



Warszawa, 9 lutego 2024 r.

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Nr IBDiM-KOT-2018/0270 wydanie 2

Na podstawie art. 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213), 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:

KACZMAREK MALEWO Spółka Komandytowa

z siedzibą:

Malewo 1, 63-800 Gostyń

Instytut Badawczy Dróg i Mostów

stwierdza pozytywną ocenę właściwości użytkowych wyrobu budowlanego:

**Rury i kształtki z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
do podziemnego grawitacyjnego odwadniania i kanalizacji, do drenażu,
do osłony instalacji**

o nazwie handlowej: **Rury i kształtki z PVC-U o ściankach litych i ściankach strukturalnych (z rdzeniem spienionym lub niespienionym) „KACZMAREK”**

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



INSTYTUT BADAWCZY DRÓG I MOSTÓW
Zastępca Dyrektora
Prokurent
dr hab. inż. Jarusz Rymiszka, prof. IBDiM

Instytut Badawczy Dróg i Mostów
Zastępca Dyrektora
Prokurent
mgr Paweł Czemieli
DYREKTOR
Instytutu Badawczego Dróg i Mostów

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej: **31 grudnia 2018 r.**

Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej: **31 grudnia 2028 r.**

1 OPIS TECHNICZNY WYROBU BUDOWLANEGO

1.1 Nazwa techniczna i nazwa handlowa

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są wyroby budowlane o nazwie technicznej: **Rury i kształtki z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do podziemnego grawitacyjnego odwadniania i kanalizacji, do drenażu, do osłony instalacji** i nazwie handlowej: **Rury i kształtki z PVC-U o ściankach litych i ściankach strukturalnych (z rdzeniem spienionym lub niespienionym) „KACZMAREK”** zwane dalej także: **rurami i kształtkami z PVC-U Kaczmarek**

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

Producentem wyrobu jest **KACZMAREK MALEWO Spółka Komandytowa**, z siedzibą: **Malewo 1, 63-800 Gostyń**

1.3 Miejsce produkcji wyrobu

- a. KACZMAREK MALEWO Spółka Komandytowa, Malewo 1, 63-800 Gostyń,
- b. KACZMAREK MALEWO Spółka Komandytowa, Zakład w Piaskach, ul. Gostyńska 12, 63-820 Piaski.

1.4 Typy wyrobu i opis techniczny wyrobu

1.4.1 Typ/typy wyrobu

1. Rury i kształtki do kanalizacji i odwadniania,
2. Rury i kształtki drenażowe,
3. Rury i kształtki do osłony instalacji.

1.4.2 Opis techniczny wyrobu oraz zastosowanych materiałów i surowców. Identyfikacja wyrobu

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, w ramach typów określonych w pkt. 1.4.1, obejmuje następujące wyroby:

- Rury do kanalizacji i odwadniania:
 - Rury o ściankach litych gładkich, o nominalnych sztywnościach obwodowych SN10 i SN12 i nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 110 mm do 630 mm,
 - Rury o ściankach gładkich z rdzeniem spienionym lub niespienionym, o nominalnych sztywnościach obwodowych SN2 i nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 160 mm do 500 mm.
- Rury drenażowe:
 - Rury kielichowe i bezkielichowe o ściankach litych gładkich, o nominalnych sztywnościach obwodowych SN2, SN4, SN8, SN10, SN12 i SN16 i nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 110 mm do 630 mm,
 - Rury kielichowe i bezkielichowe o ściankach gładkich z rdzeniem spienionym lub niespienionym, o nominalnych sztywnościach obwodowych SN2, SN4, SN8, SN10, SN12 i SN16 i nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 110 mm do 630 mm.
- Rury do osłony instalacji:
 - Rury o ściankach litych gładkich, o nominalnych sztywnościach obwodowych SN2, SN4, SN8, SN10, SN12 oraz SN16 i nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 110 mm do 630 mm.

- Rury o ściankach gładkich z rdzeniem spienionym lub niespienionym, o nominalnych sztywnościach obwodowych SN2, SN4, SN8, SN10, SN12 i SN16 i nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 110 mm do 630 mm.
- Kształtki do rur kanalizacyjnych i odwadniających, o nominalnej sztywności obwodowej SN12 oraz kształtki do rur osłonowych i drenażowych o nominalnych sztywnościach obwodowych SN2, SN4, SN8 i SN12, oraz akcesoria do rur i kształtek:
 - Kolana jednokielichowe 15°, 30°, 45°, 67,5° i 87,5°,
 - Trójniki dwukielichowe 45° i 87,5°,
 - Odgałęzienia siodłowe 45° i 90°,
 - Złączki rewizyjne (czyszczaki),
 - Zasuwy burzowe,
 - Korki (zaśleпки),
 - Redukcje jednostopniowe i wielostopniowe,
 - Kielich piaskowany do przegród budowlanych,
 - Złączki dwukielichowe (z przegrodą) i nasuwki (bez przegrody),
 - Elastomerowe uszczelki pierścieniowe do rur i kształtek.

Rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek są wykonane z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U), ze ściankami o gładkiej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej. Ścianki te mogą być ściankami litymi (pełnymi, jednowarstwowymi) lub mogą być trójwarstwowe (strukturalne). Konstrukcję ścianki strukturalnej tworzą trzy warstwy-wewnętrzna i zewnętrzna z litego PVC-U oraz warstwa środkowa ze spienionego PVC-U lub zawierająca materiał napełniony węglanem wapnia lub własny materiał wtórny.

Rury z PVC-U Kaczmarek mogą posiadać dodatkowo perforacje. W zależności od rodzaju wykonania tych nacięć, rury z perforacjami występują w następujących odmianach:

- odmiana TP – rury w pełni sączące (totally perforated), ze szczelinami wykonanymi na całym obwodzie,
- odmiana LP – rury częściowo sączące (locally perforated), ze szczelinami wykonanymi na 2/3 obwodu,
- odmiana MP – rury wielofunkcyjne sącząco-przepływowe (multipurpose), ze szczelinami wykonanymi tylko w górnej części rury na 1/3 obwodu, co umożliwia wypełnienie wodą 85% przekroju.

Rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek są łączone pomiędzy sobą oraz z rurami gładkościennymi z innych tworzyw termoplastycznych poprzez kielichy z rowkiem, w którym umieszczona jest pierścieniowa uszczelka z elastomeru. Kielichy rur mogą mieć długość wg PN-EN 1401-1 lub wydłużoną.

Kształtki z PVC-U Kaczmarek wykonywane są tylko ze ściankami litymi metodą wtrysku lub metodą formowania z rur.

Rury z PVC Kaczmarek łączone są poprzez kielichy rur, złączki, nasuwki i kształtki. Połączenia, w których wymagana jest wodoszczelność, wyposażone są w uszczelki elastomerowe spełniające wymagania norm PN-EN 681-1, PN-EN 681-2 lub PN-EN 681-3. Dopuszcza się łączenie rur kształtkami wykonanymi z materiału innego niż rury.

Rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek produkowane są z materiałów o właściwościach podanych w PN-EN 13476-2 pkt 4.2 lub PN-EN 1401-1 pkt 5.

Parametry geometryczne wyrobów zamieszczono w załączniku niniejszej Krajowej Oceny Technicznej. Wykończenie i wygląd rur i kształtek z PVC-U Kaczmarek odpowiadają wymaganiom PN-EN 13476-1 i PN-EN 1401-1.

2 ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

2.1 Zamierzone zastosowanie wyrobu

Rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek są przeznaczone do stosowania w budownictwie komunikacyjnym, w zakresie określonym w pkt 2.2, do systemów kanalizacji i odwadniania, do odsączania wód gruntowych i rozsączania wody oraz osłony innych rur i instalacji. Wyroby mogą być stosowane w pasie drogowym (pod jezdnią lub poza jezdnią) lub innych terenach związanych z budownictwem komunikacyjnym, zgodnie z warunkami określonymi w pkt. 2.3.

2.2 Zakres stosowania wyrobu

2.2.1 drogi publiczne bez ograniczeń

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518).

2.2.2 drogi wewnętrzne bez ograniczeń,

w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645, ze zm.).

2.2.3 drogowe obiekty inżynierskie bez ograniczeń,

w rozumieniu i zgodnie z warunkami określonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (Dz. U. z 2022 r. poz. 1518).

2.2.4 kolejowe obiekty inżynieryjne 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. z 1998 r. poz. 987, ze zm.).

2.2.5 kolejowe budowle towarzyszące z ograniczeniem do obiektów do obsługi podróżnych:

- a) peronów,
- b) przejść,

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. z 1998 r. poz. 987, ze zm.).

2.2.6 inne obiekty budowlane w obrębie pasa drogowego

w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 645, ze zm.).

2.3 Warunki stosowania wyrobu

Rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek mogą być układane w ziemi, zgodnie z warunkami podanymi w projekcie technicznym, na głębokościach od 0,8 m do 8 m na podkładzie i w otoczeniu odpowiednio zagęszczonych gruntów dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym ujętych w PN-S-02205:1998, zgodnie z zasadami budowy

przewodów kanalizacyjnych ustalonych w PN-EN 1610 oraz w PN-C-89224:2018-03, dotyczących szczególnie zasad zagęszczania gruntu w strefie ułożenia przewodu.

Pod jezdnią należy stosować rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek 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 i kształtki o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$ mogą być stosowane w obszarach nienarażonych na obciążenia komunikacyjne.

Zastosowanie rur i kształtek z PVC-U Kaczmarek powinno być oparte na projekcie budowlanym uwzględniając lokalne warunki wodno-gruntowe i przewidywane obciążenia. Równocześnie należy stosować się do wytycznych producenta oraz ogólnie przyjętych zasad projektowania, układania i montażu systemów kanalizacyjnych. Każdorazowo należy zaprojektować zasypkę i zapewnić nadzór przy jej zagęszczeniu do wartości akceptowanych w podłożu drogowym, a w przypadku rur odsączających i rozsączających należy dobrać zasypkę o uziarnieniu dostosowanym do wielkości szczelin sączących lub rodzaju zastosowanej otuliny filtracyjnej.

Rury z PVC-U Kaczmarek z wydłużonym kielichem mogą być stosowane na terenach objętych szkodami górniczymi zgodnie z Opiniami Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach.

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;
- w przepisach dotyczących ochrony środowiska zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. z 2019 poz. 1311).

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 (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682 ze zm.).

2.4 Warunki użytkowania, montażu i konserwacji

Warunki użytkowania, montażu i konserwacji zgodnie z zaleceniami producenta. Dopuszczalne jest czyszczenie ciśnieniowe, uwzględniające odporność na pęknięcie przy wysokim ciśnieniu: 280 bar dla rur i 180 bar dla kształtek wg DIN V 19517 (test stacjonarny).

3 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU BUDOWLANEGO I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

Właściwości użytkowe wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy 1

Tablica 1

Lp.	Typ wyrobu	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 i kształtki do kanalizacji i odwadniania	Skurcz wzdłużny i zmiany w wyniku ogrzewania rur w temp. 150 (±2) °C: - skurcz - zmiany	≤ 5 - bez pęcherzy i pęknięć	% -	PN-EN ISO 2505
2		Temperatura mięknięcia według Vicata (VST): - dla rur - dla kształtek wtryskowych	≥ 79 ≥ 77	°C	PN-EN ISO 2507-1 i PN-EN ISO 2507-2
3		Odporność na dichlorometan rur o ściankach litych (temp. 15°C, czas badania 30 min.)	brak oznak oddziaływania lub pojedyncze ślady mniejsze niż 2 mm	-	PN-EN ISO 9852
4		Sztywność obwodowa rur o nominalnej klasie sztywności SN: - SN2 - SN10 - SN12	≥ 2,0 ≥ 10,0 ≥ 12,0	kN/m ²	PN-EN ISO 9969
5		Odporność rur na uderzenia metodą spadającego ciężarka (temperatura badania (0 ±1)°C, bijak typu d90, masa ciężarka i wysokość spadku wg PN-EN 13476-2)	TIR ≤ 10	%	PN-EN ISO 3127
6		Odporność rur na uderzenia metodą schodkową (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	H ₅₀ ≥ 1,0 m i najwyżej jedno pęknięcie poniżej wysokości spadania 0,5 m	-	PN-EN ISO 11173
7		Wskaźnik pełzania rur	≤ 2,7	-	PN-EN ISO 9967

1	2	3	4	5	6
8		Odporność kształtek na uderzenie metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	brak uszkodzeń	-	PN-EN ISO 13263
9		Elastyczność lub wytrzymałość mechaniczna kształtek klejonych lub zgrzewanych (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	brak objawów rozwarstwienia, pęknięć, rys, przeciekania	-	PN-EN ISO 13264
10		Wodoszczelność kształtek klejonych lub zgrzewanych przy wewnętrznym ciśnieniu wody 0,5 bar i czasie badania 1 min.	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu	-	PN-EN ISO 13254
12		Elastyczność obwodowa rur w temp. 23 (± 2) °C ¹⁾	bez pęknięć i rys oraz spadku siły przy badaniu do odkształcenia średnicy d_e rur 30%	-	PN-EN ISO 13968
13		Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, przy odchyleniu kątowym wg PN-EN ISO 13259: - przy wewn. ciśnieniu hydrostatycznym 0,05 bar - przy wewn. ciśnieniu hydrostatycznym 0,5 bar - przy wewn. ciśnieniu hydrostatycznym 2,5 bar ²⁾ - przy wewn. podciśnieniu powietrza -0,3 bar	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu, zmiana podciśnienia powietrza max 10%	-	PN-EN ISO 13259 warunek C

1	2	3	4	5	6
14		Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, przy odkształceniu średnicy bosego końca i kielicha wg PN-EN ISO 13259: - przy wewn. ciśnieniu hydrostatycznym 0,05 bar - przy wewn. ciśnieniu hydrostatycznym 0,5 bar - przy wewn. ciśnieniu hydrostatycznym 2,5 bar ²⁾ - przy wewn. podciśnieniu powietrza -0,3 bar	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu, zmiana podciśnienia powietrza max 10%	-	PN-EN ISO 13259 warunek B
15		Ścieralność (100 000 cykli ścierania) – ubytek grubości ścianki	≤ 0,2	mm	PN-EN 295-3
16		Skurcz wzdłużny i zmiany w wyniku ogrzewania rur ³⁾ w temp. 150 (±2) °C: - skurcz - zmiany	≤ 5 bez pęcherzy i pęknięć	%	PN-EN ISO 2505
17	2. Rury i kształtki drenażowe	Temperatura mięknięcia według Vicata (VST): - dla rur - dla kształtek wtryskowych	≥ 79 ≥ 77	°C	PN-EN ISO 2507-1 i PN-EN ISO 2507-2
18		Odporność na dichlorometan rur o ściankach litych (temp. 15°C, czas badania 30 min.)	brak oznak oddziaływania lub pojedyncze ślady mniejsze niż 2 mm	-	PN-EN ISO 9852

1	2	3	4	5	6
19		Szttywność obwodowa rur o nominalnej klasie sztywności SN: - SN2 - SN4 - SN8 - SN10 - SN12 - SN16	$\geq 2,0$ $\geq 4,0$ $\geq 8,0$ $\geq 10,0$ $\geq 12,0$ $\geq 16,0$	kN/m ²	PN-EN ISO 9969
20		Odporność rur na uderzenia metodą spadającego ciężarka (temperatura badania (0 ±1)°C, bijak typu d90, masa ciężarka i wysokość spadku wg PN-EN 13476-2)	TIR ≤ 10	%	PN-EN ISO 3127
21		Odporność rur na uderzenia metodą schodkową (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	H ₅₀ ≥ 1,0 m i najwyżej jedno pęknięcie poniżej wysokości spadania 0,5 m	-	PN-EN ISO 11173
22		Wskaźnik pełzania rur	≤ 2,7	-	PN-EN ISO 9967
23		Odporność kształtek na uderzenie metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	brak uszkodzeń	-	PN-EN ISO 13263
24		Elastyczność lub wytrzymałość mechaniczna kształtek klejonych lub zgrzewanych (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	brak objawów rozwarstwienia, pęknięć, rys, przeciekania	-	PN-EN ISO 13264
25		Wodoszczelność kształtek klejonych lub zgrzewanych przy wewnętrznym ciśnieniu wody 0,5 bar i czasie badania 1 min.	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu	-	PN-EN ISO 13254

1	2	3	4	5	6
27	4. Rury i kształtki do osłony instalacji	Skurcz wzdłużny i zmiany w wyniku ogrzewania rur w temp. 150 (±2)°C: - skurcz - zmiany	≤ 5 bez pęcherzy i pęknięć	% -	PN-EN ISO 2505
28		Temperatura mięknięcia według Vicata (VST): - dla rur - dla kształtek wtryskowych	≥ 79 ≥ 77	°C	PN-EN ISO 2507-1 i PN-EN ISO 2507-2
29		Odporność na dichlorometan rur o ściankach litych (temp. 15°C, czas badania 30 min.)	brak oznak oddziaływania lub pojedyncze ślady mniejsze niż 2 mm	-	PN-EN ISO 9852
30		Sztywność obwodowa rur o nominalnej klasie sztywności SN: - SN2 - SN4 - SN8 - SN10 - SN12 - SN16	≥ 2,0 ≥ 4,0 ≥ 8,0 ≥ 10,0 ≥ 12,0 ≥ 16,0	kN/m ²	PN-EN ISO 9969
31		Odporność rur na uderzenia metodą spadającego ciężarka (temperatura badania (0 ±1)°C, bijak typu d90, masa ciężarka i wysokość spadku wg PN-EN 13476-2)	TIR ≤ 10	%	PN-EN ISO 3127
32		Odporność rur na uderzenia metodą schodkową (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	H ₅₀ ≥ 1,0 m i najwyżej jedno pęknięcie poniżej wysokości spadania 0,5 m	-	PN-EN ISO 11173
33		Wskaźnik pełzania rur	≤ 2,7	-	PN-EN ISO 9967

1	2	3	4	5	6
34		Odporność kształtek na uderzenie metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	brak uszkodzeń	-	PN-EN ISO 13263
35		Elastyczność lub wytrzymałość mechaniczna kształtek klejonych lub zgrzewanych (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	brak objawów rozwarstwienia, pęknięć, rys, przeciekania	-	PN-EN ISO 13264
36		Wodoszczelność kształtek klejonych lub zgrzewanych przy wewnętrznym ciśnieniu wody 0,5 bar i czasie badania 1 min.	- bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu	-	PN-EN ISO 13254
38		Wytrzymałość elektryczna izolacji rur i kształtek przy napięciu probierczym 2000V, sinusoidalnym o częstotliwości 50 – 60 Hz	brak przebicia	-	PN-EN 61386-1
39		Rezystancja izolacji rur i kształtek osłonowych	≥ 100	M Ω	PN-EN 61386-1
40		Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, przy odchyleniu kątowym (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu, zmiana podciśnienia powietrza max 10%	-	PN-EN ISO 13259 warunek C
41		Szczelność połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym, przy odkształceniu średnio bosego końca i kielicha (parametry badania wg PN-EN 1401-1)	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu, zmiana podciśnienia powietrza max 10%	-	PN-EN ISO 13259 warunek B
<p>1) – badanie wykonywane dla rur o ściankach gładkich z rdzeniem spienionym lub niespienionym</p> <p>2) – badanie wykonywane dla rur z uszczelkami TPE z dodatkowym pierścieniem oporowym z PP</p> <p>3) – badanie wykonywane na rurach bez perforacji</p>					

4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Rury z PVC-U Kaczmarek pakowane są w wiązki lub pojedynczo bez pakowania. Każde opakowanie powinno być zabezpieczone drewnianymi podkładami i owinięte taśmą w sposób umożliwiający załadunek i rozładunek. Kształtki z PVC-U Kaczmarek pakowane są w kartony lub inne opakowania zależnie od ich gabarytów, lub dostarczane luzem. Uszczelki elastomerowe mogą być pakowane w kartony lub zakładane fabrycznie na rury i kształtki.

4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania

Rury i kształtki z PVC-U Kaczmarek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do ich gabarytów, a sposób ich ułożenia powinien gwarantować nie przemieszczanie się podczas transportu. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić rur. Rury nie powinny być przeciągane ani przetaczane, lecz przenoszone. Szczególną ostrożność należy zachować przy transporcie w temperaturach ujemnych.

Rury z PVC-U Kaczmarek powinny być składowane na płaskim podłożu, z dala od źródeł otwartego ognia, w położeniu poziomym, na podkładach drewnianych, z przekładkami i zabezpieczone przed staczaniem zgodnie z zaleceniami producenta. Kształtki powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych. Dopuszcza się przechowywanie rur i kształtek z PVC-U Kaczmarek na otwartych placach magazynowych. Czas przechowywania (łącznie z przechowywaniem na placu budowy) nie powinien przekraczać 2 lat.

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 (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

Przed oznakowaniem wyrobu znakiem budowlanym należy sporządzić krajową deklarację właściwości użytkowych wyrobu budowlanego według wzoru opublikowanego w załączniku nr 2 do ww. 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 identyfikacyjny 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, jeżeli uczestniczyła w ocenie i weryfikacji stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych 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 (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873) dla wyrobów budowlanych objętych niniejszą Krajową Oceną Techniczną, ma zastosowanie **krajowy system 4 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych**.

Działania producenta związane z oceną i weryfikacją stałości właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, a także zakres tej weryfikacji, są określone w § 4 ww. rozporządzenia.

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,
- m) instrukcje montażu 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 kontrolne

5.4.1 Program i częstotliwość badań

Badania kontrolne powinny być wykonywane zgodnie z planem badań, ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, jednak nie rzadziej niż podano w tablicy 2

Tablica 2

Lp.	Zakres badań kontrolnych	Częstotliwość	Sprawdzenie wg
1	Badanie odporności na dichlorometan rur o ściankach litych	Dla każdej partii wyrobów, lecz nie rzadziej niż raz w roku ¹⁾	Tablica 1, lp. 3, lp. 18 i lp. 29
2	Badanie sztywności obwodowej rur	Dla każdej partii wyrobów, lecz nie rzadziej niż raz w roku ¹⁾	Tablica 1, lp. 4, lp. 19 i lp. 30
3	Kontrola parametrów geometrycznych rur i kształtek	Dla każdej partii wyrobów, lecz nie rzadziej niż raz na dzień produkcji ¹⁾	Załącznika nr 1, PN-EN 1401-1 i PN-EN ISO 13254 wg pkt. 1.4.2
4	Badanie skurczu wzdłużnego rur	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 1, lp. 16 i lp. 27
5	Badanie temperatury mięknienia wg Vicata (VST)	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 2, lp. 17 i lp. 28
6	Badanie odporności rur na uderzenia metodą spadającego ciężarka	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 5, lp. 20 i lp. 31
7	Badanie odporności rur na uderzenia metodą schodkową	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 6, lp. 21 i lp. 32
8	Badanie odporności kształtek na uderzenia metodą zrzutu	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 8, lp. 23 i lp. 34
9	Badanie elastyczności obwodowej rur	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 12
10	Badanie szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym przy odchyleniu kątowym	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 13 i lp. 40
11	Badanie szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym przy odkształceniu średnicy bosego końca i kielicha	Nie rzadziej niż raz na dwa lata	Tablica 1, lp. 14 i lp. 41

¹⁾ Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji

5.4.2 Pobieranie próbek do badań

Próbki do badań kontrolnych należy pobierać zgodnie z ustaleniami dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

5.5 Ocena wyników badań

Właściwości użytkowe i identyfikacyjne wyrobu budowlanego powinny być zgodne z odpowiednimi właściwościami użytkowymi i identyfikacyjnymi określonymi w niniejszej Krajowej Ocenie 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, albo na wniosek producenta.
- 6.3 Krajowa Ocena Techniczna nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 1170, ze zm.). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystającego z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej.

7 WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1 Przepisy

- a) ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213);
- b) ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 682, ze zm.);
- 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 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (t.j. Dz. U. z 2023 r. poz. 873).

7.2 Polskie Normy i inne normy

- a) PN-EN 295-3:2012 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej - Część 3: Metody badań;
- b) PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma;
- c) PN-EN 681-2:2003 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne;
- d) PN-EN 681-3:2003 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 3: Materiały z gumy porowatej;
- e) PN-EN 1401-1+A1:2023-09 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji - Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu;
- f) PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych;
- g) PN-EN 13476-1:2018-05 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe;
- h) PN-EN 13476-2+A1:2020-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Część 2: Specyfikacje rur i kształtek z gładką wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnią oraz systemu, typ A;
- i) PN EN 61386 1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne;

- j) PN-EN 61386-1:2011/A1:2019-08 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne;
- k) PN-EN ISO 2505:2006 Rury z tworzyw termoplastycznych - Skurcz wzdłużny - Metoda i warunki badania;
- l) PN-EN ISO 2507-1:2017-11 Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych - Temperatura mięknięcia według Vicata - Część 1: Wymagania ogólne dla metody badania;
- m) PN-EN ISO 2507-2:2017-12 Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych - Temperatura mięknięcia według Vicata - Część 2: Warunki badania dla rur i kształtek z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) lub chlorowanego poli(chlorku winylu) (PVC-C) i rur z poli(chlorku winylu) o wysokiej udarności (PVC-HI);
- n) PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów;
- o) PN-EN ISO 3127:2017-12 Rury z tworzyw termoplastycznych - Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne - Metoda spadającej ciężarka;
- p) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością – Wymagania;
- q) PN-EN ISO 9852:2017-11 Rury z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U) - Odporność na dichlorometan w określonej temperaturze (DCMT) - Metoda badania;
- r) PN-EN ISO 9967:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie wskaźnika pełzania;
- s) PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej;
- t) PN-EN ISO 11173:2017-12 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie odporności na uderzenia zewnętrzne - Metoda schodkowa;
- u) PN-EN ISO 13254:2017-11 Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do zastosowań bezciśnieniowych - Metoda badania wodoszczelności;
- v) PN-EN ISO 13259:2021-01 Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do podziemnych bezciśnieniowych zastosowań - Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym;
- w) PN-EN ISO 13263:2017-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania wytrzymałości na uderzenie;
- x) PN-EN ISO 13264:2017-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania wytrzymałości mechanicznej lub elastyczności kształtek fabrykowanych;
- y) PN-EN ISO 13968:2009 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych - Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie elastyczności obwodowej;
- z) PN-C-89224:2018-03 Systemy przewodów rurowych z termoplastycznych tworzyw sztucznych - Zewnętrzne systemy bezciśnieniowe i ciśnieniowe do przesyłania wody, odwadniania i kanalizacji z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) - Warunki techniczne wykonania i odbioru;
- aa) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania;
- bb) DIN V 19517 Test methods for determination of the jetting resistance of drain and sewer pipes.

7.3 Raporty z badań i obliczeń

- a) Sprawozdanie nr 04/24/TW-1 z badań rur z PVC-U. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniających, Żmigród, styczeń 2024 r.,
- b) Sprawozdanie nr 04A/24/TW-1 z badań rur z PVC-U. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniających, Żmigród, styczeń 2024 r.,

- c) Sprawozdanie nr 58/18/TW-1 z badań sztywności obwodowej rur z PVC-U. Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Pracownia Mostów i Urządzeń Odwadniającego, Żmigród, grudzień 2018 r.,
- d) Audit test on structured wall pipes made from PVC, according to EN 13476-2:2007 and INSTA SBC 13476, January 2017. RISE Research Institutes of Sweden AB, Göteborg styczeń 2018 r.,
- e) Audit tests of pipes for underground drainage and sewerage according to EN 1401-1:2009 and INSTA SBC 1401, January 2017. RISE Research Institutes of Sweden AB, Göteborg wrzesień 2017 r.,
- f) Sprawozdanie z badań nr 227/2018, Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Oddział Farb i Lakierów, Gliwice, czerwiec 2018 r.

Załączniki:

Załącznik nr 1: Parametry geometryczne rur i kształtek z PVC-U Kaczmarek

Otrzymują:

1. Producent o nazwie: **KACZMAREK MALEWO Spółka Komandytowa**, z siedzibą: Malewo 1, 63-800 Gostyń (1 egzemplarz),
2. a/a Jednostka Oceny Technicznej **Instytutu Badawczego Dróg i Mostów**, ul. Instytutowa 1, 03-302 Warszawa, tel. (22) 39 00 220÷227; e-mail: jot@ibdim.edu.pl (1 egzemplarz).

ZAŁĄCZNIK NR 1

PARAMETRY GEOMETRYCZNE RUR I KSZTAŁTEK Z PVC-U KACZMAREK

Charakterystyczne parametry wymiarowe rur z PVC-U Kaczmarek o ściankach gładkich litych, oraz o ściankach strukturalnych (trójwarstwowych) przedstawiono w tablicy Z1.

Tablica Z1 - Wymiary rur

Średnia średnica zewnętrzna	Minimalna grubość niespienionej warstwy wewnętrznej rur strukturalnych	Grubość ścianek przy sztywności obwodowej:									
		SN2 (SDR 51)		SN4 (SDR 41)		SN8 (SDR 34)		SN12 (SDR 30)		SN16 (SDR 27,6)	
		e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}	e _{min}	e _{max}
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
110 ^{+0,3}	0,4					3,2	3,8	3,6	4,5	4,0	4,6
160 ^{+0,4}	0,5	3,2	3,8	4,0	4,6	4,7	5,4	5,2	6,0	5,8	6,6
200 ^{+0,5}	0,6	3,9	4,5	4,9	5,6	5,9	6,7	6,5	7,4	7,3	8,3
250 ^{+0,5}	0,7	4,9	5,6	6,2	7,1	7,3	8,3	8,1	9,3	9,1	10,3
315 ^{+0,6}	0,8	6,2	7,1	7,7	8,7	9,2	10,4	10,2	11,5	11,4	12,8
355 ^{+0,7}	0,9	7,0	7,9	8,7	9,8	10,4	11,7	11,5	12,9	12,9	14,4
400 ^{+0,7}	1,0	7,9	8,9	9,8	11,0	11,7	13,1	13,0	14,6	14,5	16,2
450 ^{+0,8}	1,2	8,8	9,9	11,0	12,3	13,2	14,8	14,6	16,3	16,3	18,2
500 ^{+0,9}	1,3	9,8	11,0	12,3	13,8	14,6	16,3	16,2	18,2	18,1	20,2
630 ^{+1,2}	1,4	12,3	13,8	15,4	17,2	18,4	20,6	21,0	23,2	22,8	25,3

Standardowe długości montażowe rur z PVC-U Kaczmarek:

- 6,00^{+0,05} m
- 3,00^{+0,05} m
- 2,00^{+0,05} m
- 1,00^{+0,05} m
- 0,50^{+0,05} m

Wymiary średnic i długości kielichów normalnych i wydłużonych dla rur z PVC-U Kaczmarek o ściankach litych i z rdzeniem spienionym przeznaczonych do łączenia za pomocą uszczeltek elastomerowych przedstawiono w tabelicy Z2.

Tabela Z2 – Wymiary kielichów rur i kształtek

Nominalna średnica zewnętrzna	Wymiary kielichów				Długość montażowa	
	Minimalna średnia średnica wewnętrzna kielicha	Maksymalna głębokość strefy uszczelniającej	Minimalna głębokość kielicha za uszczelką		Kielich normalny	Kielich wydłużony
			Kielich normalny	Kielich wydłużony		
d_n	$d_{sm,min}$	$d_{em,max}$	A_{min}	A_{min}	L	L
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1	2	3	4	5	6	7
110	110,4	26	32	86	60	85
160	160,5	32	42	107	81	100
200	200,6	40	50	113	99	115
250	250,8	70	55	116	125	135
315	316,0	95	62	131	183	150
355	356,1	104	66	135	194	158
400	401,3	111	70	143	203	170
450	451,4	120	75	145	215	180
500	501,5	130	80	147	227	185
630	632,0	150	140	230	300	280

Rury z PVC-U Kaczmarek o nominalnych średnicach zewnętrznych d_n od 110 mm do 630 mm mogą mieć wykonane nacięcia. Szerokość nominalna szczelin może wynosić: 1,2 mm; 2,5 mm; 5 mm lub 10 mm. Standardowe rozmieszczenie szczelin:

- TP – rury w pełni sączące, szczeliny na całym obwodzie, w 4 rzędach,
- LP – rury częściowo sączące, ze szczelinami wykonanymi na 2/3 obwodu, w 3 rzędach,
- MP – rury wielofunkcyjne sącząco-przepływowe, szczeliny na 1/3 obwodu w 2 rzędach.

Minimalne długości szczelin oraz łączną powierzchnię szczelin podano w tabelicy Z3.

Tabela Z3 – Wymiary szczelin rur perforowanych

Nominalna średnica zewnętrzna d_n		110	160	200	250	315	400	500	630
1		2	3	4	5	6	7	8	9
Minimalna długość szczeliny [mm]		40	40	60	70	70	70	70	70
Minimalna łączna powierzchnia szczelin [cm^2/m]	TP	60	120	120	240	240	240	240	240
	LP	60	60	60	120	120	120	120	120
	MP	60	60	60	120	120	120	120	120

Inne odstępy, szerokości szczelin i związane z tym wymiary graniczne, jak i sposób wykonania (kształty) perforacji są ustalane pomiędzy zleceniodawcą i producentem.