

# SYSTEMY KANALIZACJI ZEWNĘTRZNEJ z PVC-U i PP



ekologiczne rozwiązania

ISO 14001

ISO 9001







**Spis treści****Rury i kształtki kanalizacyjne PVC-U (lite)**

Charakterystyka 4 - 6

Asortyment 7 - 10

**Rury kanalizacji zewnętrznej PVC-U (rdzeń spieniany)**

Charakterystyka 11 - 13

Asortyment 14 - 15

**Rury kanalizacji zewnętrznej PP (lite)**

Charakterystyka 16 - 18

Asortyment 19 - 20

**Kształtki kanalizacyjne PP, PVC-U**

Charakterystyka 21 - 22

Asortyment 23 - 35

**Rury i kształtki kanalizacji zewnętrznej PP, PVC-U**

Projektowanie zewnętrznych systemów kanalizacyjnych 36 - 41

**Rury i kształtki ciśnieniowe PVC-U**

Charakterystyka 42 - 44

Asortyment 45 - 50

**Rury i kształtki ciśnieniowe PVC-U**

Projektowanie systemów ciśnieniowych PVC-U 50 - 55



### Przeznaczenie

Rury kanalizacyjne z PVC-U przeznaczone są do stosowania:

- w podziemnym beczciśnieniowym odwadnianiu i kanalizacji ułożonych w ziemi w pasie drogowym (pod jezdnią lub poza jezdnią) lub innych terenach wykorzystywanych do celów inżynierii komunikacyjnej,
- do wykonywania osłon dla innych przewodów oraz przepustów przez nasypy drogowe,
- odwodnień konstrukcji mostowych budowanych na trasach drogowych

Rury w wersji z wydłużonym kielichem mogą być stosowane na terenach szkód górniczych.

### Normy, aprobaty

**PN-EN 1401-1:2009** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

**PN-EN 476:2011** Wymagania ogólne dotyczące komponentów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

**PN-EN 681-1:2002/A3:2006** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 2: Elastomery termoplastyczne

Aprobata Techniczna **AT-15-7558/2012** Rury i kształtki KACZMAREK z PVC-U ze ścianką litą i ścianką warstwową do sieci kanalizacji zewnętrznej beczciśnieniowej, wydana 27.11.2012 przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie

**Opinia Techniczna GIG** dotycząca możliwości stosowania rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC-U o ściance litej na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej wydana 30.06.2008 r przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.

### Technologia wytwarzania

Rury do kanalizacji zewnętrznej produkowane są z PVC-U w procesie wytłaczania, mają litą jednorodną konstrukcję w całym przekroju rury o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych.

Podczas procesu produkcji na końcu rury zostaje uformowany kielich z rowkiem do wstawienia uszczelki elastomerowej.

### Odporność

Polichlorek winylu (PVC-U) jest tworzywem o wysokiej odporności na związki chemiczne. System rur i kształtek z PVC-U wraz z uszczelkami są odporne na oddziaływanie ścieków o wartościach odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada) na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych, wód deszczowych, powierzchniowych i gruntowych. Informacja dotycząca odporności na związki chemiczne PVC jest określona w wytycznych ISO/TR 10358, a uszczelek elastomerowych w ISO/TR 7620.

System kanalizacji z PVC-U wraz uszczelkami jest odporny na maksymalną trwałą temperaturę ścieków powyżej +40°C do +60°C, w zależności od średnicy, grubości ścianek i sposobu ich ułożenia.

Rury i kształtki są odporne na ścieranie. W szczególnych przypadkach ścieralność można badać zgodnie z metodą podaną w PN-EN 295-3.

### Zalety rur i kształtek z PVC-U:

- jedną z istotnych cech budowy kanalizacji z rur z PVC-U – uwzględniając w tym odpowiednie kształtki – obiekty związane z ich budową, jest uzyskanie pełnej szczelności układu kanalizacyjnego, tak w zakresie eksfiltracji ścieków do gruntu (ochrona środowiska naturalnego), jak też infiltracji wód gruntowych do wnętrza kanałów (ekonomiczna budowa i eksploatacja oczyszczalni ścieków).
  - duża gładkość wewnętrznej powierzchni rur, z czym wiąże się:
    - nie powstawanie osadów na wewnętrznej powierzchni rur (nie dochodzi do zmniejszenia przekroju wewnętrznego rury),
    - stosowanie minimalnych spadków,
    - nie zatykanie przewodów,
    - zmniejszenie oporów hydraulicznych przepływu ścieków,
  - wysoka odporność na ścieranie,
  - znaczna odporność chemiczną na działanie wielu substancji chemicznych,
  - wybór rur o odpowiedniej sztywności (SN2, SN4, SN8, SN12, SN16) w zależności od obciążenia i warunków gruntowych,
  - zastosowanie w inżynierii komunikacyjnej,
  - całkowitą odpornością powierzchni rur na korozję – destruktywne oddziaływanie wód gruntowych, w związku z czym rury nie wymagają stosowania powłok ochronnych,
  - duża odporność chemiczna na substancje w zakresie pH 2 – pH 12
  - znacznym zmniejszeniem masy ciężaru rur z PVC-U w stosunku do rur kamionkowych, betonowych i żeliwnych (rury z PVC-U o długości 6 m i średnicy 315 mm mogą być przenoszone i montowane ręcznie przez dwóch robotników),
- Ze stosunkowo małą masą – ciężarem rur z PVC-U jak i ich długością i rodzajem złącz wiąże się:
- zmniejszenie kosztu transportu,
  - łatwością układania i montażu rur bez użycia specjalistycznego sprzętu,
  - eliminowanie konieczności stosowania urządzeń dźwigowych,
  - zmniejszenie pracochłonności robót montażowych, a więc krótsze trwanie budowy, mniejsze koszty pompowania wód gruntowych itd.
- dopuszczenie do zastosowania na terenach szkód górniczych od I do IV kategorii,
  - znakowanie wewnątrz rur,
  - wysoka trwałość systemu (powyżej 100 lat)

### Kontrola Jakości

Wszystkie typy oferowanych rur przechodzą badania laboratoryjne pod kątem wytrzymałości mechanicznej, szczelności oraz odporności na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Ścisły nadzór nad jakością naszych produktów zapewnia wdrożony w Przedsiębiorstwie Barbara Kaczmarek system zarządzania jakością oparty na EN ISO 9001.



### Charakterystyka techniczna

System rur kanalizacyjnych z PVC-U produkowany jest w zakresie średnic DN/OD110 – 500mm i w klasach sztywności SN2; SN4; SN8; SN12; SN16; Rury do kanalizacji zewnętrznej mają barwę pomarańczowo-brązową (RAL 8023), jednolitą pod względem odcieni i intensywności o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Wszystkie rodzaje rur i kształtek kanalizacyjnych łączone są pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościami poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

#### Kielich standardowy

- z uszczelką elastomerową SBR typu BL
- z uszczelką olejoodporną z elastomeru NBR typu BL



#### Kielich standardowy

- z uszczelką DIN-Lock

W zależności od obszaru zastosowania i preferencji inwestora, rury mogą być wyposażone w uszczelki z dodatkowym pierścieniem stabilizującym. Konstrukcja tego typu uszczelki, zapobiega ich wysuwaniu się z rowka kielicha w czasie wykonywania połączenia. Ponadto charakteryzują się zwiększoną szczelnością zarówno na nadciśnienie jak i podciśnienie (typu DIN-Lock lub System-SK)



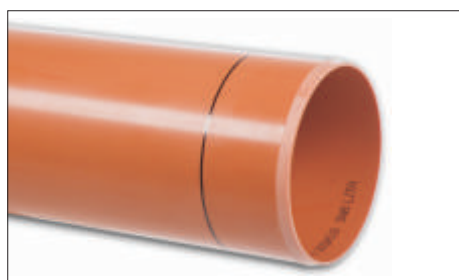
#### Kielich wydłużony WK

- z uszczelką elastomerową SBR typu BL

Kielichy rur mogą być wydłużone, które przeznaczone są do stosowania na terenach gdzie występują szkody górnicze.

Rury mogą być stosowane na terenach górniczych przy zachowaniu następujących warunków:

- w klasie sztywności >SN 8 od I do IV kategorii szkód górniczych
- w klasie sztywności >SN 4 od I do III kategorii szkód górniczych



#### Znakowanie wewnątrz rur

Rury lite z PVC w zakresie średnic od 200 do 500mm do kanalizacji znakowane są również wewnątrz co umożliwia identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Wewnętrzny napis zawiera:

=KACZMAREK; średnica rury x grubość ścianki; materiał PVC-U; sztywność SN; rodzaj rury np.: LITA; przeznaczenie np. szkody górnicze=

DN/OD	Kielich normalny uszczelka standard					Uszczelka DIN-Lock SN 8	Kielich wydłużony uszczelka standard	
	SN 2	SN 4	SN 8	SN 12	SN 16		SN 8	SN 12
110			x	x	x	x		
160	x	x	x	x	x	x	x	x
200	x	x	x	x	x	x	x	x
250	x	x	x	x	x	x	x	x
315	x	x	x	x	x	x	x	x
400	x	x	x	x	x	x	x	x
500	x	x	x	x	x	x	x	x

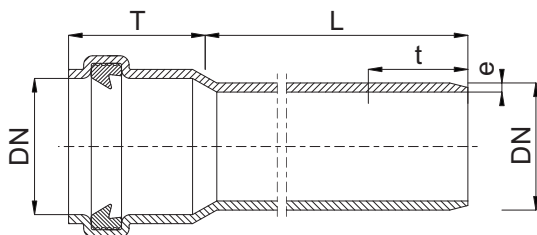
Szczegółowe zalecenia odnośnie doboru rury o odpowiedniej sztywności obwodowej zawiera norma PN-ENV 1046

Sztywność obwodowa oznaczana zgodnie z PN-EN ISO 9969

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 2; SDR 51

z uszczelką



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	3,2	500	74	74	1,5	032311L050
160	3,2	1000	74	74	2,7	032311L100
160	3,2	2000	74	74	5,0	032311L200
160	3,2	3000	74	74	7,4	032311L300
160	3,2	6000	74	74	14,5	032311L600
200	3,9	1000	90	90	4,1	032511L100
200	3,9	2000	90	90	7,8	032511L200
200	3,9	3000	90	90	11,4	032511L300
200	3,9	6000	90	90	22,2	032511L600
250	4,9	3000	125	125	18,1	032711L300
250	4,9	6000	125	125	35,2	032711L600
315	6,2	3000	158	158	29,1	032911L300
315	6,2	6000	158	158	56,3	032911L600
400	7,9	3000	178	178	49,0	033111L300
400	7,9	6000	178	178	93,0	033111L600
500	9,8	3000	340	340	78,3	033311L300
500	9,8	6000	340	340	147,5	033311L600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 4; SDR 41

z uszczelką

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	4,0	500	74	74	1,8	032321L050
160	4,0	1000	74	74	3,3	032321L100
160	4,0	2000	74	74	6,3	032321L200
160	4,0	3000	74	74	9,2	032321L300
160	4,0	6000	74	74	18,1	032321L600
200	4,9	1000	90	90	5,2	032521L100
200	4,9	2000	90	90	9,7	032521L200
200	4,9	3000	90	90	14,2	032521L300
200	4,9	6000	90	90	27,8	032521L600
250	6,2	2000	125	125	15,6	032721L200
250	6,2	3000	125	125	22,8	032721L300
250	6,2	6000	125	125	44,2	032721L600
315	7,7	2000	158	158	24,8	032921L200
315	7,7	3000	158	158	36,0	032921L300
315	7,7	6000	158	158	69,6	032921L600
400	9,8	2000	178	178	42,4	033121L200
400	9,8	3000	178	178	60,5	033121L300
400	9,8	6000	178	178	114,8	033121L600
500	12,3	2000	340	340	69,3	033321L200
500	12,3	3000	340	340	97,7	033321L300
500	12,3	6000	340	340	182,9	033321L600

## Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 8; SDR 34

z uszczelką

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	3,2	500	58	58	1,0	032041L050
110	3,2	1000	58	58	1,8	032041L100
110	3,2	2000	58	58	3,4	032041L200
110	3,2	3000	58	58	5,0	032041L300
110	3,2	6000	58	58	9,9	032041L600
160	4,7	500	74	74	2,1	032341L050
160	4,7	1000	74	74	3,9	032341L100
160	4,7	2000	74	74	7,3	032341L200
160	4,7	3000	74	74	10,8	032341L300
160	4,7	6000	74	74	21,2	032341L600
200	5,9	1000	90	90	6,2	032541L100
200	5,9	2000	90	90	11,6	032541L200
200	5,9	3000	90	90	17,0	032541L300
200	5,9	6000	90	90	33,3	032541L600
250	7,3	2000	125	125	18,3	032741L200
250	7,3	3000	125	125	26,7	032741L300
250	7,3	6000	125	125	51,9	032741L600
315	9,2	2000	158	158	29,4	032941L200
315	9,2	3000	158	158	42,8	032941L300
315	9,2	6000	158	158	82,7	032941L600
400	11,7	2000	178	178	50,3	033141L200
400	11,7	3000	178	178	71,9	033141L300
400	11,7	6000	178	178	136,4	033141L600
500	14,6	2000	340	340	81,9	033341L200
500	14,6	3000	340	340	115,4	033341L300
500	14,6	6000	340	340	216,1	033341L600

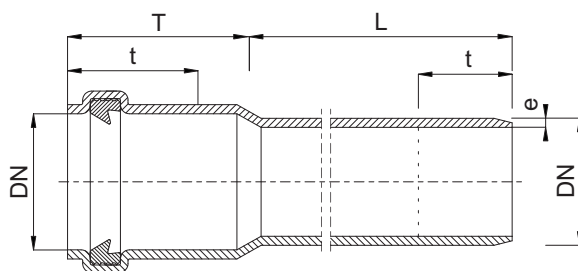


### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

z wydłużonym kielichem

SN 8; SDR 14

z uszczelką



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	4,7	3000	174	150	11,1	032342L300
160	4,7	6000	174	150	21,5	032342L600
200	5,9	3000	190	150	17,6	032542L300
200	5,9	6000	190	150	33,8	032542L600
250	7,3	3000	225	200	27,5	032742L300
250	7,3	6000	225	200	52,7	032742L600
315	9,2	3000	258	200	44,1	032942L300
315	9,2	6000	258	200	84,1	032942L600
400	11,7	3000	278	210	74,0	033142L300
400	11,7	6000	278	210	138,5	033142L600
500	14,6	3000	340	300	118,8	033342L300
500	14,6	6000	340	300	219,5	033342L600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 8; SDR 34

z uszczelką DIN-LOCK

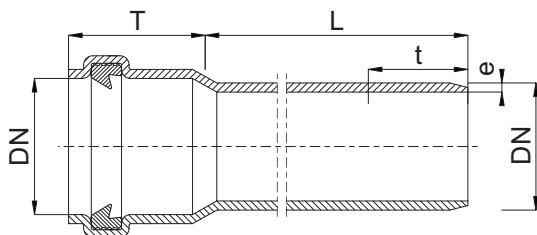


DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	4,7	3000	74	74	10,8	032343L300
160	4,7	6000	74	74	21,2	032343L600
200	5,9	3000	90	90	17,0	032543L300
200	5,9	6000	90	90	33,3	032543L600
250	7,3	3000	125	125	26,7	032743L300
250	7,3	6000	125	125	51,9	032743L600
315	9,2	3000	158	158	42,8	032943L300
315	9,2	6000	158	158	82,7	032943L600
400	11,7	3000	178	178	71,9	033143L300
400	11,7	6000	178	178	136,4	033143L600
500	14,6	3000	340	340	115,4	033343L300
500	14,6	6000	340	340	216,1	033343L600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 12; SDR 31

z uszczelką

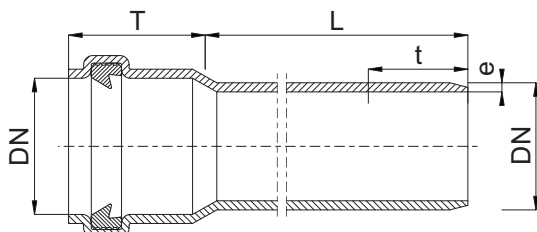


DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	t [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	5,2	3000	74	74	11,9	032362L300
160	5,2	6000	74	74	23,3	032362L600
200	6,5	3000	90	90	18,7	032562L300
200	6,5	6000	90	90	36,6	032562L600
250	8,1	3000	125	125	29,5	032762L300
250	8,1	6000	125	125	57,3	032762L600
315	10,2	3000	158	158	47,3	032962L300
315	10,2	6000	158	158	91,4	032962L600
400	13,0	3000	178	178	79,6	033162L300
400	13,0	6000	178	178	151,0	033162L600
500	16,2	3000	340	340	127,7	033362L300
500	16,2	6000	340	340	239,0	033362L600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 16; SDR 26

z uszczelką



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	6,2	3000	74	74	14,1	032371L300
160	6,2	6000	74	74	27,6	032371L600
200	7,7	3000	90	90	22,0	032571L300
200	7,7	6000	90	90	43,1	032571L600
250	9,6	3000	125	125	34,8	032771L300
250	9,6	6000	125	125	67,5	032771L600
315	12,1	3000	158	158	55,7	032971L300
315	12,1	6000	158	158	107,8	032971L600
400	15,3	3000	178	178	93,1	033171L300
400	15,3	6000	178	178	176,7	033171L600
500	19,1	3000	340	340	149,6	033371L300
500	19,1	6000	340	340	280,1	033371L600

### Przeznaczenie

Rury kanalizacyjne z PVC-U przeznaczone są do stosowania:

- w podziemnym beczciśnieniowym odwadnianiu i kanalizacji ułożonych w ziemi w pasie drogowym (pod jezdnią lub poza jezdnią) lub innych terenach wykorzystywanych do celów inżynierii komunikacyjnej,
- do wykonywania osłon dla innych przewodów oraz przepustów przez nasypy drogowe,
- odwodnień konstrukcji mostowych budowanych na trasach drogowych

Rury w wersji z wydłużonym kielichem mogą być stosowane na terenach szkód górniczych.

### Normy, aprobaty

**PN-EN 13476-2:2008** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A

**PN-EN 681-1:2002** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 2: Elastomery termoplastyczne

Aprobata Techniczna **AT-15-7558/2012** Rury i kształtki KACZMAREK z PVC-U ze ścianką litą i ścianką warstwową do sieci kanalizacji zewnętrznej beczciśnieniowej, wydana 27.11.2012 przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie.

Opinia Techniczna dotycząca możliwości stosowania rur kanalizacyjnych SN-4, SN-8, SN>8 z PVC-U na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej wydana 14.01.2009r. przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.

### Technologia wytwarzania

Konstrukcja wielowarstwowa typu A1 (rury trójwarstwowe z rdzeniem spienionym)

Rury do kanalizacji zewnętrznej o ściankach strukturalnych produkowane są z PVC-U w procesie wytłaczania. Rurę tworzą jednocześnie trzy warstwy w których zewnętrzna i wewnętrzna warstwa jest lita, a pomiędzy nimi jest warstwa spieniona lub niespieniona tworząca rdzeń rury. Podczas procesu produkcji na końcu rury zostaje uformowany kielich z rowkiem do wstawienia uszczelki elastomerowej.

### Odporność

Polichlorek winylu (PVC-U) jest tworzywem o wysokiej odporności na związki chemiczne. System rur i kształtek z PVC-U wraz z uszczelkami są odporne na oddziaływanie ścieków o wartościach odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada) na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych, wód deszczowych, powierzchniowych i gruntowych. Informacja dotycząca odporności na związki chemiczne PVC jest określona w wytycznych ISO/TR 10358, a uszczelek elastomerowych w ISO/TR 7620.

System kanalizacji z PVC-U wraz uszczelkami jest odporny na maksymalną trwałą temperaturę ścieków powyżej +40°C do +60°C, w zależności od średnicy, grubości ścianek i sposobu ich ułożenia.

Rury i kształtki są odporne na ścieranie. W szczególnych przypadkach ścieralność można badać zgodnie z metodą podaną w PN-EN 295-3.



### Zalety rur i kształtek z PVC-U:

- jedną z istotnych cech budowy kanalizacji z rur z PVC-U – uwzględniając w tym odpowiednie kształtki – obiekty związane z ich budową, jest uzyskanie pełnej szczelności układu kanalizacyjnego, tak w zakresie eksfiltracji ścieków do gruntu (ochrona środowiska naturalnego), jak też infiltracji wód gruntowych do wnętrza kanałów (ekonomiczna budowa i eksploatacja oczyszczalni ścieków).

- duża gładkość wewnętrznej powierzchni rur, z czym wiąże się:

nie powstawanie osadów na wewnętrznej powierzchni rur (nie dochodzi do zmniejszenia przekroju wewnętrznego rury),

stosowanie minimalnych spadków,

nie zatykanie przewodów,

zmniejszenie oporów hydraulicznych przepływu ścieków,

- znaczna odporność chemiczną na działanie wielu substancji chemicznych,

- wybór rur o odpowiedniej sztywności (SN2, SN4, Sn8) w zależności od obciążenia i warunków gruntowych,

- zastosowanie w inżynierii komunikacyjnej,

- całkowitą odpornością powierzchni rur na korozję – destruktywne oddziaływanie wód gruntowych, w związku z czym rury nie wymagają stosowania powłok ochronnych,

- duża odporność chemiczna na substancje w zakresie pH 2 – pH 12

- znacznym zmniejszeniem masy ciężaru rur z PVC-U w stosunku do rur kamionkowych, betonowych i żeliwnych (rury z PVC-U o długości 6 m i średnicy 315 mm mogą być przenoszone i montowane ręcznie przez dwóch robotników),

Ze stosunkowo małą masą – ciężarem rur z PVC-U jak i ich długością i rodzajem złącz wiąże się:

zmniejszenie kosztu transportu,

łatwością układania i montażu rur bez użycia specjalistycznego sprzętu,

eliminowanie konieczności stosowania urządzeń dźwigowych,

zmniejszenie pracochłonności robót montażowych, a więc krótsze trwanie budowy, mniejsze koszty pompowania wód gruntowych itd.

- dopuszczenie do zastosowania na terenach szkód górniczych od I do IV kategorii,

- znakowanie wewnątrz rur,

- wysoka trwałość systemu (powyżej 50 lat)

### Kontrola Jakości

Wszystkie typy oferowanych rur przechodzą badania laboratoryjne pod kątem wytrzymałości mechanicznej, szczelności oraz odporności na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Ścisły nadzór nad jakością naszych produktów zapewnia wdrożony w Przedsiębiorstwie Barbara Kaczmarek system zarządzania jakością oparty na EN ISO 9001.



### Charakterystyka techniczna

Rury o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych, których ścianki zewnętrzne i wewnętrzne połączone są wewnętrzną pośrednią termoplastyczną warstwą spioną lub niespioną (oznaczane typ A1)

System rur kanalizacyjnych z PVC-U produkowany jest w zakresie średnic DN/OD110 – 500mm i w klasach sztywności SN2; SN4; SN8; Rury do kanalizacji zewnętrznej mają barwę pomarańczowo-brązową (RAL 8023), jednolitą pod względem odcieni i intensywności o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Wszystkie rodzaje rur i kształtek kanalizacyjnych łączone są pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościennymi poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

### Kielich standardowy

- z uszczelką elastomerową SBR typu BL
- z uszczelką olejoodporną z elastomeru NBR typu BL

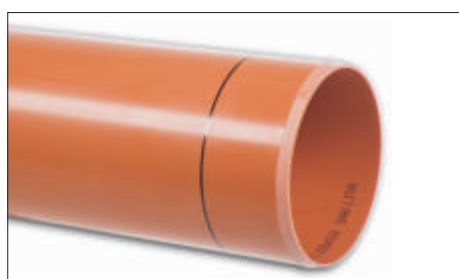


### Kielich wydłużony WK

-z uszczelką typu BL  
Kielichy rur mogą być wydłużone, które przeznaczone są do stosowania na terenach gdzie występują szkody górnicze.

Rury mogą być stosowane na terenach górniczych przy zachowaniu następujących warunków:

- w klasie sztywności >SN 8 od I do IV kategorii szkód górniczych
- w klasie sztywności >SN 4 od I do III kategorii szkód górniczych



### Znakowanie wewnątrz rur

Rury z PVC w zakresie średnic od 200 do 500mm do kanalizacji znakowane są również wewnątrz co umożliwia identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Wewnętrzny napis zawiera:

=KACZMAREK; średnica rury x grubość ścianki; materiał PVC-U; sztywność SN; rodzaj rury np.: ML; przeznaczenie np. szkody górnicze=

DN/OD	Kielich normalny uszczelka standard			Kielich wydłużony uszczelka standard
	SN 2	SN 4	SN 8	SN 8
110			x	
160	x	x	x	x
200		x	x	x
250		x	x	x
315		x	x	x
400		x	x	x
500		x	x	x

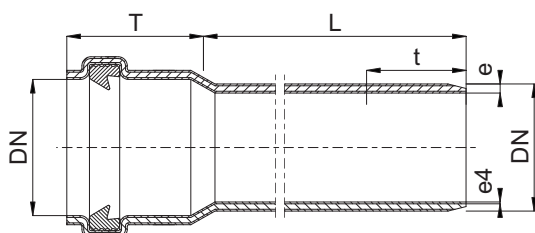
Szczegółowe zalecenia odnośnie doboru rury o odpowiedniej sztywności obwodowej zawiera norma PN-ENV 1046

Sztywność obwodowa oznaczana zgodnie z PN-EN ISO 9969

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 2; SDR 51

z uszczelką



DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	3,2	0,5	500	74	1,2	0423113050
160	3,2	0,5	1000	74	2,3	0423113100
160	3,2	0,5	2000	74	4,3	0423113200
160	3,2	0,5	3000	74	6,3	0423113300
160	3,2	0,5	6000	74	12,4	0423113600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PVC

SN 4; SDR 41

z uszczelką

DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	4,0	0,5	500	74	1,5	0423213050
160	4,0	0,5	1000	74	2,6	0423213100
160	4,0	0,5	2000	74	5,0	0423213200
160	4,0	0,5	3000	74	7,3	0423213300
160	4,0	0,5	6000	74	14,4	0423213600
200	4,9	0,6	1000	90	4,2	0425213100
200	4,9	0,6	2000	90	7,8	0425213200
200	4,9	0,6	3000	90	11,4	0425213300
200	4,9	0,6	6000	90	22,3	0425213600
250	6,2	0,7	2000	125	12,4	0427213200
250	6,2	0,7	3000	125	18,1	0427213300
250	6,2	0,7	6000	125	35,1	0427213600
315	7,7	0,8	2000	158	20,4	0429213200
315	7,7	0,8	3000	158	29,6	0429213300
315	7,7	0,8	6000	158	57,3	0429213600
400	9,8	1,0	2000	178	34,9	0431213200
400	9,8	1,0	3000	178	49,9	0431213300
400	9,8	1,0	6000	178	94,7	0431213600
500	12,3	1,3	2000	340	57,1	0433213200
500	12,3	1,3	3000	340	80,6	0433213300
500	12,3	1,3	6000	340	150,8	0433213600



**Rury kanalizacji zewnętrznej PVC**

SN 8; SDR 34

z uszczelką

DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	3,2	0,5	500	58	0,8	0420413050
110	3,2	0,5	1000	58	1,5	0420413100
110	3,2	0,5	2000	58	2,8	0420413200
110	3,2	0,5	3000	58	4,1	0420413300
110	3,2	0,5	6000	58	8,1	0420413600
160	4,7	0,5	500	74	1,8	0423413050
160	4,7	0,5	1000	74	3,2	0423413100
160	4,7	0,5	2000	74	6,0	0423413200
160	4,7	0,5	3000	74	8,9	0423413300
160	4,7	0,5	6000	74	17,4	0423413600
200	5,9	0,6	1000	90	5,1	0425413100
200	5,9	0,6	2000	90	9,5	0425413200
200	5,9	0,6	3000	90	14,0	0425413300
200	5,9	0,6	6000	90	27,3	0425413600
250	7,3	0,7	2000	125	15,0	0427413200
250	7,3	0,7	3000	125	21,9	0427413300
250	7,3	0,7	6000	125	42,5	0427413600
315	9,2	0,8	2000	158	25,3	0429413200
315	9,2	0,8	3000	158	36,8	0429413300
315	9,2	0,8	6000	158	71,1	0429413600
400	11,7	1,0	2000	178	42,9	0431413200
400	11,7	1,0	3000	178	61,2	0431413300
400	11,7	1,0	6000	178	116,2	0431413600
500	14,6	1,3	2000	340	70,1	0433413200
500	14,6	1,3	3000	340	98,8	0433413300
500	14,6	1,3	6000	340	185,0	0433413600

**Rury kanalizacji zewnętrznej PVC**

z wydłużonym kielichem

SN 8; SDR 34

z uszczelką



DN [mm]	e [mm]	e4, min. [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	4,7	0,5	3000	174	9,1	0423423300
160	4,7	0,5	6000	174	17,7	0423423600
200	5,9	0,6	3000	190	14,4	0425423300
200	5,9	0,6	6000	190	27,8	0425423600
250	7,3	0,7	3000	225	22,5	0427423300
250	7,3	0,7	6000	225	43,1	0427423600
315	9,2	0,8	3000	258	37,9	0429423300
315	9,2	0,8	6000	258	72,3	0429423600
400	11,7	1,0	3000	278	63,1	0431423300
400	11,7	1,0	6000	278	118,1	0431423600
500	14,6	1,3	3000	340	98,8	0433423300
500	14,6	1,3	6000	340	185,0	0433423600

### Przeznaczenie

Rury i kształtki kanalizacyjne wykonane z polipropylenu (PP) przeznaczone są do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji.

grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej, deszczowej i przemysłowej.

w trudnych warunkach np.: niskie temperatury, wysoki poziom wód gruntowych;

narażonych na ciężkie warunki eksploatacji np.:

wysokie temperatury i agresywność chemiczna ścieków, bardzo płytkie lub głębokie posadowienie,

duże obciążenia dynamiczne naziomu, podwyższona ścieralność.

### Normy, aprobaty

**PN-EN 1852-1:2010** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polipropylen (PP) Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

**AT-15-8429/2010 Rury** i kształtki kanalizacyjne PP SN 10 wydana przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie.

**Opinia Techniczna GIG** Katowice z dn. 30.06.2008r. – dotyczy możliwości stosowania rur i kształtek kanalizacyjnych z PP na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej.

**Opinia Techniczna GIG** Katowice z dn. 17.08.2009r. – dotyczy sztywności obwodowej kształtek z PP do odwadniania i kanalizacji zewnętrznej.

**Opinia Techniczna GIG** Katowice z dn. 28.08.2009r. – dotyczy spełnienia warunków stosowania na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej kształtek wtryskowych z PP w sieci kanalizacji zewnętrznej bezciśnieniowej.

### Technologia wytwarzania

Rury do kanalizacji zewnętrznej produkowane są z PP w procesie wytłaczania, mają litą jednorodną konstrukcję w całym przekroju rury o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych.

Podczas procesu produkcji na końcu rury zostaje uformowany kielich (dotyczy zakresu średnic od 110 do 200mm) z rowkiem do wstawienia uszczelki elastomerowej. Rury w zakresie średnic 250 do 500mm produkowane są jako bezkielichowe z nakładaną złączką dwukielichową.

### Odporność

-Polipropylen (PP) jest tworzywem o wysokiej odporności na związki chemiczne. Systemy przewodów rurowych z PP zgodne z niniejszą normą są odporne, w szerokim zakresie odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada), na korozję spowodowaną działaniem wody takiej jak ścieki komunalne, wody deszczowe, wody powierzchniowe i wody gruntowe. Informacje dotyczące odporności chemicznej materiału PP podano w ISO/TR 10358:1993, a dotyczące materiałów gumowych w ISO/TR 7620:2005.

System kanalizacji z PP wraz uszczelkami jest odporny na maksymalną trwałą temperaturę ścieków powyżej +90° C.

Rury i kształtki są odporne na ścieranie. W szczególnych przypadkach ścieralność można badać zgodnie z metodą podaną w EN 295-3.

### Zalety rur i kształtek z PP:

Rury posiadają litą ściankę o stosunkowo dużej grubości. Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 1852 na bazie wyłącznie czystego polipropylenu, bez wypełniaczy i spieniania.

Tak wykonane rury charakteryzują się:

- wysoką udarnością, odpornością na naciski punktowe, wysoką sztywnością wzdłużną;
- wysoką gładkością hydrauliczną powierzchni rur, z czym wiąże się: nie powstawanie osadów na wewnętrznej powierzchni rur, stosowanie minimalnych spadków, nie zatykanie przewodów, zmniejszenie oporów hydraulicznych przepływu ścieków,
- pełną szczelnością układu kanalizacyjnego, tak w zakresie eksfiltracji ścieków do gruntu (ochrona środowiska naturalnego), jak też infiltracji wód gruntowych do wnętrza kanałów (ekonomiczna budowa i eksploatacja oczyszczalni ścieków),
- łatwością układania i montażu rur,
- odporność termiczna umożliwia montaż rur w temperaturze do  $-20^{\circ}\text{C}$ , oraz przesyłanie ścieków o temperaturze  $90^{\circ}\text{C}$  w sposób ciągły
- odporność chemiczna w szerokim zakresie odczynu pH, na korozję spowodowaną działaniem medium takich jak ścieki komunalne, wody deszczowe, wody powierzchniowe i wody gruntowe, umożliwia przesyłanie agresywnych chemicznie ścieków oraz montaż rur w środowisku agresywnym chemicznie
- doskonała odporność na ścieranie
- całkowitą odpornością powierzchni rur na korozję – destruktywne oddziaływanie wód gruntowych, w związku z czym rury nie wymagają stosowania powłok ochronnych,
- duża gładkość powierzchni bardzo małe opory hydrauliczne, utrudnione osadzanie się ścieków konstrukcja połączeń rur i kształtek zapewnia osiąganie bardzo dobrych parametrów hydraulicznych
- fizjologiczna obojętność nie oddziałującej na organizmy żywe możliwość recyklingu
- wysoka trwałość systemu (powyżej 100 lat)

Dzięki temu, rury tego typu świetnie sprawdzają się przy:

- układaniu z małym lub bardzo dużym przykryciem
- dużych obciążeniach dynamicznych naziomu od przejeżdżających pojazdów
- układaniu z bardzo małymi spadkami
- płukaniu wysokociśnieniowym nawet do 340 bar
- podwyższonej ścieralności odporność PP na ścieranie oraz duża grubość ścianki
- układaniu w trudnych warunkach gruntowych i przy wysokim zwierciadle wód gruntowych
- transporcie i montażu w niskich temperaturach do  $-20^{\circ}\text{C}$
- wewnętrzne powierzchnie rur i kształtek zgodnych z niniejszą normą są gładkie hydraulicznie. Konstrukcja połączeń i kształtek zapewnia osiąganie dobrych parametrów hydraulicznych

Ponadto, dzięki swym właściwościom, rury mogą być układane bez obaw, z wykorzystaniem gruntu rodzimego do wykonania obsypki. Daje to znaczne oszczędności wynikające z ograniczenia robót ziemnych i dowozu materiału obcego na plac budowy. Ze stosunkowo małą masą – ciężarem rur z PP wiąże się: zmniejszenie kosztu transportu, eliminowanie konieczności stosowania urządzeń dźwigowych, zmniejszenie pracochłonności robót montażowych, a więc krótsze trwanie budowy.

### Kontrola Jakości

Wszystkie typy oferowanych rur i kształtek przechodzą badania laboratoryjne i poligonowe pod kątem wytrzymałości mechanicznej, szczelności oraz odporności na obciążenia statyczne i dynamiczne. Ścisły nadzór nad jakością naszych produktów zapewnia wdrożony w Przedsiębiorstwie Barbara Kaczmarek system zarządzania jakością oparty na EN ISO 9001.





### Charakterystyka techniczna

System rur kanalizacyjnych z PVC-U produkowany jest w zakresie średnic DN/OD110 – 500mm i w klasach sztywności SN 4; SN 10; SN 16; Rury do kanalizacji zewnętrznej mają barwę pomarańczowo-brązową (RAL 8023), jednolitą pod względem odcieni i intensywności o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Wszystkie rodzaje rur i kształtek kanalizacyjnych łączone są pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościami poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

#### Kielich standardowy

- z uszczelką **DIN-Lock** z pierścieniem uszczelniającym wykonanym z elastomeru termoplastycznego TPE oraz jest zabezpieczona przed wysunięciem pierścieniem zatraskowym stabilizującym wykonanym z polipropylenu (PP). Konstrukcja tego typu uszczelki, zapobiega ich wysuwaniu się z rowka kielicha w czasie wykonywania połączenia.

Ponadto charakteryzują się zwiększoną szczelnością zarówno na nadciśnienie jak i podciśnienie (typu DIN-Lock lub System-SK)

- z uszczelką olejoodporną z elastomeru **NBR** typu BL



#### Kielich wydłużony WK

- z uszczelką **DIN-Lock**

Kielichy rur mogą być wydłużone, które przeznaczone są do stosowania na terenach gdzie występują szkody górnicze.

Rury mogą być stosowane na terenach górniczych przy zachowaniu następujących warunków:

-w klasie sztywności >SN 8 od I do IV kategorii szkód górniczych

-w klasie sztywności >SN 4 od I do III kategorii szkód górniczych



#### Znakowanie wewnątrz rur

Rury lite z PP w zakresie średnic od 160 do 500mm do kanalizacji znakowane są również wewnątrz co umożliwia identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Wewnętrzny napis zawiera:

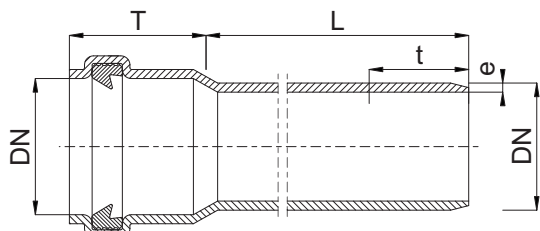
=KACZMAREK; średnica rury x grubość ścianki; materiał PP; sztywność SN; rodzaj rury np.: LITA; przeznaczenie np. szkody górnicze=

DN/OD	Kielich normalny uszczelka DIN-Lock			Kielich wydłużony uszczelka DIN-Lock
	SN 4	SN 10	SN 16	SN 10
110	x	x	x	
160	x	x	x	x
200	x	x	x	x
250	x	x	x	x
315	x	x	x	x
400	x	x	x	x
500	x	x	x	x

### Rury kanalizacji zewnętrznej PP

SN 4; S16

z uszczelką DIN-LOCK



DN 110

DN 160

DN 200

DN 250

DN 315



DN 400

DN 500

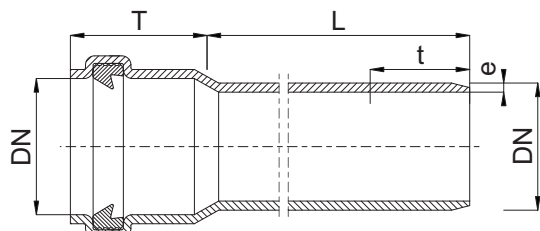


DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	3,4	3000	60	3,4	0520233300
110	3,4	6000	60	6,6	0520233600
160	4,9	3000	85	7,2	0523233300
160	4,9	6000	85	14,0	0523233600
200	6,2	3000	106	11,5	0525233300
200	6,2	6000	106	22,2	0525233600
250	7,7	3000	122	18,0	0527233300
250	7,7	6000	122	34,6	0527233600
315	9,7	3000	146	29,0	0529233300
315	9,7	6000	146	55,3	0529233600
400	12,3	3000	159	48,5	0531233300
400	12,3	6000	159	90,9	0531233600
500	15,3	3000	173	73,5	0533233300
500	15,3	6000	173	139,5	0533233600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PP

SN 10; S12,5

z uszczelką DIN-LOCK



DN 110

DN 160

DN 200

DN 250

DN 315



DN 400

DN 500



DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	4,2	3000	60	4,1	0520533300
110	4,2	6000	60	8,1	0520533600
160	6,2	3000	85	8,9	0523533300
160	6,2	6000	85	17,4	0523533600
200	7,7	3000	106	14,0	0525533300
200	7,7	6000	106	27,1	0525533600
250	9,6	3000	122	22,0	0527533300
250	9,6	6000	122	42,5	0527533600
315	12,1	3000	146	35,2	0529533300
315	12,1	6000	146	67,8	0529533600
400	15,3	3000	159	58,4	0531533300
400	15,3	6000	159	110,8	0531533600
500	19,1	3000	173	89,3	0533533300
500	19,1	6000	173	171,0	0533533600

### Rury kanalizacji zewnętrznej PP

SN 16; S10,5

z uszczelką DIN-LOCK

DN [mm]	e [mm]	L [mm]	T [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	7,3	3000	85	10,4	0523733300
160	7,3	6000	85	20,3	0523733600
200	9,1	3000	106	16,2	0525733300
200	9,1	6000	106	31,7	0525733600
250	11,4	3000	122	25,6	0527733300
250	11,4	6000	122	49,8	0527733600
315	14,4	3000	146	41,1	0529733300
315	14,4	6000	146	79,7	0529733600
400	18,2	3000	159	67,9	0531733300
400	18,2	6000	159	129,7	0531733600
500	22,8	3000	173	104,4	0533733300
500	22,8	6000	173	201,2	0533733600

### Przeznaczenie

Kształtki kanalizacyjne z PP, PVC-U przeznaczone są do stosowania:

- w podziemnym bezciśnieniowym odwadnianiu i kanalizacji ułożonych w ziemi w pasie drogowym (pod jezdnią lub poza jezdnią) lub innych terenach wykorzystywanych do celów inżynierii komunikacyjnej,
- do wykonywania osłon dla innych przewodów oraz przepustów przez nasypy drogowe,
- odwodnień konstrukcji mostowych budowanych na trasach drogowych

### Normy, aprobaty

**PN-EN 1852-1:2010** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polipropylen (PP) Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

**PN-EN 1401-1:2009** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu

**PN-EN 681-1:2002** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma

**PN-EN 681-2:2003/A2:2006** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne

Aprobata Techniczna **AT/2009-03-0530** Rury i kształtki KACZMAREK z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U) ze ściankami litymi i ściankami strukturalnymi(z rdzeniem spienionym lub niespienionym) do bezciśnieniowej kanalizacji i odwodnień, wydana w 2009 r przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie

Aprobata Techniczna **AT-15-8429/2010** Rury i kształtki kanalizacyjne PP SN 10 wydana przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie.

**Opinia Techniczna GIG** dotycząca możliwości stosowania rur i kształtek kanalizacyjnych z PVC-U o ściance litej na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej wydana 30.06.2008 r przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach.

### Technologia wytwarzania

Kształtki do kanalizacji zewnętrznej produkowane są z PP lub PVC-U w procesie wtryskiwania, mają litą jednorodną konstrukcję w całym przekroju o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych.

### Odporność

Polipropylen (PP) jest tworzywem o wysokiej odporności na związki chemiczne. Systemy przewodów rurowych z PP zgodne z niniejszą normą są odporne, w szerokim zakresie odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada), na korozję spowodowaną działaniem wody takiej jak ścieki komunalne, wody deszczowe, wody powierzchniowe i wody gruntowe. Informacje dotyczące odporności chemicznej materiału PP podano w ISO/TR 10358:1993, a dotyczące materiałów gumowych w ISO/TR 7620:2005.

System kanalizacji z PP wraz uszczelnkami jest odporny na maksymalną trwałą temperaturę ścieków powyżej +90°C. Rury i kształtki są odporne na ścieranie. W szczególnych przypadkach ścieralność można badać zgodnie z metodą podaną w EN 295-3.



### Charakterystyka techniczna

System kształtek kanalizacyjnych z PP, PVC-U produkowany jest w zakresie średnic DN/OD110 – 500mm. kształtki do kanalizacji zewnętrznej mają barwę pomarańczowo-brązową (RAL 8023), jednolitą pod względem odcieni i intensywności o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Kształtki są wykonane metodą wtryskiwania lub z elementów prefabrykowanych z rur lub elementów wtryskiwanych.

### Łączenie kształtek z innymi systemami rur

Kształtki kanalizacyjne łączone są pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościnnymi poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 1852-1 i PN-EN 1401-1 kształtki mogą być stosowane do połączeń z elementami wykonanymi z innych materiałów polimerowych oraz niepolimerowych, przeznaczonych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Kształtki wykonane zgodnie z PN-EN 1852-1 można stosować z rurami i kształtkami zgodnymi z:

PN-EN 1401-1:2009

PN-EN 13476-2:2008

PN-EN 13476-3+A1:2009

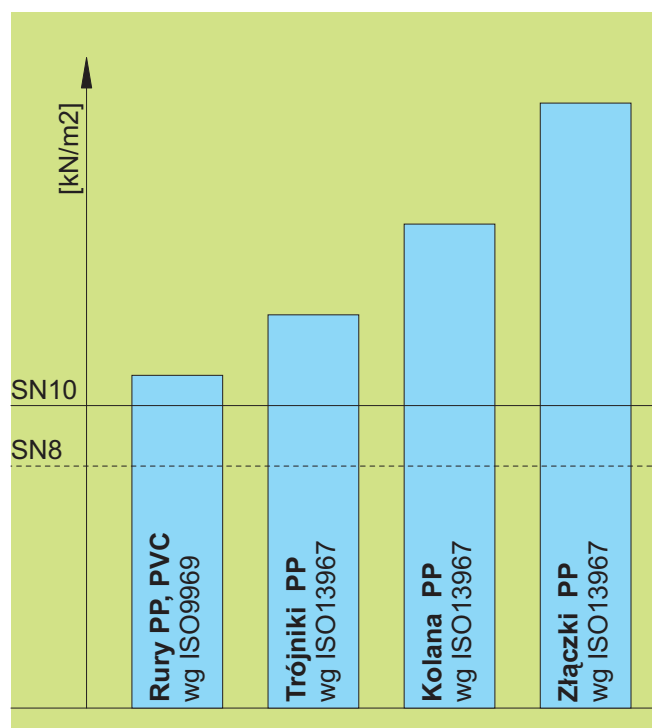
PN-EN 1451-1:2001

### Klasa sztywności kształtek

Zgodnie z PN-EN 1852-1 i PN-EN1401-1 kształtka spełniająca wymagania niniejszej normy i mająca taką samą grubość ścianki jak odpowiadająca jej rura ze względu na geometrię wykazuje sztywność co najmniej równą sztywności takiej rury.

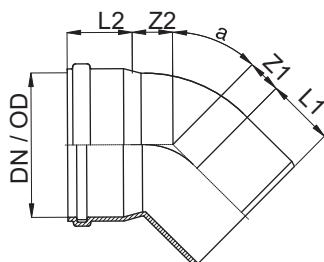
Rzeczywista wartość sztywności kształtki może być oznaczana zgodnie z PN-EN ISO 13967:2011 Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej

Z tego względu kształtki klasyfikowane w szeregu wymiarowym odpowiadających rur, z uwagi na geometrię mają sztywność większą niż sztywność odpowiadającej jej rury.



### Kolano kanalizacji zewnętrznej PP

z uszczelką



DN [mm]	- [o]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	15	9	22	62	57	0,17	0710203330
110	30	17	29	62	57	0,18	0710203350
110	45	27	39	62	56	0,20	0710203360
110	67,5	41	53	62	56	0,21	0710203380
110	87,5	59	69	62	57	0,25	0710203390
160	15	14	28	82	80	0,48	0710233330
160	30	25	40	82	80	0,52	0710233350
160	45	37	50	82	80	0,57	0710233360
160	67,5	60	74	82	80	0,65	0710233380
160	87,5	84	100	83	80	0,70	0710233390
160 <sup>2)</sup>	45	37	50	82	80	0,57	0720233360
160 <sup>2)</sup>	90	84	100	83	80	0,70	0720233390
200	15	18	35	100	93	0,85	0710253330
200	30	30	49	100	93	0,95	0710253350
200	45	46	64	100	93	1,05	0710253360
200	67,5	73	88	100	93	1,22	0710253380
200	87,5	105	122	100	93	1,35	0710253390
250	15	19	38	134	121	1,70	0710273330
250	30	38	53	134	121	1,90	0710273350
250	45	59	73	134	121	2,10	0710273360
250	87,5	135	149	134	121	2,60	0710273390
315	15	24	47	150	140	3,10	0710293330
315	30	48	67	150	140	3,40	0710293350
315	45	74	92	150	140	3,70	0710293360
315	87,5	170	188	150	140	4,80	0710293390
400 <sup>1)</sup>	15	83	80	175	175	7,70	0710313330
400 <sup>1)</sup>	30	65	98	165	140	8,60	0710313350
400 <sup>1)</sup>	45	91	126	165	140	9,70	0710313360
400 <sup>1)</sup>	87,5	211	244	160	140	21,10	0710313390
500 <sup>1)</sup>	15	150	160	160	250	18,70	0710333330
500 <sup>1)</sup>	30	165	230	160	250	20,80	0710333350
500 <sup>1)</sup>	45	103	152	160	150	22,90	0710333360
500 <sup>1)</sup>	87,5	380	430	160	150	38,40	0710333390

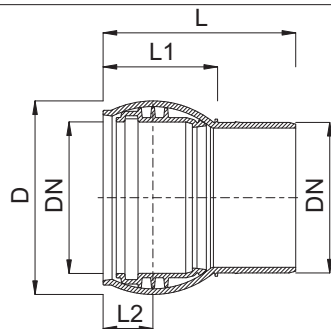
<sup>1)</sup> wykonane z PVC-U (z PP dostępne na zamówienie)

<sup>2)</sup> kolano dwukielichowe z PP

### Przegub kulowy PP

+/- 7,5°

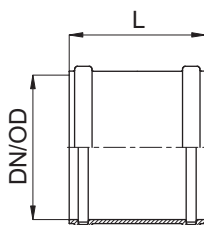
z uszczelką



DN [mm]	D [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	206	122	53	205	0,9	0718233310
200	254	146	63	245	1,7	0718253310
250	320	186	80	305	3,4	0718273310
315	395	217	92	362	6,1	0718293310

### Nasuwka kanalizacji zewnętrznej PP

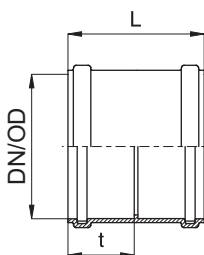
z uszczelką



DN [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	124	0,15	0701203300
160	174	0,44	0701233300
200	217	0,78	0701253300
250	254	1,40	0701273300
315	300	2,60	0701293300
400	366	7,50	0701313300
500	398	14,80	0701333300

### Złączka kanalizacji zewnętrznej PP

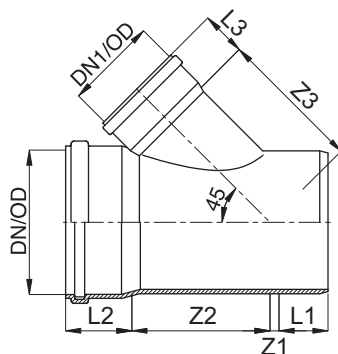
z uszczelką



DN [mm]	t [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	60	124	0,15	0703203300
160	85	174	0,45	0703233300
200	106	217	0,78	0703253300
250	122	254	1,40	0703273300
315	146	300	2,60	0703293300
400	159	366	7,80	0703313300
500	173	398	15,10	0703333300

### Trójnik kanalizacji zewnętrznej PP

z uszczelką

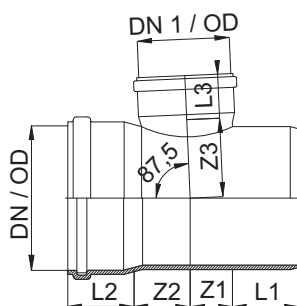


DN / OD	DN 1 / OD	Z1	Z2	Z3	L1	L2	L3	Masa	Indeks
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kg]	-
110	110	25	140	140	62	61	61	0,42	0720103360
160	110	2	168	176	82	78	61	0,85	0720133360
160	160	38	205	205	82	78	78	1,20	0720153360
200	110	18	203	194	98	92	61	1,75	0720163360
200	160	17	218	223	98	92	78	1,90	0720183360
200	200	46	244	244	98	92	92	2,40	0720193360
250 <sup>1)</sup>	110	-47	251	271	175	103	56	3,70	0720201360
250	160	-12	274	264	149	121	80	3,70	0720223360
250	200	16	274	285	121	121	95	3,80	0720233360
250 <sup>1)</sup>	250	57	311	311	134	101	101	5,90	0720241360
315 <sup>1)</sup>	110	-79	287	315	190	117	55	5,95	0720251360
315	160	-44	312	299	174	140	80	5,60	0720273360
315	200	-16	312	320	146	140	95	6,20	0720283360
315 <sup>1)</sup>	250	28	335	344	156	114	99	8,50	0720291360
315 <sup>1)</sup>	315	73	392	392	144	114	114	10,80	0720301360
400 <sup>1)</sup>	110	-130	450	435	165	170	65	13,20	0720381360
400 <sup>1)</sup>	160	69	319	385	165	170	95	14,70	0720401360
400 <sup>1)</sup>	200	50	355	435	165	180	105	16,10	0720411360
400 <sup>1)</sup>	250	35	440	445	165	180	130	19,30	0720421360
400 <sup>1)</sup>	315	73	480	530	160	170	135	28,60	0720431360
400 <sup>1)</sup>	400	170	510	535	165	175	170	28,40	0720451360
500 <sup>1)</sup>	160	-65	450	680	200	250	90	28,70	0720571360
500 <sup>1)</sup>	200	87	400	575	200	250	110	31,40	0720581360
500 <sup>1)</sup>	250	-10	510	530	200	250	110	32,10	0720591360
500 <sup>1)</sup>	315	-45	475	503	200	250	135	34,30	0720601360
500 <sup>1)</sup>	400	115	615	640	200	250	180	39,40	0720621360
500 <sup>1)</sup>	500	240	665	675	200	250	255	51,00	0720641360

<sup>1)</sup> wykonane z PVC-U (z PP dostępne na zamówienie)



### Trójnik kanalizacji zewnętrznej PP z uszczelką

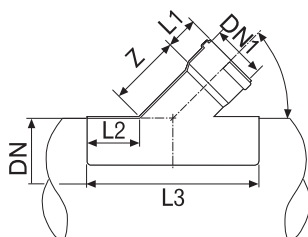


DN / OD [mm]	DN 1 / OD [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	110	55	69	69	62	61	61	0,33	0720103390
160	110	59	69	87	82	78	61	0,70	0720133390
160	160	76	98	98	82	78	78	0,95	0720153390
200	110	58	73	106	98	92	61	1,25	0720163390
200	160	85	97	112	98	92	78	1,55	0720183390
200	200	107	116	116	98	92	92	1,85	0720193390
250 <sup>1)</sup>	110	90	100	132	144	99	51	3,70	0720201390
250 <sup>1)</sup>	160	90	100	134	117	126	85	4,20	0720223390
250 <sup>1)</sup>	200	132	143	136	123	120	116	5,10	0720233390
250 <sup>1)</sup>	250	120	152	152	135	101	101	5,90	0720241390
315 <sup>1)</sup>	160	75	150	180	155	116	73	7,30	0720273390
315 <sup>1)</sup>	200	95	150	185	135	116	87	8,30	0720283390
315 <sup>1)</sup>	250	166	178	174	128	140	110	10,10	0720291390
315 <sup>1)</sup>	315	166	185	174	146	114	114	11,50	0720301390
400 <sup>1)</sup>	160	120	205	135	215	160	87	13,60	0720401390
400 <sup>1)</sup>	200	145	240	145	215	175	104	15,40	0720411390
400 <sup>1)</sup>	250	186	227	270	180	145	105	18,30	0720421390
400 <sup>1)</sup>	315	186	227	260	180	145	125	19,50	0720431390
400 <sup>1)</sup>	400	250	270	230	215	175	175	23,70	0720451390
500 <sup>1)</sup>	160	163	205	300	210	170	85	23,70	0720571390
500 <sup>1)</sup>	200	163	205	300	210	170	95	23,30	0720581390
500 <sup>1)</sup>	250	-	-	-	210	170	105	24,40	0720591390
500 <sup>1)</sup>	315	-	-	-	210	170	125	28,20	0720601390
500 <sup>1)</sup>	400	-	-	-	210	170	145	34,20	0720621390
500 <sup>1)</sup>	500	265	355	345	295	245	245	40,30	0720641390

<sup>1)</sup> wykonane z PVC-U (z PP dostępne na zamówienie)

### Siodło kanalizacji zewnętrznej PVC

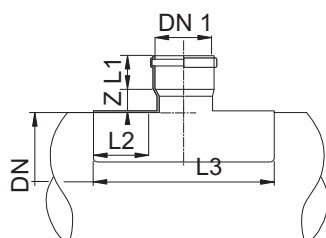
z uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z [mm]	Masa [kg]	Indeks -
200	160	73	85	390	165	2,00	0727181360
250	160	73	92	400	165	2,50	0727221360
315	160	73	110	432	165	3,70	0727271360
315	200	95	86	513	236	4,40	0727281360
400	160	73	92	400	165	4,70	0727401360
500	160	73	92	400	165	6,40	0727571360

### Siodło kanalizacji zewnętrznej PVC

z uszczelką

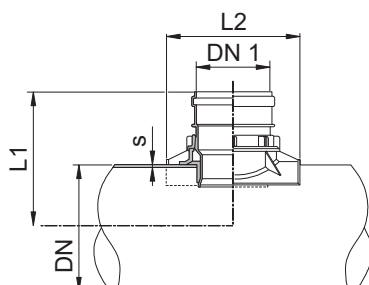


DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z [mm]	Masa [kg]	Indeks -
200	160	58	77	322	34	2,00	0727181390
250	160	58	77	322	34	2,50	0727221390
315	200	86	75	390	45	4,40	0727281390

### Siodło kanalizacji zewnętrznej PVC

łączenie mechaniczne

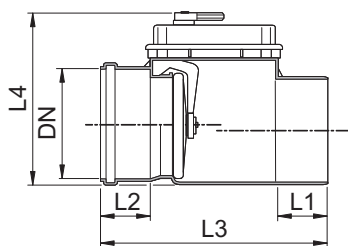
z uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	s max [mm]	Masa [kg]	Indeks -
250	160	285	290	8,3	2,60	0728181390
315	160	315	290	10,4	3,10	0728271390
400	160	360	290	13,1	4,20	0728401390

### Zasuwa burzowa PVC

z uszczelką

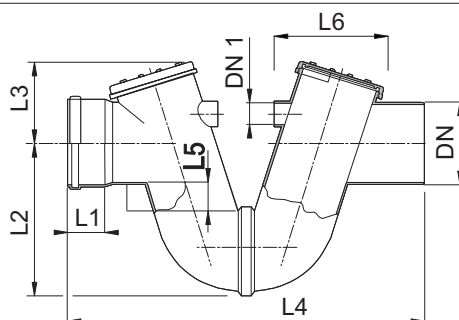


DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110 <sup>1)</sup>	61	61	307	230		0745208300
160 <sup>1)</sup>	74	74	337	255		0745238300
110	61	61	307	230		0745201300
160	74	74	337	255		0745231300
200	100	86	451	300		0745251300
250	130	102	520	374		0745271300
315	160	125	615	440		0745291300
400	205	140	800	480		0745311300

<sup>1)</sup> wykonane z ABS

### Syfon M/F 0-0 REDI PVC

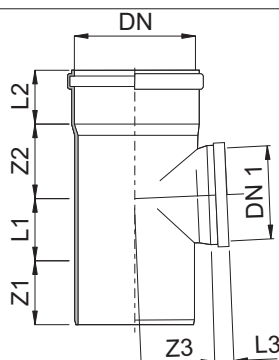
z uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	L4 [mm]	L5 [mm]	L6 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	40	61	202	88	495	35	153		0744201300
160	50	72	295	158	655	50	210		0744231300
200	63	84	345	198	795	50	270		0744251300

### Rewizja kanalizacji zewnętrznej PP

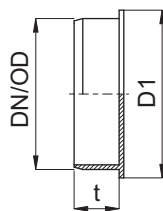
z uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	110	60	55	55	59	69	-		0747203300
160	110	85	72	72	83	99	-		0747233300
200 <sup>1)</sup>	200	105	119	119	100	86	28		0747253300
250 <sup>1)</sup>	250	120	152	152	135	101	70		0747273300
315 <sup>1)</sup>	315	166	185	185	146	114	90		0747293300
400 <sup>1)</sup>	400	227	227	260	180	145	30		0747313300

<sup>1)</sup> wykonane z PVC-U

### Korek kanalizacji zewnętrznej PP

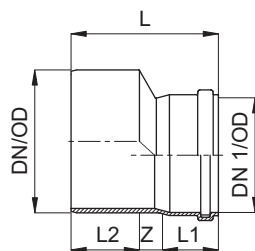


DN [mm]	D1 [mm]	L1 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	126	38	0,10	0741203300
160	180	49	0,22	0741233300
200	223	59	0,45	0741253300
250	282	90	0,90	0741273300
315	350	93	1,60	0741293300
400	440	95	2,10	0741313300
500 <sup>1)</sup>	558	120	2,60	0741331300

<sup>1)</sup> wykonane z PVC-U (z PP dostępne na zamówienie)

### Redukcja kanalizacji zewnętrznej PP

z uszczelką

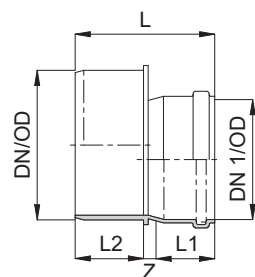


DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Z [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
160	110	62	82	37	181	0,32	0730133300
200	160	80	99	34	214	0,70	0730183300
250	160	80	122	57	260	1,20	0730223300
250	200	93	134	41	268	1,30	0730233300
315	160	80	146	62	288	2,00	0730273300
315	200	95	146	78	319	2,10	0730283300
315	250	120	150	54	324	2,40	0730293300
400 <sup>1)</sup>	315	118	156	88	-	7,00	0730431300
500 <sup>1)</sup>	400	-	-	-	-	20,20	0730621300

<sup>1)</sup> wykonane z PVC-U (z PP dostępne na zamówienie)

### Redukcja kanalizacji zewnętrznej PVC

z uszczelką

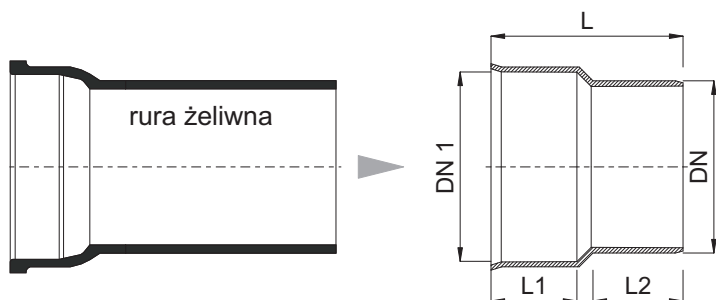


DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Z [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
250	110	56	90	7		1,10	0730201300
400	200	95	95	50		6,00	0730411300
400	250	105	95	50		6,30	0730421300



### Połączenie żeliwo - PVC

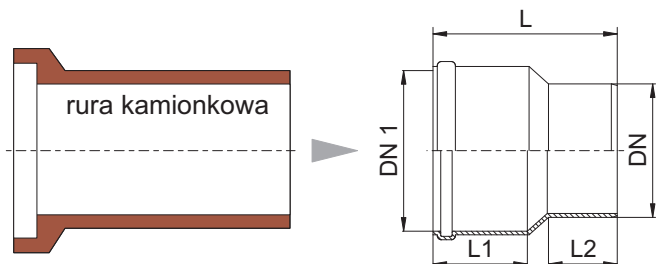
z uszczelką



DN 1 [mm]	DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
124	110	58	61	132	0,15	0734203300
176	160	80	83	178	0,40	0734233300
226	200	86	100	206	0,80	0734253300

### Połączenie kamionka-PVC

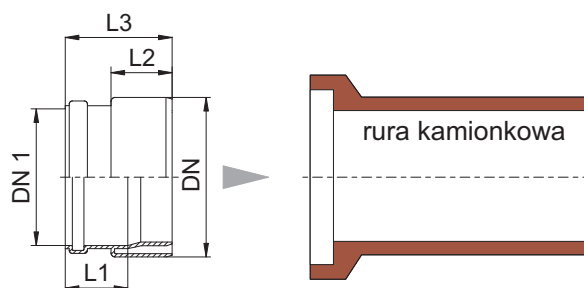
z uszczelką



DN 1 [mm]	DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
136	110	81	63	164	0,50	0736203300
190	160	101	84	208	1,10	0736233300
242	200	116	100	250	2,00	0736253300

### Połączenie PVC-kamionka

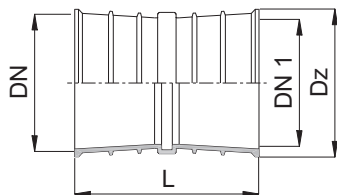
z uszczelką



DN 1 [mm]	DN [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	136	56	70	114	0,30	0737201300
160	190	72	70	123	0,50	0737231300

### Tuleja ochronna PS

Przejście szczelne  
przez studnię betonową

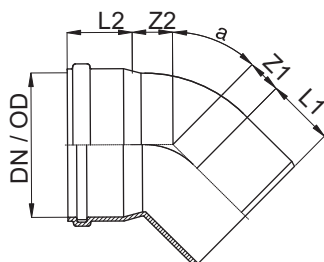


DN [mm]	L [mm]	Dz [mm]	Masa [kg]	Indeks -
110	110	130	0,30	0749207010
160	110	184	0,42	0749237010
200	110	226	0,55	0749257010
250	110	286	1,00	0749277010
315	110	354	1,50	0749297010
400	110	442	2,10	0749317010
500	110	546	2,70	0749337010
110	240	136	0,60	0749207050
160	240	190	0,82	0749237050
200	240	232	1,05	0749257050
250	240	292	1,10	0749277050
315	240	358	1,40	0749297050
400	240	448	2,20	0749317050
500	240	552	3,30	0749337050

### Kolano kanalizacji zewnętrznej

z uszczelką

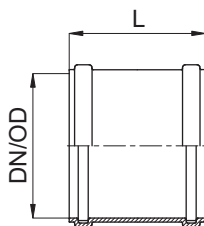
SN 12



DN [mm]	- [o]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Indeks -
160	15	14	28	82	80	0710234330
160	30	25	40	82	80	0710234350
160	45	37	50	82	80	0710234360
160	87,5	84	100	83	80	0710234390
200	15	18	35	100	93	0710254330
200	30	30	49	100	93	0710254350
200	45	46	64	100	93	0710254360
200	87,5	105	122	100	93	0710254390
250	15	19	38	134	121	0710274330
250	30	38	53	134	121	0710274350
250	45	59	73	134	121	0710274360
250	87,5	135	149	134	121	0710274390
315	15	24	47	150	140	0710294330
315	30	48	67	150	140	0710294350
315	45	74	92	150	140	0710294360
315	87,5	170	188	150	140	0710294390
400	15	83	80	175	175	0710314330
400	30	65	98	165	140	0710314350
400	45	91	126	165	140	0710314360
400	87,5	211	244	160	140	0710314390
500	15	150	160	160	250	0710334330
500	30	165	230	160	250	0710334350
500	45	103	152	160	150	0710334360
500	87,5	380	430	160	150	0710334390

### Nasuwka kanalizacji zewnętrznej

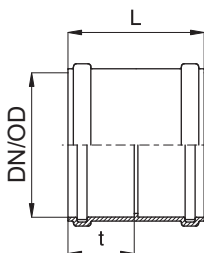
z uszczelką  
SN 12



DN [mm]	L [mm]	Indeks -
160	174	0701233300
200	217	0701253300
250	254	0701273300
315	300	0701293300
400	350	0701313300
500	480	0701333300

### Złączka kanalizacji zewnętrznej

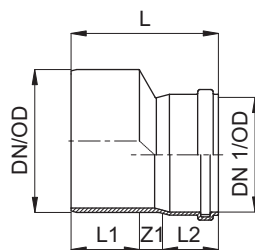
z uszczelką  
SN 12



DN [mm]	t [mm]	L [mm]	Indeks -
160	85	174	0703233300
200	106	217	0703253300
250	123	254	0703273300
315	144	300	0703293300
400	160	350	0703313300
500	236	480	0703333300

### Redukcja kanalizacji zewnętrznej

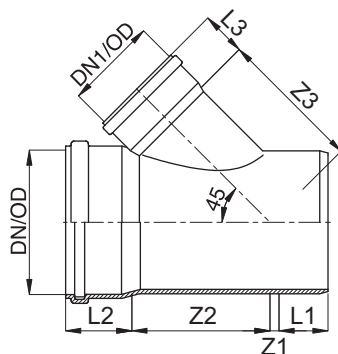
z uszczelką  
SN 12



DN [mm]	DN 1 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	Z1 [mm]	Indeks -
160	110	56	82	43	0730133300
200	160	74	100	39	0730183300
250	200	74	90	8	0730223300
315	250	96	134	39	0730233300
400	315	74	93	7	0730273300

### Trójnik kanalizacji zewnętrznej

z uszczelką  
SN 12



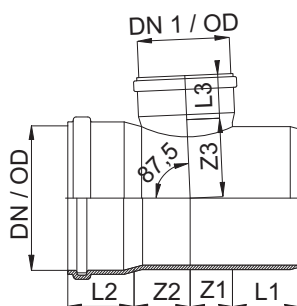
DN / OD	DN 1 / OD	Z1	Z2	Z3	L1	L2	L3	Indeks
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	-
160	110	2	168	176	82	78	61	0720133360
160	160	38	205	205	82	78	78	0720153360
200	110	18	203	194	98	92	61	0720163360
200	160	17	218	223	98	92	78	0720183360
200	200	46	244	244	98	92	92	0720193360
250	110	-47	251	271	175	103	56	0720201360
250	160	-12	274	264	149	121	80	0720223360
250	200	16	274	285	121	121	95	0720233360
250	250	57	311	311	134	101	101	0720241360
315	110	-79	287	315	190	117	55	0720251360
315	160	-44	312	299	174	140	80	0720273360
315	200	-16	312	320	146	140	95	0720283360
315	250	28	335	344	156	114	99	0720291360
315	315	73	392	392	144	114	114	0720301360
400	110	-130	450	435	165	170	65	0720381360
400	160	69	319	385	165	170	95	0720401360
400	200	50	355	435	165	180	105	0720411360
400	250	35	440	445	165	180	130	0720421360
400	315	73	480	530	160	170	135	0720431360
400	400	170	510	535	165	175	170	0720451360
500	160	-65	450	680	200	250	90	0720571360
500	200	87	400	575	200	250	110	0720581360
500	250	-10	510	530	200	250	110	0720591360
500	315	-45	475	503	200	250	135	0720601360
500	400	115	615	640	200	250	180	0720621360
500	500	240	665	675	200	250	255	0720641360



### Trójnik kanalizacji zewnętrznej

z uszczelką

SN 12



DN / OD [mm]	DN 1 / OD [mm]	Z1 [mm]	Z2 [mm]	Z3 [mm]	L1 [mm]	L2 [mm]	L3 [mm]	Indeks -
160	110	59	69	87	82	78	61	0720133390
160	160	76	98	98	82	78	78	0720153390
200	110	58	73	106	98	92	61	0720163390
200	160	85	97	112	98	92	78	0720183390
200	200	107	116	116	98	92	92	0720193390
250	110	90	100	132	144	99	51	0720201390
250	160	90	100	134	117	126	85	0720223390
250	200	132	143	136	123	120	116	0720233390
250	250	120	152	152	135	101	101	0720241390
315	160	75	150	180	155	116	73	0720273390
315	200	95	150	185	135	116	87	0720283390
315	250	166	178	174	128	140	110	0720291390
315	315	166	185	174	146	114	114	0720301390
400	160	120	205	135	215	160	87	0720401390
400	200	145	240	145	215	175	104	0720411390
400	250	186	227	270	180	145	105	0720421390
400	315	186	227	260	180	145	125	0720431390
400	400	250	270	230	215	175	175	0720451390
500	160	163	205	300	210	170	85	0720571390
500	200	163	205	300	210	170	95	0720581390
500	250	-	-	-	210	170	105	0720591390
500	315	-	-	-	210	170	125	0720601390
500	400	-	-	-	210	170	145	0720621390
500	500	265	355	345	295	245	245	0720641390

### Systemy kanalizacyjne

Pod pojęciem zewnętrznych przewodów kanalizacyjnych wykonanych z rur kanalizacyjnych uważa się system przewodów grawitacyjnych od miejsca, z którego odprowadzane są ścieki poza budynek z wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej oraz ewentualnie z miejsc odbioru wód opadowych do oczyszczalni ścieków lub innego odbiornika ścieków, gdzie nastąpi ich utylizacja. Przewody deszczowe lub przewody kanalizacyjne pod budynkami mogą być również zaliczane do kanalizacji zewnętrznej, jeżeli nie tworzą części instalacji wewnętrznej budynku.

### Ogólne wymagania projektowe

Wymagania te dotyczące rur elastycznych ujęte są w normach PN-EN 752, PN-EN 1295-1 i PN-EN 1610.

- Przewody układane w gruncie powinny być tak projektowane, aby uwzględniały obciążenia wewnętrzne i zewnętrzne występujące w czasie budowy i eksploatacji bez niebezpieczeństwa nadmiernego odkształcenia i utraty szczelności oraz nie stwarzały zagrożenia dla środowiska poprzez nie spełnianie swoich funkcji.
- Przewody kanalizacyjne bezciśnieniowe (grawitacyjne) w zależności od obciążeń zewnętrznych statycznych i dynamicznych, warunków gruntowych oraz staranności i nadzoru w czasie ich układania powinny posiadać odpowiednio dobraną, nominalną sztywność obwodową, gwarantującą nie przekroczenie dopuszczalnych odkształceń krótko i długotrwałych.
- Przewody ciśnieniowe (niskociśnieniowe i podciśnieniowe) powinny mieć ustalone nominalne ciśnienie robocze założone przez projektanta, uwzględniające możliwość występowania przeciążeń.
- Przy obciążeniach zewnętrznych przewodów z tworzyw sztucznych należy uwzględnić nominalną sztywność obwodową przewodu oraz sprężystość współpracującego gruntu, ponadto wpływ konstrukcji wykopu i wód gruntowych w funkcji czasu oddziaływania. Naciski wywierane na przewód przez powierzchniowe obciążenia skupione, pochodzące od kół pojazdów, powinny być obliczone zgodnie z metodą Boussinesq'a oraz powinien być uwzględniony wpływ tego obciążenia na przewód.
- Należy określić stany graniczne, przy których przewód może zachowywać się nieprawidłowo (np. wystąpią przecieki, deformacje przekroju poprzecznego). Projekt powinien zapewniać, że takie przypadki nie zostaną osiągnięte.
- Głębokość przykrycia przewodów (pionowa odległość od grzbietu rury do powierzchni terenu) uzależniona jest od głębokości przemarzania gruntu ( $h_z$ ) dla danej strefy kraju (PN-B-03020) i wynosi ona dla przewodów kanalizacyjnych  $h_z + 0,2\text{m}$

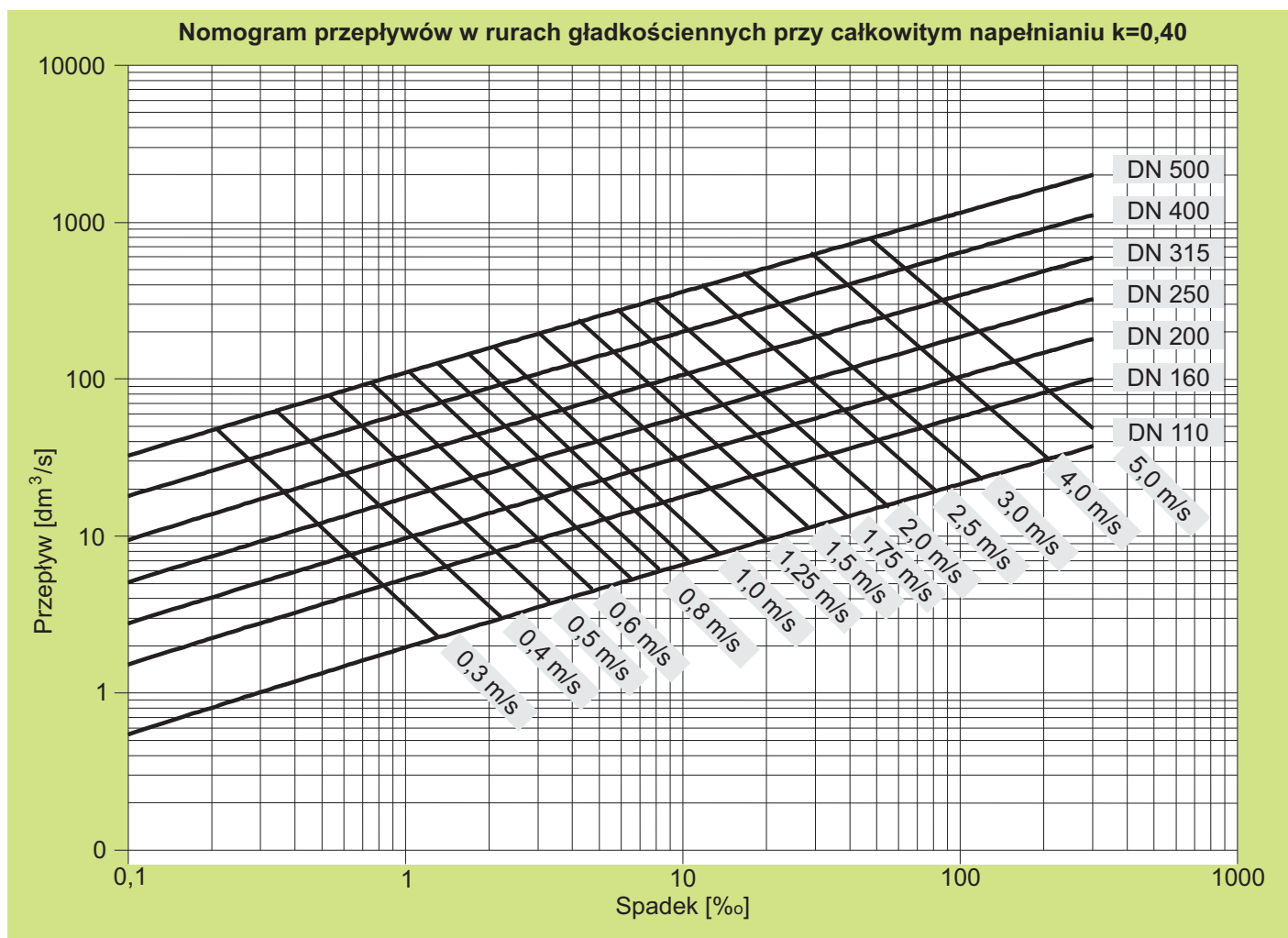
### Obliczenia hydrauliczne przewodów grawitacyjnych oraz dobór średnic i spadków przewodów

#### Obliczenia hydrauliczne

Aby ułatwić Państwu wykonywanie obliczeń hydraulicznych, opracowaliśmy program komputerowy, który znajduje się na naszej stronie internetowej. Dzięki niemu, na podstawie zakładanych przepływów obliczeniowych i rzędnych terenu, można w prosty i szybki sposób wyliczyć średnicę rurociągu, jego spadek, napelnienie i prędkość przepływu ścieków.

Przed przystąpieniem do obliczeń należy ustalić dane wyjściowe w programie:

- współczynnik tarcia (chropowatości) standardowo  $k = 0,4$  mm dla przewodów z bocznymi dopływami i studzienkami rewizyjnymi, oraz  $k = 0,25$  mm dla przewodów tranzytowych
- minimalne przykrycie rury odległość od wierzchu rury do poziomu terenu, program tak dobiera spadki aby zachować w każdym punkcie sieci przykrycie minimalne
- maksymalna prędkość przepływu ścieków standardowo 5 m/s dla ścieków sanitarnych i 7 m/s dla deszczówki
- napelnienie maksymalne rur standardowo 60% dla średnic do 315 mm, 70% dla średnic od 400 mm do 630 mm, 80% dla średnic powyżej 630 mm, wartości te dotyczą ścieków sanitarnych, dla deszczówki zaleca się przyjąć napelnienie 99%
- gęstość ścieków (osadów) dotyczy tylko metody naprężeń ścinających obliczania spadków minimalnych, standardowo 2650 kg/m<sup>3</sup>
- naprężenie ścinające (graniczne) dotyczy tylko metody naprężeń ścinających obliczania spadków minimalnych, standardowo 2,2 N/m<sup>2</sup> dla ścieków sanitarnych i 1,5 N/m<sup>2</sup> dla deszczówki



### Zastosowanie

Systemy gładkościennych PVC, PP są przeznaczone do budowy grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej, deszczowej i przemysłowej. Zastosowanie rur i kształtek o określonej sztywności obwodowej zależy od kilku czynników, które określa PN-ENV 1046:2007 "Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią". Są to: głębokość przykrycia, rodzaj gruntu rodzimego oraz użytego do zasyпки w strefie rury (obsypka), klasa zagęszczenia, obciążenie ruchem kołowym. Poniżej tablice pochodzące z PN-ENV 1046, na podstawie których można dobrać minimalną sztywność obwodową rur i kształtek.

### Zalecana minimalna sztywność obwodowa dla obszarów obciążonych ruchem kołowym.

Zasyпка	Zagęszczenie	Sztywność obwodowa rur [N/m <sup>2</sup> ]					
Grupa Materiał	Klasy	Głębokość przykrycia >1m a <3m Grupa nienaruszonego gruntu rodzimego					
		1	2	3	4	5	6
1		4000	4000	6300	8000	10000	**
2			6300	8000	10000	**	**
3				10000	**	**	**
4					**	**	**
Głębokość przykrycia >3m a <6m							
1	W	2000	2000	2500	4000	5000	6300
2	W		4000	4000	5000	8000	8000
3	W			6300	8000	10000	**
4	W				**	**	**

\*\* - należy wykonać obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

### Podział gruntu na grupy

		Grupy gruntu	Zastosowanie jako zasyпка
Ziarnisty	1	Żwir o jednorodnym uziarnieniu	Tak
		Żwiry o dobrej granulacji, mieszaniny żwir-piasek	
		Mieszaniny piasek- żwir o złej granulacji	
Ziarnisty	2	Piaski o jednorodnym uziarnieniu	Tak
		Piaski o dobrej granulacji, mieszaniny piasek-żwir	
		Mieszaniny strefowe piasek-żwir o złej granulacji	
Sypki (niespoisty)	3	Ilaste żwiry, mieszaniny żwir-piasek-ił o złej granulacji	Tak
		Gliniaste żwiry, mieszaniny żwir-piasek-gлина o złej granulacji	
		Ilaste piaski, mieszaniny piasek-ił o złej granulacji	
		Gliniaste piaski, mieszaniny piasek-gлина o złej granulacji	
Spoisty	4	Nieorganiczne iły, bardzo drobne piaski, mączka kamienna	Tak
		iły lub gliniaste drobne piaski	
		Nieorganiczne gliny, gliny wyraźnie plastyczne	
Organiczny	5	Grunt z dodatkiem humusu, ił lub glina z domieszkami organicznymi	Nie
Miękki organiczny	6	Torfy i muły	Nie

Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe należy również wykonać w przypadku przykrycia poniżej 1m lub powyżej 6m, oraz w przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej. Zalecamy wykonanie obliczeń wg metody Molina (skandynawskiej). W tym celu można posłużyć się programem komputerowym znajdującym się na naszej stronie internetowej, lub powierzyć wykonanie obliczeń naszej firmie.

**Zastosowanie**

Poniżej zamieszczamy tablice uzupełniające do tablic doboru sztywności obwodowej. Jest to tablica podająca zależność pomiędzy klasą zagęszczenia i wymaganym dla jej uzyskania, standardowym wskaźnikiem gęstości Proctora dla różnych grup materiału, oraz tablica zawierająca podział gruntów na grupy w zależności od ich podatności na zagęszczanie i przydatności do wykonania zasypki w strefie rurociągu (obsypki). Grupy gruntu są sklasyfikowane od najlepszej do najgorszej. Dwie ostatnie nie nadają się do użycia jako zasypka.

**Standardowe wskaźniki gęstości Proctora dla klas zagęszczenia**

Klasa zagęszczenia	Opis	Grupa materiału zasypki			
		1	2	3	4
		SPD %	SPD %	SPD %	SPD %
Not	Nie	90 do 94	84 do 89	79 do 85	75 do 80
Moderate	Umiarkowane	95 do 97	90 do 95	86 do 92	81 do 89
Well	Dobre	98 do 100	96 do 100	93 do 96	90 do 95

**Zalecana grubości warstw i liczba wykonanych przejść**

Sprzęt	Liczba przejść		maksymalna grubość warstwy				minimalna grubość powyżej wierzchołka rury przed zagęszczeniem [m]
	dla klasy zagęszczenia		w metrach, po zagęszczeniu dla grupy gruntu				
	dobrze	umiarkowane	1	2	3	4	
<b>Ubijak nożny lub ręczny</b>							
min. 15 kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
<b>Ubijak wibracyjny</b>							
min. 70 kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
<b>Wibrator płytowy</b>							
min. 50 kg	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
<b>Walec wibracyjny</b>							
min. 15 kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45 kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 65 kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
<b>Podwójny walec wibracyjny</b>							
min. 5 kN/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
min. 10 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
min. 20 kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,50	0,40	0,30	-	0,85
<b>Ciężki walec wibracyjny (bez wibracji)</b>							
min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00



### Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP. Najczęściej stosowane są wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z rozpartym odeskowaniem. Jeżeli teren nie jest gęsto zabudowany i pozwala na to miejsce, można również stosować wykopy o skarpach skośnych, jednak nie głębsze niż do strefy przewodu, tj. 30 cm ponad wierzch rury.

Strefa przewodu rury powinna być wykonana jak wykop wąskoprzestrzenny ze szczelnym odeskowaniem.

Niedopuszczalne jest zastosowanie w strefie przewodu wykopów szerokoprzestrzennych, ponieważ nie jest wówczas w praktyce możliwe uzyskanie dobrego zagęszczenia gruntu w strefie przewodu.

Wybór rodzaju wykopu oraz konieczność zabezpieczenia ścian są uzależnione od głębokości wykopu, występowania i poziomu wód gruntowych, spistości i rodzaju gruntu oraz lokalnego ruchu komunikacyjnego.

### Układanie w wykopach

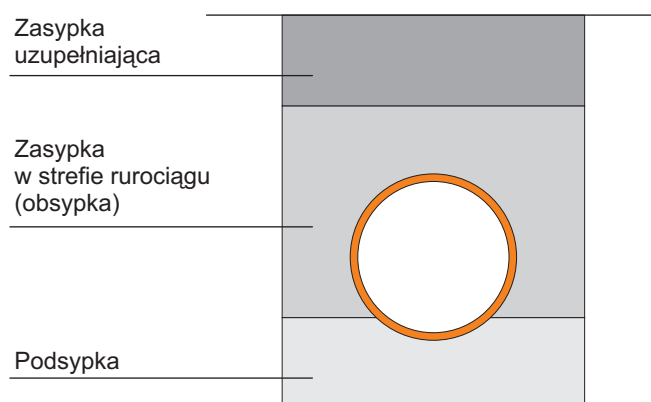
#### Podsypka

Warstwa podsypki powinna mieć grubość od 100 do 150 mm. Zastosowany materiał powinien być ziarnisty (żwir, piasek, kruszywo) o maksymalnej wielkości cząstek jak w tabelicy poniżej.

Zaleca się, aby materiał podsypki był równomiernie rozprowadzony w poprzek całej szerokości wykopu i wyrównany do spadku rurociągu, lecz nie zagęszczony.

Średnica nominalna rury DN [mm]	maksymalna wielkość [mm]
DN < 100	15
100 < DN < 300	20
300 < DN < 600	30

Przekrój rurociągu



#### Zasyпка w strefie rurociągu (obsypka)

Zasyпка powinna być wykonana do wysokości 30 cm ponad wierzch rurociągu. Do wykonania zasyпки możemy wykorzystać grunt rodzimy, jeżeli należy on do grup od 1 do 4 wg tab.4. Uwarunkowane jest to dodatkowo następującymi kryteriami gruntu:

- nie zawiera cząstek większych niż odpowiednia wartość graniczna podana w Tab. 5;
- nie zawiera brył gruntu dwukrotnie większych od odpowiedniej maksymalnej wielkości cząstki podanej w Tab. 5;
- nie zawiera materiału zamarzniętego;
- nie zawiera odpadów (np. asfaltu, butelek, puszek, drewna);
- tam gdzie wymagane jest zagęszczenie, materiał powinien być podatny na zagęszczanie.

Jeżeli grunt rodzimy należy do grupy 5 lub 6, zasypkę należy wykonać z gruntu obcego, dowiezionego na plac budowy sugeruje się zastosowanie gruntu z grupy 1 lub 2.

Bardzo istotne jest zagęszczenie zasyпки w strefie rurociągu. Norma PN-ENV 1046 zakłada trzy klasy zagęszczenia: "W" dobre, "M" umiarkowane, "N" bez zagęszczenia. Uzyskanie danej klasy zagęszczenia przez wykonawcę jest uzależnione od zastosowanego sprzętu, grubości zagęszczanych warstw, ilości wykonanych przejść sprzętu i jakości przeprowadzanych prac. Orientacyjne wielkości poszczególnych parametrów procesu zagęszczania podaje Tab. 6.

#### Zasyпка uzupełniająca

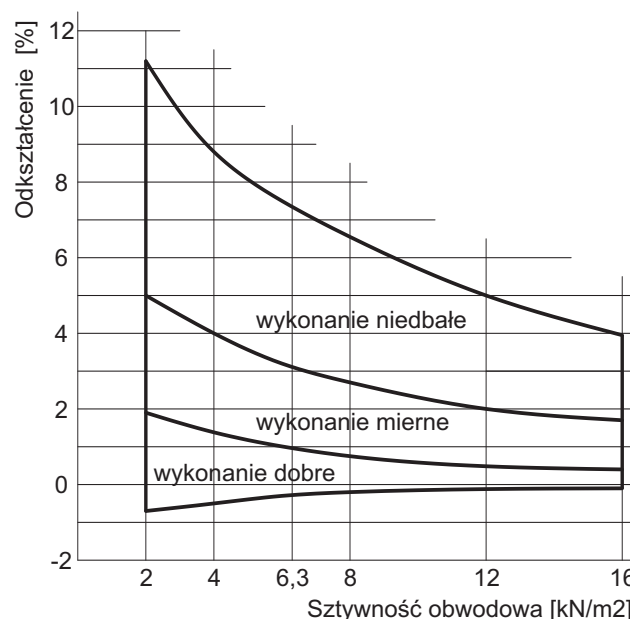
Zasyпка powyżej strefy rury (zasyпка uzupełniająca), może być wykonana z rodzimego materiału o maksymalnej wielkości cząstek aż do 300 mm, pod warunkiem, że przykrycie rury ma przynajmniej 300 mm wysokości. Jeżeli zagęszczenie jest wymagane, materiał powinien być odpowiedni do zagęszczania i mieć cząstki o maksymalnej wielkości nie większej niż 2/3 grubości warstwy zagęszczanej.

W obszarach nieobciążonych ruchem kołowym, zagęszczenie klasy "N", dla zasyпки uzupełniającej, uważa się za odpowiednie. W obszarach obciążonych ruchem kołowym należy zastosować zagęszczenie klasy "W".

### Ocena końcowa

Duże znaczenie przy układaniu rur kanalizacyjnych ma zastosowany materiał gruntowy w strefie ułożenia przewodu i kwalifikacje wykonawcy. W praktyce projektowej należy zapewnić ugięcie przewodów nie większe od 5%. Jednak zgodnie ze wskazówkami projektu normy PN-EN 1852-1; PN-EN 1401-1 dotyczącej zaleceń układania rur beztętniowych strukturalnych ugięcie powstałe po zakończeniu prac ziemnych dla rur o sztywności obwodowej SN(4÷16)kN/m<sup>2</sup> nie powinno być większe od 8%.

Odkształcenia rur będą w praktyce uzależnione od jakości wykonania robót ziemnych oraz od doboru sztywności obwodowej rur. Na rysunku pokazano (wg wyżej wymienionej normy) w postaci wykresów odkształcenia rur w zależności od jakości wykonania robót ziemnych i sztywności obwodowej użytych rur. Jednakże odkształcenie do 15 %, np. spowodowane ruchem gruntu, nie będzie miało wpływu na właściwe funkcjonowanie systemu przewodów rurowych.



### Odbiór techniczny

Odbiory techniczne przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzać zgodnie z projektem technicznym w uzgodnieniu z Inwestorem i Zakładem, który będzie zajmował się ich eksploatacją.

Obowiązujące przepisy (norma PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych) podają procedury kontrolne, które obejmują:

- kontrolę wizualną dotyczącą sprawdzenia trasy i głębokości ułożenia.
- sprawdzenie szczelności przewodów wraz ze studzienkami.
- kontrolę poprawności wykonania strefy ułożenia przewodów - zagęszczenie i dobór gruntów.
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów ponad przewodem.
- pomiar deformacji rur.

### Badania szczelności

Badania szczelności przewodów i studzienek kanalizacyjnych mogą być przeprowadzane alternatywnie - przy użyciu powietrza (metoda L) lub przy użyciu wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielnie próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek np. badania rur powietrzem a badania studzienek wodą. Metodę przy użyciu powietrza można wykonywać dowolną ilość razy i usuwać usterki. Jeżeli badanie przy użyciu powietrza jest wątpliwe, to powinien być zastosowany test przy użyciu wody i jego wyniki powinny być decydujące. Wstępna próba przy użyciu powietrza lub wody może być przeprowadzona bezpośrednio po ułożeniu przewodu. Jednak ostateczne potwierdzenie szczelności powinno być przeprowadzone po wykonaniu zasypki wykopu i usunięciu szalowania.

### Transport i składowanie

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Nie powinno się używać lin stalowych i łańcuchów. Rury nie powinny być rzucane i przeciągane lecz przenoszone.

Rury należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm i rozmieszczonych w odstępach od 1m do 2m. Przy ułożeniu warstwowym należy stosować drewniane przekładki między warstwami. Rury i kształtki powinny być składowane pod zadaszeniem, zabezpieczającym przed działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Kształtki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych.

Dopuszcza się przechowywanie rur i kształtek na otwartych placach magazynowych, jednakże czas przechowywania nie powinien przekraczać dwóch lat. Powstałe w tym okresie odbarwienia nie mają wpływu na parametry i żywotność rur. W przypadku dłuższego składowania, można zwrócić się do producenta o wydanie, na podstawie badań, opinii o możliwości ich zastosowania.

### Przeznaczenie

Rury i kształtki ciśnieniowe PVC-U mają zastosowanie do budowy systemów ciśnieniowych i podciśnieniowych przesyłających uzdatnioną wodę pitną, wodę surową, wodę do irygacji, wodę przemysłową, ścieki socjalno-bytowe, deszczówkę oraz inne substancje nieoddziaływujące destruktywnie na PVC-U i gumę EPDM z jakiej wykonane są uszczelki połączeń kielichowych.

Rury w wersji z wydłużonym kielichem mogą być stosowane na terenach szkód górniczych.

System przewodów rurowych przeznaczony jest do:

- podziemnych sieci wodociagowych;
- przesyłania wody nad ziemią, zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynków;
- ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej od ziemią i nad ziemią.

### Normy, aprobaty

**PN-EN ISO 1452-2:2010** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 2: Rury

**PN-EN ISO 1452-3:2011** Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji układanej pod ziemią i nad ziemią -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 3: Kształtki

**PN-EN 681-1:2002** Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociagowych i odwadniających -- Część 1: Guma

Opinia Techniczna dotycząca możliwości stosowania systemów przewodowych z PVC-U do przesyłania wody na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej wydana 30.06.2008r. przez Główny Instytut Górnictwa w Katowicach

Atest higieniczny **HK/W/0286/01/2008** Systemy przewodowe z PVC – U, wydany w 2008r. przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie

### Technologia wytwarzania

Rury do kanalizacji ciśnieniowej produkowane są z PVC-U w procesie wytłaczania, mają litą jednorodną konstrukcję w całym przekroju rury o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych.

Podczas procesu produkcji na końcu rury zostaje uformowany kielich z rowkiem do wstawienia uszczelki elastomerowej.

### Odporność

Polichlorek winylu (PVC-U) jest tworzywem o wysokiej odporności na związki chemiczne. System rur i kształtek z PVC-U są odporne na oddziaływanie ścieków o wartościach odczynu od pH 2 (kwas) do pH 12 (zasada) na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych, wód deszczowych, powierzchniowych i gruntowych. Informacja dotycząca odporności na związki chemiczne PVC jest określona w wytycznych ISO/TR 10358 a uszczelki elastomerowych w ISO/TR 7620.

System kanalizacji z PVC-U wraz uszczelkami jest odporny na maksymalną trwałą temperaturę medium do +45°C, w zależności od średnicy, grubości ścianek i sposobu ich ułożenia.

Rury i kształtki są odporne na ścieranie. W szczególnych przypadkach ścieralność można badać zgodnie z metodą podaną w EN 295-3.

### Zalety rur i kształtek z PVC-U:

- niski ciężar właściwy ( $1,4 \text{ g/cm}^3$ ) około 5-7 razy mniejszy od ciężaru stali i żeliwa
- okres żywotności minimum 50 lat
- odporność na korozję wewnętrzną i zewnętrzną, nie wymagają dodatkowych powłok ochronnych
- odporność na korozję elektrolityczną wywołaną działaniem prądów błędzących
- rury z PVC-U są nietoksyczne. Posiadają dopuszczenie do przesyłania wody pitnej (atest PZH),
- duża gładkość powierzchni wewnętrznej powoduje obniżenie oporów przepływu, a w związku z tym mniejsze zużycie energii na pompowanie
- odporność na zarastanie osadami (nie dochodzi do zmniejszenia przekroju wewnętrznego rury)
- duża odporność chemiczna na substancje w zakresie pH 2 – pH 12
- łatwy montaż bez użycia specjalistycznego sprzętu

### Kontrola Jakości

Wszystkie typy oferowanych rur przechodzą badania laboratoryjne i poligonowe pod kątem wytrzymałości mechanicznej, szczelności oraz odporności na obciążenia statyczne i dynamiczne.

Ścisły nadzór nad jakością naszych produktów zapewnia wdrożony w Przedsiębiorstwie Barbara Kaczmarek system zarządzania jakością oparty na EN ISO 9001.

### Charakterystyka techniczna

System rur ciśnieniowych z PVC-U produkowany jest w zakresie średnic DN/OD 90 – 500mm o nominalnym ciśnieniu PN 6, PN 10, PN 12,5. Rury PVC-U do systemu ciśnieniowego mają barwę szarą (RAL 7011), jednolitą pod względem odcieni i intensywności o gładkiej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej.

Wszystkie rodzaje rur i kształtek ciśnieniowych łączone są pomiędzy sobą poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru.

### Kielich standardowy

- z uszczelką elastomerową EPDM



### Kielich standardowy

- z uszczelką ANGER-Lock

W zależności od obszaru zastosowania i preferencji inwestora, rury mogą być wyposażone w uszczelki z dodatkowym pierścieniem stabilizującym. Konstrukcja tego typu uszczelki, zapobiega ich wysuwaniu się z rowka kielicha w czasie wykonywania połączenia. Ponadto charakteryzują się zwiększoną szczelnością zarówno na nadciśnienie jak i podciśnienie.

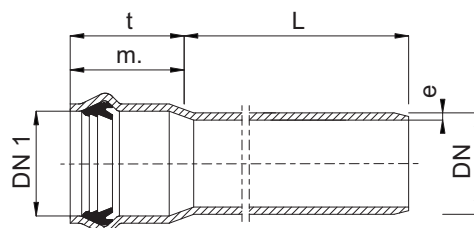


DN/OD	Kielich normalny					Kielich wydłużony	
	uszczelka standard			uszczelka ANGER-LOCK		uszczelka standard	
	PN 6	PN 10	PN 12,5	PN 10	PN 12,5	PN 10	PN 12,5
90	x	x	x	x	x	x	x
110	x	x	x	x	x	x	x
160	x	x	x	x	x	x	x
225	x	x	x	x	x	x	x
280		x	x			x	x
315	x	x	x			x	x
400	x	x	x			x	x
450	x	x				x	
500	x	x				x	



### Rura ciśnieniowa PVC-U

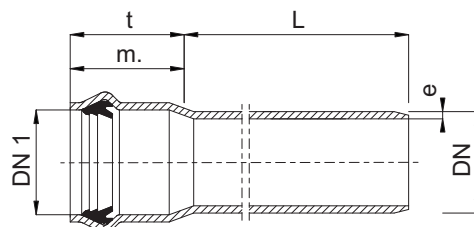
z uszczelką  
PN 6



DN [mm]	e [mm]	t [mm]	t [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	2,7	125	115	6000	6,9	0118211600
110	2,7	130	120	6000	8,5	0120211600
160	4,0	150	140	6000	18,5	0123211600
225	5,5	210	200	6000	36,1	0126211600
315	7,7	250	240	6000	71,3	0129211600
400	9,8	290	280	6000	117,0	0131211600
450	11,0	330	320	6000	148,9	0132211600
500	12,3	360	350	6000	186,4	0133211600

### Rura ciśnieniowa PVC-U

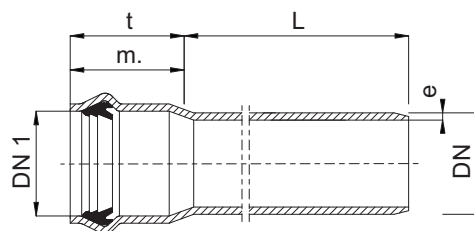
z uszczelką  
PN 10



DN [mm]	e [mm]	T [mm]	t [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks
90	4,3	125	115	3000	5,5	0118411300
90	4,3	125	115	6000	10,8	0118411600
110	4,2	130	120	3000	6,7	0120411300
110	4,2	130	120	6000	13,1	0120411600
160	6,2	150	140	3000	14,6	0123411300
160	6,2	150	140	6000	28,3	0123411600
225	8,6	210	200	3000	29,0	0126411300
225	8,6	210	200	6000	55,6	0126411600
280	10,7	250	240	6000	86,8	0128411600
315	12,1	250	240	6000	110,4	0129411600
400	15,3	290	280	6000	180,1	0131411600
450	17,2	330	320	6000	229,5	0132411600
500	19,1	360	350	6000	285,4	0133411600

### Rura ciśnieniowa PVC-U

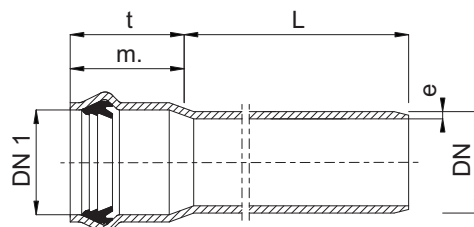
z uszczelką  
PN 12,5



DN [mm]	e [mm]	T [mm]	t [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks
90	5,4	125	115	6000	13,4	0118511600
110	5,3	130	120	6000	16,3	0120511600
160	7,7	150	140	6000	34,8	0123511600
225	10,8	210	200	6000	69,2	0126511600
280	13,4	250	240	6000	107,6	0128511600
315	15,0	250	240	6000	135,5	0129511600
400	19,1	290	280	6000	222,6	0131511600

### Rura ciśnieniowa PVC-U

z uszczelką ANGER-LOCK  
PN 10

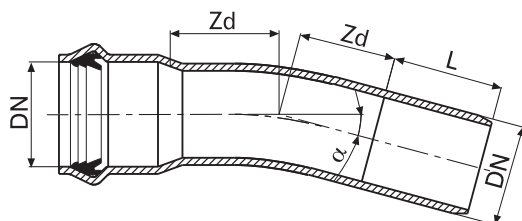


DN [mm]	e [mm]	T [mm]	t [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks
90	4,3	125	115	6000	10,8	0118411600
110	4,2	130	120	6000	13,1	0120411600
160	6,2	150	140	6000	28,3	0123411600
225	8,6	210	200	6000	55,6	0126411600

### Łuk ciśnieniowy PVC-U

z uszczelką

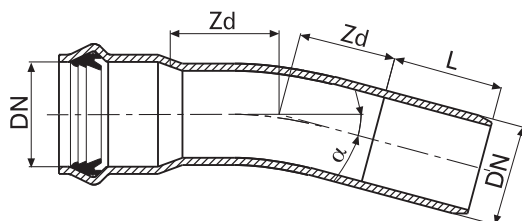
PN 10



DN [mm]	- [o]	promień ugięcia [mm]	L [mm]	Zd [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	11	250	130	100	1,0	0210181420
110	11	300	110	110	1,2	0210201420
160	11	700	170	135	3,3	0210231420
225	11	900	180	260	9,8	0210261420
280	11	1200	290	450	23,5	0210281420
315	11	1300	420	485	33,7	0210291420
400	11	2000	500	620	68,3	0210311420
450	11	-	-	-	-	0210321420
500	11	-	-	-	-	0210331420
90	22	250	130	100	1,0	0210181440
110	22	300	140	120	1,3	0210201440
160	22	700	180	180	3,8	0210231440
225	22	900	180	310	10,9	0210261440
280	22	1200	290	500	25,2	0210281440
315	22	1300	420	585	37,9	0210291440
400	22	2000	500	720	75,1	0210311440
450	22	-	-	-	-	0210321440
500	22	-	-	-	-	0210331440
90	30	250	130	100	1,2	0210181450
110	30	300	120	155	1,5	0210201450
160	30	700	200	195	4,1	0210231450
225	30	900	200	400	13,0	0210261450
280	30	1200	390	550	28,5	0210281450
315	30	1300	450	670	42,1	0210291450
400	30	2000	500	795	80,2	0210311450
450	30	-	-	-	-	0210321450
500	30	-	-	-	-	0210331450
90	45	250	160	160	1,3	0210181460
110	45	300	120	180	1,6	0210201460
160	45	700	240	250	4,9	0210231460
225	45	900	300	450	15,2	0210261460
280	45	1200	390	600	30,2	0210281460
315	45	1300	590	700	46,3	0210291460
400	45	2000	500	845	83,6	0210311460
450	45	-	-	-	-	0210321460
500	45	-	-	-	-	0210331460

### Łuk ciśnieniowy PVC-U

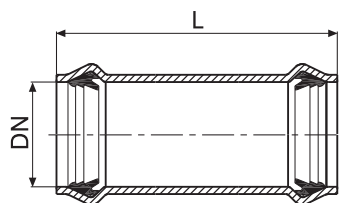
z uszczelką  
PN 10



DN [mm]	- [o]	promień ugięcia [mm]	L [mm]	Zd [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	90	250	230	300	2,1	0210181490
110	90	300	190	380	2,8	0210201490
160	90	700	340	500	8,2	0210231490
225	90	900	350	875	25,0	0210261490
280	90	1200	450	1070	47,0	0210281490
315	90	1300	600	1095	63,2	0210291490
400	90	2000	500	1970	160,4	0210311490
450	90	-	-	-	-	0210321490
500	90	-	-	-	-	0210331490

### Nasuwka ciśnieniowa PVC-U

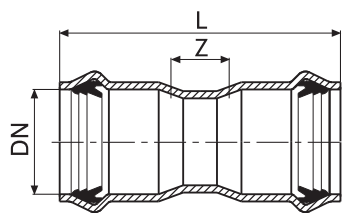
z uszczelką  
PN 10



DN [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	290	0,7	0201181400
110	290	0,8	0201201400
160	370	2,1	0201231400
225	470	5,1	0201261400
280	500	8,4	0201281400
315	550	11,6	0201291400
400	600	20,5	0201311400

### Złączka ciśnieniowa PVC-U

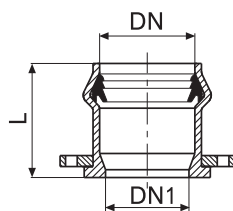
z uszczelką  
PN 10



DN [mm]	L [mm]	Z [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	300	50	0,7	0204181400
110	300	50	0,8	0204201400
160	370	80	2,1	0204231400
225	470	130	5,1	0204261400
280	550	150	9,2	0204281400
315	600	230	12,6	0204291400
400	750	290	25,6	0204311400

### Tuleja z PVC-U ENPL

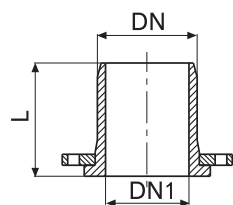
z luźnym kołnierzem  
i uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	D [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	80	125	128	1,2	0236181400
110	100	150	135	2,1	0236201400
160	150	213	154	4,2	0236231400
225	200	263	335	8,3	0236261400

### Tuleja z PVC-U FNP

z luźnym kołnierzem

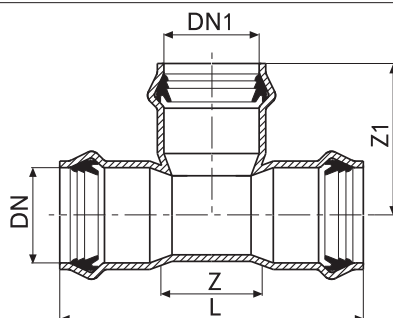


DN [mm]	DN 1 [mm]	D [mm]	L [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	80	125	142	1,2	0237181400
110	100	150	153	2,0	0237201400
160	150	213	176	4,1	0237231400
225	200	273	218	8,1	0237261400
315	300	376	252	8,1	0237291400



### Trójnik ciśnieniowy PVC-U

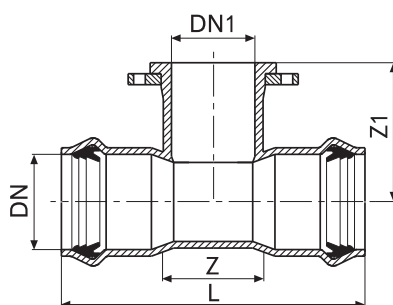
z uszczelką  
PN 10



DN [mm]	DN 1 [mm]	L [mm]	Z [mm]	Z 1 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	90	316	98	170	1,4	0224371490
110	90	350	120	172	2,4	0224521490
110	110	350	120	189	2,4	0224541490
160	90	418	140	191	4,3	0224711490
160	110	418	140	198	4,6	0224731490
160	160	452	174	245	6,1	0224751490

### Trójnik z PVC-U ANP

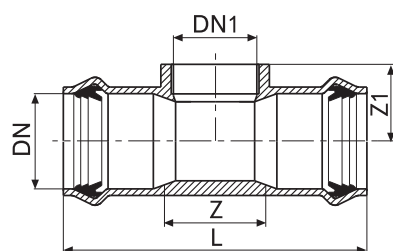
z luźnym kołnierzem  
i uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	D [mm]	L [mm]	Z [mm]	Z 1 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	80	125	335	100	160	1,3	0225361490
110	80	125	347	107	170	2,3	0225511490
110	100	150	372	130	180	2,5	0225531490
160	80	125	385	110	200	4,6	0225701490
160	100	150	452	168	210	4,8	0225721490
160	150	214	455	193	230	5,2	0225751490
225	150	213	530	192	272	9,4	0225861490
225	200	273	580	242	282	10,2	0225871490

### Trójnik z PVC-U ANPL

z gwintem wewnętrznym  
i uszczelką



DN [mm]	DN 1 [mm]	L [mm]	Z [mm]	Z 1 [mm]	Masa [kg]	Indeks -
90	1,5"	295	65	70	1,1	0227361490
110	2"	340	93	85	2,0	0227531490
160	2"	375	93	107	4,1	0227721490

### Systemy ciśnieniowe

Rury i kształtki ciśnieniowe PVC-U mają zastosowanie do budowy systemów ciśnieniowych i podciśnieniowych przesyłających uzdatnioną wodę pitną, wodę surową, wodę do irygacji, wodę przemysłową, ścieki socjalno-bytowe, deszczówkę oraz inne substancje nieoddziaływujące destruktywnie na PVC-U i gumę EPDM z jakiej wykonane są uszczelki połączeń kielichowych.

### Ogólne wymagania projektowe

Wymagania te dotyczące rur elastycznych ujęte są w normach PN-EN 752, PN-EN 1295-1 i PN-EN 1610.

- Przewody układane w gruncie powinny być tak projektowane, aby uwzględniały obciążenia wewnętrzne i zewnętrzne występujące w czasie budowy i eksploatacji bez niebezpieczeństwa nadmiernego odkształcenia i utraty szczelności oraz nie stwarzały zagrożenia dla środowiska poprzez nie spełnianie swoich funkcji.
- Przewody ciśnieniowe (niskociśnieniowe i podciśnieniowe) powinny mieć ustalone nominalne ciśnienie robocze założone przez projektanta, uwzględniające możliwość występowania przeciążeń.
- Przy obciążeniach zewnętrznych przewodów z tworzyw sztucznych należy uwzględnić nominalną sztywność obwodową przewodu oraz sprężystość współpracującego gruntu, ponadto wpływ konstrukcji wykopu i wód gruntowych w funkcji czasu oddziaływania. Naciski wywierane na przewód przez powierzchniowe obciążenia skupione, pochodzące od kół pojazdów, powinny być obliczone zgodnie z metodą Boussinesq'a oraz powinien być uwzględniony wpływ tego obciążenia na przewód.
- Należy określić stany graniczne, przy których przewód może zachowywać się nieprawidłowo (np. wystąpią przecieki, deformacje przekroju poprzecznego). Projekt powinien zapewniać, że takie przypadki nie zostaną osiągnięte.
- Głębokość przykrycia przewodów (pionowa odległość od grzbietu rury do powierzchni terenu) uzależniona jest od głębokości przemarzania gruntu (hz) dla danej strefy kraju (PN-B-03020) i wynosi ona dla przewodów ciśnieniowych  $h_z + 0,4m$

### Zagadnienia projektowe

Ciśnienie i temperatura przesyłanego medium

Podawane dla rur ciśnienie nominalne PN jest maksymalnym ciśnieniem roboczym dla wody w temperaturze 20°C.

Temperatura stosowania ciśnieniowych rur PVC-U wynosi maksymalnie 45°C.

Dopuszczalne ciśnienie robocze prob dla wody oblicza się wg następującej zależności:

$$prob = PN \times k$$

Wartość współczynnika „k” dla różnych temperatur podano w poniższej tabeli.

Temperatura ° C	współczynnik k [ - ]
20	1,0
25	1,0
30	0,9
35	0,8
40	0,7
45	0,6

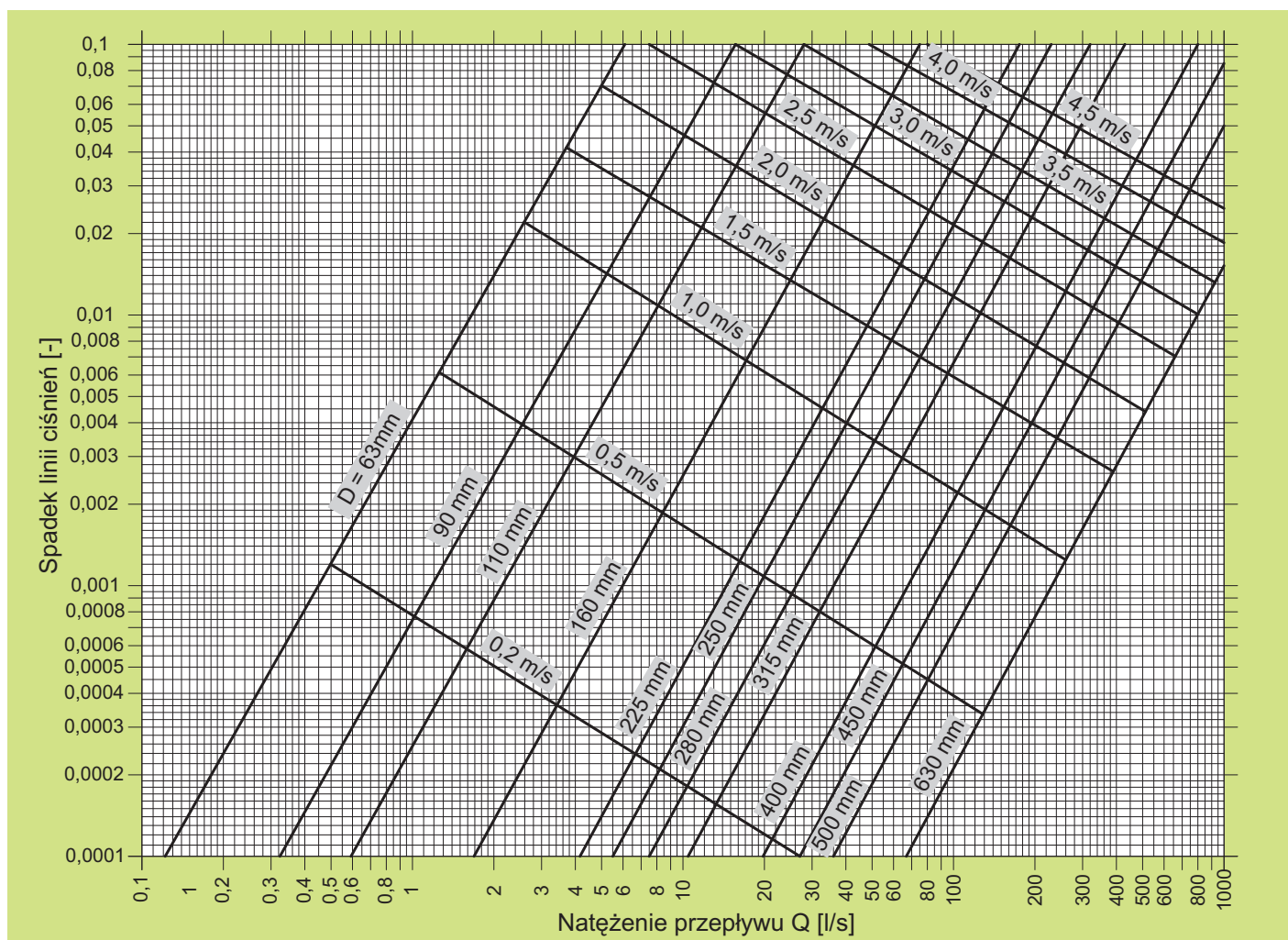
### Straty ciśnienia w przewodach

Obliczenia hydrauliczne

W celu uproszczenia obliczeń zostały opracowane nomogramy zależności straty ciśnienia od wielkości przepływu w rurach. Wartości podane w nomogramach obliczane są na podstawie średnic wewnętrznych rur, określanymi średnicami zewnętrznymi dla uproszczenia korzystania z nomogramu.

W praktyce, przy niewielkiej liczbie kształtek i armatury, wpływ strat miejscowych można uwzględnić przez zwiększenie obliczeniowej długości przewodu:

- o 2 do 3% dla przewodów magistralnych,
- o 5 do 10% dla sieci rozprowadzających,
- o 10 do 15 % dla sieci wewnętrznych.



### Uderzenia hydrauliczne

Przy nagłych i dużych zmianach prędkości przepływu cieczy w rurach może dojść do powstania zjawiska uderzenia hydraulicznego czyli fali ciśnienia. Fala ta oscyluje w odniesieniu do ciśnienia panującego w systemie, powodując występowanie nadciśnienia i podciśnienia.

Obliczone, ekstremalne przyrosty ciśnienia, po zsumowaniu z ciśnieniem statycznym w przewodzie należy porównać z dopuszczalnymi (maksymalnym i minimalnym) ciśnieniami, jakie mogą występować w danym rurociągu.

Przy sporadycznym występowaniu uderzeń hydraulicznych, maksymalne ciśnienie może przewyższać ciśnienie nominalne PN o 50%. Przy częstych zmianach natężenia przepływu, np. o charakterze cyklicznym, dopuszczalne ciśnienie maksymalne winno być co najwyżej równe ciśnieniu nominalnemu.

Minimalne bezwzględne ciśnienie strumienia wody podczas uderzenia hydraulicznego powinno być zawsze większe od ciśnienia wrzenia cieczy w danej temperaturze.

### Bloki oporowe i podporowe

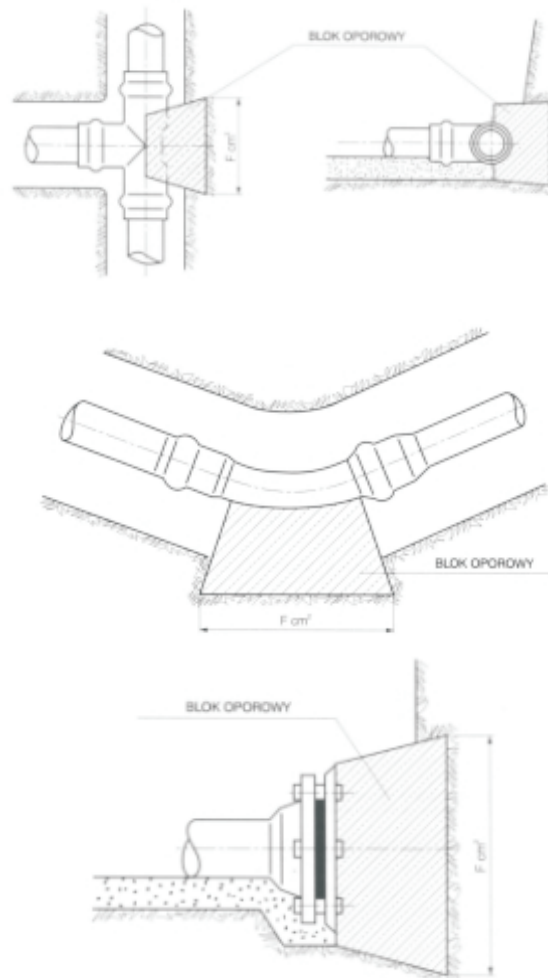
Bloki oporowe stosuje się celem zabezpieczenia przed wysunięciem boscego końca rury z kielicha w kolanach, łukach, trójkątach oraz korkach kielichowych. Bloki oporowe mogą być prefabrykowane lub wykonane na miejscu budowy z betonu lanego, pod warunkiem dokładnego oparcia ich o grunt w stanie nienaruszonym. Do obliczeń powierzchni oporowej bloków oporowych, przyjmuje się powierzchnię średnic wewnątrz rur z PVC-U. Wielkość bloków oporowych (powierzchnię styku bloków betonowych z naturalnym nienaruszonym podłożem gruntu) w zależności od rodzaju gruntu należy obliczać na przyjęte w projekcie wodociągu ciśnienie próbne.

Uwaga: beton należy oddzielić od kształtek PVC-U grubą folią z tworzywa sztucznego.

W miejsce bloków oporowych mogą być stosowane wzmocnienia złączy kielichowych jako wzmocnienia sztywne przenoszące siły parcia.

Są one dostępne na rynku jako:

- opaski i dwupierścieniowe jarzma obejmujące kielichy rur i kształtek,
- nasuwki dwudzielne skręcane,
- ściagi składające się z dwóch opasek obejmujących kształtkę przy kielichu i rurę przy jej boscym końcu lub obejmujących dwa kielichy, opaski są dociśnięte do przewodu śrubami i połączone między sobą nagwintowanymi kotwami.



### Ochrona rur przed przemarzaniem

Głębokość przykrycia przewodu w wykopie (od wierzchu rury do powierzchni terenu) powinna zabezpieczać przed zamarzaniem wody czy też ścieków w rurach.

Jest ona uzależniona od głębokości przemarzania gruntu  $h_z$  dla danej części kraju.

Dla przewodów wodociągowych z PVC-U wynosi  $h_n = h_z + 0,4$  m (powinna być o 40 cm większa od głębokości przemarzania gruntu)

### Przejście pod i nad przeszkodami

W przypadku przekraczania przewodami ciśnieniowymi z rur PVC-U dróg publicznych o ciężkim ruchu kołowym, wykonywania przejść pod torami tramwajowymi i kolejowymi, względnie pod zabudowaniami, należy stosować rury ochronne. Rozwiązanie projektowe przejścia rurociągiem w rurze ochronnej pod określoną przeszkodą, wymaga uzgodnienia z jej użytkownikiem.

Przy przejściach przez przegrody budowlane (ściany i stropy), przewody PVC-U należy prowadzić w przeznaczonych do tego celu, dostępnych na rynku, tulejach ochronnych.

Przejścia rurociągiem nad przeszkodami np. rzeki, jary, podwieszenie rurociągu pod mostem, wymagają indywidualnego opracowania uwzględniającego zarówno układ nośny rury jak też wydłużalność termiczną i wpływ działania promieni słonecznych.

### Wytrzymałość rur poddanych obciążeniu

Metody obliczeń wytrzymałościowych rur elastycznych zakopanych w gruncie podaje norma PN-EN 1295-1:2002. Przy doborze rury kierujemy się jej sztywnością obwodową (SN) i określamy wymagany stopień zagęszczenia gruntu przy którym ugięcie rury nie przekroczy wartości dopuszczalnej. Czynniki, które wywołują ugięcie rury to ciężar gruntu oraz obciążenia dynamiczne od przejeżdżających pojazdów.

W rurach ciśnieniowych, ciśnienie działające od środka rury przeciwdziała obciążeniu i uginaniu rury - ma więc korzystny wpływ na jej wytrzymałość. Niestety przy obliczeniach musimy brać pod uwagę najbardziej niekorzystne warunki jakie mogą wystąpić w czasie eksploatacji rurociągu. Takimi warunkami są: brak wody w rurociągu oraz wystąpienie podciśnienia na skutek uderzenia hydraulicznego. W wypadku gdy w systemie może dojść do wystąpienia podciśnień, w obliczeniach wytrzymałościowych, do obciążeń pochodzących od ciężaru gruntu i przejeżdżających pojazdów należy dodać wartość występującego podciśnienia.

Uwagi praktyczne: tereny gdzie układane są rury możemy podzielić na tereny zielone (nie występują obciążenia od pojazdów) oraz pasy drogowe. Z praktyki wynika, że przy układaniu rurociągów w terenach zielonych zgodnie z niniejszą instrukcją (roboty ziemne), możemy stosować bez obliczeń wytrzymałościowych rury o sztywności obwodowej minimum 4 kN/m<sup>2</sup>. W pasie drogowym możemy zrezygnować z obliczeń wytrzymałościowych przy zachowaniu następujących warunków:

głębokość układania rur od 1 do 6 m (od poziomu terenu do wierzchu rury)

roboty ziemne wykonane zgodnie z niniejszą instrukcją

zastosowano rury o sztywności obwodowej minimum 8 kN/m<sup>2</sup>

### Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z wytycznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz przepisami BHP. Najczęściej stosowane są wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych z rozpartym odeskowaniem. Jeżeli teren nie jest gęsto zabudowany i pozwala na to miejsce, można również stosować wykopy o skarpach skośnych, jednak nie głębsze niż do strefy przewodu, tj. 30 cm ponad wierzch rury.

Strefa przewodu rury powinna być wykonana jak wykop wąskoprzestrzenny ze szczelnym odeskowaniem.

Niedopuszczalne jest zastosowanie w strefie przewodu wykopów szerokoprzestrzennych, ponieważ nie jest wówczas w praktyce możliwe uzyskanie dobrego zagęszczenia gruntu w strefie przewodu.

Wybór rodzaju wykopu oraz konieczność zabezpieczenia ścian są uzależnione od głębokości wykopu, występowania i poziomu wód gruntowych, spistości i rodzaju gruntu oraz lokalnego ruchu komunikacyjnego.

Głębokość wykopu wynika z projektu. Przy wykonywaniu wykopu koparką nie należy dopuszczać do przekraczania projektowanej głębokości, szczególnie jeżeli nie ma konieczności wykonywania podsypki. Jeżeli istnieje konieczność wykonania podsypki (nośność podłoża jest niewystarczająca lub występują kamienie), to wówczas wykop wykonujemy o 0,2 m głębszy od projektowanego.

Szerokość wykopu powinna zapewnić odpowiednią ilość miejsca do prac montażowych oraz zagęszczania obsypki. Dla średnic rur do 315 mm łącznie stosuje się odległość 20 cm pomiędzy ścianą wykopu a boczną ścianką rury, dla średnic większych odległość ta powinna wynosić 30 cm.

Z wydobytego z wykopu urobku, jeżeli jest to możliwe, należy przygotować odpowiedni rodzaj gruntu zarówno na podłoże (jeżeli będzie zmieniane), jak i na wypełnienia boczne i wstępną zasypkę (grunt na strefę przewodu). Odpowiednim materiałem jest gruboziarnisty, luźny i przepuszczalny piasek, żwir i grunt o luźnej konsystencji. Urobek wydobyty z wykopu przygotowywany do zasypki w strefie przewodu nie powinien zawierać kamieni, głazów, krzemieni z ostrymi krawędziami, brył gliny, wapna oraz zmarzniętej ziemi. Należy również wyeliminować ziemię skażoną oraz wszelkie materiały organiczne. Jeżeli z wydobytego urobku nie możemy wykorzystać gruntu, to właściwy materiał należy sprowadzić z innego terenu.

Kiedy grunt jest słabonośny lub bardzo miękki, należy wykonać wzmocnienie dna wykopu. W tym celu można wykorzystać konstrukcje drewniane, beton zbrojony lub materiały geotekstylne.



### Prace montażowe

Przewody z rur PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30° C. Przy temperaturze zbliżonej do 0° C, ze względu na kruchość PVC-U, należy zachować szczególną ostrożność.

Zmiany kierunku prowadzenia przewodów należy realizować poprzez zastosowanie odpowiednich kształtek - łuków.

Niedozwolone jest formowanie łuków na gorąco na budowie. Dopuszcza się zginanie na zimno rur o średnicach

do 160 mm i długości 6 m w taki sposób, aby promień krzywizny formowanego łuku nie był mniejszy niż 300

zewnętrznych średnic zginanej rury. Rury o średnicach większych niż 160 mm należy traktować jako sztywne i do

zmiany kierunku należy stosować odpowiednie łuki. Ugięcie w złączu nie może przekraczać 10. Ugięcie większe może wpłynąć na szczelność złącza.

### Próba ciśnieniowa

Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i szczelności złącz należy przeprowadzić próbę ciśnieniową.

Próbie ciśnieniowej przeprowadza się po ułożeniu przewodu i wykonaniu warstwy ochronnej dla zabezpieczenia przed poruszeniem przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Próbie należy wykonać zgodnie z PN-EN 805.

Dodatkowe wytyczne:

Profil rurociągu powinien być zaprojektowany z lekkim nachyleniem, aby umożliwić odpowietrzenie instalacji.

Urządzenia odpowietrzające powinny być zainstalowane we wszystkich wierzchołkach sieci.

Na sprawdzanym odcinku sieci musi istnieć możliwość napełniania instalacji w najniższym punkcie,

a odpowietrzania w najwyższym

Wymagania inwestora co do próby ciśnienia, powinny być określone w opisie projektu, aby umożliwić wykonawcy przedsięwzięcie koniecznych środków do przeprowadzenia próby.

Prędkość napełniania niezależnie od średnicy powinna wynosić 7 godz./km.

Próbie ciśnienia można przeprowadzić najwcześniej 48 godz. po zasypaniu prostych odcinków rur.

Przed próbą ciśnienia rurociąg musi być wypełniony wodą przez 2 godz.

Maks. temp. wody podczas próby ciśnienia nie powinna przekraczać 20° C.

### Transport i składowanie

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Nie powinno się używać lin stalowych i łańcuchów. Rury nie powinny być rzucane i przeciągane lecz przenoszone.

Rury należy składować w położeniu poziomym na równym podłożu na podkładach drewnianych o szerokości nie

mniejszej niż 5 cm i rozmieszczonych w odstępach od 1m do 2m. Przy ułożeniu warstwowym należy stosować

drewniane przekładki między warstwami. Rury i kształtki powinny być składowane pod zadaszeniem,

zabezpieczającym przed działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Kształtki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych.

Dopuszcza się przechowywanie rur i kształtek na otwartych placach magazynowych, jednakże czas przechowywania nie powinien przekraczać dwóch lat. Powstałe w tym okresie odbarwienia nie mają wpływu na parametry i żywotność

rur. W przypadku dłuższego składowania, można zwrócić się do producenta o wydanie, na podstawie badań, opinii o możliwości ich zastosowania.





## **NIEZAWODNE POLSKIE SYSTEMY**



**Kaczmarek Malewo Spółka Jawna**

Malewo 1; 63-800 Gostyń

tel. (+48 65) 57 23 555

fax (+48 65) 57 23 530

[www.kaczmarek2.pl](http://www.kaczmarek2.pl)