

## Wstęp

Wavin dostarcza skuteczne rozwiązania pozwalające zaspokajać kluczowe potrzeby życia codziennego: bezpieczną dystrybucję wody pitnej, przyjazne środowisku zagospodarowanie wody deszczowej i ścieków, energooszczędne ogrzewanie i chłodzenie budynków. Pozycja lidera w Europie, jak i obecność na ryn-

kach lokalnych, zobowiązanie do innowacyjności oraz wsparcie techniczne – wszystko to daje wymierne korzyści naszym klientom. Nieustannie spełniamy najwyższe standardy zrównoważonego rozwoju oraz gwarantujemy niezawodną logistykę, aby wspierać naszych klientów w osiągnięciu ich celów.

## Najszersza oferta na rynku

Naszym celem jest dostarczenie klientom najwyższej jakości rozwiązań. Wieloletnie doświadczenie, dostęp do najnowocześniejszych technologii, innowacyjność oraz całkowite uwzględnienie potrzeb klientów pozwalają nam zaoferować niezawodne systemy.



### Systemy kanalizacji zewnętrznej

- Kanalizacja grawitacyjna z rur gładkościennych PVC-U
- Kanalizacja grawitacyjna z rur dwuściennych PP Wavin X-Stream
- Kanalizacja ciśnieniowa PE



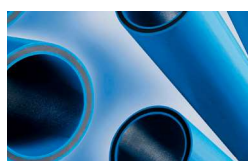
### Systemy drenarskie PVC i PP

- Drenaż PVC-U
- Drenaż z rur dwuściennych PP Wavin X-Stream
- Geokompozyty drenażowe Wavin PACDRAIN



### Studzienki kanalizacyjne

- Studzienki kanalizacyjne Tegra
- Studzienki monolityczne z PE
- Studzienki niewiązowe 425, 400 i 315
- Studzienki na indywidualne zamówienie



### Systemy polietylenowe

- PE 100
- SafeTech RC<sup>n</sup>
- Wavin TS<sup>POCC</sup>



### Systemy bezwykopowej renowacji rurociągów

- Compact Pipe
- Shortlining KMR



### Podczyszczanie, oczyszczanie ścieków deszczowych

- Separatory
- Osadniki wirowe Wavin Certaro



### Oczyszczalnie ścieków

- Oczyszczalnie BioKem 6-90 RLM



### Przepompownie

- Ścieków fekalnych
- Wód zanieczyszczonych



### Systemy do retencji i rozsądzania wód deszczowych

- Skrzynki retencyjno-rozsączające Wavin Q-Bic i Aquacell
- Zbiorniki retencyjne
- IT Sewer, Vertical IT



### Regulatory przepływu

- Wavin Corso Orifice
- Wavin Corso Vortex
- Studzienka FRW z regulatorem przepływu



### Systemy odwodnień

- System podciśnieniowego odwadniania dachów płaskich Wavin QuickStream
- System odwadniania wiaduktów i mostów HD-PE
- Odwodnienia liniowe



### Systemy kanalizacji wewnętrznej

- Kanalizacja wewnętrzna PVC-U/PP
- Kanalizacja niskoszumowa Wavin SiTech
- Kanalizacja niskoszumowa Wavin AS
- Kanalizacja grawitacyjna HD-PE



### Systemy instalacji sanitarnych i grzewczych

- Wavin Tigris
- Hep<sub>2</sub>O
- Bor<sup>plus</sup>
- Ekoplastik



### Systemy ogrzewania płaszczyznowego

- Ogrzewanie podłogowe Wavin Tempower
- Ogrzewanie ścienne i sufitowe WW-10



### Systemy rynnowe

- Rynna Kanion (PVC)
- Rynna Kanion STAL

## 1. System kanalizacji zewnętrznej z PVC-U Wavin – elementy systemu

System kanalizacji zewnętrznej z PVC-U produkcji Wavin Metalplast-Buk Sp. z o.o. to system rur i kształtek do uzbrojenia terenu, przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania ścieków sanitarnych i wody deszczowej. Rury i kształtki są wykonane z **PVC-U\***, czyli nieplastyfikowanego poli-

chlorku winylu. Dostępność rur o różnych sztywnościach obwodowych umożliwia ich dobór o odpowiedniej wytrzymałości do różnych obciążeń statycznych i dynamicznych. Prosty i funkcjonalny system połączeń kielichowych daje 100% pewność szczelności i łatwości montażu.

### 1.1. Obszary zastosowań

- Sieci kanalizacji sanitarnej
- Sieci kanalizacji deszczowej
- Sieci kanalizacji ogólnospławnej
- Przyłącza kanalizacji sanitarnej i deszczowej
- Kanalizacja podposadzkowa
- Sieci kanalizacji przemysłowej
- Rury osłonowe
- W miejscach narażonych na obciążenia statyczne i dynamiczne, a także agresywne wody gruntowe lub odprowadzane medium

### 1.2. Zalety systemu

- Szybki i łatwy montaż
- Niewielka waga elementów
- Łatwy transport
- Pewne połączenia kielichowo-uszczelnkowe zapewniające szczelność 0,5 bara
- Możliwość wyboru rur o odpowiedniej sztywności obwodowej (SN8, SN4, SN2) w zależności od inwestycji – dostosowanie do różnych warunków obciążenia i różnych warunków gruntowo-wodnych
- Możliwość układania rurociągów z przykryciem 0,8-6 m; zaleca się wykonanie obliczeń sprawdzających dla innych głębokości posadowienia
- Wysoka odporność chemiczna elementów systemu w zakresie pH 2-12 – odporność na agresywne środowisko ścieków, oparów, wód gruntowych i podskórnych
- Możliwość transportu ścieków sanitarnych i deszczowych o maksymalnej temperaturze do 60°C w przepływie ciągłym i 75°C w przepływie chwilowym (do 5 minut)
- Odporność na ścieranie (zgodnie z PN-EN 1401, PN-EN 13476)
- Wewnętrzne powierzchnie rur i kształtek są gładkie hydraulicznie i posiadają niski współczynnik chropowatości – w efekcie charakteryzuje je wysoka przepustowość oraz możliwość stosowania minimalnych spadków i ograniczenia zakresu prac ziemnych
- Doskonała elastyczność – współpraca z otaczającym gruntem, dzięki czemu możliwe jest bardzo dobre przenoszenie obciążeń statycznych (np. od wysokich nasypów, konstrukcji dróg) i dynamicznych (np. od intensywnego ruchu drogowego: drogi szybkiego ruchu, autostrady)
- Możliwość zabudowy w kanalizacji podposadzkowej – obszar zastosowania UD\*\*
- Odporność na ruchy podłoża bez utraty szczelności
- Możliwość skracania rur
- Znakowanie wewnętrzne rur
- Szerokie portfolio kształtek systemowych ułatwiające konstruowanie wielu schematów sieci kanalizacyjnych
- Bogata oferta adapterów na systemy z innych materiałów
- Możliwość wykonania podłączenia przykanalika do czynnego kolektora za pomocą odgałęzień nasadowych
- Długie odcinki rur na sieciach (3 i 6 m) – możliwość optymalizacji ilości połączeń i tym samym minimalizacji ryzyka eksfiltracji i infiltracji
- Możliwość zastosowania na terenach szkód górniczych
- Możliwość zastosowania w inżynierii komunikacyjnej (drogi, lotniska, kolej)
- Wysoka trwałość systemu (>100 lat)
- Dla rur z PVC-U ze ścianką litą jednorodną takie dodatkowe korzyści jak:
  - odporność na dichlorometan (zgodnie z wymaganiami PN-EN 1401) potwierdzona przez certyfikowane laboratorium, dzięki czemu potwierdzony jest odpowiedni stopień zżelowania PVC-U i wysoka jakość materiału
  - potwierdzona w teście 1000-godzinny odporność materiału rury na ciśnienie wewnętrzne – najwyższe standardy techniczne (know-how) producenta

\* Ang. Polyvinyl Chloride Unplasticized.

\*\* W zależności od średnicy i sztywności obwodowej rury.

# Kanalizacja zewnętrzna z PVC-U

## 1. System kanalizacji zewnętrznej z PVC-U Wavin – elementy systemu

### 1.3. Właściwości PVC-U

#### Właściwości tworzywa

PVC-U stosowany do produkcji rur i kształtek posiada na ogół następujące właściwości:

#### Odporność chemiczna

Właściwość	Jednostka	PVC-U wg PN-EN 1401-1	PVC-U wg PN-EN 13476-2
Moduł sprężystości $E_{(t min)}$	MPa	$\geq 3200$	$\geq 3200$
Średnia gęstość	g/cm <sup>3</sup>	~1,5	~1,4
Średni współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej	mm/mK	~0,08	~0,08
Przewodność cieplna	WK <sup>-1</sup> m <sup>-1</sup>	~0,16	~0,16
Pojemność cieplna właściwa	Jkg <sup>-1</sup> K <sup>-1</sup>	-	850 - 2000
Odporność powierzchniowa	$\Omega$	$>10^{12}$	$>10^{12}$
Współczynnik Poissona	-	0,4	0,4

Systemy kanalizacji zewnętrznej z PVC-U są odporne w szerokim zakresie odczynu pH (pH 2-12) na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych, wód deszczowych, wód powierzchniowych i gruntowych.

Szczegółowe informacje o odporności chemicznej materiałów określają normy:

- Dla rur ISO/TR 10358:1993
- Dla uszczelki ISO/TR 7620

#### Odporność temperaturowa

Rury i kształtki z PVC-U wraz z uszczelkami są odporne na maksymalną temperaturę transportowanego medium (ścieków sanitarnych i deszczowych) do 60°C w przepływie ciągłym i 75°C w przepływie chwilowym (do 5 min).

#### Odporność na ścieranie

Rury i kształtki z PVC-U zgodne z PN-EN 1401-1 oraz PN-EN 13476-2 są odporne na ścieranie. W przypadkach szczególnych ścieralność można badać zgodnie z PN-EN 295-3.

### 1.4. Rury

Program produkcji Wavin obejmuje rury w kolorze pomarańczowym w zakresie średnic **od DN/OD 110 do 500**. Rury o mniejszych średnicach, DN 110-200 mm, wykorzystywane najczęściej do budowy przyłączy kanalizacyjnych, dostępne są w odcinkach o długości od 0,5 m do 6 m. Rury o średnicach większych, DN 250-500 mm, dostępne są w odcinkach o długości 3 i 6 m.

Rury łączy się za pomocą kielichów wyposażonych w fabrycznie montowane uszczelki. Obok **rur z kielichami o standardowej długości** (cały typoszereg) dostępne są **rury z kielichami wydłużonymi** (oznaczenie **WK**, tylko rury w klasie S), przeznaczone do zastosowania na terenach objętych oddziaływaniem szkód górniczych.

#### Konstrukcja rur

Rury z PVC-U produkcji Wavin, o gładkich ściankach zewnętrznych i wewnętrznych, są dostępne jako rury ze ścianką litą jednorodną lub jako rury ze ścianką z rdzeniem spienionym (zwane także ML – Multilayer).

**Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką litą jednorodną** produkowane są w procesie wytłaczania i charakteryzują się jednorodnym materiałem w przekroju rury.

**Rury gładkościenne z PVC-U ze ścianką z rdzeniem spienionym** powstają w procesie współwytłaczania i mają trzy war-

stwy. Warstwa zewnętrzna i wewnętrzna ścianki rury jest materiałem homogenicznym (jednorodnym), natomiast warstwa środkowa występuje jako PVC-U spienione.

Identyfikacji poszczególnych typów rur można w łatwy sposób dokonać wizualnie – w przekroju poprzecznym rury na jej końcach, gdzie występuje fazowanie.

#### Sztywność obwodowa rur

Rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U oferowane są w 3 klasach wytrzymałości, co odpowiada właściwej sztywności obwodowej i grubościom ścianek rur (wyrażonych w SDR) wg poniższej tabeli:

Sztywność obwodowa*	Klasa	SDR**
$SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$	S	34
$SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$	N	41
$SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$	L	51

Wybór rury o odpowiedniej klasie sztywności obwodowej pozwala na dostosowanie systemu do różnych obciążeń statycznych i dynamicznych.

Z uwagi na dużą sztywność PVC-U w porównaniu do innych tworzyw termoplastycznych (PE, PP) odpowiednie klasy sztywności obwodowej rur uzyskuje się przy mniejszej grubości ścianki i najmniejszym zużyciu surowca.

Szczegółowe zalecenia co do doboru rury o odpowiedniej sztywności obwodowej w zależności od warunków obciążenia, posadowienia i materiału obsypki zawiera norma PN-ENV 1046.

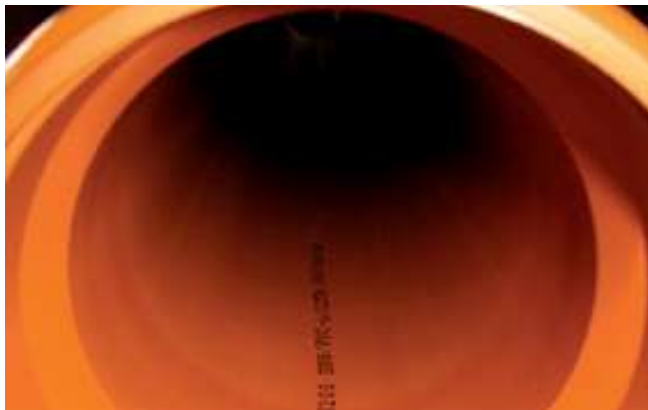
\* Sztywność obwodowa oznaczana jest zgodnie z EN ISO 9969.

\*\* SDR (Standard Dimension Ratio) = DN/e stosunek średnicy zewnętrznej rury do grubości jej ścianki.



**Znakowanie wewnętrzne rur**

Rury PVC-U produkowane przez Wavin zarówno ze ścianką litą, jak i ze ścianką z rdzeniem spienionym (ML) o średnicy = lub > 200 mm, o długości > 1 m posiadają **wyróżnik w postaci znakowania wewnętrznego**.



Jest to wzdłużny napis umieszczany na początku rury przy kielichu, zawierający następujące informacje:

- logo: WAVIN,
- średnicę rury,
- technologię produkcji (rura lita lub z rdzeniem spienionym ML),
- sztywność obwodową rury.

Korzyści z zastosowania rur PVC-U z nadrukiem wewnętrznym:

- większa pewność co do zastosowanego materiału rur
  - możliwość kontroli po wykonaniu robót ziemnych (poprzez inspekcję CTTV),
- możliwość zagwarantowania wyrobu wysokiej jakości,
- możliwość ograniczenia praktyk, takich jak:
  - zastępowanie rur litych rurami ML,
  - zastępowanie rur kl. S rurami niższych klas.

**1.5. Kształtki**

Doskonałym uzupełnieniem systemu kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U Wavin jest bardzo szeroka oferta **kształtek w średnicach DN 110-500 mm – do wyboru w 2 klasach sztywności obwodowej kl. N i kl. S**. Kształtki, w kolorze pomarańczowym, produkowane w zależności od średnicy metodą wtrysku lub ręcznie, umożliwiają zmianę kierunku przepływu (kolana), wykonywanie podłączeń (trójniki), zmianę średnicy (redukcje) oraz połączenia z rurami z innych materiałów.

Na uwagę zasługują elementy specjalne, takie jak **kształtki elastyczne** oraz **odgałężenia nasadowe**, które znacznie ułatwiają montaż systemów, zwłaszcza w nietypowych konfiguracjach.

Wavin oferuje również:

- urządzenia przeciwzalewowe typ 1 w zakresie średnic DN 110-200, typ 2 w zakresie średnic DN 110-160 oraz typ 0 w zakresie średnic DN 110-160,
- tuleje ochronne do wykonania przejść szczelnych w zakresie średnic DN 110-500.

Więcej informacji o specjalnych elementach systemu można znaleźć w dalszej części katalogu zatytułowanej „Dodatkowe informacje o elementach systemu kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U”.

**1.6. Wyposażenie w uszczelki**

Szczelność połączeń gwarantują uszczelki wargowe typu BL (z SBR) – stosowane jako standardowe wyposażenie rur PVC-U.

W uzgodnieniu z producentem możliwe jest dostarczenie uszczelk innych typów, w tym:

**Dobór kształtek do rur**

Dobór kształtek do rur o odpowiedniej sztywności obwodowej, zgodnych z PN-EN 1401, jak i z PN-EN 13476 przedstawia tabela:

Klasa sztywności obwodowej rury	Kształtki zgodne z PN-EN 1401-1:2009
SN 2	SN 4
SN 4	SN 4
SN 8	SN 4 lub SN 8

Zgodnie z PN-EN 1401-1:2009 kształtka spełniająca wymagania tej normy i posiadająca taką samą grubość ścianki jak odpowiadająca jej rura, ze względu na geometrię wykazuje sztywność co najmniej równą sztywności obwodowej takiej rury. Z tego względu kształtki klasyfikowane są według sztywności odpowiadających im rur. Z uwagi na geometrię mają jednak większą sztywność niż sztywność odpowiadającej jej rury.

Jest to również zgodne z zapisami normy PN-EN 13476-1:2008. Zgodnie z zapisami wyżej powołanych norm rzeczony wista wartość sztywności kształtki może być wyznaczona zgodnie z ISO 13967:1997.

- uszczelk wargowych z tworzywowym pierścieniem wzmacniającym (typ DIN Lock),
- uszczelk wargowych z pierścieniem rozprężnym (typu BL-fix),
- uszczelk olejoodpornych z NBR (typ BL lub BL-fix).

# Kanalizacja zewnętrzna z PVC-U

## 1. System kanalizacji zewnętrznej z PVC-U Wavin – elementy systemu

### 1.7. Szczelność połączeń

Systemy kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U zgodnie z wymaganiami PN-EN 476:2011 powinny zapewniać szczelność połączeń 0,5 bara (5 m słupa wody). Elementy systemu kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U produkcji Wavin (rury i kształtki wraz z uszczelkami) uzyskują pozytywne wyniki testów szczelności prowadzonych zgodnie z normą PN-EN 1277:2005 w następujących warunkach:

- przy odkształceniu bosego końca 10% i odkształceniu kielicha 5% – warunek B,
- przy odchyleniu kątowym (dla średnic do DN 315 – 2°, > DN 315-500 – 1,5°) – warunek C.

Badanie prowadzone jest przy ciśnieniu wody 0,5 bara i podciśnieniu -0,3 bara.

### 1.8. Normy/aprobaty

System kanalizacji zewnętrznej z rur spełnia wymagania następujących norm i aprobat technicznych:

- rury ze ścianką litą i kształtki – **PN-EN 1401-1:2009** „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu”,
- rury ze ścianką z rdzeniem spienionym kl. N i S – **PN-EN 13476-2:2008** „Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje techniczne rur i kształtek o gładkich ściankach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A”,
- rury ze ścianką z rdzeniem spienionym kl. L – **Aprobata Techniczna ITB AT-15-8654/2011** „Rury o ściance strukturalnej do sieci kanalizacyjnych bezciśnieniowych”,

- uszczelki – **PN-EN 681-1:2002** „Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma” wraz ze zmianą PN-EN 681-1:2002/A3 lub **PN-EN 681-2:2003** „Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne” wraz ze zmianą PN-EN 681-2:2003/A2.

System posiada też aprobatę **Instytutu Kolejnictwa IK AT/09-2008-0173-00** oraz pozytywną **Opinię Techniczną GIG**. Zgodnie z tą opinią, rury z wydłużonym kielichem i kształtki z PVC-U produkcji Wavin można stosować na terenach objętych wpływami eksploatacji górniczej. Dobór rozwiązania do odpowiedniej kategorii szkód górniczych przedstawia poniższa tabela.

System jest zgodny z normą **PN-EN 476** określającą wymagania dotyczące elementów w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

Typ rury	Zakres parametrów	Kategoria szkód górniczych			
		Kat. I	Kat. II	Kat. III	Kat. IV
Ze ścianką litą WK*	Ø 160-250 SN ≥ 8 Odcinki o dł. max 6 m	x	x	x	x
	Ø 315-500 SN ≥ 8 Odcinki o dł. max 5 m lub przeziębienie 3 i 6 m	x	x	x	x
	Ø 315-500 SN ≥ 8 Odcinki o dł. max 6 m	x	x	x	
	Ø 160-500 SN ≥ 4 Odcinki o dł. max 6 m	x	x	x	
Ze ścianką z rdzeniem spienionym WK*	Ø 160-200 SN ≥ 8 Odcinki o dł. max 6 m	x	x	x	x
	Ø 160-500 SN ≥ 4 Odcinki o dł. max 6 m	x	x	x	

\* WK – wydłużony kielich.