



INSTYTUT TECHNIKI BUDOWLANEJ
PL 00-611 WARSZAWA, ul. Filtrowa 1, www.itb.pl

CZŁONEK EOTA i UEAtc



KRAJOWA OCENA TECHNICZNA ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2

Niniejsza Krajowa Ocena Techniczna została wydana zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz. U. z 2016 r., poz. 1968) przez Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie, na wniosek:

GEORG FISCHER Sp. z o.o.
Al. Krakowska 81, 05-090 Sękocin Nowy

Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 stanowi pozytywną ocenę właściwości użytkowych poniższych wyrobów budowlanych do zamierzonego zastosowania:

**Rury stabilizowane +GF+ HAKAN Aquasystem FASER
COMPOSITE STABIL PIPE
z PP-R100/PP-R100+GF/PP-R100 do instalacji wody zimnej,
cieplej i centralnego ogrzewania**

Data ważności Krajowej Oceny Technicznej:

9 czerwca 2027 r.



DYREKTOR
Instytutu Techniki Budowlanej

dr inż. Robert Geryło

Warszawa, 9 czerwca 2022 r.

Dokument Krajowej Oceny Technicznej ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 zawiera 12 stron, w tym 2 Załączniki. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0059 wydanie 1. Tekst tego dokumentu można kopiować tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnianie w każdej innej formie fragmentów tekstu Krajowej Oceny Technicznej wymaga pisemnego uzgodnienia z Instytutem Techniki Budowlanej.

Instytut Techniki Budowlanej

ul. Filtrowa 1, 00-611 Warszawa

tel.: 22 825 04 71; NIP: 525 000 93 58; KRS: 0000158785

1. OPIS TECHNICZNY WYROBU

Przedmiotem niniejszej Krajowej Oceny Technicznej są rury stabilizowane +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE z PP-R100/PP-R100+GF/PP-R100 do instalacji wody zimnej, ciepłej i centralnego ogrzewania.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje typy wyrobów określone przez producenta i wynikające z właściwości użytkowych podanych w p. 3.

Rury produkowane są przez GEORG FISCHER HAKAN PLASTIK BORU VE PROFIL SAN. TIC. A.S., HEAD OFFICE AND CERKEZKOY FACTORY, 3. Cadde No:11 D:13, 59500 Gazi Osman Paşa Osb/Çerkezköy/Tekirdağ, Turcja, w zakładzie produkcyjnym w Turcji. Upoważnionym przedstawicielem producenta w Polsce jest GEORG FISCHER Sp. z o.o., Al. Krakowska 81, 05-090 Sękocin Nowy.

Ścianka rur +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE zbudowana jest z trzech koncentrycznie ułożonych warstw:

- wewnętrznej, z jednorodnego tworzywa - polipropylenu (PP-R100), barwy szarej,
- środkowej, z polipropylenu zbrojonego (stabilizowanego) włóknem szklanym, barwy zielonej,
- zewnętrznej, z jednorodnego tworzywa - polipropylenu (PP-R100), barwy szarej.

Warstwa środkowa (zbrojona) stanowi 25% grubości ścianki rury.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje rury o nominalnych średnicach zewnętrznych od 20 do 110 mm i szeregach wymiarowych SDR 7,4 i SDR 6.

Rury +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE produkowane są w odcinkach prostych o długościach 4 m lub innych uzgodnionych między producentem i odbiorcą.

Wymiary rur podano w Załączniku A, a właściwości surowca używanego do produkcji rur podano w Załączniku B.

2. ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

Rury stabilizowane +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE przeznaczone są do stosowania w instalacjach wody zimnej i ciepłej, centralnego ogrzewania podłogowego oraz grzejnikowego nisko- i wysokotemperaturowego. Rury mogą być również stosowane w instalacjach chłodniczych.

Zgodnie z Atestem Higienicznym Nr B.BK.60110.0421.2022 wydanym przez Państwowy Zakład Higieny w Warszawie, rury +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE odpowiadają wymaganiom higienicznym i mogą być stosowane w instalacjach do przesyłu wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

Połączenia rur +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE w instalacjach wykonywane są z zastosowaniem kształtek przeznaczonych do tego rodzaju rur.

Łączenie elementów w instalacji powinno być wykonywane zgodnie z instrukcją montażu rur, z zastosowaniem odpowiednich narzędzi.

Rury +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE mogą być łączone w instalacji z rurami jednorodnymi (homogenicznymi) z polipropylenu (PP-R). Połączenia powinny spełniać wymagania normy PN-EN ISO 15874-5:2013.

Warunki stosowania rur objętych Krajową Oceną Techniczną powinny być określone w instrukcji projektowania i montażu opracowanej przez producenta, zawierającej informacje o współczynniku rozszerzalności liniowej rur.

Parametry pracy rur objętych Krajową Oceną Techniczną w określonych instalacjach, z uwzględnieniem rozkładu temperatur i czasów pracy w ciągu 50-letniego okresu pracy instalacji, podano w tablicach 1 i 2.

Tablica 1

Rodzaj instalacji	Temp. pracy $T_{rob}, ^\circ C$	Czas pracy, lata	Temp. maksymalna $T_{max}, ^\circ C$	Czas pracy, lata	Dopuszczalna temp. awarii $T_a^{2)}, ^\circ C$	Dopuszczalny czas pracy, h
Instalacja zimnej wody	20	50	-	-	-	-
Klasa zastosowania 1 ³⁾ (instalacja ciepłej wody)	60 ¹⁾	49	80	1	95	100
Klasa zastosowania 4 ³⁾ (ogrzewanie podłogowe i grzejniki niskotemperaturowe)	20 następnie 40 następnie 60 ¹⁾	2,5 następnie 20 następnie 25	70	2,5	100	100
Klasa zastosowania 5 ³⁾ (grzejniki wysokotemperaturowe)	20 następnie 60 następnie 80 ¹⁾	14 następnie 25 następnie 10	90	1	100	100

¹⁾ temperatury przyjmowane jako obliczeniowe (projektowe)
²⁾ temperatura awaryjna dotyczy okresów awarii instalacji (np. sterowania), w których może nastąpić wzrost temperatury do podanej w tablicy 1, w sumarycznym czasie pracy 100 h podczas 50 lat eksploatacji instalacji, przy czym jednorazowa ciągła praca w stanie awaryjnym nie powinna przekraczać 3 h
³⁾ klasyfikacja warunków eksploatacji wg normy PN-EN ISO 15874-1:2013

Tablica 2

Ciśnienie projektowe p_D , bar			
Szereg SDR	Klasa zastosowania 1	Klasa zastosowania 4	Klasa zastosowania 5
1	2	3	1
7,4	10	10	6
6	10	10	6

Ciśnienie projektowe rur SDR 7,4 przy przesyłaniu wody o temperaturze 20°C wynosi 20 bar, a rur SDR 6 przy przesyłaniu wody o temperaturze 20°C wynosi 25 bar.

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być stosowane zgodnie z:

- projektem technicznym, opracowanym dla określonego obiektu, uwzględniającym polskie normy i przepisy techniczno-budowlane, a w szczególności rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r., poz. 1065, z późniejszymi zmianami),
- postanowieniami niniejszej Krajowej Oceny Technicznej,
- instrukcją stosowania opracowaną przez producenta i dostarczaną odbiorcom.

3. WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE WYROBU I METODY ZASTOSOWANE DO ICH OCENY

3.1. Właściwości użytkowe wyrobu

Właściwości użytkowe rur +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE podano w tablicy 3.

Tablica 3

Poz.	Zasadnicze charakterystyki	Właściwości użytkowe	Metody oceny
1	2	3	4
1	Wymiary	wg Załącznika A	PN-EN ISO 3126:2006
2	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (2,16 kg; 230°C), g / 10 min	maksymalna zmiana w wyniku przetworzenia surowca na rury: $\Delta \text{MFR} \pm 30\%$	PN-EN ISO 1133-1:2011
3	Skurcz wzdłużny, %	$\leq 1,0$	PN-EN ISO 2505:2006 parametry badania: temp. 135°C, czas: – 1 h, gdy $e < 8 \text{ mm}$ – 2 h, gdy $8 \text{ mm} \leq e \leq 16 \text{ mm}$
4	Udarność w temp. 0°C (metoda spadającego ciężarka), wadliwość (liczba uszkodzonych próbek), %	≤ 10	PN-EN ISO 3127:2017
5	Udarność w temp. 0°C (metoda schodkowa) H_{50} , m	$\geq 1,0$	PN-EN ISO 11173:2017
6	Wytrzymałość rur pod wpływem ciśnienia wewnętrznego	brak przecieków i uszkodzeń	PN-EN ISO 1167-1:2007 i PN-EN ISO 1167-2:2007 parametry badania: wg p. 3.2.1
7	Odporność połączeń na cykliczne zmiany temperatury	brak przecieków i uszkodzeń	PN-EN ISO 19893:2018 parametry badania: wg PN-EN ISO 15874-5:2013
8	Szczelność połączeń na ciśnienie wewnętrzne	brak przecieków i uszkodzeń	PN-EN ISO 1167-1:2007 i PN-EN ISO 1167-2:2007 parametry badania: wg PN-EN ISO 15874-5:2013

3.2. Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych

Metody zastosowane do oceny właściwości użytkowych rur GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE podano w tablicy 3 oraz w p. 3.2.1.

3.2.1. Wytrzymałość rur pod wpływem ciśnienia wewnętrznego. Sprawdzenie wytrzymałości rur pod wpływem ciśnienia wewnętrznego należy przeprowadzić wg norm PN-EN ISO 1167-1:2007 i PN-EN ISO 1167-2:2007, w warunkach podanych w tablicy 4.

Tablica 4

Środowisko badania	Czas ekspozycji, h	Temperatura badania, °C	Napężenie hydrostatyczne (obwodowe) w ścianie rury ¹⁾ z PP-R ²⁾ , MPa
Powietrze lub woda	≥ 1	20	16,0
	≥ 22	95	4,3
	≥ 165	95	3,8
	≥ 1000	95	3,5

¹⁾ napężenie obwodowe w ścianie rury wg normy PN-EN ISO 15874-2:2013
²⁾ ścianka rury jednorodna

4. PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

Wyroby objęte niniejszą Krajową Oceną Techniczną powinny być dostarczane w opakowaniach producenta oraz przechowywane i transportowane w sposób zapewniający niezmiennosc ich właściwości technicznych.

Sposób znakowania wyrobów znakiem budowlanym powinien być zgodny z rozporządzeniem 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, z późniejszymi zmianami).

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 (ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2),
- numer krajowej deklaracji właściwości użytkowych,
- poziom lub klasa zadeklarowanych właściwości użytkowych,
- adres strony internetowej producenta, jeżeli krajowa deklaracja właściwości użytkowych jest na niej udostępniona.

Wraz z krajową deklaracją właściwości użytkowych powinna być dostarczana albo udostępniana w odpowiednich przypadkach karta charakterystyki i/lub informacje o substancjach niebezpiecznych zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa w art. 31 lub 33 rozporządzenia (WE) nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów.

Ponadto oznakowanie wyrobu budowlanego, stanowiącego mieszaninę niebezpieczną według rozporządzenia REACH, powinno być zgodne z wymaganiami rozporządzenia (WE) nr 1272/2008 Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie klasyfikacji, oznakowania i pakowania substancji i mieszanin (CLP), zmieniającego i uchylającego dyrektywy 67/548/EWG i 1999/45/WE oraz zmieniającego rozporządzenie (WE) nr 1907/2006.

5. OCENA I WERYFIKACJA STAŁOŚCI WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWYCH

5.1. Krajowy system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych

Zgodnie z rozporządzeniem 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, z późniejszymi zmianami) ma zastosowanie system 3 oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych.

5.2. Badanie typu

Właściwości użytkowe, ocenione w p. 3, stanowią badanie typu wyrobu, dopóki nie nastąpią zmiany surowców, składników, linii produkcyjnej lub zakładu produkcyjnego.

5.3. Zakładowa kontrola produkcji

Producent powinien mieć wdrożony system zakładowej kontroli produkcji w zakładzie produkcyjnym. Wszystkie elementy tego systemu, wymagania i postanowienia, przyjęte przez producenta, powinny być dokumentowane w sposób systematyczny, w formie zasad i procedur, włącznie z zapisami z prowadzonych badań. Zakładowa kontrola produkcji powinna być dostosowana do technologii produkcji i zapewniać utrzymanie w produkcji seryjnej deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu.

Zakładowa kontrola produkcji obejmuje specyfikację i sprawdzanie surowców i składników, kontrolę i badania w procesie wytwarzania oraz badania kontrolne (według p. 5.4), prowadzone przez producenta zgodnie z ustalonym planem badań oraz według zasad i procedur określonych w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Wyniki kontroli produkcji powinny być systematycznie rejestrowane. Zapisy rejestru powinny potwierdzać, że wyroby spełniają kryteria oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych. Poszczególne wyroby lub partie wyrobów i związane z nimi szczegóły produkcyjne muszą być w pełni możliwe do identyfikacji i odtworzenia.

5.4. Badania kontrolne

5.4.1. Program badań. Program badań obejmuje:

- a) badania bieżące,
- b) badania okresowe.

5.4.2. Badania bieżące. Badania bieżące obejmują sprawdzenie:

- a) wyglądu zewnętrznego i barwy,
- b) wymiarów,
- c) masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR surowca i MFR próbki z wyrobu,
- d) skurczu wzdłużnego,
- e) udarności metodą schodkową,
- f) wytrzymałości rur pod wpływem ciśnienia wewnętrznego (próba 1 h w temp. 20°C, 22 i 165 h w temp. 95°C).

5.4.3. Badania okresowe. Badania okresowe obejmują sprawdzenie:

- a) wytrzymałości rur pod wpływem ciśnienia wewnętrznego (próba 1000 h w temp. 95°C),
- b) odporności połączeń na cykliczne zmiany temperatury,
- c) szczelności połączeń na ciśnienie wewnętrzne.

5.5. Częstotliwość badań

Badania bieżące powinny być prowadzone zgodnie z ustalonym planem badań, ale nie rzadziej niż dla każdej partii wyrobów. Wielkość partii wyrobów powinna być określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

Badania okresowe powinny być wykonywane nie rzadziej niż raz na 3 lata.

6. POUCZENIE

6.1. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 zastępuje Krajową Ocenę Techniczną ITB-KOT-2017/0059 wydanie 1.

6.2. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 jest pozytywną oceną właściwości użytkowych tych zasadniczych charakterystyk rur stabilizowanych +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE z PP-R100/PP-R100+GF/PP-R100, które zgodnie z zamierzonym zastosowaniem, wynikającym z postanowień Oceny, mają wpływ na spełnienie wymagań podstawowych przez obiekty budowlane, w których wyrób będzie zastosowany.

6.3. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r., poz. 1213) wyroby, których dotyczy niniejsza Krajowa Ocena Techniczna, mogą być wprowadzone do obrotu lub udostępniane na rynku krajowym, jeżeli producent dokonał oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, sporządził krajową deklarację właściwości użytkowych zgodnie z Krajową Oceną Techniczną ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 i oznakował wyroby znakiem budowlanym, zgodnie z obowiązującymi przepisami.

6.4. Krajowa Ocena Techniczna ITB-KOT-2017/0059 wydanie 2 nie narusza uprawnień wynikających z przepisów o ochronie własności przemysłowej, a w szczególności ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. – Prawo własności przemysłowej (Dz. U. z 2021 r., poz. 324). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków korzystających z niniejszej Krajowej Oceny Technicznej ITB.

6.5. ITB wydając Krajową Ocenę Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.6. Krajowa Ocena Techniczna nie zwalnia producenta wyrobów od odpowiedzialności za ich prawidłową jakość, a wykonawców robót budowlanych od odpowiedzialności za ich właściwe zastosowanie.

6.7. Ważność Krajowej Oceny Technicznej może być przedłużana na kolejne okresy, nie dłuższe niż 5 lat.

7. WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU

7.1. Raporty, sprawozdania z badań, oceny, klasyfikacje

1. 01718/22/Z00NZF. Opinia specjalistyczna. Zakład Fizyki Ciepłej, Akustyki i Środowiska ITB. Warszawa, 2022 r.
2. Raporty z badań bieżących i okresowych prowadzonych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji. Laboratorium Zakładowe Producenta Georg Fischer Hakan PlastikBoru Ve Profil San. Tic. A.S. Turcja, 2022 r. B.BK.60110.0421.2022.
3. Atest Higieniczny PZH. Państwowy Zakład Higieny w Warszawie
4. 527201. Raport z badań. DENEY VE KALIBRASYON MERKEZI BAŞKANLIĞI. Turcja, 2020 r.
5. Certificate of Conformity to Turkish Standards TS EN ISO 15874-2:2013. Turkish Standards Institution TSE, Istanbul, 2016 r.
6. HTS/ENS 32992-15. Marine Design Appraisal Document. Lloyd's Register EMEA, Hamburg Technical Support Office. 21.07.2015 r.
7. Certificate No. 15/20069. Type Approval Certificate. Lloyd's Register EMEA. 21.07.2015 r.
8. Raporty z badań rur w laboratorium zakładowym firmy Georg Fischer Hakan PlastikBoru Ve Profil San. Tic. A.S., 2014 r.
9. Dokumenty zakładowej kontroli produkcji firmy Georg Fischer Hakan PlastikBoru Ve Profil San. Tic. A.S.

7.2. Normy i dokumenty związane

PN-EN ISO 1133-1:2011	<i>Tworzywa sztuczne. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) i objętościowego wskaźnika szybkości płynięcia (MVR) tworzyw termoplastycznych</i>
PN-EN ISO 1183-1:2019	<i>Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych. Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa</i>
PN-EN ISO 3126:2006	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.</i>
PN-EN ISO 1167-1:2007	<i>Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Cz. 1: Ogólna metoda.</i>
PN-EN ISO 1167-2:2007	<i>Rury, kształtki i połączenia z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne. Cz. 2: Przygotowanie próbek do badań.</i>
PN-EN ISO 2505:2006	<i>Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania</i>
PN-EN ISO 15874-2:2013	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 2: Rury</i>

PN-EN ISO 15874-5:2013	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji ciepłej i zimnej wody. Polipropylen (PP). Część 5: Przydatność do stosowania w systemie</i>
PN-EN ISO 3127:2017	<i>Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne. Metoda spadającego ciężarka</i>
PN-EN ISO 11173:2017	<i>Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą schodkową</i>
PN-EN ISO 19893:2018	<i>Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych do gorącej i zimnej wody. Metoda badania odporności zestawu rur i kształtek na cykliczne zmiany temperatury</i>
ITB-KOT-2017/0059 wydanie 1	<i>Rury stabilizowane +GF+ HAKAN Aquasystem FASER COMPOSITE STABIL PIPE PP-R100/PP-R100+GF/PP-R100 do instalacji wody zimnej, ciepłej i centralnego ogrzewania</i>

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik A.	Wymiary rur, wygląd zewnętrzny, barwa i znakowanie rur.....	11
Załącznik B.	Właściwości surowca.....	12

Załącznik A.

A1. Wymiary

Wymiary i tolerancje wymiarów rur podano w tablicy A1.

Tablica A1

Nominalna średnica rury DN	Średnica zewnętrzna rury i tolerancja, mm	Grubość ścianki rury i tolerancja, mm	
		Szereg wymiarowy SDR 7,4	Szereg wymiarowy SDR 6
20	20 ^{+0,3}	2,8 ^{+0,4}	3,4 ^{+0,5}
25	25 ^{+0,3}	3,5 ^{+0,5}	4,2 ^{+0,6}
32	32 ^{+0,3}	4,4 ^{+0,6}	5,4 ^{+0,7}
40	40 ^{+0,4}	5,5 ^{+0,7}	6,7 ^{+0,8}
50	50 ^{+0,5}	6,9 ^{+0,8}	8,3 ^{+1,0}
63	63 ^{+0,6}	8,6 ^{+1,0}	10,5 ^{+1,2}
75	75 ^{+0,7}	10,3 ^{+1,2}	12,5 ^{+1,4}
90	90 ^{+0,9}	12,3 ^{+1,4}	15,0 ^{+1,6}
110	110 ^{+1,0}	15,1 ^{+1,7}	18,3 ^{+2,0}

A2. Wygląd zewnętrzny i barwa rur

Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur powinny być gładkie, bez pęcherzy, zapadnięć, rys, niejednorodności i obcych wtrąceń. Barwa rur powinna być jednolita na całej powierzchni pod względem odcienia i intensywności.

A3. Znakowanie rur

Rury powinny być oznakowane w sposób trwały. Oznakowanie powinno zawierać co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub znak producenta,
- rodzaj surowca / materiału,
- nominalną średnicę rury i grubość ścianki,
- klasę zastosowania wg tablicy 1,
- datę lub kod produkcji.

Załącznik B.

Surowcem do produkcji warstwy wewnętrznej i zewnętrznej rur powinien być kopolimer polipropylenu (PP-R100) wg normy PN-EN ISO 15874-2:2013. Warstwa środkowa rur powinna być wykonana z mieszanki polipropylenu i włókien szklanych. Zawartość wagowa włókien szklanych w warstwie środkowej rury powinna wynosić $17 \pm 2\%$. Włókno szklane powinno być pokryte substancją poprawiającą adhezję tworzywa z włóknem.

Właściwości polipropylenu (PP-R100) stosowanego do produkcji rur podano w tablicy B1. Do produkcji rur powinien być używany jedynie pierwotny surowiec z oryginalnych opakowań producenta. Surowiec powinien mieć postać regularnego, twardego granulatu o jednolitej barwie. Nie powinny występować zbrylenia, wtrącenia i zanieczyszczenia. Granulat powinien być dostarczany w opakowaniach lub pojemnikach zabezpieczających go przed wpływami atmosferycznymi i zawilgoceniem.

Tablica B1

Poz.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (230°C / 2,16 kg), g / 10 min	$\leq 0,5$	PN-EN ISO 1133-1:2011
2	Gęstość, g/cm ³	$\geq 0,90$	PN-EN ISO 1183-1:2019