



Warszawa, 21 listopada 2018 r.

KRAJOWA OCENA TECHNICZNA

Nr IBDiM-KOT-2017/0060 wydanie 2

Na podstawie art 9 ust. 2 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570 ze zm.), 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 (PEHD) i polipropylenu (PP)
do osłony przewodów i kabli

o nazwie handlowej: **Rury i kształtki AROT**

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



DYREKTOR

Wz. Sudyle
prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski

Data wydania Krajowej Oceny Technicznej:
Data utraty ważności Krajowej Oceny Technicznej:

06 października 2017 r.
06 października 2022 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 (PEHD) i polipropylenu (PP) do osłony przewodów i kabli**

i nazwę handlową: **Rury i kształtki AROT**

wyrobu budowlanego, zwanego dalej: **Rurami i kształtkami osłonowymi AROT.**

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 1/25 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) Wavin – Novotech, z siedzibą: **Zl de Motz Serrières, 73310 Serrières en Chautagne, Francja**
- d) Wavin Baltic UAB, z siedzibą: **Kiritimu 45, 02244 Vilnius (Litwa)**
- e) Wavin Sverige, z siedzibą: **Kjulamon 6, 635-06 Eskilstuna (Szwecja).**

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 osłonowe gładkościenne ze ścianką litą wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem oraz rury osłonowe gładkościenne z rdzeniem wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem,
2. Rury osłonowe jednościenne karbowane wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem,
3. Rury osłonowe dwuścienne o ściankach strukturalnych wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem,
4. Rury osłonowe dwudzielne wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem,
5. Mikrorury do stosowania w osłonie z innych rur wraz ze złączkami i osprzętem oraz wiązki mikrorur,
6. Mikrorury i wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w ziemi wraz ze złączkami i osprzętem,
7. Zasobniki złączowe.

1.4.2. Opis techniczny wyrobu budowlanego oraz zastosowanych materiałów i komponentów

Przedmiotem Krajowej Oceny Technicznej są rury osłonowe, kształtki, zasobniki złączowe i akcesoria, wykonywane z polietylenu (PE) i polipropylenu (PP).

Rury osłonowe AROT mogą mieć ścianki gładkie lite, gładkie z rdzeniem spienionym lub niespienionym, karbowane jednościenne, strukturalne dwuścienne oraz dzielone (z dwóch połówek).

Rury gładkościenne mogą być również wykonane w postaci wiązek w rurach osłonowych jednowarstwowych lub dwuwarstwowych, wykonanych z polietylenu lub z polietylenu i polipropylenu.

Rury osłonowe AROT dwuścienne (o ściankach strukturalnych) z powierzchnią zewnętrzną karbowaną i wewnętrzną ścianką gładką, wykonane są przez jednoczesne wytłaczania dwóch ścianek z polietylenu lub polipropylenu i polipropylenu, połączonych ze sobą w czasie produkcji w miejscach ich styku. Rury osłonowe AROT jednościenne karbowane wykonuje się podobnie jak rury strukturalne tylko bez ścianki wewnętrznej.

Ponadto rury osłonowe AROT mogą być wykonane w postaci dzielonych dwóch części, składających się z połówek wzajemnie łączonych na zatrzaski.

Kształtki mogą być wykonane z rur osłonowych AROT przez formowanie na gorąco, zgrzewanie doczołowe, spawanie segmentów rur oraz metodą wtrysku z PE lub PP.

Łączenie rur osłonowych AROT wykonywane jest przez złączki kielichowe, kielichy wciskowe na rurach, kolankach, odgałęźnikach lub zgrzewanie (doczołowe) oraz za pomocą łączników zaciskowych. W połączeniach (w kielichach lub złączkach zaciskowych) występują uszczelki elastomerowe, przez co połączenie rur jest mułoszczelne (zabezpieczone przed przenikaniem drobnych cząsteczek gruntu) i wodoszczelne.

Właściwości identyfikacyjne surowców do produkcji rur i kształtek osłonowych AROT (polietylenu PE-HD i polipropylenu PP) podano w Załączniku w tablicach Z-6 i Z-7. Wykończenie i wygląd rur oraz kształtek odpowiadają wymaganiom PN-EN 13476-1:2008 i PN-EN 61386-1:2011.

Rury osłonowe AROT, które powinny spełniać wymaganie odporności na rozprzestrzenianie płomienia zawierają dodatki, które nadają im właściwości samogasnące. Rury te są znakowane poprzez dodanie na końcu oznaczenia rury liter „FP”.

Krajowa Ocena Techniczna obejmuje następujący asortyment wyrobów:

- rury osłonowe gładkościenne z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD) oznaczone AROT -A, SRS, SRS-G, SRS-GX, OPTO do układania pod ziemią oraz oznaczone AROT - BE, UV-X, SV, VA, SMR – do instalowania nad ziemią. Rury OPTO posiadają wewnątrz wzdłużne żebra poślizgowe (do ułatwienia wciągania kabli),
- rury osłonowe gładkościenne z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD), z rdzeniem spienionym lub bez, oznaczone AROT SRS-X do układania pod ziemią,

- mikrorury gładkościenne z PE-HD i polietylenu średniej gęstości (PE-MD) z wewnętrzną warstwą poślizgową oznaczone AROT - NOVOMICRO lub NOVOMICRO DB oraz wiązki mikrorur w rurach osłonowych oznaczone AROT NOVONET DB, NOVONET DI, NOVOPACE, NOVOSPLIT, NOVOFLAT i NOVOSPEED do układania pod ziemią wraz z systemem złączek,
- rury osłonowe jednościenne karbowane z PE-HD oznaczone AROT KR,
- rury osłonowe dwuścienne - strukturalne z PE-HD oznaczone AROT – DVK, DVK(H), DVK-T, DVK-T(H) lub wykonane z PE-HD (warstwa zewnętrzna) i PP (warstwa wewnętrzna) lub z polietylenu średniej gęstości (PE-MD) oraz z polietylenu niskiej gęstości (PE-LD) o symbolu DVR, do układania pod ziemią,
- rury osłonowe dzielone:
 - do ochrony istniejących kabli i napraw uszkodzonych rur układanych pod ziemią oznaczone AROT- A(średnica)PS,
 - do ochrony i napraw wykonywanych nad ziemią oznaczone AROT SVA,
- rury osłonowe powyższych typów wykonane w wersji nierozprzestrzeniającej płomienia – oznaczone dodatkowo symbolem „FP”,
- kształtki: kolana, łuki, złączki, odgałęźniki wykonywane z rur AROT poprzez formowanie rur na zimno lub gorąco oraz zgrzewanie doczołowe lub spawanie,
- złączki AROT MO do rur typu OPTO (zaciskowo – skrętne, wodoszczelne z uszczelką elastomerową),
- system złączek i zatyczek do mikrorur:
 - złączka oznaczona AROT MM NOVOFIT,
 - złączka oznaczona AROT MM NOVOFIT RP,
 - złączka redukcyjna oznaczona AROT MR,
 - złączka oznaczona AROT MGB,
 - zatyczka do mikrorur oznaczona AROT ME NOVOFIT,
 - zatyczka do mikrorur oznaczona AROT EWB-G,
- pokrywy oznaczone AROT E i pokrywy oznaczone AROT TE wodoszczelne,
- zasobniki złączkowe (do zapasu awaryjnego kabla światłowodowego), oznaczone AROT ZZA i zaciągowo – zapasowe, oznaczone AROT ZSZZ, których trzon wykonany jest z PP, a pokrywa z PE-HD,
- uchwyty dystansowe z PE-HD oznaczone AROT D,
- kapturki z PE-HD do wciągania kabla oznaczone AROT ET,
- uszczelki elastomerowe,
- osprzęt do prefabrykowanych wiązek mikrorur obejmujący: dzielone puszki połączeniowe PDC, trójniki PDC oraz rozgałęźnik PDC, skrzynki zapasu kabla światłowodowego SPOOL BOX,
- kolana oznaczone AROT FA i AROT FU do rur typu BE, UV-X, SV i VA,
- elastyczne kolana modułowe oznaczone AROT EURO-X.

Zakres nominalnych wymiarów rur zamieszczono w Załączniku.

2 ZAMIERZONE ZASTOSOWANIE WYROBU

2.1 Zamierzone zastosowanie wyrobu

Rury i kształtki osłonowe AROT objęte niniejszą Krajową Ocena Techniczną mogą być stosowane w budownictwie komunikacyjnym jako osłony dla innych rur i przewodów, kabli telekomunikacyjnych, sygnalizacji świetlnej i elektrycznej, układanych w gruncie w pasie drogowym pod jezdnią lub poza jezdnią. Odpowiednie rury i kształtki osłonowe AROT mogą być również stosowane ponad ziemią oraz na obiektach inżynierskich i inżynieryjnych.

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: **Rury i kształtki z polietylenu (PEHD i polipropylenu (PP) do osłony przewodów i kabli** oraz nazwie handlowej: **Rury i kształtki AROT** 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 inżynieryjnych 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 osłonowe AROT mogą być układane pod drogami i terenami narażonymi na obciążenia drogowe. Każdorazowe zastosowanie wyrobów powinno się opierać na projekcie budowlanym, uwzględniającym przewidywane obciążenia, wytyczne producenta, zalecenia zawarte w PN-S-02205:1998 i PN-EN 1610:2015-10, przeznaczenie obiektu oraz warunki hydrogeologiczne związane z lokalizacją obiektu. Zagęszczanie zasypki rur układanych w tradycyjnych wykopach otwartych należy prowadzić warstwami w taki sposób, ażeby nie dopuścić do owalizacji rury. Dopuszcza się również betonowanie rur w strefie ich bezpośredniego ułożenia. Mikrorury i wiązki mikrorur DB oraz rury osłonowe OPTO mogą być układane metodą pługowania lub frezowania. Rury AROT (z wyjątkiem rur dwuściennych – strukturalnych i rur jednościennych karbowanych oraz rur dzielonych wzdłużnie) można stosować również do przecisków, jednakże ich sztywność obwodowa powinna być określona przez projektanta, a prace przeciskowe powinny gwarantować odpowiednie zagęszczanie gruntów w strefie ułożenia przewodu.

Układanie oraz montaż rur AROT powinien być zgodny z wytycznymi podanymi przez Producenta.

Pod jezdnią należy stosować rury AROT o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$. Poza jezdnią mogą być użyte rury AROT o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie pod jezdnią rur AROT o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ przy zapewnieniu odpowiednich warunków wbudowania przewodów bez nadmiernego odkształcenia podłoża nawierzchni.

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 (t. j. Dz. U. z 2018 r. poz. 1276).

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	<p>- Rury osłonowe gładkościenne ze ścianką litą wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem</p> <p>- Rury osłonowe gładkościenne z rdzeniem wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem</p>	Sztwność obwodowa SN rur	\geq odpowiedniej klasy SN	kN/m ²	PN-EN ISO 9969:2016-02
		Odporność na uderzenia rur (warunki badania wg PN-EN 61386-24)	brak uszkodzeń i pęknięć	-	PN-EN 61386-24:2010
		Badanie skurczu wzdłużnego rur (temp. badania 110 (\pm 2) ^o C dla HD-PE i 150 (\pm 2) ^o C dla PP)	\leq 2 ponadto na próbkach nie mogą pojawić się rozwarstwienia i pęcherze	%	PN-EN ISO 2505:2006
		Szczelność połączeń rur OPTO ze złączkami MO (parametry badania wg PN-EN 13467-2:2008)	- bez uszkodzeń i nieuszczelności podczas badania i po badaniu - zmiana ciśnienia max 10 %	-	PN-EN 1277:2005 warunek A
		Wytrzymałość elektryczna izolacji rur i kształtek przy napięciu probierczym 2000V, sinusoidalnym o częstotliwości od 50 Hz do 60 Hz	brak przebicia	-	PN-EN 61386-1:2011
		Rezystancja izolacji rur i kształtek	\geq 100	M Ω	PN-EN 61386-1:2011
		Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3+A1:2009)	brak uszkodzeń	-	PN-EN 12061:2001
		Odporność na rozprzestrzenianie płomienia (wyroby o podwyższonej odporności na działanie ognia)	próbka nie zapala się, lub gaśnie przed upływem 30 sek. od usunięcia płomienia	-	PN-EN 61386-1:2011

dalszy ciąg tablicy

1	2	3	4	5	6
2	Rury osłonowe jednościenne karbowane wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem	Sztywność obwodowa SN rur	\geq odpowiedniej klasy SN	kN/m ²	PN-EN ISO 9969:2016-02
		Odporność na uderzenia rur (warunki badania wg PN-EN 61386-24)	brak uszkodzeń i pęknięć	-	PN-EN 61386-24:2010
		Wytrzymałość elektryczna izolacji rur i kształtek przy napięciu probierczym 2000V, sinusoidalnym o częstotliwości od 50 Hz do 60 Hz	brak przebicia	-	PN-EN 61386-1:2011
		Rezystancja izolacji rur i kształtek	≥ 100	M Ω	PN-EN 61386-1:2011
		Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3+A1:2009)	brak uszkodzeń	-	PN-EN 12061:2001
		Odporność na rozprzestrzenianie płomienia (wyroby o podwyższonej odporności na działanie ognia)	próbka nie zapala się, lub gaśnie przed upływem 30 sek. od usunięcia płomienia	-	PN-EN 61386-1:2011
		3	Rury osłonowe dwuścienne o ściankach strukturalnych wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem	Sztywność obwodowa SN rur	\geq odpowiedniej klasy SN
Odporność na uderzenia rur (warunki badania wg PN-EN 61386-24)	brak uszkodzeń i pęknięć			-	PN-EN 61386-24:2010
Zmiany w wyniku ogrzewania rur w powietrzu (temp. badania 110 (± 2)°C dla HDPE i 150 (± 2)°C dla PP, inne parametry badania wg PN-EN 13476-3+A1:2009)	brak rozwarstwień, pęknięć i pęcherzy			-	PN-ISO 12091:2001
Wytrzymałość elektryczna izolacji rur i kształtek przy napięciu probierczym 2000V, sinusoidalnym o częstotliwości od 50 Hz do 60 Hz	brak przebicia			-	PN-EN 61386-1:2011
Rezystancja izolacji rur i kształtek	≥ 100			M Ω	PN-EN 61386-1:2011

dalszy ciąg tablicy

1	2	3	4	5	6
		Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3+A1:2009)	brak uszkodzeń	-	PN-EN 12061:2001
		Odporność na rozprzestrzenianie płomienia (wyroby o podwyższonej odporności na działanie ognia)	próbka nie zapala się, lub gaśnie przed upływem 30 sek. od usunięcia płomienia	-	PN-EN 61386-1:2011
		Szywność obwodowa SN rur	\geq odpowiedniej klasy SN	kN/m ²	PN-EN ISO 9969:2016-02
		Odporność na uderzenia rur (warunki badania wg PN-EN 61386-24)	brak uszkodzeń i pęknięć	-	PN-EN 61386-24:2010
		Odporność na uderzenie kształtek metodą zrzutu (parametry badania wg PN-EN 13476-3+A1:2009)	brak uszkodzeń	-	PN-EN 12061:2001
		Odporność na rozprzestrzenianie płomienia (wyroby o podwyższonej odporności na działanie ognia)	próbka nie zapala się, lub gaśnie przed upływem 30 sek. od usunięcia płomienia	-	PN-EN 61386-1:2011
		Wymiary rur i kształtek osłonowych	wg Załącznika	mm	PN-EN ISO 3126:2006
		Odporność na zmiżdżenie mikrorur (warunki badania wg PN-EN 60794-5-20: 2014-10)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E3)
		Wydłużenie przy zerwaniu próbek mikrorur (temp. badania 23 °C, szybkość zrywania 100 mm/min)	≥ 450	%	PN-EN ISO 6259-1:2015-05
		Badanie skurczu wzdłużnego mikrorur (temp. badania 110 (± 2) °C)	≤ 2 ponadto na próbkach nie powinny pojawić się rozwarstwienia i pęcherze	%	PN-EN ISO 2505:2006
		Odporność na rozciąganie mikrorur (warunki badania wg PN-EN 60794-5-20: 2014-10)	po badaniu próbki nie powinny wykazywać widocznych uszkodzeń	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E1)
4	Rury osłonowe dwudzielne wraz z kształtkami, złączkami i osprzętem				
5	Mikrorury do stosowania w osłonie z innych rur wraz ze złączkami i osprzętem oraz wiązki mikrorur				

dalszy ciąg tablicy

1	2	3	4	5	6
		Odporność na załamanie mikrorur (warunki badania wg PN-EN 60794-5-20: 2014-10; średnica pętli przed zagięciem: maksymalnie 20 × średnica mikrorury)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E10)
		Odporność na uderzenia zewnętrzne mikrorur i wiązek mikrorur	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E4)
		Odporność mikrorur na zginanie (warunki badania wg PN-EN 60794-5-20: 2014-10)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E11)
		Odporność mikrorur na wielokrotne zginanie (warunki badania wg PN-EN 60794-5-20: 2014-10)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E6)
		Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne mikrorur i połączeń (ciśnienie badania 24 bar, temp. 20°C, czas 0,5 godz. oraz ciśnienie badania 12 bar, temp. 40°C, czas 24 godz.)	brak uszkodzeń, deformacji i naruszenia integralności połączenia	-	PN-EN 60794-1-22:2013-04 (metoda F13)
		Odporność na rozprzestrzenianie płomienia (wyroby o podwyższonej odporności na działanie ognia)	próbka nie zapala się, lub gaśnie przed upływem 30 sek. od usunięcia płomienia	-	PN-EN 61386-1:2011
6	Mikrorury i wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w ziemi wraz ze złączkami i osprzętem	Odporność na zmiążdżenie mikrorur (warunki badania wg PN-EN 60794-5-20: 2014-10)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E3)
		Wydłużenie przy zerwaniu próbek mikrorur (temp. badania 23°C, szybkość zrywania 100 mm/min)	≥ 450	%	PN-EN ISO 6259-1:2015-05
		Badanie skurczu wzdłużnego mikrorur (temp. badania 110 (± 2) °C)	≤ 2 ponadto na próbkach nie powinny pojawić się rozwarstwienia i pęcherze	%	PN-EN ISO 2505:2006

dalszy ciąg tablicy

1	2	3	4	5	6
		Odporność na rozciąganie mikrorur (warunki badania wg 60794-5-20: 2014-10)	po badaniu próbki nie powinny wykazywać widocznych uszkodzeń	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E1)
		Odporność na załamanie mikrorur (warunki badania wg 60794-5-20: 2014-10); średnica pętli przed zagięciem: maksymalnie 20 × średnica mikrorury)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E10)
		Odporność na uderzenia zewnętrzne mikrorur i wiązek mikrorur	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E4)
		Odporność mikrorur na zginanie (warunki badania wg 60794-5-20: 2014-10)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E11)
		Odporność mikrorur na wielokrotne zginanie (warunki badania wg 60794-5-20: 2014-10)	1)	-	PN-EN 60794-1-21:2015-07 (metoda E6)
		Wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne mikrorur i połączeń (ciśnienie badania 36 bar, temp. 20°C, czas 0,5 godz. oraz ciśnienie badania 18 bar, temp. 40°C, czas 24 godz.)	brak uszkodzeń, deformacji i naruszenia integralności połączenia	-	PN-EN 60794-1-22:2013-04 (metoda F13)
		Odporność na rozprzestrzenianie płomienia (wyroby o podwyższonej odporności na działanie ognia)	próbka nie zapala się, lub gaśnie przed upływem 30 sek. od usunięcia płomienia	-	PN-EN 61386-1:2011
7	Zasobniki złączowe	Szczelność korpusów zasobników z przyłączami przy wewn. ciśnieniu 0,5 bar w czasie 15 minut	bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu	-	PN-EN 1277:2005 warunek A
		Sztywność obwodowa SN korpusu zasobników	≥ 8	kN/m ²	PN-EN ISO 9969:2016-02
1) po badaniu próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widocznych okiem nieuzbrojonym; próbki powinny umożliwić przejście próbnika o średnicy 85 % nominalnej średnicy wewnętrznej mikrorury					

4 PAKOWANIE, TRANSPORT I SKŁADOWANIE ORAZ SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU

4.1 Wytyczne dotyczące pakowania

Rury osłonowe AROT w odcinkach prostych pakowane są w zależności od ustaleń pomiędzy dostawcą i odbiorcą w zestawach. Każdy zestaw powinien być zabezpieczony poprzez owinięcie taśmą w sposób umożliwiający załadunek i wyładunek.

Rury osłonowe AROT w kręgach należy przewiązać taśmą w czterech miejscach z możliwością składowania na palecie. Dopuszcza się również dostarczanie rur na bębnach drewnianych.

Kształtki powinny być pakowane w kartony lub inne opakowania.

4.2 Wytyczne dotyczące transportu i składowania

Środki transportu przeznaczone do przewozu rur i kształtek osłonowych AROT powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przesuwaniem, ażeby nie występowały uszkodzenia powierzchni elementów. Rury osłonowe AROT należy transportować w ułożeniu poziomym, w stosach nie większych niż 5 zestawów rur prostych lub 4 kręgi z zabezpieczeniem ich przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rury osłonowe AROT powinny być składowane na płaskim podłożu, w położeniu poziomym, zabezpieczone przed przetaczaniem i deformacjami, zgodnie z zaleceniami producenta. Kształtki 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).

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 rozporządzenia 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: **Rury i kształtki z polietylenu (PEHD) i polipropylenu (PP) do osłony przewodów i kabli o nazwie handlowej: Rury i kształtki AROT** 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,
- ocenę właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badań, obliczeń, tabelarycznych wartości lub opisowej dokumentacji tego wyrobu,
- 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 SN rur osłonowych o ściankach jednościennych karbowanych i rur osłonowych dwuściennych o ściankach strukturalnych,
- b) badanie zmian w wyniku ogrzewania rur osłonowych dwuściennych o ściankach strukturalnych,
- c) badanie wymiarów rur i kształtek osłonowych oraz mikrorur i wiązek mikrorur,
- d) badanie odporności na zmiżdżenie mikrorur,
- e) badanie sztywności obwodowej SN rur osłonowych gładkościennych i dwudzielnych,
- f) badanie odporności na uderzenia rur osłonowych i mikrorur,
- g) badanie skurczu wzdłużnego rur osłonowych gładkościennych i mikrorur,
- h) badanie szczelności połączeń rur osłonowych gładkościennych OPTO,
- i) badanie odporności na rozprzestrzenianie płomienia wyrobów o podwyższonej odporności na działanie ognia,
- j) badanie wydłużenia przy zerwaniu mikrorur,
- k) badanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne mikrorur i ich połączeń.

5.5 Pobieranie próbek do badań

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

5.6 Częstotliwość badań

Badania bieżące określone w pkt 5.4.2 a-d powinny być wykonywane dla każdej partii wyrobu zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, lecz nie rzadziej niż raz w roku, natomiast badania bieżące określone w pkt. 5.4.2 e - k powinny być wykonywane 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 Ocenie Technicznej IBDiM.

6 POUCZENIE

- 6.1 Krajowa Ocena Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego znakiem budowlanym.
- 6.2 Krajową Ocena 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 2016 r., poz. 1570)
- b) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2018 r., poz. 1202)
- 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

- a) PN-EN 728:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Rury i kształtki z poliolefin - Oznaczanie czasu indukcji utleniania
- b) PN-EN 1277:2005 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią - Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym
- c) PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- d) PN-EN 12061:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania odporności na uderzenie

- e) PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i 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
- f) PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i 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 o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A
- g) PN-EN 13476-3+A1:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku 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
- h) PN-EN 60794-5-20:2014-10E Kable światłowodowe - Część 5-20: Wymagania grupowe - Jednostki światłowodowe do mikrokanalizacji zewnętrznej, mikrokanalizacja i wzmocniona mikrokanalizacja do montażu metodą wdmuchiwania
- i) PN-EN 60794-1-21:2015-07 Kable światłowodowe - Część 1-21: Wymagania wspólne - Podstawowe procedury badań kabli światłowodowych - Metody badań mechanicznych
- j) PN-EN 60794-1-22:2013-04 Kable światłowodowe - Część 1-22: Wymagania wspólne - Podstawowe procedury badań kabli światłowodowych - Metody badań środowiskowych
- k) PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
- l) PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi
- m) 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
- n) PN-EN ISO 1183-2:2006 Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 2: Metoda kolumny gradientowej
- o) PN-EN ISO 2505:2006 Rury z tworzyw termoplastycznych - Skurcz wzdłużny -- Metoda i warunki badania
- p) PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Elementy z tworzyw sztucznych - Sprawdzanie wymiarów
- q) PN-EN ISO 6259-1:2015-05 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu - Część 1: Ogólna metoda badań
- r) PN-EN ISO 9001:2015-10 Systemy zarządzania jakością - Wymagania
- s) PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej
- t) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

7.4 Raporty z badań wyrobu budowlanego

- a) Sprawozdanie z badań nr 016/2017 Badanie rur Arot na zgodność z aprobatą techniczną AT/2007-02-2242/3 oraz normą PN-EN 61386-24, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A., Buk, czerwiec 2017 r.
- b) Sprawozdanie z badań nr 018/2017 Badanie mikrorur Arot, Laboratorium Zakładowe Wavin Polska S.A., Buk, czerwiec 2017 r.
- c) Sprawozdanie z badań nr LT/149.2/2017 Badanie odporności na rozprzestrzenianie się płomienia rur osłonowych z tworzyw sztucznych typu SRS 110, Jednostka Opiniująca, Atestująca i Certyfikująca Wyroby TEST Sp. z o.o., Siemianowice Śląskie, lipiec 2017 r.
- d) Sprawozdanie z badań wytrzymałości elektrycznej oraz pomiary rezystancji rur, Akademia Górniczo – Hutnicza, Katedra Elektrotechniki i Elektroenergetyki w Krakowie.

Załącznik: 1

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

Charakterystyki geometryczne rur i osłonowych i mikrorur AROT oraz właściwości materiałowe surowców do produkcji

Charakterystyczne parametry wymiarowe rur osłonowych gładkościennych AROT zamieszczone w tablicy Z-1.

Tablica Z-1

Opis przeznaczenia	Oznaczenie	Średnia średnica zewnętrzna	Nominalna grubość ścianki	Szywność obwodowa SN	Długość odcinków
		mm	mm	kN/m ²	m
1	2	3	4	5	6
Do przecisków przy małym obciążeniu zewnętrznym	A 50	50 ^{+1,0}	2,0	5	6
	A 75	75 ^{+1,0}	3,0	5	
	A 110	110 ^{+1,7}	4,0	4	
	A 160	160 ^{+2,0}	5,0	3	
Do przecisków i przewiertów przy dużych obciążeniach	SRS 50	50 ^{+1,0}	3,5	25	6
	SRS 75	75 ^{+1,0}	4,5	16	
	SRS 110	110 ^{+1,7}	5,5	10	
	SRS 160	160 ^{+2,0}	8,0	10	
Do przecisków i przewiertów w trudnych warunkach	SRS-G 110/6,3	110 ^{+1,7} _{-0,6}	6,3	14	6 lub 12
	SRS-G 110/10,0	110 ^{+1,7} _{-0,6}	10,0	64	
	SRS-G 125/7,1	125 ^{+1,7} _{-0,6}	7,1	14	
	SRS-G 125/11,4	125 ^{+1,7} _{-0,6}	11,4	64	
	SRS-G 140/8	140 ^{+1,7} _{-0,6}	8,0	14	
	SRS-G 160/9,1	160 ^{+1,7} _{-0,6}	9,1	14	
	SRS-G 160/14,6	160 ^{+1,7} _{-0,6}	14,6	64	
	SRS-G 200/11,4	200 ^{+1,7} _{-0,6}	11,4	14	
	SRS-G 200/18,2	200 ^{+1,7} _{-0,6}	18,2	64	
	SRS-G 225/12,8	225 ^{+1,7} _{-0,6}	12,8	14	
	SRS-G 225/20,5	225 ^{+1,7} _{-0,6}	20,5	64	
	SRS-G 250/14,2	250 ^{+1,7} _{-0,6}	14,2	14	
SRS-G 250/22,7	250 ^{+1,7} _{-0,6}	22,7	64		
Do ochrony kabli światłowodowych z paskami znakującymi w różnych kolorach	OPTO 32/2	32 ^{+0,3}	2,0	16	250 – 500 (kręgi)
	OPTO 32	32 ^{+0,3}	2,9	50	
	OPTO 40	40 ^{+0,4}	3,7	64	
	OPTO 50	50 ^{+0,4}	4,6	64	
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (z kielichem)	BE 50	50 ^{+0,3} _{-0,3}	5,0	64	6
	BE 75	75 ^{+1,1} _{-0,3}	7,0	64	
	BE 110	110 ^{+1,1} _{-0,6}	10,0	64	
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (ze złączką typu M)	BE 32	32 ^{+0,3} _{-0,3}	3,0	64	6
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (bez kielicha)	BE 160	160 ^{+1,5} _{-0,3}	14,5	64	6

dalszy ciąg tablicy Z-1

1	2	3	4	5	6
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (bez kielicha)	SV 32	$32^{+0,6}_{-0,6}$	3,0	64	2,5-6
	SV 32/3m	$32^{+0,6}_{-0,6}$	3,0	64	3
	SV 50	$50^{+0,6}_{-0,6}$	5,0	64	2,5
	SV 50/3m	$50^{+0,6}_{-0,6}$	5,0	64	3
	SV 75	$75^{+1,0}_{-0,6}$	7,0	64	2,5
	SV 75/3m	$75^{+1,0}_{-0,6}$	7,0	64	3
	SV 110	$110^{+1,0}_{-0,6}$	10,0	64	2,5
	SV 110/3m	$110^{+1,0}_{-0,6}$	10,0	64	3
Do ochrony kabli ponad ziemią z linką do wciągania kabli	VA 32	$32^{+0,6}_{-0,6}$	3,0	64	100
	VA 50	$50^{+0,6}_{-0,6}$	5,0	64	100
	VA 75	$75^{+1,0}_{-0,6}$	7,0	64	50 (kręgi)
Do ochrony kabli nad ziemią w systemie rur podwieszonych na mostach (AROT MOST)	SMR110/5,5	$110^{+1,7}$	5,5	10	6
	SMR160/8,0	$160^{+2,0}$	8,0	10	
Do przecisków i przewiertów przy dużych obciążeniach	SRS-X 110	$110^{+1,7}$	5,5	10	6
	SRS-X 160	$160^{+2,0}$	8,0	10	
Do przecisków i przewiertów w trudnych warunkach	SRS-GX 110/6,3	$110^{+1,7}_{-0,6}$	6,3	14	6 lub 12
	SRS-GX 110/10,0	$110^{+1,7}_{-0,6}$	10,0	64	
	SRS-GX 125/7,1	$125^{+1,7}_{-0,6}$	7,1	14	
	SRS-GX 125/11,4	$125^{+1,7}_{-0,6}$	11,4	64	
	SRS-GX 140/8	$140^{+1,7}_{-0,6}$	8,0	14	
	SRS-GX 160/9,1	$160^{+1,7}_{-0,6}$	9,1	14	
	SRS-GX 160/14,6	$160^{+1,7}_{-0,6}$	14,6	64	
	SRS-GX 200/11,4	$200^{+1,7}_{-0,6}$	11,4	14	
	SRS-GX 200/18,2	$200^{+1,7}_{-0,6}$	18,2	64	
	SRS-GX 225/12,8	$200^{+1,7}_{-0,6}$	12,8	14	
	SRS-GX 225/20,5	$225^{+2,0}_{-0,6}$	20,5	64	
	SRS-GX 250/14,2	$225^{+2,0}_{-0,6}$	14,2	14	
	SRS-GX 250/22,7	$250^{+2,0}_{-0,6}$	22,7	64	
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (z kielichem)	UV-X 50/3,5	$50^{+0,6}_{-0,6}$	3,5	25	6
	UV-X 75/4,0	$75^{+1,0}_{-0,6}$	4,0	16	
	UV-X 110/4,0	$110^{+1,0}_{-0,6}$	4,0	4	

W tablicy Z-2 podano wymagania dla gładkościennych rur osłonowych AROT dla mikrokanalizacji światłowodowej – mikrorur i standardowych wiązek, dotyczące wymiarów średnic zewnętrznych, nominalnych grubości ścianek, sztywności obwodowej oraz długości odcinków. Wiązki mikrorur mogą zawierać dowolną kombinację średnic i ilości mikrorur.

Tablica Z-2

Opis przeznaczenia	Oznaczenie	Średnia średnica zewnętrzna	Nominalna grubość ścianki	Długość odcinków (kręgi)
		mm	mm	m
1.	2.	3.	4.	5.
Mikrorury dla mikrokabli światłowodowych będących w osłonie zewnętrznej (do wiązek rurowych lub instalacji w istniejącej kanalizacji)	NOVOMICRO DI 4	4,0 ^{±0,1}	0,50	4000
	NOVOMICRO DI 5	5,0 ^{±0,1}	0,60	4100
	NOVOMICRO DI 7	7,0 ^{±0,1}	0,75	4800
	NOVOMICRO DI 10	10,0 ^{±0,1}	1,00	2300
	NOVOMICRO DI 12	12,0 ^{±0,1}	1,00	1700
	NOVOMICRO DI 14	14,0 ^{±0,1}	1,50	1100
	NOVOMICRO DI 16	16,0 ^{±0,1}	1,60	1100
Mikrorury do bezpośredniego układania w ziemi pojedynczo lub w wiązce (NOVOSPLIT)	NOVOMICRO DB 7*1,5	7,0 ^{±0,1}	1,50	3500
	NOVOMICRO DB 7	7,0 ^{±0,1}	1,75	3500
	NOVOMICRO DB 8	8,0 ^{±0,1}	2,10	3000
	NOVOMICRO DB 10	10,0 ^{±0,1}	2,00	2300
	NOVOMICRO DB 12	12,0 ^{±0,1}	2,00	1700
	NOVOMICRO DB 14	14,0 ^{±0,1}	2,00	1100
	NOVOMICRO DB 16	16,0 ^{±0,1}	2,00	1100
Wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w ziemi (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVONET DB 3x7	20,5 ^{+0,1} _{-0,2}	2,7	2000
	NOVONET DB 3x10	27,4 ^{+0,2} _{-0,2}	2,9	2000
	NOVONET DB 3x12	32,3 ^{+0,2} _{-0,2}	3,2	2000
	NOVONET DB 7x7	28,0 ^{+0,1} _{-0,1}	3,5	2000
	NOVONET DB 7x10	33,4 ^{+0,1} _{-0,1}	4,2	2000
	NOVONET DB 7x12	44,4 ^{+0,1} _{-0,1}	4,2	1000
	NOVONET DB 13x5+1x16	28,0 ^{+0,1} _{-0,1}	3,6	2000
	NOVONET DB 19x5	33,0 ^{+0,1} _{-0,1}	3,5	2000
	NOVONET DB 24x5	33,4 ^{+0,1} _{-0,1}	4,2	2000
	NOVONET DB 4x10+1x4	38,4 ^{+0,1} _{-0,1}	4,2	2000
	NOVONET DB 4x10+1x4	30,5 ^{+0,1} _{-0,1}	3,2	2000
	NOVONET DB 4x12+1x5	36,4 ^{+0,1} _{-0,1}	3,7	2000
	NOVONET DB 5x10+1x7	34,8 ^{+0,1} _{-0,1}	3,9	2000

dalszy ciąg tablicy Z-2

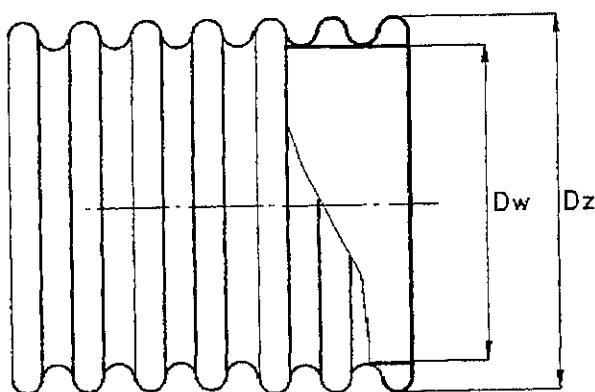
1	2	3	4	5
Wiązki mikrorur do układania w rurach osłonowych (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVONET DI 3x7	18,1 ^{+0,2} _{-0,2}		
	NOVONET DI 3x10	25,0 ^{+0,2} _{-0,2}	1,5	2000
	NOVONET DI 3x12	29,9 ^{+0,2} _{-0,2}	1,7	2000
	NOVONET DI 7x7	25,0 ^{+0,2} _{-0,2}	2,0	2000
	NOVONET DI 7x10	33,4 ^{+0,2} _{-0,2}	2,0	2000
	NOVONET DI 7x12	41,0 ^{+0,2} _{-0,2}	1,7	2000
	NOVONET DI 12x5	23,8 ^{+0,2} _{-0,2}	2,5	2000
	NOVONET DI 13x5+1x16	30,6 ^{+0,2} _{-0,2}	1,5	2000
	NOVONET DI 19x5	30,6 ^{+0,2} _{-0,2}	2,3	2000
	NOVONET DI 19x7	28,8 ^{+0,2} _{-0,2}	1,9	2000
	NOVONET DI 24x5	40,0 ^{+0,2} _{-0,2}	2,5	2000
	NOVONET DI 4x10+1x4	33,4 ^{+0,2} _{-0,2}	1,7	2000
	NOVONET DI 5x10+1x7	27,5 ^{+0,2} _{-0,2}	1,7	2000
	NOVONET DI 5x10+1x7	30,6 ^{+0,2} _{-0,2}	1,8	2000
Wiązki mikrorur w rurach osłonowych typu OPTO	NOVOSPACE 32x7	32 ^{+0,4} _{-0,2}	2,9	2000
	NOVOSPACE 32x10	32 ^{+0,4} _{-0,2}	2,9	2000
	NOVOSPACE 40x7	40 ^{+0,4} _{-0,2}	3,7	2000
	NOVOSPACE 40x10	40 ^{+0,4} _{-0,2}	3,7	2000
	NOVOSPACE 50x7	40 ^{+0,4} _{-0,2}	4,6	1000
	NOVOSPACE 50x10	50 ^{+0,4} _{-0,2}	4,6	1000
Wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w gruncie (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVOSPLIT 12X7	29,5 ^{±0,7}	0,75	2000
	NOVOSPLIT 7X7	22,5 ^{±0,7}	0,75	2000
	NOVOSPLIT 3X12	25,5 ^{±0,7}	0,75	2000
	NOVOSPLIT 4X12	34,3 ^{±0,7}	0,75	2000
	NOVOSPLIT 5X12	37,5 ^{±0,7}	0,75	2000
	NOVOSPLIT 7X12	37,5 ^{±0,7}	0,75	2000
	NOVOSPLIT 4X14	39,7 ^{±0,7}	0,75	2000
Wiązki mikrorur do instalowania w rurach osłonowych typu OPTO (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVOSPEED 12* 5x0,6	21,8 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOSPEED 24* 5x0,6 +1*10x1,0	31,0 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOSPEED 7* 7x0,75	22,0 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOSPEED 3* 10x1,0	22,6 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOSPEED 5* 10x1,0 +1x0,75	28,0 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOSPEED 7* 10x1,0	31,0 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOSPEED 3* 12x1,2	24,6 ^{±0,7}	0,5	2000
Wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w ziemi (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVOFLAT 3x12	37 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOFLAT 4x12	49 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOFLAT 5x12	61 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOFLAT 6x12	73 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOFLAT 4x14	57 ^{±0,7}	0,5	2000
	NOVOFLAT 5x14	71 ^{±0,7}	0,5	2000

W tablicy Z-3 podano wymagania dla rur jednościennej karbowanej AROT dotyczące wymiarów średnic średnic zewnętrznych i wewnętrznych, sztywności obwodowej oraz długości.

Tablica Z-3

Opis przeznaczenia	Oznaczenie	Średnia średnica		Szywność obwodowa SN kN/m ²	Długość odcinków m
		Zewnętrzna mm	Wewnętrzna mm		
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Do ochrony kabli w miejscach mało obciążonych	KR 50/50	50	42	7,5	50
	KR 50	50	42	7,5	100
	KR 75/50	75	64	7,0	50
	KR 75	75	64	7,0	100
	KR 110/50	110	96	6,0	50
	KR 110	110	96	6,0	100

W tablicy Z-4 podano wymagania dla rur dwuściennych strukturalnych AROT dotyczące wymiarów średnich średnic zewnętrznych i wewnętrznych (oznaczenia zgodnie z rysunkiem Z-1), szywności obwodowej oraz długości.



Rysunek Z-1. Rura dwuścienna strukturalna

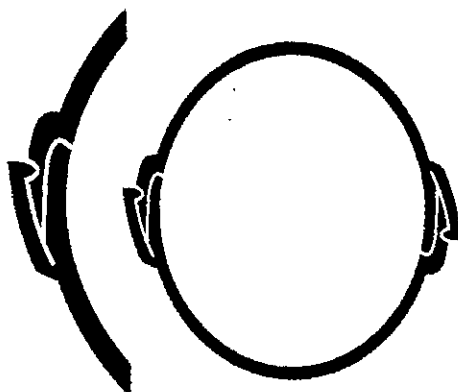
Tablica Z-4

Opis przeznaczenia	Oznaczenie	Nominalna średnica		Szywność obwodowa SN, kN/m ²	Długość odcinków m
		zewnętrzna (Dz), mm	d _{em} wewnętrzna (Dw), mm		
1	2	3	4	5	6
Do ochrony kabli w wykopach otwartych, jako przepusty pod drogami i torowiskami	DVK 50	50	42	13	6
	DVK 75	75	63	11	6
	DVK 110	110	95	9	6
	DVK 125	125	108	9	6
	DVK 160	160	136	8	6
	DVK 232	232	200	8	6
Przeznaczenie jak rur DVK, lecz posiadają złączkę wodoszczelną typu MT	DVK 50-T	50	42	13	6
	DVK 75-T	75	63	11	6
	DVK 110-T	110	95	9	6
	DVK 125-T	125	108	9	6
	DVK 160-T	160	136	8	6

dalszy ciąg tablicy Z-4

1	2	3	4	5	6
Do ochrony kabli układanych w ziemi z małymi obciążeniami ze złączką mułoszczelną typu M	DVR 50/25	50	42	10	25
	DVR 50/50	50	42	10	50
	DVR 50	50	42	10	100
	DVR 75/25	75	63	7	25
	DVR 75/50	75	63	7	50
	DVR 75	75	63	7	100
	DVR 110/25	110	95	5	25
	DVR 110/50	110	95	5	50
	DVR 110	110	95	5	100
Do ochrony kabli w wykopach otwartych, jako przepusty pod drogami i torowiskami	DVK (H) 110	110	95	13	6
	DVK (H) 160	160	136	10	6
Przeznaczenie jak rur DVK (H), lecz posiadają złączkę wodoszczelną typu MT	DVK-T (H) 110	110	95	13	6
	DVK-T (H) 160	160	136	10	6

W tablicy Z-5 podano wymagania dla rur dzielonych AROT (rysunek Z-2), dotyczące wymiarów średnich średnic zewnętrznych i wewnętrznych, minimalnych grubości, sztywności obwodowej oraz długości.



Rysunek Z-2. Rura dzielona

Tablica Z-5

Przeznaczenie	Oznaczenie	Średnia średnica		Nominalna grubość ścianki [mm]	Szywność obwodowa SN (kN/m ²)	Długość [m]
		Zewnętrzna [mm]	Wewnętrzna [mm]			
1	2	3	4	5	6	7
Do ochrony istniejących kabli i naprawy rur układanych w ziemi	A 58 PS	58	50	4,0	16	5
	A 83 PS	83	75	4,0	6	3
	A110 PS	110	100	5,0	5	3
	A 120 PS	122	110	6,0	6	3
	A 160 PS	160	141	9,5	10	3
	A 200 PS	200	172	14,0	10	3
	A 225 PS	225	195	15,0	10	3
Do ochrony istniejących oraz nowo układanych kabli i napraw rur nad ziemią Stanowią element systemu rur podwieszanych AROT MOST	SVA 58	58	50	4,0	16	5
	SVA 83	83	75	4,0	6	3
	SVA 110	110	100	5,0	5	3
	SVA 120	122	110	6,0	6	3
	SVA 160	160	141	9,5	10	3

Właściwości polietylenu PE do produkcji rur i kształtek osłonowych AROT zamieszczono w tablicy Z-6.

Tablica Z-6

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Jedn.	Metody badań
1	2	3	4	5
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR: - PE-HD (temperatura 190°C, obciążenie 5,0 kg) - PE-MD (temperatura 190°C, obciążenie 21,6 kg) - PE-LD (temperatura 190°C, obciążenie 2,16 kg)	$0,2 \leq MFR \leq 1,7$ $10 \leq MFR \leq 18$ $0,2 \leq MFR \leq 1,4$	g/10min	PN-EN ISO 1133-1
2	Czas indukcji utlenienia (OIT) w temp. 200°C (dla elementów przeznaczonych do zgrzewania): - PE-HD - PE-MD - PE-LD	≥ 20 ≥ 12 ≥ 10	min	PN-EN 728
3	Gęstość: - PE-HD - PE-MD - PE-LD	≥ 930 ≥ 925 ≥ 910	kg/m ³	PN-EN ISO 1183-2

Właściwości polipropylenu PP do produkcji rur i kształtek osłonowych AROT zamieszczono w tablicy Z-7.

Tablica Z-7

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Jedn.	Metody badań
1	2	3	4	5
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR (temperatura 230 °C, obciążenie 2,16 kg)	$MFR \leq 1,5$	g/10min	PN-EN ISO 1133-1
2	Czas indukcji utlenienia (OIT) w temp. 200 °C (dla elementów przeznaczonych do zgrzewania)	≥ 8	min	PN-EN 728