	45°	137	98	62	228	418	228	2,8
250	200	45°	137	118	62	255	430	255	3,7
300	160	45°	150	98	64	252	418	252	3,6
300	200	45°	150	118	64	283	430	283	4,6
300	250	45°	150	150	64	309	457	309	6,3
400	160	45°	200	98	70	275	418	275	5,5
400	200	45°	200	118	70	314	430	314	6,9
400	250	45°	200	150	70	354	457	354	9,5
400	315	45°	200	170	70	393	515	393	12,0
500	160	45°	262	98	74	318	418	318	9,8
500	200	45°	262	118	74	370	430	370	11,8
500	250	45°	262	150	74	423	457	423	14,6
500	315	45°	262	170	74	476	515	476	18,2
600	160	45°	270	98	80	365	418	365	14,8
600	200	45°	270	118	80	431	430	431	17,5
600	250	45°	270	150	80	497	457	497	22,0
600	315	45°	270	170	80	563	515	563	26,5
800	160	45°	335	98	50	540	160	540	60,8
800	200	45°	335	118	50	585	205	585	64,5
800	250	45°	335	150	50	630	280	630	67,7
800	315	45°	335	170	50	675	350	675	71,2

Wymiary w mm									Waga kg/szt.
DN	DN1	α	L1	L2	Z1	Z2	Z3	Z4	
200	160	90°	110	98	60	208	218	208	2,0
250	160	90°	137	98	62	228	247	228	2,2
250	200	90°	137	118	62	242	251	242	2,5
300	160	90°	150	98	64	252	275	252	3,0
300	200	90°	150	118	64	283	280	283	3,8
300	250	90°	150	150	64	309	319	309	4,4
400	160	90°	200	98	70	314	331	314	5,2
400	200	90°	200	118	70	354	336	354	6,2
400	250	90°	200	150	70	380	375	380	7,8
400	315	90°	200	170	70	406	394	406	8,6
500	160	90°	262	98	74	423	388	423	10,2
500	200	90°	262	118	74	475	393	475	12,5
500	250	90°	262	150	74	528	432	528	14,2
500	315	90°	262	170	74	581	451	581	17,3
600	160	90°	270	98	80	365	445	365	14,0
600	200	90°	270	118	80	431	450	431	16,5
600	250	90°	270	150	80	497	489	497	20,3
600	315	90°	270	170	80	563	508	563	24,6
800	160	90°	335	98	50	540	503	540	60,1
800	200	90°	335	118	50	585	515	585	64,1
800	250	90°	335	150	50	630	515	630	66,7
800	315	90°	335	170	50	630	533	630	68,1
800	400	90°	335	200	50	720	673	720	74,8
1000	160	90°	435	98	50	730	610	730	113
1000	200	90°	435	118	50	730	610	730	114
1000	250	90°	435	150	50	795	630	795	118
1000	315	90°	435	170	50	864	660	864	126
1000	400	90°	435	200	50	931	780	931	132

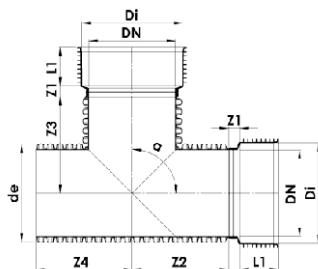
#### 4.2.12 Trójniki równoprzelotowe

Trójniki InCor® o kątach odejścia 45°, 90° wykonane są poprzez zgranie segmentów rury karbowanej. Trójniki o średnicach DN 400 i mniejszych mogą być wykonane z rur gładkich.

Trójniki posiadają na końcach wlotowych dogrzone kielichy lub założone złączki dwukielichowe z przegrodą.



Wymiary w mm									Waga
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	Z4	kg/szt.
160	170	172	45°	101	11	353	353	165	1,55
200	227	230	45°	110	60	404	404	180	2,4
250	283	286	45°	137	62	471	471	210	4,2
300	340	344	45°	150	64	566	566	252	7,2
400	453	458	45°	200	70	707	707	314	6,3
500	567	574	45°	262	74	950	950	423	34,0
600	680	686	45°	270	80	1188	1188	528	60,7
800	906	932	45°	335	50	1620	1710	540	182
1000	1160	1166	45°	435	50	2345	2520	1064	376



Wymiary w mm									Waga
DN	de	Di	$\alpha$	L1	Z1	Z2	Z3	Z4	kg/szt.
160	170	172	90°	101	11	80	75	280	1,24
200	227	230	90°	110	60	247	248	247	2,0
250	283	286	90°	137	62	288	299	288	3,5
300	340	344	90°	150	64	346	359	346	6,0
400	453	458	90°	200	70	432	462	432	13,4
500	567	574	90°	262	74	581	600	581	28,1
600	680	686	90°	270	80	726	736	726	50,2
800	906	932	90°	335	50	900	540	900	175
1000	1160	1166	90°	435	50	1130	800	1130	234

## 5. Właściwości systemu

### 5.1 Rury i kształtki

Właściwości fizyczne i mechaniczne rur i kształtek badanych zgodnie z warunkami odpowiednich norm są zgodne z wymogami podanymi w Tabeli.

Właściwość	Wymagania	Parametry	Norma
stabilność termiczna wymiarów	rury nie powinny wykazywać pęknięć, rozwarstwień lub pęcherzy	Wygryzanie w piecu w temp. 150°C Czas dla: e4>3mm – 30min e4>10mm - 60min	ISO12091
masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR)	dopuszczalna zmiana w wyniku przetworzenia ≤0,20g/10min	Temp. - 230°C Nacisk - 2,16 kg	PN-ISO1133
sztywność obwodowa	SN 8 ≥ 8 kN/m <sup>2</sup>	Odkształcenie średnicy 3%	PN-EN ISO 9969
odporność na uderzenia rur (metoda spadającego ciężarka)	brak pęknięć, rys, trwałych zagięć, załamań czy wgnieceń oraz rozwarstwień ścianek. TIR ≤ 10%	Temp. 0°C, Ciężarek typu d90 zrzuty z wysokości 2.0m o masie kg: DN 200 - 1.6 DN 250 - 2.0 DN≥300 - 3.2	PN-EN ISO 3127
odporność na uderzenia kształtek (metoda zrzutu)	brak pęknięć, rys, trwałych zagięć, załamań oraz rozwarstwień ścianek.	Temp. 0°C, Zrzut z wysokości 0.5m na wylot kielicha.	PN-EN ISO 13263
elastyczność obwodowa	- brak pęknięć, rys, trwałych zagięć, załamań czy wgnieceń oraz rozwarstwień ścianek. - po uwolnieniu próbki, wewnętrzny promień rury nie powinien być mniejszy niż 80% pierwotnego,	Odkształcenie 30% średnicy wewnętrznej przy długości próbki min. 5 fal rury	PN-EN ISO 13968
szelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym	brak przecieków	Temp. badania: 23°C, Odchylenie kątowe: DN≤300 - 2° DN≤600 - 1,5° DN>600 - 1° Ciśnienie wody : 0,5bar	PN-EN ISO 13259
szelność kształtek wykonanych, co najmniej z dwóch części	brak przecieków	Temp. badania : 23°C, Ciśnienie wody : 0.5bar czas badania: 1min.	PN-EN ISO 13254
wytrzymałość zgrzewu lub spawu na rozciąganie	brak pęknięć przy zastosowaniu min. siły rozciągającej.	DN ≥ 300 – 360N DN ≥ 400 – 450N DN ≥ 600 – 615N DN ≥ 800 – 800N	PN-EN ISO 13262

### 5.2 Pierścienie uszczelniające

Pierścienie uszczelniające nie wywierają szkodliwego wpływu na właściwości rur i kształtek, a połączenia wykonane za ich pomocą spełniają wymagania szelności połączeń systemu.

Materiały do produkcji pierścieni uszczelniających z wymogami normy PN-EN 681-1:2002/A3:2006.

Uszczelki z termoplastycznych elastomerów (TPE) dodatkowo spełniają wymagania długotrwałej wytrzymałości na ciśnienie zgodnie z PN-EN 14741:2008.



## 6. Cechowanie

Cechowanie wytłoczone jest bezpośrednio na elemencie w sposób trwały i wyraźny, dodatkowo umieszczone jest na etykiecie tak, aby czytelność była zachowana podczas całego okresu przechowywania, transportu i podczas eksploatacji.

Cechowanie nie powoduje pęknięć lub innych defektów powierzchni, które niekorzystnie wpływałyby na właściwości rur i kształtek. Cechowanie polegające na wytłoczeniu może powodować redukcję grubości ścianki nie większą niż 0,25 mm i nie narusza wymagań dotyczących minimalnej grubości ścianek określonych w normie.

Cechowanie jest czytelne nie uzbrojonym okiem. Rury cechowane są w odległościach nie większych niż 2m, lecz co najmniej raz na każdej rurze. Cecha jest wytłoczona na każdym elemencie wtryskowym kształtki.

Minimalne wymagania dotyczące cechowania podano w tabeli.

Dane	Cecha lub symbol
- oznaczenie producenta	InstalPlast Łask
- nazwę wyrobu i/lub znak towarowy	InCor®
- rodzaj materiału	PP
- średnica nominalna	DN200
- seria wymiarowa	ID
- kąt łuku (dla kształtek)	30°
- sztywność obwodowa	SN8
- obszar zastosowania	U
- numer dokumentu odniesienia	PN-EN 13476-3:2018-05
- rok i miesiąc produkcji i/lub numer partii	2019/03



Znakowanie rur "InCor"

## 7. Kontrola jakości

System rur i kształtek **InCor**® poddawany jest badaniom kontrolnym zewnętrznym oraz badaniom zakładowym w celu zapewnienia stałej jakości wyrobu, co w konsekwencji zapewnia bezpieczeństwo instalacji.

Zakładowy system zapewnienia jakości został certyfikowany na zgodność z wymogami normy **ISO 9001:2015** przez niemiecki instytut certyfikacji **TÜV Management Service GmbH**.



### 7.1 Badania „odbiorcze” (BRT)

Badania odbiorcze BRT (bieżąca kontrola produkcji). Badania te wykonywane są w bieżącej produkcji w ramach kontroli jakości produkcji.

Badaniom BRT poddaje się każdą partię wyprodukowanych rur lub kształtek, którą stanowią rury lub kształtki tej samej średnicy, wyprodukowane według tej samej technologii z tego samego rodzaju materiału na tej samej linii technologicznej od jej startu do zatrzymania, w okresie nie dłuższym niż 1 tydzień.

Skład i liczność partii według planów badań producenta.

Zakres badań odbiorczych wykonywanych w ramach bieżącej produkcji oraz liczność próbek i częstotliwość badań - jak w tabeli.

Właściwość	Plan pobierania	Próbek
wygląd zewnętrzny	raz na 8 godzin	1
barwa	raz na 8 godzin	1
wymiary rur	raz na 8 godzin	1
wymiary kształtek	raz na 8 godzin	1
sztywność obwodowa rur	raz na partię	3
odporność na uderzenia rur (ciężarek)	raz na partię	3
elastyczność obwodowa rur	raz na partię	3
odporność na uderzenia kształtek (zrzut)	raz na partię	3
cechowanie rur i kształtek	raz na 8 godzin	1

## 7.2 Badania „typu” (TT)

Badania te, przeprowadzane przez zewnętrzny instytut badawczy, mają potwierdzić, że wyroby - rury i kształtki - spełniają wszystkie wymagania przedstawione w normie technicznej.

Badania TT przeprowadza się dla każdego materiału, dla każdej średnicy i dla każdej linii produkcyjnej przy rozpoczęciu produkcji wyrobu i każdorazowo przy wprowadzeniu zmian materiałowych lub technologicznych, mających wpływ na jakość techniczną wyrobów oraz dla celów rozjemczych.

Zakres badań TT jakim poddawany jest system **InCor**® podano w tabeli.

Właściwość	Plan pobierania	Próbek	Prób
wygląd zewnętrzny	raz na wymiar	1	1
barwa	raz na wymiar	1	1
wymiary rur	raz na wymiar	1	1
wymiary kształtek	raz na wymiar	1	1
test piecowy dla rur	raz na wymiar	1	1
wskaźnik szybkości płynięcia MFR materiału rur	raz na materiał	1	3
test piecowy dla kształtek wtryskowych	raz na wymiar	1	1
wskaźnik szybkości płynięcia MFR kształtek	raz na materiał	1	3
szttywność obwodowa rur	raz na wymiar	3	1
odporność na uderzenia rur (ciężarek)	raz na wymiar	3	1
elastyczność obwodowa rur	raz na wymiar	3	1
szttywność obwodowa kształtek	raz na wymiar	3	1
odporność na uderzenia kształtek (zrzut)	raz na wymiar	3	1
elastyczność i wytrzymałość kształtek	raz na wymiar	3	1
szczelność połączeń	raz na wymiar	1	1
wodoszczelność kształtek	raz na wymiar	1	1
wytrzymałość zgrzewu lub spawu	raz na wymiar	1	1
cechowanie rur i kształtek	raz na wymiar	1	1

## 7.3 Metody badań

Próbki do badań własności technicznych i właściwości użytkowych pobiera się bezpośrednio z linii produkcyjnej w sposób losowy, według PN-83/N-03010, w przypadku badań w Polsce lub według programu badań producenta.

Kontrola jakości rur w zakresie badań BRT wykonuje się wg. planu badań producenta, określającego m.in. wielkość partii i rodzaje planów badania. Probki do badań przygotowuje się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych i procedur badawczych.

Sprawdzenie wyglądu, barwy i znakowania przeprowadza się poprzez oględziny nieuzbrojonym okiem, w świetle rozproszonym, z odległości 1 m. Metody badań pozostałych własności wykonuje się według metod podanych w odpowiednich normach.

Badane wyroby uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie badania zakończą się wynikiem pozytywnym.

Wyniki badań poszczególnych partii wyrobów są dostępne w laboratorium zakładowym producenta.

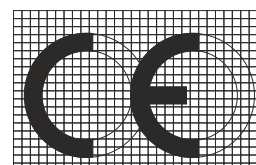
## 8. Stosowanie w budownictwie

### 8.1 Wprowadzanie do obrotu

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.), wyrób budowlany może być wprowadzony do obrotu, jeżeli nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu.

Wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- **oznakowany CE**, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej, albo
- **umieszczony w wykazie wyrobów** określonym przez Komisję Europejską mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, albo
- **oznakowany, znakiem budowlanym B.**





Dopuszczone do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym są także wyroby budowlane wykonane według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent, mający siedzibę na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej, dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określa, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE.

Żadna norma dotycząca rur z tworzyw sztucznych nie została umieszczona w powyższym wykazie.

Aprobaty technicznej udziela się dla wyrobu budowlanego, dla którego nie ustanowiono Polskiej Normy wyrobu, albo wyrobu budowlanego, którego właściwości użytkowe, odnoszące się do wymagań podstawowych, różnią się istotnie od właściwości określonej w Polskiej Normie wyrobu.

Aprobata techniczna jest udzielana na podstawie oceny właściwości użytkowych i przewidywanej trwałości należycie zidentyfikowanego wyrobu budowlanego, potwierdzonych, w zależności od potrzeb, badaniami, obliczeniami, oględzinami, opiniami ekspertów i innymi dokumentami, z zastosowaniem przepisów szczególnych, w tym techniczno-budowlanych i Polskich Norm wyrobów.

## **8.2 Krajowa Deklaracja Właściwości Użytkowych**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. **w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym** (Dz. U. 2016 poz. 1966) określa elementy jakie powinna zawierać krajowa deklaracja właściwości użytkowych oraz w Załączniku nr. 2 wzór takiej deklaracji.

Po wystawieniu krajowej deklaracji właściwości użytkowych, a przed wprowadzeniem wyrobu budowlanego do obrotu, producent umieszcza na wyrobie znak budowlany, oznaczający, że wyrób budowlany jest zgodny ze specyfikacją techniczną, co zostało potwierdzone przez dokonanie oceny zgodności.

Znak budowlany umieszcza się w sposób widoczny, czytelny, nie dający się usunąć, bezpośrednio na wyrobie budowlanym albo etykiecie przymocowanej do niego.

Jeżeli nie jest możliwe technicznie oznakowanie wyrobu budowlanego w podany wyżej sposób, oznakowanie umieszcza się na opakowaniu jednostkowym lub opakowaniu zbiorczym wyrobu budowlanego albo na dokumentach handlowych towarzyszących temu wyrobowi.

Producent zobowiązany jest umieścić kopię KDWU na swojej stronie internetowej. Kopia papierowa dostarczana jest do odbiorcy wyrobu budowlanego na jego żądanie.

## **9. Warunki dostawy**

### **9.1 Pakowanie**

Rury strukturalne **InCor**® pakowane są w wiązki/palety lub układane luzem w zależności od ich gabarytów i potrzeb transportu. Każde opakowanie jest zabezpieczone drewnianymi podkładkami i owinięte taśmą w sposób umożliwiający załadunek i wyładunek.

Kształtki do rur pakowane są na paletach i owijane folią.

Rury strukturalne bezkielichowe **InCor**® posiadają na jednym końcu założoną złączkę dwukielichową z przegrodą, natomiast na przeciwległym końcu w ostatnim karbie rury – pierścień uszczelniający.

DN	Zawartość palety [szt.]	Waga rury 6m [kg]	Waga palety [kg]
160	28	8,5	238
200	14	13	182
250	11	20	220
300	8	30	240
400	3	48	144
500	2	78	156
600	2	114	228
800	2	192	384
1000	2	402	804

### **9.2 Składowanie**

Rury strukturalne **InCor**® należy składować w pozycji poziomej na równym podłożu wolnym od ostrych przedmiotów, kamieni lub występow w celu uniknięcia deformacji lub uszkodzenia rur.

Rury i kształtki **InCor**® należy składować w opakowaniach fabrycznych producenta.

Rury w paletach bez bocznych desek należy składować do maksymalnej wysokości 2.0m.

Rury w paletach z bocznymi deskami mogą być składowane do wysokości 3.0m.

Palety należy wówczas ustawiać „deska na desce”.

Rury luzem mogą być składowane w stożkowych przyzmach do maksymalnej wysokości 1.5m.

Rury luzem powinny być układane na drewnianych belkach o wymiarach co najmniej 5x5cm rozstawionych maksymalnie co 2.5m.

Rury z kielichami i należy układać na przemian.

Rury różnych średnic powinny być składowane w osobnych przyzmach. Jeżeli jest to niemożliwe, rury o największych średnicach lub najgrubszych ściankach powinny być układane na spodzie przyzmy.



Rury nie posiadają zabezpieczenia przed promieniowaniem UV. Rury i kształtki powinny być składowane w pomieszczeniach zadaszonych, zabezpieczających przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Dopuszcza się składowanie rur strukturalnych InCor® i kształtek na otwartych placach magazynowych, jednak okres przechowywania (łącznie z przechowywaniem na placu budowy) nie powinien przekraczać 1 roku. Kształtki powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych.

Rury składowane powyżej 6 miesięcy, zwłaszcza w okresie letnim, mogą ulec odbarwieniu w wyniku działania promieniowania UV. Nie wpływa to jednak na ich parametry fizyczno-mechaniczne. W przypadku dłuższego okresu składowania rury należy przykryć plandeką lub czarną folią zabezpieczoną przed promieniowaniem UV.

Rury i kształtki powinny być składowane z dala od źródeł ciepła oraz stężonych środków chemicznych takich jak oleje, farby lub rozpuszczalniki.

Zaleca się składowanie rur i kształtek tak, aby było możliwe zachowanie ich czystości i uniknięcie zanieczyszczenia wnętrza.

Należy zachować kolejność wbudowywania rur i kształtek zgodnie z zasadą FIFO (**F**irst **I**n, **F**irst **O**ut - pierwsze weszło, pierwsze wyszło).

### **9.3 Transport**

Rury i kształtki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dostosowanymi m.in. do ich długości, a sposób ich ułożenia powinien gwarantować stabilność ułożenia podczas transportu. Rury nie mogą wystawać poza pojazd więcej niż 1 m.

Podłoga pojazdu powinna być równa, wolna od ostrych krawędzi, śrub lub występow. Jeżeli pojazd posiada burty, należy oddzielić od nich rury drewnianymi deskami.

Rury luzem oraz różnych średnic powinny być układane w pojeździe zgodnie z zaleceniami pkt. 9.2. Rury powinny być zabezpieczone przed kontaktem z gorącymi spalinami, paliwem lub olejem.

Rury muszą być zabezpieczone przed przesuwaniem w czasie transportu poprzez spięcie pasami. Do zabezpieczania ładunku w czasie transportu oraz prac rozładunkowych i załadunkowych używać taśm lub pasów o gładkich powierzchniach lub lin konopnych lub poliestrowych. Nie dopuszcza się stosowania tańcuchów ani lin stalowych.

Rury nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone. Nie wolno doczepiać jakichkolwiek haków do końców rur. Nie wolno zrzucać ani wysypywać rur ze środków transportu. Rury transportowane luzem  $\leq$ DN400 można rozładowywać ręcznie.

Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, szczególnie przy temperaturach poniżej 0°C. Przewożenie rur w temperaturach poniżej -15°C może odbywać się jedynie za zgodą producenta.



Do załadunku i rozładunku należy używać odpowiednich urządzeń np.: wózek widłowy, ładowarka z osprzętem do palet, dźwig.

Dopuszcza się przewożenie rur teleskopowo – rura w rurze. W takim przypadku rury powinny być zabezpieczone przed wysunięciem.

Rozładunek rur przewożonych teleskopowo powinien odbywać się poprzez stopniowe wyjmowanie rur ze środka i układanie w oddzielne przymy.

## 10. Projektowanie rurociągu

Rury InCor® służą do bezciśnieniowych, podziemnych systemów kanalizacji ogólnospławnej, sanitarnej i deszczowej poza konstrukcjami budowli - symbol zastosowania „U” - wykonywanych zgodnie z normą **PN-EN 752:2017-06** oraz projektowanych zgodnie z normą PN-EN 1295-1:2019-05.

Rurociągi powinny być projektowane i układane zgodnie z wymaganiami określonymi w ustawie Prawo budowlane w zakresie bezpieczeństwa użytkowania, ochrony środowiska, zapewnienia odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz oszczędności energii.

### 10.1 Usytuowanie rurociągu

Przewody sieci kanalizacyjnych wykonane z rur InCor® powinny być usytuowane:

- **na terenie zabudowanym** – poza jezdniami w liniach rozgraniczających, ulic istniejących i projektowanych. Dopuszczone jest usytuowanie kanału deszczowego lub ogólnospławnego pod jezdniami w ulicach zbiorczych, lokalnych i dojazdowych, jeżeli służy on odwodnieniu tych ulic.
- **poza terenem zabudowanym** – wzdłuż dróg poza pasem jezdni.

Przewody kanalizacyjne z rur InCor® powinny być umieszczone na całej długości w ziemi.

W szczególnych przypadkach dopuszczone jest układanie przewodów nad poziomem terenu. Dla takich przewodów są wymagane indywidualne opracowania projektowe i konstrukcyjne. W szczególności przewody powinny być zabezpieczone przed niekorzystnym działaniem środowiska.

Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez przeszkody terenowe, powinny być projektowane najkrótszą możliwą drogą, prostopadle do przeszkody. Przejścia kanałów pod ciekami wodnymi powinny być wykonane w rurze ochronnej.

Przewody kanalizacyjne z rur InCor® mogą przebiegać przez tory kolejowe w rurach ochronnych przy zachowaniu następujących warunków:

- wierzch rury ochronnej powinien być zagłębiony minimum 1,5m poniżej główki szyny, lecz nie mniej niż 0,5m poniżej dna rowu odwadniającego,
- skrzyżowanie z torami powinno być pod kątem 60-90°,
- rura ochronna powinna być wyprowadzona 10m poza skrajnię toru i zakończona studniami po obu stronach.

Przejścia przewodów poprzecznie przez drogi nie mogą naruszać stateczności i nośności podłoża, nawierzchni oraz skrajni drogi, a także warunków technicznych obiektów drogowych określonych w przepisach prawa.

Skrzyżowania przewodów kanalizacyjnych z rur InCor® z innymi przewodami uzbrojenia terenu nie powinny naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych przewodów.

Podczas projektowania i budowy rurociągu należy zachować minimalne odległości od obiektów budowlanych, zieleni i gazociągów układanych w ziemi, zawarte w przepisach prawa.

Trasy kanałów z rur InCor® przebiegające w pobliżu obiektów budowlanych powinny być projektowane tak, aby nie miały ujemnego wpływu na stabilność struktury obiektu. Jednocześnie należy uwzględnić wpływ obiektu na rurociąg.

Jeżeli konieczne jest przeprowadzenie przewodu z rur InCor® przez obiekty budowlane, powinny być stosowane połączenia umieszczone w ścianach obiektów umożliwiające wzajemne przesunięcia obiektu i rurociągu.



## 10.2 Uzbrojenie rurociągu

Podstawowe uzbrojenie sieci kanalizacyjnych stanowią:

- Studzienki kanalizacyjne, inspekcyjne i włazowe – służące do łączenia kanałów i kontroli sieci,
- Komory kanalizacyjne dla rurociągów DN800 i większych,
- Wpusty ściekowe odprowadzające wodę do kanałów deszczowych i ogólnospławnych z powierzchni ulic i utwardzonych powierzchni,
- Przewietrzniki do wentylacji sieci,
- Przepompownie ścieków.

Kanały kanalizacyjne z rur InCor® powinny być projektowane i układane prosto z najmniejszą ilością zmian kierunku i spadku.

Studzienki lub komory kanalizacyjne powinny być projektowane i wykonywane w następujących miejscach:

- przy zmianie kierunku, przekroju lub spadku kanału,
- na początku, połączeniach, skrzyżowaniach, rozgałęzieniach bądź zakończeniach kanału,
- na dłuższych odcinkach prostych w odległościach nie przekraczających 60m.
- w uzasadnionych miejscach przewidzianych do kontroli i konserwacji.

W miejscach połączeń rurociągów o średnicach do DN400, przebiegających na różnych głębokościach należy stosować studzienki kaskadowe z pionową rurą spadową na zewnątrz studzienki, przy różnicy poziomów do 4m. Dla kanałów o większych średnicach należy stosować odpowiednio wyprofilowane komory kaskadowe.

Rozmieszczenie wpustów ściekowych jest uzależnione od projektu drogi. Powinno być dostosowane do ukształtowania odwadnianej powierzchni, wielkości spływów oraz wydajności wpustu.

We wszystkich najwyższych punktach konstrukcji sieci, w szczególności komorach kanalizacyjnych, powinny być zamontowane przewietrzniki. Zapewnienie odpowiedniej wentylacji sieci jest istotne dla osiągnięcia odpowiednich warunków tlenowych wewnątrz ścieków i zapobieżenia zjawisku zagniwania ścieków w przewodach.



### 10.3 Obliczenia kanałów

Kanały kanalizacyjne są projektowane na podstawie wielkości wymaganych przepływów ścieków, przyjętego spadku kanału, określonego stopnia napełnienia oraz prędkości przepływu z uwzględnieniem strat hydraulicznych.

Do obliczeń przepływów burzliwych w przewodach kanalizacyjnych norma PN-EN 752:2017-06 zaleca stosowanie równań **Colebrooka-White'a** oraz **Manninga**.

1. Do obliczenia natężenia przepływu stosuje się równanie:

$$Q = \frac{\pi \times D^2 \times v}{4}$$

gdzie:

**Q** – natężenie przepływu [ $m^3/s$ ],

**v** – prędkość średnia strumienia w przekroju poprzecznym przewodu [ $m/s$ ]

**D** – średnica wewnętrzna rury [ $m$ ],

2. Dla rur o przekroju kołowym przy całkowitym napełnieniu prędkość przepływu (**v**) jest wyrażona wzorem **Colebrooka-White'a**:

$$v = -2 \sqrt{2gDJ_E} \times \log_{10} \left( \frac{k}{3,71D} + \frac{2,51\gamma}{D \sqrt{2gDJ_E}} \right)$$

gdzie:

**v** – prędkość średnia strumienia w przekroju poprzecznym przewodu [ $m/s$ ],

**g** – przyspieszenie ziemskie [ $9,80665 m/s^2$ ],

**D** – średnica wewnętrzna rury [ $m$ ],

**J<sub>E</sub>** – spadek hydrauliczny [ $m/m$ ],

**k** – współczynnik chropowatości rury [ $m$ ],

**γ** – kinematyczny współczynnik lepkości cieczy [dla wody o temp  $10^\circ C$  wynosi  $1,308 \times 10^{-6} m^2/s$ ].

Po podstawieniu prędkości **v** do wzoru na natężenie przepływu, otrzymujemy:

$$Q = -6,95 \times \log \left( \frac{k}{3,71D} + \frac{0,737}{D \sqrt{DJ_E} \times 10^6} \right) D^2 \sqrt{DJ_D}$$

Dla przewodów o częściowym napełnieniu lub dla kanałów o przekroju niekołowym prędkość przepływu jest wyrażona powyższym wzorem poprzez zastąpienie (**D**) przez (**4R<sub>h</sub>**), gdzie (**R<sub>h</sub>**) jest promieniem hydraulicznym (stosunek powierzchni przekroju poprzecznego kanału do obwodu zanieżonego).

3. Zarówno dla przekroju kołowego jak i niekołowego przy napełnieniu całkowitym lub częściowym prędkość przepływu jest wyrażona równaniem **Manninga**:

gdzie:

**K** – współczynnik Manninga [ $m^{1/3}/s$ ],

**R<sub>h</sub>** – promień hydrauliczny [ $m$ ],

**J<sub>E</sub>** – spadek hydrauliczny [ $m/m$ ]

$$v = KR_h^{\frac{2}{3}} J_E^{\frac{1}{2}}$$

4. Przybliżony współczynnik Manninga można obliczyć ze wzoru:

gdzie:

**g** – przyspieszenie ziemskie [ $m/s^2$ ],

**D** – średnica wewnętrzna rury [ $m$ ],

**k** – współczynnik chropowatości rury [ $m$ ].

Stosowane wartości współczynnika (**K**) wahają się w zakresie od 70-90  $m^{1/3}/s$ .

$$K = 4 \sqrt{g} \left( \frac{32}{D} \right)^{\frac{1}{6}} \times \log_{10} \left( \frac{3,7D}{k} \right)$$

Współczynnik chropowatości (k) uwzględnia straty hydrauliczne w zależności od materiału rury, przerw na połączeniach i osadu na wewnętrznej powierzchni rury poniżej poziomu ścieków.

W przypadku odkładania się osadów na powierzchni rury, podczas obliczeń należy uwzględnić zmniejszenie przekroju kanału.

Straty hydrauliczne występują także na złączach, zmianach średnic kanałów, w studzienkach, na łukach i innych kształtkach. Należy zatem uwzględnić straty miejscowe przez przyjęcie wyższej wartości współczynnika chropowatości rury.

Powszechnie używa się wartości współczynnika (k) z zakresu 0,03-3mm.

Dla nowych rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych przyjmuje się współczynnik  $k = 0,1$ . Wartość ta nie uwzględnia jednak oporów hydraulicznych połączeń rur, łuków, rozgałęzień, studzienek, przyłączy przykanalików oraz pozostałego uzbrojenia.

Zalecany współczynnik (k) dla kanału z rur InCor®	
mm	Rodzaj kanałów
0,25	sanitarne bez dopływów bocznych i uzbrojenia lub małej ich liczbie,
0,40	sanitarne z bocznymi dopływami i typowym uzbrojeniem deszczowe i ogólnospławne
0,75	deszczowe i ogólnospławnych z bocznymi dopływami i uzbrojeniem sanitarne z bocznymi dopływami i uzbrojeniem w znacznej ilości.

#### **10.4 Zalecenia dotyczące kanałów**

W każdym przypadku dokonując obliczeń przekroju kanału z rur **InCor**® należy przestrzegać następujących zaleceń:

1. nominalne średnice przewodów kanalizacyjnych powinny być nie mniejsze niż:
  - **DN200** dla kanałów sanitarnych,
  - **DN300** dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych,
2. napełnienie kanału przy przepływie obliczeniowym powinno odpowiadać warunkom przepływu o swobodnym zwierciadle ścieków, uniemożliwiać przepiętlenie kanału i zapewnić wentylację sieci.  
Wartości napełnień **h** w stosunku do średnicy **D** powinny wynosić **h/D**:
  - **0.5 – 0.7** dla kanałów sanitarnych,
  - **0.7 – 1.0** dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych,
  - dopuszcza się całkowite napełnienie kanałów kanalizacyjnych wszystkich typów.
3. minimalne prędkości przepływu, przy całkowicie wypełnionym przekroju kanału powinny wynosić co najmniej:
  - **0.8 m/s** dla kanałów sanitarnych,
  - **1.0 m/s** dla kanałów deszczowych i ogólnospławnych,
  - przy mniejszych prędkościach może dojść do zagniwania ścieków w przewodach i powstawania  $H_2S$  co jest zjawiskiem wysoce niekorzystnym. Konieczne jest wówczas zapewnienie możliwości pęknięcia sieci.
4. minimalne spadki przewodów kanalizacyjnych dla zapewnienia odpowiednich prędkości przepływu, powinny wynosić:
  - **0.5%** dla kanałów sanitarnych **DN200**,
  - **0.3%** dla kanałów deszczowych **DN300**.
  - w każdym przypadku spadki nie powinny być mniejsze niż **1/DN**.
5. maksymalne spadki kanałów kanalizacyjnych wynikają z ograniczenia prędkości przepływu ścieków. Zaleca się, aby nie przekraczać prędkości **5.0 m/s**.
6. w przypadku gdy są wymagane duże nachylenia przewodów, należy uwzględnić następujące konsekwencje dużych prędkości:
  - zasysanie powietrza,
  - uwalnianie  $H_2S$  do środowiska,
  - zwiększona erozja przewodów,
  - zwiększone ryzyko obsługi.

### 10.5 Zalecenia dotyczące przykanalików

Przykanaliki jako odcinki kanałów kanalizacyjnych przyłączające źródła ścieków do sieci kanalizacyjnej, powinny być projektowane zgodnie z normą PN-EN 752:2017-06.

Przykanaliki mogą być wykonywane z rur InCor® jak również z rur kanalizacyjnych PVC-U o gładkich ściankach produkowanych przez InstalPlast Łask.

**A.** Przykanaliki do kanałów sanitarnych od pierwszej studzienki od strony budynku powinny spełniać następujące wymagania:

1. trasa przykanalika powinna biec prostopadle do kanału z jednolitym spadkiem,
2. połączenie z kanałem powinno odbywać się poprzez studzienkę kanalizacyjną,
3. dopuszczalne jest połączenie za pomocą trójnika, przyłącza siodłowego lub wkładki połączeniowej „in-situ”,
4. nominalna średnica przykanalika nie powinna być mniejsza niż **DN150**,
5. minimalne spadki przykanalików powinny wynosić:

DN	spadek
150	<b>1.5%</b>
200	<b>1.0%</b>
250	<b>0.8%</b>
300	<b>0.6%</b>

6. maksymalny spadek dla przykanalika wykonanego z rur InCor® wynosi **25%**.

7. studzienki na przykanalikach należy lokalizować:

- przy granicy nieruchomości,
- przy zmianie kierunku, średnicy, spadku,
- na odcinkach prostych co 35m dla DN150 lub co 50m dla DN 200,

**B.** Przykanaliki do kanałów deszczowych od ulicznych wpustów deszczowych powinny spełniać następujące wymagania:

1. trasa przykanalika powinna być prosta z jednolitym spadkiem,
2. długość przykanalika od wpustu ściekowego do kanału, lub studzienki nie powinna być dłuższa niż 20m,
3. nominalna średnica przykanalika nie powinna być mniejsza niż **DN200**, a od pojedynczego wpustu ściekowego dla przykanalika nie dłuższego niż 12m – **DN150**.
4. minimalne spadki przykanalików powinny wynosić **2.0%**
5. maksymalny spadek dla przykanalika wykonanego z rur InCor® wynosi **40%**.

### 10.6 Zagłębienie rurociągu

Zagłębienie sieci kanalizacyjnej powinno uwzględniać:

- głębokość przemarzania gruntu (**0,8 - 1,4m**) określoną przez normę PN-EN 1997-1:2008
- wymagania dotyczące koniecznych spadków kanału,
- własności fizyczne gruntu, obecność wód gruntowych,
- zabezpieczenie przed możliwością uszkodzenia rurociągu przez obciążenia zewnętrzne,
- bliskość infrastruktury technicznej oraz innych budowli,
- ukształtowanie terenu,
- odległości źródła ścieków od kanału,
- aspekt ekonomiczny budowy i eksploatacji sieci.

W przeciętnych warunkach minimalne zagłębienie kanału sanitarnego wynosi **2,5m**, a kanału deszczowego **2m**. Zaleca się przyjmować minimalne przykrycie rurociągu zabezpieczające przed możliwością uszkodzenia rurociągu z rur InCor® przez obciążenia zewnętrzne jako **1,4m**.

Maksymalne dopuszczalne zagłębienie rurociągu wynosi 8-10m. Ze względów praktycznych oraz techniczno-ekonomicznych budowy i eksploatacji sieci zalecane jest zagłębienie rurociągu z rur InCor® nie większe niż **4-6m**.

Jeżeli ukształtowanie terenu uniemożliwia układanie przewodów przy zachowaniu zalecanych spadków lub, gdy zagłębienie kanału przekracza maksymalne dopuszczalne, konieczne może być zastosowanie przepompowni ścieków.

W przypadku sieci kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej należy projektować grawitacyjny system spływu ścieków. W przypadku sieci kanalizacji sanitarnej stosowanie przepompowni często jest nieuniknione, jednakże zawsze należy przeprowadzić analizę celowości ich projektowania.



## 11. Wykonanie rurociągu

### 11.1 Roboty ziemne

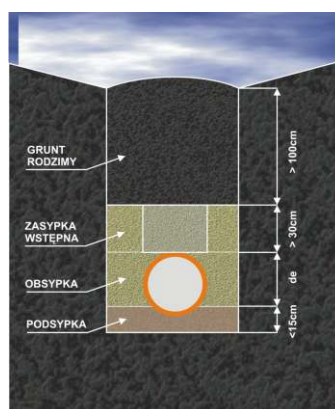
Wykop dla przewodów kanalizacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi zawartymi w normie PN-B-10736 oraz PN-EN 1610.

Wykopy pod rurociągi wykonane z rur InCor® powinny spełniać następujące wymagania:

1. dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku i kształtu w celu zapewnienia jednolitego podparcia rur. W dnie wykopu powinny być wykonane zagłębienia pod mufy,
2. wykop powinien być odwodniony i zabezpieczony przed zalewaniem, rurociąg powinien być zabezpieczony przed wyłknięciem,
3. szerokość wykopu zależna jest od warunków terenowych, hydrogeologicznych oraz głębokości i powinna być każdorazowo uwzględniona w projekcie. Szerokość wykopu powinna zapewniać przestrzeń roboczą po obu stronach rurociągu.

DN	Przebieżność robocza
200 - 300	0,25 m
400 - 600	0,35 m
800	0,45 m

4. w zależności od rodzaju gruntu należy stosować następujące sposoby przygotowania podłoża:
  - bez podsypki bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu w jednolitym względnie miękkim drobno uziarnionym gruncie;
  - z podsypką **10 cm** w normalnych warunkach gruntowych,
  - z podsypką **15 cm** w gruncie skalistym i twardym,
5. w sytuacji gdy nośność gruntu jest niewystarczająca, w gruntach niestabilnych np. torf, kurzawka, konieczna może być wymiana gruntu rodzimego i stosowanie podłoży wzmocnionych takich jak: piasek, żwir, ława betonowa, itp.
6. na całej szerokości wykopy do wysokości wierzchu rury InCor® powinna być wykonana obsypka.
7. obsypkę należy starannie zagęścić warstwami o grubości 1/3 średnicy rury,
8. minimalna grubość zasypki wstępnej nad wierzchem rury powinna wynosić :
  - **15 cm** dla rur o średnicach **<DN300**,
  - **30 cm** dla rur o średnicach **≥ DN300**,
9. zasypka wstępna oraz główna do grubości **30 cm** nad rurą powinna być zagęszczana ręcznie,
10. do zagęszczenia mechanicznego zasypki głównej do grubości **1m** nad rurą należy używać jedynie lekkich urządzeń,
11. do wykonania obsypki oraz zasypki wstępnej rurociągu z rur InCor® należy używać gruntu rodzimego lub dostarczonego z zewnątrz. Powinien to być:
  - materiał niespoisty dający się zagęszczać taki jak piasek, żwir, tłuczeń oraz mieszanina piasku i żwiru,
  - nie może zawierać fragmentów zbrylonych, zmarzniętych, zawierających śmieci, gruz,
  - nie może zawierać ziaren o ostrych krawędziach, oraz kamieni,
  - grubość ziaren nie może przekraczać 75% szerokości rowka rury.
12. zasypka główna rurociągu z rur InCor® może być wykonana przy użyciu gruntu rodzimego, Jeżeli ma się pewność, że nie będzie to miało negatywnego wpływu na rurociąg.



## 11.2 Montaż rur i kształtek

Rury InCor® łączone są za pomocą kielichów lub złączek dwukielichowych oraz uszczelek elastomerowych zamontowanych w ostatnim rowku bosego końca odcinka rury. Montaż rur w wykopie jest łatwy ze względu na ich lekkość i elastyczność.

Aby zapewnić prawidłowe ułożenie rurociągu należy zastosować się do następujących zaleceń:

1. rury PP są znacznie bardziej odporne na niskie temperatury niż np. rury PVC. Niemniej jednak nie zaleca się ich układania w temperaturze niższej niż -20°C.
2. rur nie wolno wrzucać do wykopu, powinny być wkładane ręcznie lub za pomocą sprzętu zgodnego z wytycznymi dotyczącymi załadunku i rozładunku.
3. przed połączeniem odcinków rur należy sprawdzić czy nie są uszkodzone,
4. koniec rury, a zwłaszcza uszczelkę oraz wewnątrz kielicha należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń. Jeżeli to konieczne zdjąć uszczelkę i po oczyszczeniu założyć ponownie,
5. rury powinny być układane kielichami w stronę przeciwną do spływu ścieków,
6. zmierzyć głębokość kielich i oznaczyć na rurze konieczną głębokość włożenia,
7. uszczelkę posmarować środkiem poślizgowym – nie wolno używać smarów i olejów, Ponieważ uszkadzają uszczelki,



8. wprowadzić rurę w kielich i wcisnąć do oporu do miejsca uprzedniego zaznaczenia, w razie potrzeby używać dźwigni ręcznej lub odpowiedniego sprzętu, należy jednak zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić końca rury,

9. rur nie wolno uderzać ani wbijać przy użyciu metalowych narzędzi. W razie konieczności wpychania przy pomocy sprzętu budowlanego należy zabezpieczyć koniec rury przez podłożenie elementów drewnianych np., desek, tat.

10. rury można ciąć na dowolną długość przy użyciu piły drobnozębowej ręcznej lub mechanicznej. Cięcie należy wykonać w rowku rury prostopadle do osi. Miejsce cięcia oczyścić z wiórów. Nie ma konieczności fazowania.

11. kształtki powinny być łączone z rurami InCor® analogicznie jak rury ze sobą, przy czym należy zachować ostrożność przy wpychaniu w kielich, aby nie ich uszkodzić. W przypadku np. kolan siła wpychania zazwyczaj nie działa wzdłuż osi rurociągu.

## 11.3 Łączenie rur i studzienek

Rury InCor® mogą być przyłączane do typowych studzienek z tworzyw sztucznych.

Jeżeli studzienki są przystosowane do łączenia z rurami PVC o ściankach gładkich zgodnymi z normą PN-EN 1401-1:2019-07, do przyłączenia rur InCor® należy używać złączek przejściowych do kielicha PVC.



Rury **InCor**® mogą być również przyłączane do wszelkiego rodzaju studni i komór kanalizacyjnych betonowych prefabrykowanych i wykonywanych na miejscu budowy.

Połączenie takie może być wykonane dwoma sposobami :

**1.** poprzez osadzenie na zaprawie cementowej w wykutym w ścianie studni otworze, kształtki - przejście szczelne **InCor**®.

Otwór do osadzenia kształtki powinien być jak najbardziej zbliżony do jej średnicy.

Powstałą wolną przestrzeń należy wypełnić rzadką zaprawą cementową i zapewnić odpowiednią szczelność.

Należy zwrócić uwagę, aby podczas osadzania kształtki nie uległa ona deformacji, gdyż może to wpłynąć niekorzystnie na szczelność późniejszego połączenia lub w skrajnym przypadku je uniemożliwić.

Po osadzeniu kształtki rura może być przyłączona do studni w typowy sposób poprzez wprowadzenie bosego końca z uszczelką w otwór kształtki.



**2.** osadzenie, w podobny sposób jak przejście szczelne, króćca z rury **InCor**® o długości wystawiania poza ścianę nie większej niż  $0,5 \times DN$  lub  $0,5m$ .

Osadzając króciec w ścianie betonowej należy zapewnić jego właściwe podparcie poprzez podbicie gruntu, aż do uzyskania pełnej wytrzymałości połączenia betonu z rurą.

Do tak przygotowanej studni betonowej można przyłączyć rurę **InCor**® za pomocą złączki dwukielichowej i uszczelki elastomerowych.

## 12. Symbole i Skróty

### 12.1 Symbole

A	: głębokość kielicha
C	: głębokość strefy uszczelniającej
DN	: wymiar nominalny
ID	: wymiar nominalny średnicy wewnętrznej
OD	: wymiar nominalny średnicy zewnętrznej
de	: średnica zewnętrzna rury
di	: średnica wewnętrzna rury
De	: średnica zewnętrzna kielicha
Di	: średnica wewnętrzna kielicha
e2	: grubość ścianki kielicha
e3	: grubość ścianki w strefie uszczelnienia
e4	: grubość ścianki rury między falami
e5	: grubość ścianki warstwy wewnętrznej
e6	: grubość ścianki warstwy zewnętrznej
L	: długość projektowa rury
L1	: długość projektowa kształtki
R	: promień odchylenia kształtki
Z1, Z2, Z3, Z4	: długość projektowa (części) kształtki
a	: kąt kształtki

### 12.2 Skróty

MFR	: masowy wskaźnik szybkości płynięcia
OIT	: czas indukcji utleniania
PP	: polipropylen
SDR	: znormalizowany stosunek wymiarów
SD	: projektowana sztywność obwodowa
SN	: nominalna sztywność obwodowa rury
TIR	: rzeczywisty wskaźnik udarności

## 13. Opracowanie i skład

**Robert Stasiak**

**InstalPlast Łask Sp. z o.o. Sp. k.**  
**Zakład produkcyjny:**  
**Ul. Żeromskiego 66**  
**PL 98-100 Łask**  
**Tel. +48 43 675 8086**  
**Email: poczta@instalplast.pl**  
**www.instalplast.pl**