

Warszawa, 29 listopada 2019 r.

**KRAJOWA OCENA TECHNICZNA**

**Nr IBDiM-KOT-2019/0409 wydanie 1**

Na podstawie art 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 266), po przeprowadzeniu postępowania zgodnie z przepisami rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1968), na wniosek producenta o nazwie:

z siedzibą:

**Wavin Polska S.A.  
ul. Dobieżyńska 43  
64-320 Buk**

**Instytut Badawczy Dróg i Mostów**

stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego:

**Rury i kształtki z polietylenu (HDPE), z polipropylenu (PP),  
z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przepustów, drenażu  
i do osłony rur oraz przewodów**

o nazwie handlowej: **Rury i kształtki o ściankach strukturalnych Wavin z PVC-U, PP  
i HDPE do drenażu, do przepustów drogowych, do poziomego  
i pionowego rozsączania wód opadowych**

do zamierzonego zastosowania w budownictwie komunikacyjnym, w zakresie podanym  
w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej IBDiM.



DYREKTOR

prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej: **29 listopada 2019 r.**

Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej: **29 listopada 2024 r.**

## 1 OPIS TECHNICZNY WYROBU BUDOWLANEGO

### 1.1 Nazwa techniczna i nazwa handlowa

Zgodnie z § 9 ust. 1 pkt 3 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów ustalił następującą nazwę techniczną: **Rury i kształtki z polietylenu (HDPE), z polipropylenu (PP), z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przepustów, drenażu i do osłony rur oraz przewodów**

i nazwę handlową: **Rury i kształtki o ściankach strukturalnych Wavin z PVC-U, PP i HDPE do drenażu, do przepustów drogowych, do poziomego i pionowego rozsączania wód opadowych**

### 1.2 Nazwa i adres producenta, a także nazwa i adres upoważnionego przez niego przedstawiciela, o ile został ustanowiony

Wnioskodawcą jest producent o nazwie i z siedzibą, które zostały określone na stronie 1/20 niniejszej Krajowej Oceny Technicznej IBDiM.

### 1.3 Miejsce produkcji wyrobu

Wyrób jest produkowany w:

- a) Wavin Polska S.A., z siedzibą: **ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk,**
- b) Wavin Polska S.A., z siedzibą: **ul. Kościńskiego 23, 96-501 Sochaczew,**
- c) Norsk Wavin A/S, z siedzibą: **Tuenveien 3, 1960 Loken i Holand, Norwegia,**
- d) Nordisk Wavin A/S, z siedzibą: **Wavinvej 1, 8450 Hammel, Dania,**
- e) Nordisk Baltic, z siedzibą: **Kirtimu 45, 02-244 Vilnius, Litwa.**

### 1.4 Oznaczenie typu i opis techniczny wyrobu

#### 1.4.1 Oznaczenie typu

Na podstawie informacji producenta Instytut Badawczy Dróg i Mostów oznaczył następujące typy wyrobu budowlanego:

1. Rury o ściankach karbowanych, jednowarstwowych z PVC-U wraz ze złączkami i kształtkami, do drenażu i rozsączania,
2. Rury o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych wraz ze złączkami i kształtkami, do drenażu i rozsączania,
3. Rury o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych wraz ze złączkami i kształtkami, do przepustów i osłon,
4. Rury o ściankach karbowanych, jednowarstwowych wraz ze złączkami i kształtkami, do pionowego rozsączania.

## 1.4.2 Opis techniczny wyrobu budowlanego oraz zastosowanych materiałów i komponentów

Przedmiotem Krajowej Oceny Technicznej są rury o ściankach strukturalnych, złączki i kształtki, wykonane z polietylenu (HDPE), polipropylenu (PP) i nieplastyfikowanego (poli)chloroku winylu (PVC-U).

Rury o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych tworzą wzajemnie połączone podczas produkcji dwie ścianki, z których wewnętrzna jest gładka a zewnętrzna jest karbowana. Natomiast rury o ściankach strukturalnych jednowarstwowych mają tylko ściankę karbowaną.

Rury drenarskie i rury do rozsączania mogą posiadać perforacje wykonane między karbami. W zależności od geometrii rozmieszczenia nacięć, rury perforowane dzielone są na:

- TP (totally perforated) – w pełni sączące, ze szczelinami wykonanymi równomiernie na całym obwodzie rury;
- LP (locally perforated) – częściowo sączące, w których perforacje wykonane są na części obwodu, równomiernie na łuku obwodu rury wyznaczonym przez kąt środkowy 220° lub 180°;
- MP (multipurpose) – sącząco-przepływowe (drenokolektory), ze szczelinami wykonanymi tylko w górnej części rury, równomiernie na łuku obwodu rury wyznaczonym przez kąt środkowy 120°;
- Specjalne – wykonanie otworów wg uzgodnień z odbiorcą;
- UP (unperforated) – bez otworów.

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujące wyroby:

- Rury drenarskie o ściankach jednowarstwowych karbowanych z PVC-U, w otulinach z perforacjami TP, LP, MP i specjalnymi, oraz bez otulin z perforacjami LP, MP, specjalnymi i UP, o średnicach nominalnych odniesionych do średnicy zewnętrznej od DN/OD 50 do DN/OD 200 oraz o średnicach nominalnych odniesionych do średnicy wewnętrznej od DN/ID 50 do DN/ID 180, wykonywane w odcinkach prostych o długościach 4 m lub 6 m oraz w zwojach o długościach od 25 m do 250 m i nominalnych sztywnościach obwodowych SN4, SN5, SN8, SN12 i SN16. Perforacje wykonywane są w szerokościach od 0,6 mm do 2,8 mm i długościach od 4,5 mm do 7,0 mm, we wgłębieniach między karbami. Powierzchnia otworów rur perforowanych w pełni sączących (TP) jest nie mniejsza niż 20 cm<sup>2</sup>/mb rury, a powierzchnia otworów rur częściowo sączących (LP) jest nie mniejsza niż 8 cm<sup>2</sup>/mb rury.
- Rury Twin Wall, IT Sewer i X-Stream o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych z PP, HDPE lub PVC-U, z kielichami lub bez kielichów, w zakresie średnic nominalnych odniesionych do średnicy wewnętrznej od DN/ID 100 do DN/ID 1200 i nominalnych sztywnościach obwodowych SN2, SN4, SN6, SN8, SN10, SN12 i SN16. Produkowane są w odcinkach prostych o długościach od 1 m do 12 m (standardowo 6 m). Zależnie od przeznaczenia, rury mogą posiadać perforację w formie podłużnych szczelin we wgłębieniach między karbami, o szerokościach od 0,8 mm do 7,0 mm i długościach zapewniających powierzchnię perforacji co najmniej 50 cm<sup>2</sup>/mb rury.
- Rury Vertical IT o ściankach karbowanych jednowarstwowych z PP, HDPE lub PVC-U do pionowego rozsączania, o średnicach nominalnych odniesionych do średnicy wewnętrznej od DN/ID 315 do DN/ID 1000 oraz średnicy nominalnej odniesionej do średnicy zewnętrznej DN/OD 400. Rury wykonywane są ze szczelinami rozmieszczonymi w sześciu rzędach we wgłębieniach między karbami, o szerokościach od 4 mm do 7 mm. Rury Vertical IT mogą być wykonywane z dnem lub bez dna.
- Złączki i kształtki z PP, HDPE lub PVC-U o średnicach i geometrii odpowiedniej do poszczególnych typów rur.

- Kształtki i złączki wykonywane są metodą wtrysku lub poprzez spawanie lub zgrzewanie odpowiednio przyciętych odcinków rur:
  - złączki dwukielichowe z przegrodą,
  - złączki dwukielichowe bez przegrody (nasuwki),
  - złączki do łączenia z rurami gładkościennymi z PVC-U, PP i PE,
  - złączki do łączenia z rurami kamionkowymi lub betonowymi,
  - złączki i złączki redukcyjne,
  - kolana i łuki jednokielichowe i dwukielichowe o kątach od 5° do 90°,
  - trójniki równoprzelotowe i redukcyjne 45° i 90° - jednokielichowe, dwukielichowe i trójkielichowe,
  - odgałęzienia 45° i 90° do połączenia rur gładkościennych z PVC-U, PP i PE,
  - zaślepki i korki,
  - dołączniki drenarskie,
  - redukcje drenarskie,
  - trójniki drenarskie,
  - kształtki pomocnicze do podłączeń bocznych do rur o ściankach strukturalnych Wavin, siodła mocowane mechanicznie, złączki in-situ, adaptery przejściowe do połączeń ze studzienkami Wavin,
  - kształtki pomocnicze do połączeń z rurami gładkimi z PVC-U, PP i PE, lub rurami kamionkowymi i betonowymi,
  - kształtki specjalne.

Rury perforowane mogą być owijane otuliną filtracyjną wykonaną z włókien syntetycznych lub z materiałów naturalnych (np. włókna kokosowe). Materiał otulin syntetycznych jest zgodny z PN-EN 13262:2016-11. Otuliny naturalne wykonane z włókien kokosa mają minimalną gramaturę 750 g/m<sup>2</sup>.

Łączenie rur jest wykonywane przez złącza kielichowe lub złączki (mufy) dwukielichowe. Rury drenarskie jednościenne i dwuścienne mogą być łączone przez kształtki i złączki zatraskowe lub z gładkimi kielichami. Połączenia, w których wymagana jest szczelność, wykonywane są z zastosowaniem uszczelki zgodnych z PN-EN 681-1 lub PN-EN 681-2, wykonanych z gumy lub innych elastomerów.

Rury, kształtki i złączki produkowane są z materiałów o właściwościach podanych w załączniku 2. Wykończenie i wygląd rur oraz kształtek odpowiadają wymaganiom PN-EN 13476-1.

Parametry geometryczne rur i kształtek, badane wg PN-EN ISO 3126, powinny być zgodne z załącznikiem i dokumentacją techniczną producenta.

## **2 ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU**

### **2.1 Zamierzone zastosowanie wyrobu**

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną są przeznaczone w budownictwie komunikacyjnym, w zakresie stosowania według p. 2.2, do odsączania wody gruntowej i rozsączania wody opadowej, poprzez ułożenie w gruncie w pasie drogowym (pod jezdnią i poza jezdnią) oraz pod liniami kolejowymi lub na innych terenach i obiektach wykorzystywanych do celów inżynierii komunikacyjnej. Mogą być stosowane do wykonywania przepustów przez nasypy drogowe, osłony dla innych rur i przewodów (nieelektrycznych) oraz do wykonywania studzienek, przepompowni i zbiorników. Rury poziomego rozsączania wód deszczowych oraz rury do odwodnienia (pod nazwą IT Sewer) mogą być stosowane do rozsączania wód oczyszczonych z małych oczyszczalni ścieków, zlokalizowanych w MOP-ach i parkingach.

## 2.2 Zakres stosowania wyrobu

Na podstawie § 9 ust. 2 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego o nazwie technicznej: **Rury i kształtki z polietylenu (HDPE), z polipropylenu (PP), z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przepustów, drenażu i do osłony rur oraz przewodów** i nazwie handlowej: **Rury i kształtki o ściankach strukturalnych Wavin z PVC-U, PP i HDPE do drenażu, do przepustów drogowych, do poziomego i pionowego rozsączania wód opadowych** do zamierzonego zastosowania w budownictwie komunikacyjnym w zakresie:

### 2.2.1 dróg publicznych bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430 ze zm.) oraz w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 16 stycznia 2002 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116 ze zm.);

### 2.2.2 dróg wewnętrznych bez ograniczeń,

w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14 poz. 60, tekst jednolity);

### 2.2.3 drogowych obiektów inżynierskich bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 ze zm.);

### 2.2.4 kolejowych obiektów inżynierskich bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10 września 1998 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 151, poz. 987).

## 2.3 Warunki stosowania wyrobu

Rury i kształtki Wavin powinny być układane pod ziemią zgodnie z warunkami określonymi w projekcie technicznym na głębokościach od 0,8 m do 8 m na podsypce i w otoczeniu prawidłowo zagęszczonej zasyпки z gruntów dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym, ujętych w PN-S-02205:1998 zgodnie z zasadami budowy przewodów kanalizacyjnych ustalonymi w PN-EN 1610:2015-10 i PN-C-89224:2018-03 dotyczących szczególnie zagęszczania gruntu w strefie ułożenia przewodu oraz doboru gruntu podatnego na zagęszczenia, a w przypadku rur odsączających - gruntu o uziarnieniu dostosowanym do wielkości szczelin sączących lub rodzaju zastosowanej otuliny filtracyjnej. Inne głębokości posadowienia dopuszcza się pod warunkiem przeprowadzenia odrębnych obliczeń dotyczących wielkości odkształcenia przewodów rurowych, potwierdzających możliwość takiego posadowienia. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się również układanie rur i kształtek na głębokościach < 0,8 m pod warunkiem zapewnienia wymaganej nośności podłoża konstrukcji nawierzchni.

Pod jezdnią należy stosować rury i kształtki Wavin o sztywności obwodowej  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ , natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ .

Rury o ściankach strukturalnych Wavin stosowane jako trzony studzienek oraz rury do pionowego rozsączania wody opadowej, usytuowane na terenach obejmujących ruch kołowy, do głębokości nie przekraczającej 6 m powinny mieć sztywność obwodową co najmniej SN 2, a przy większych głębokościach (do 8 m), sztywność obwodowa rur powinna wynosić co najmniej SN 4.

Każdorazowe zastosowanie rur i kształtek Wavin powinno uwzględniać warunki wodno-gruntowe, przewidywane obciążenia oraz skutki osiadania podłoża nawierzchni spowodowane ewentualnymi odkształceniami elastycznej rury. Dobór odpowiedniego rodzaju rur i kształtek układanych w gruncie może być wykonany przez projektanta zgodnie z PN-C-89224:2018-03 na podstawie wytycznych producenta oraz jego deklaracji dotyczącej sztywności obwodowej rur.

Do wykonywania systemów odwadniających nad ziemią (np. odwodnienia obiektów mostowych), przewodów z rur o ściankach strukturalnych układanych w betonie lub w miejscach zakrytych przed działaniem promieni słonecznych i warunków atmosferycznych mogą być stosowane rury o sztywnościach obwodowych co najmniej SN2. Przewody podwieszane w miejscach narażonych na bezpośrednie działanie promieni słonecznych i warunków atmosferycznych powinny mieć zapewnione odpowiednie podparcie (np. ciągłe). Sposób mocowania przewodów oraz dobór właściwości technicznych i użytkowych powinien być określony przez projekt techniczny, uwzględniający kompensację wydłużeń i sposób podparcia wyrobów.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z zamierzeniem, zakresem i warunkami, które podano w Krajowej Ocenie Technicznej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów budowli w budownictwie komunikacyjnym. Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi należy uzyskać zgodę na odstępstwo od tych przepisów w trybie określonym w art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r., poz. 1202).

#### **2.4 Warunki użytkowania, montażu i konserwacji**

Warunki użytkowania, montażu i konserwacji zgodnie z zaleceniami Producenta.

### **3 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU BUDOWLANEGO I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY**

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy.

Tablica

Lp.	Oznaczenie typu wyrobu budowlanego	Zasadnicze charakterystyki wyrobu budowlanego dla zamierzonego zastosowania lub zastosowań	Właściwości użytkowe wyrażone w poziomach, klasach lub w sposób opisowy	Jedn.	Metody badań i obliczeń
1	2	3	4	5	6
1	1. Rury o ściankach karbowanych, jednowarstwowych z PVC-U wraz ze złączkami i kształtkami, do drenażu i rozsączania	Sztywność obwodowa SN rur <sup>1)</sup>	≥ odpowiedniej klasy SN	kN/m <sup>2</sup>	PN-EN ISO 9969
2		Odporność na uderzenia rur (parametry badania wg PN-C-89221) <sup>1)</sup>	TIR ≤ 10	%	PN-EN ISO 3127
3		Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3)	brak uszkodzeń	-	PN-EN ISO 13263
4		Zmiany w wyniku ogrzewania kształtek wykonanych metodą wtrysku (parametry badania wg PN-EN 13476-3)	wg PN-EN 13476-3	-	PN-EN ISO 580 (badanie w powietrzu - metoda A)
5	2. Rury o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych wraz ze złączkami i kształtkami, do drenażu i rozsączania  3. Rury o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych wraz ze złączkami i kształtkami, do przepustów i osłon	Sztywność obwodowa SN rur	≥ odpowiedniej klasy SN	kN/m <sup>2</sup>	PN-EN ISO 9969
6		Odporność na uderzenia rur w temp (0±1) °C: - metoda skrócona (dla rur z PE i PP): 5 uderzeń ciężarkiem d90 o masie 800 g, spadającym z wysokości 1,8 m – w przypadku negatywnych wyników należy wykonać badanie pełne metodą schodkową - metoda schodkowa (dla rur z PVC-U i rur które uzyskały negatywne wyniki w metodzie skróconej): bijak typu d90 o masie 0,8 kg, minimalna wysokość spadku ciężarka 0,8 m	- bez uszkodzeń i pęknięć, zgodnie z DIN 4262-1  - H <sub>50</sub> > 1,2m dla DN ≤ 160 H <sub>50</sub> > 1,8m dla DN > 160	-	PN-EN ISO 11173:2017-12
7		Elastyczność obwodowa rur	bez pęknięć, rys, rozwarstwień i spadku siły przy odkształceniu średnicy zewn. do 25 %	-	PN-EN ISO 13968

dalszy ciąg tablicy

1	2	3	4	5	6
8		Zmiany w wyniku ogrzewania rur w powietrzu (parametry badania wg PN-EN 13476-3)	brak rozwarstwień, pęknięć i pęcherzy	-	PN-ISO 12091
9		Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3)	brak uszkodzeń	-	PN-EN ISO 13263
10		Zmiany w wyniku ogrzewania kształtek wykonanych metodą wtrysku (parametry badania wg PN-EN 13476-3)	wg PN-EN 13476-3	-	PN-EN ISO 580 (badanie w powietrzu - metoda A)
11		Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym rur nieperforowanych (UP) i sącząco-przepływowych (MP)	bez nieszczelności w czasie badania (15 minut)	-	DIN 4262-1
12		Wskaźnik pełzania rur <sup>2)</sup>	≤ 2,7 dla PVC-U ≤ 4,7 dla PP i PE	-	PN-EN ISO 9967
13		Szywność obwodowa SN rur	≥ odpowiedniej klasy SN	kN/m <sup>2</sup>	PN-EN ISO 9969
14	Rury o ściankach karbowanych, jednowarstwowych wraz ze złączkami i kształtkami, do pionowego rozsączania	Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3)	brak uszkodzeń	-	PN-EN ISO 13263
15		Zmiany w wyniku ogrzewania kształtek wykonanych metodą wtrysku (warunki badania wg PN-EN 13476-3)	wg PN-EN 13476-3	-	PN-EN ISO 580 (badanie w powietrzu - metoda A)
<sup>1)</sup> Właściwość jest oznaczana na rurach bez otuliny filtracyjnej <sup>2)</sup> Właściwość jest oznaczana na rurach bez perforacji					

#### 4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

##### 4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Rury w odcinkach prostych mogą być pakowane w wiązki lub dostarczane bez pakowania. Opakowania powinny być zabezpieczone drewnianymi podkładami i owinięte taśmami w sposób umożliwiający załadunek i wyładunek. Rury drenarskie z PVC-U mogą być dostarczane w zwojach spiętych taśmami.

Kształtki zależnie od wymiarów mogą być pakowane są w kartony lub inne opakowania lub mogą być dostarczane bez pakowania. Pierścienie uszczelniające mogą być pakowane w kartony lub mogą być zakładane na rurach lub kształtkach.



Do opakowań dołączana jest etykieta zawierająca nazwę i znak producenta, opis cechowania oraz liczbę rur lub kształtek w opakowaniu.

#### **4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania**

Wyroby mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do ich masy i gabarytów. Sposób ich ułożenia powinien gwarantować nieprzemieszczanie się podczas transportu. Rury należy transportować w położeniu poziomym (dla rur do pionowego rozsączenia dopuszcza się transport w położeniu pionowym). Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury i kształtki nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane ani przetaczane, lecz przenoszone.

Rury w odcinkach prostych powinny być składowane na równym podłożu, w położeniu poziomym na podkładach z drewna lub innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur. Rury w zwojach powinny być składowane na paletach, podestach lub równej, odwodnionej powierzchni.

Kształtki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych.

#### **4.3 Sposób znakowania wyrobu budowlanego**

Wyrób należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z wymaganiami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966) oraz w rozporządzeniu Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1233).

Przed oznakowaniem wyrobu znakiem budowlanym należy sporządzić krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego według wzoru opublikowanego w załączniku nr 2 do cytowanego rozporządzenia oraz udostępnić ją w sposób opisany w rozporządzeniu.

Oznakowaniu wyrobu znakiem budowlanym powinny towarzyszyć następujące informacje:

- dwie ostatnie cyfry roku, w którym znak budowlany został po raz pierwszy umieszczony na wyrobie budowlanym,
- nazwa i adres siedziby producenta lub znak identyfikujący pozwalający jednoznacznie określić nazwę i adres siedziby producenta,
- nazwa i oznaczenie typu wyrobu budowlanego,
- numer i rok wydania krajowej oceny technicznej, zgodnie z którą zostały zadeklarowane właściwości użytkowe,
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- nazwa jednostki certyfikującej, która uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja zgodności jest na niej udostępniona.

## 5 OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

### 5.1 Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z Załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016 r., poz. 1966) oraz rozporządzeniem Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r. poz. 1233).

Instytut Badawczy Dróg i Mostów wskazuje dla wyrobu budowlanego o nazwie technicznej: **Rury i kształtki z polietylenu (HDPE), z polipropylenu (PP), z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do przepustów, drenażu i do osłony rur oraz przewodów** i nazwie handlowej: **Rury i kształtki o ściankach strukturalnych Wavin z PVC-U, PP i HDPE do drenażu, do przepustów drogowych, do poziomego i pionowego rozsączania wód opadowych** wymagany krajowy system 4 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

Zgodnie z § 4 cytowanego wyżej rozporządzenia w **krajowym systemie 4 ocena i weryfikacja stałości właściwości użytkowych** wyrobu budowlanego obejmuje:

działania producenta:

- określenie typu wyrobu budowlanego,
- prowadzenie zakładowej kontroli produkcji.

### 5.2 Określenie typu wyrobu budowlanego

Określenie typu wyrobu budowlanego obejmuje ocenę właściwości użytkowych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk i zamierzonego zastosowania tego wyrobu określonych w rozdziale 3 oraz właściwości identyfikacyjnych wg pkt 1.4.2 niniejszej Krajowej Oceny Technicznej, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

### 5.3 Zakładowa kontrola produkcji

Wyrób budowlany, objęty niniejszą Krajową Oceną Techniczną, powinien być produkowany zgodnie z systemem zakładowej kontroli produkcji.

Producent powinien ustanowić, udokumentować, wdrożyć i utrzymywać system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, określonych w niniejszej Krajowej Ocenie Technicznej.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna zawierać:

- a) strukturę organizacyjną,
- b) wymagania dla personelu (kwalifikacje, uprawnienia, odpowiedzialność za poszczególne elementy zakładowej kontroli produkcji, szkolenia),
- c) audyty wewnętrzne, prowadzenie działań korygujących i zapobiegawczych,
- d) nadzór nad dokumentacją i zapisami,
- e) plany kontroli i badania surowców, wymagania,
- f) plany kontroli i badania gotowego wyrobu,

- g) nadzór nad wyposażeniem produkcyjnym,
- h) nadzór nad wyposażeniem do kontroli i badań z zachowaniem spójności pomiarowej,
- i) nadzór nad procesem produkcyjnym, w tym prowadzone kontrole i badania międzyoperacyjne,
- j) opis prac podzlecanych i tryb ich nadzoru,
- k) postępowanie z wyrobem niezgodnym i reklamacjami,
- l) opis sposobu pakowania, transportu i składowania oraz sposób znakowania wyrobu.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna być uzupełniona o dokumentację techniczną, specyfikacje techniczne (normy wyrobu, normy badawcze, europejskie lub krajowe oceny techniczne, itp.), przepisy prawa.

System zarządzania jakością stosowany wg wymagań PN-EN ISO 9001:2015-10 może być uznany za system zakładowej kontroli produkcji, jeżeli są również spełnione wymagania niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

## **5.4 Badania gotowych wyrobów**

### **5.4.1 Program badań**

Program badań gotowych wyrobów obejmuje badania bieżące.

### **5.4.2 Badania bieżące**

Badania bieżące gotowych wyrobów obejmują:

- a) badanie sztywności obwodowej rur wg tablicy, lp. 1, lp. 6 i lp. 15,
- b) kontrolę parametrów geometrycznych rur i kształtek wg tablicy, wg p. 1.4.2,
- c) kontrolę wyglądu i wykończenia rur i kształtek wg pkt. 1.4.2,
- d) badanie odporności na uderzenia kształtek metodą zrzutu wg tablicy, lp. 3, lp. 10 i lp. 16,
- e) badanie zmian w wyniku ogrzewania kształtek wykonanych metodą wtrysku wg tablicy, lp. 4, lp. 11 i lp. 17,
- f) badanie odporności na uderzenia rur wg tablicy, lp. 2 i lp. 7,
- g) badanie szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym rur nieperforowanych (UP) i sącząco – przepływowych (MP) wg tablicy, lp. 12,
- h) badanie elastyczności obwodowej rur o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych wg tablicy, lp. 8,
- i) badanie zmian w wyniku ogrzewania rur o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych wg tablicy, lp. 9.

## **5.5 Pobieranie próbek do badań**

- a) Próbki do badań bieżących należy pobierać zgodnie z ustaleniami dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

## **5.6 Częstotliwość badań**

- a) Badania bieżące określone w pkt 5.4.2 od a) do c) powinny być wykonywane dla każdej partii wyrobu zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, lecz nie rzadziej niż raz w roku,

- b) Badania bieżące określone w pkt. 5.4.2 od d) do i) powinny być wykonywane zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, lecz nie rzadziej niż co dwa lata. Wielkość partii wyrobu powinna zostać określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji

### **5.7 Ocena wyników badań**

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego są zgodne ze wszystkimi właściwościami użytkowymi określonymi w niniejszej Krajowej Oceny Technicznej IBDiM.

## **6 POUCZENIE**

- 6.1** Krajowa Ocena Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.
- 6.2** Krajową Ocenę Techniczną uchyla jednostka, która ją wydała, z własnej inicjatywy albo na wniosek Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego z udziałem wnioskodawcy.
- 6.3** Krajowa Ocena Techniczna nie narusza uprawnień wynikających z ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2003 r. Nr 119, poz. 1117, ze zm.).

## **7 WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU**

W postępowaniu o wydanie Krajowej Oceny Technicznej wykorzystano:

### **7.1 Przepisy**

- a) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 266)
- b) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2019 r., poz. 1186)
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968)
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 13 czerwca 2018 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r., poz. 1233)
- e) Rozporządzenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 13 czerwca 2018 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2018 r., poz. 1233)

### **7.2 Polskie Normy i inne Normy**

- a) PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma
- b) PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne
- c) PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

- d) PN-EN 13476-1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu)(PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe
- e) PN-EN 13476-3:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego beczciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B
- f) PN-EN ISO 580:2006 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych - - Kształtki wtryskowe z tworzyw termoplastycznych - Metody wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
- g) PN-EN ISO 1133-1:2011 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych - Część 1: Metoda standardowa
- h) PN-EN ISO 1183-2:2019-05 Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 2: Metoda kolumny gradientowej
- i) PN-EN ISO 2507-1:2017-11 Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych - Temperatura mięknięcia według Vicata - Część 1: Wymagania ogólne dla metody badania
- j) PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów
- k) PN-EN ISO 3127:2017-12 Rury z tworzyw termoplastycznych - Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne - Metoda spadającego ciężarka
- l) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością - Wymagania
- m) PN-EN ISO 9967:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie wskaźnika pełzania
- n) PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej
- o) PN-EN ISO 11173:2017-12 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą schodkową
- p) PN-EN ISO 13263:2017-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do beczciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania wytrzymałości na uderzenie
- q) PN-EN ISO 13968:2009 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych - Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie elastyczności obwodowej
- r) PN-ISO 12091:2009 Rury z tworzyw termoplastycznych o ściankach strukturalnych - Badanie w suszarce
- s) PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U)
- t) PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U)

- u) PN-C-89224:2018-03 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Warunki techniczne wykonania i odbioru
- v) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
- w) DIN 4262-1:2009 Rohre und Formstücke für die unterirdische Entwässerung im Verkehrswege - und Tiefbau - Teil 1: Rohre, Formstücke und deren Verbindungen aus PVC-U, PP und PE

### 7.3 Raporty z badań wyrobu budowlanego

- a) Sprawozdanie nr 029/2018 „Badania do wniosku o Krajową Ocena Techniczną, Kształtki drenarskie”, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A. Buk, listopad 2018 r.
- b) Sprawozdanie nr 037/2018 „Badania do wniosku o Krajową Ocena Techniczną, Rury karbowane dwuścienne (Twin Wall) z PE”, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A. Buk, grudzień 2018 r.
- c) Sprawozdanie nr 040/2018 „Badania do wniosku o Krajową Ocena Techniczną, Rury perforowane dwuścienne IT-Sewer”, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A. Buk, grudzień 2018 r.
- d) Sprawozdanie nr 009/2019 „Badania sztywności obwodowej rur do wniosku o Krajową Ocena Techniczną, Rury PCV-U drenarskie karbowane d50, d80 i d113, Rury X-Stream PP d800”, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A. Buk, luty 2019 r.
- e) Sprawozdanie nr 24/2019 „Oznaczenie wskaźnika pełzania oraz badanie odporności na uderzenia zewnętrzne, Rury Twin Wall PE DN 800 SN8”, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A. Buk, luty 2019 r.
- f) Report no. 15228 „Testing of PP structured-wall X-Stream pipe DN/ID 200 and PP X-Stream fittings, produced by Wavin Polska according to EN 13476-3”, BECETEL Belgian Research Centre For Pipes And Fittings, marzec 2019 r.

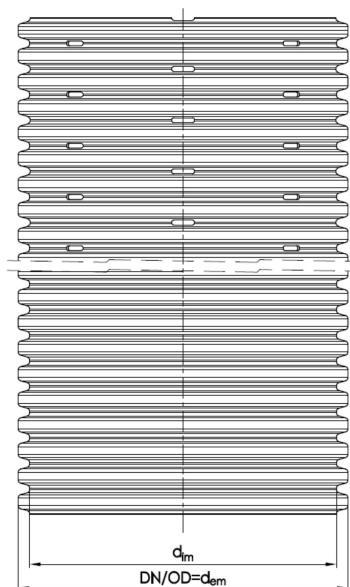
### Załączniki: 2

### Otrzymują:

1. Wnioskodawca o nazwie: **Wavin Polska S.A.**, z siedzibą: **ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk**  
- 2 egz.
2. a/a Jednostka Oceny Technicznej **Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**, ul. Instytutowa 1  
03-302 Warszawa, tel.: (22) 614 56 59, (22) 39 00 414, fax: (22) 675 41 27  
- 1 egz.

**ZAŁĄCZNIK NR 1**

Parametry geometryczne rur drenarskich o ściankach karbowanych jednowarstwowych podano w tablicy Z1-1 (rury, w których wymiar nominalny odniesiony jest do średnicy wewnętrznej (DN/ID)) oraz w tablicy Z1-2 (rury, w których wymiar nominalny odniesiony jest do średnicy zewnętrznej (DN/OD)). Schemat rur drenarskich z PVC-U przedstawiono na rysunku Z1-1.



Rysunek Z1-1 – Rura drenarska o ściankach karbowanych jednowarstwowych z PVC-U Wavin

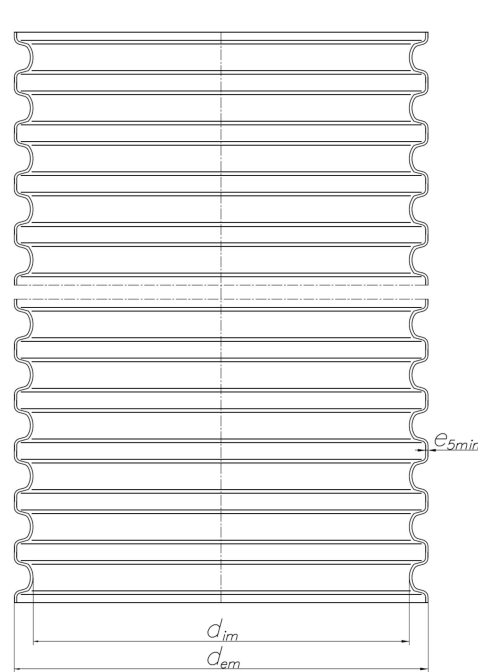
**Tablica Z1-1**

Średnica nominalna odniesiona do średnicy wewnętrznej	Minimalna średnica wewnętrzna	Maksymalna średnia średnica wewnętrzna	Maksymalna średnica zewnętrzna
DN/ID	$d_{im,min}$	$d_{im,max}$	$d_{em,max}$
mm	mm	mm	mm
1	2	3	4
50	49,9	52,0	60
65	64,9	67,0	75
80	79,9	83,0	92
100	98,5	100,9	112
113	112,9	116,0	128
125	124,8	127,0	141
145	144,9	148,0	160
180	179,1	185,0	200

Tablica Z1-2

Średnica nominalna odniesiona do średnicy zewnętrznej	Minimalna średnica zewnętrzna	Maksymalna średnia średnica zewnętrzna	Minimalna średnica wewnętrzna
DN/OD	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	$d_{im,min}$
mm	mm	mm	mm
1	2	3	4
50	49,5	50,5	44
65	64,5	65,5	58
80	79,5	80,5	71,5
100	99,5	100,5	91
110	108,7	110,7	100
125	124,5	126,0	115
140	138,3	140,8	125
160	158,5	160,0	144
200	198,5	200,0	182

Parametry geometryczne rur o ściankach strukturalnych jednowarstwowych VERTICAL IT podano w tablicy Z1-3 (rury, w których wymiar nominalny odniesiony jest do średnicy wewnętrznej (DN/ID)) oraz w tablicy Z1-4 (rury, w których wymiar nominalny odniesiony jest do średnicy zewnętrznej (DN/OD)). Schemat rur VERTICAL IT przedstawiono na rysunku Z1-2.



Rysunek Z1-2 – Rura VERTICAL IT



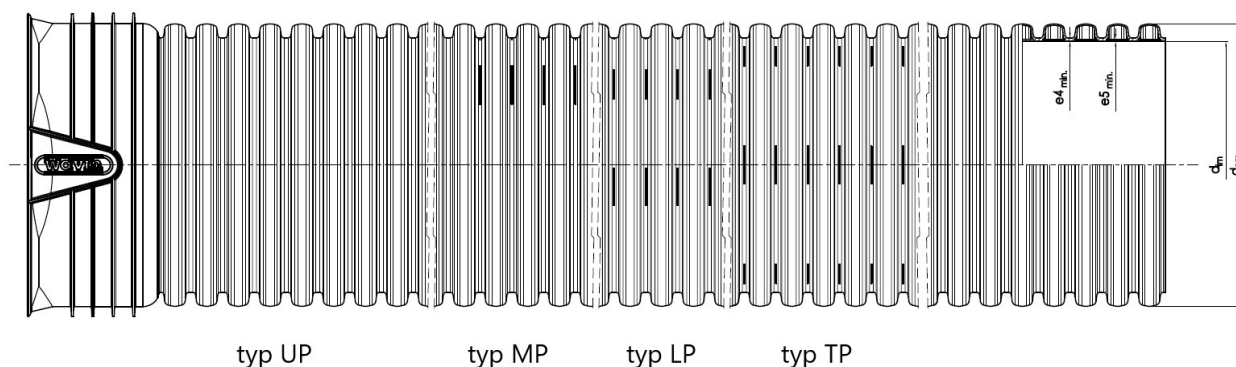
Tablica Z1-3

Średnica nominalna odniesiona do średnicy wewnętrznej	Minimalna średnia średnica zewnętrzna	Maksymalna średnia średnica zewnętrzna	Minimalna średnia średnica wewnętrzna	Minimalna grubość ścianki
DN/ID	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	$d_{im,min}$	$e_{5,min}$
mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5
315	352,5	354,9	318,0	1,1
425	474,8	477,2	424,0	2,1
600	664,3	672,8	601,0	2,2
800	892,0	897,8	782,0	3,5
1000	1100,0	1105,0	1000,0	3,7

Tablica Z1-4

Średnica nominalna odniesiona do średnicy zewnętrznej	Minimalna średnia średnica zewnętrzna	Maksymalna średnia średnica zewnętrzna	Minimalna średnia średnica wewnętrzna	Minimalna grubość ścianki
DN/OD	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	$d_{im,min}$	$e_{5,min}$
mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5
400	399,7	401,2	361,7	1,2

Parametry geometryczne rur o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych, w których wymiar nominalny odniesiony jest do średnicy wewnętrznej (DN/ID) podano w tablicach Z1-5 i Z1-6. Schemat rur o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych przedstawiono na rysunku Z1-3.



Rysunek Z1-3 – Rura o ściankach strukturalnych dwuwarstwowych

Tablica Z1-5

Średnica nominalna odniesiona do średnicy wewnętrznej	Minimalna średnica zewnętrzna	Maksymalna średnica zewnętrzna	Minimalna średnica wewnętrzna	Minimalna grubość ścianki	
				$e_{4,min}$	$e_{5,min}$
DN/ID	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	$d_{im,min}$	mm	mm
mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5	6
100	109,4	111,4	95,0	1,0	1,0
150	169,0	171,0	144,0	1,3	1,0
200	224,1	226,3	193,0	1,5	1,1
225	255,1	257,4	220,0	1,7	1,4
250	281,1	284,5	243,0	1,8	1,5
300	336,6	339,6	291,0	2,0	1,7
375	426,7	430,6	370,0	2,0	1,6
400	448,6	450,9	390,9	2,5	2,3
450	512,2	515,6	446,0	2,7	2,7
500	570,0	576,0	490,0	3,0	3,0
600	682,0	685,3	588,0	3,5	3,5
800	894,2	897,7	785,0	4,5	4,5
1000	1126,2	1136,4	985,0	5,0	5,0
1200	1353,8	1366,1	1185,0	5,0	5,0

Tablica Z1-6

Średnica nominalna odniesiona do średnicy wewnętrznej	Minimalna średnica zewnętrzna	Maksymalna średnica zewnętrzna	Minimalna średnica wewnętrzna	Minimalna grubość ścianki	
				$e_{4,min}$	$e_{5,min}$
DN/ID	$d_{em,min}$	$d_{em,max}$	$d_{im,min}$	mm	mm
mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5	6
100	113,4	114,8	95,0	0,8	0,8
150	165,0	166,7	144,8	0,9	0,9
200	224,1	225,2	193,0	2,2	0,7
250	281,1	283,5	243,0	2,5	1,0
300	336,4	339,4	293,0	2,0	1,0
400	445,5	450,6	392,0	2,5	1,6
500	570,0	578,8	490,0	3,0	2,3
600	679,6	683,5	588,0	3,5	2,5
800	894,2	897,7	785,0	4,5	4,5
1000	1126,2	1136,4	985,0	5,0	5,0

Minimalne powierzchnie perforacji dla rur IT-Sewer podano w tablicy Z1-7.

**Tablica Z1-7**

Średnica nominalna rury DN/ID	Minimalna powierzchnia perforacji na 6 mb
mm 1	mm <sup>2</sup> 2
200	90 000
250	90 000
300	90 000
400	90 000
500	110 000
600	200 000
800	200 000

**ZAŁĄCZNIK NR 2**

Podstawowe właściwości surowców do produkcji rur i kształtek zamieszczono w tablicy Z2-1.

**Tablica Z2-1**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Jedn.	Metody badań
1	2	3	4	5
1	Temperatura mięknięcia wg Vicata (dla surowca PVC-U)	$\geq 77$	°C	PN-EN ISO 2507-1
2	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR: - HDPE (temperatura 190 °C, obciążenie 5,0 kg) - PP (temperatura 230 °C, obciążenie 2,16 kg)	$0,3 \leq \text{MFR} \leq 5$  $\leq 3,0$	g/10min	PN-EN ISO 1133-1
3	Gęstość polietylenu HDPE	$\geq 930$	kg/m <sup>3</sup>	PN-EN ISO 1183-2