

**Warszawa, 12 czerwca 2015 r.**

**APROBATA TECHNICZNA IBDiM  
Nr AT/2007-02-2242/3**

Na podstawie § 16 pkt 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497 ze zm.), po przeprowadzeniu postępowania aprobacyjnego, którego wnioskodawcą jest producent o nazwie:

**AROT POLSKA Sp. z o. o.**  
z siedzibą: **ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk**

**Instytut Badawczy Dróg i Mostów**  
stwierdza pozytywną ocenę techniczną i przydatność wyrobu budowlanego:

**Rury i kształtki z polietylenu (PE)  
i polipropylenu (PP) do osłony przewodów i kabli oraz stalowe elementy  
mocujące**

o nazwie handlowej: **AROT**

do stosowania w budownictwie - w inżynierii komunikacyjnej,  
w zakresie stosowania i przeznaczenia oraz przy spełnieniu warunków podanych w niniejszej  
Aprobacie Technicznej IBDiM.

Instytut Badawczy Dróg i Mostów dla wyżej wymienionego wyrobu budowlanego wskazuje  
obowiązujący **system 4 oceny zgodności.**



**DYREKTOR**

prof. dr hab. inż. Leszek Rafalski

Data wydania Aprobaty Technicznej: **20 sierpnia 2007 r.**

Data utraty ważności Aprobaty Technicznej: **20 sierpnia 2017 r.**

## 1 PODSTAWA PRAWNA UDZIELENIA APROBATY TECHNICZNEJ

**Aprobata Techniczna została udzielona na podstawie:**

1. ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 ze zm.), zwanej dalej ustawą;
2. rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249, poz. 2497 ze zm.), zwanego dalej rozporządzeniem.

## 2 NAZWA TECHNICZNA I NAZWA HANDLOWA ORAZ IDENTYFIKACJA TECHNICZNA WYROBU BUDOWLANEGO

### 2.1 Nazwa techniczna i nazwa handlowa

Na podstawie § 5 ust. 1 rozporządzenia Instytut Badawczy Dróg i Mostów określił następującą nazwę techniczną: **Rury i kształtki z polietylenu (PE) i polipropylenu (PP) do osłony przewodów i kabli oraz stalowe elementy mocujące**

i nazwę handlową: **AROT**

wyrobu budowlanego, zwanego dalej:  **rurami AROT**.

### 2.2 Określenie i adres wnioskodawcy

Wnioskodawcą jest producent o nazwie i z siedzibą, które zostały określone na stronie 1 niniejszej Aprobaty Technicznej.

### 2.3 Miejsce produkcji wyrobu budowlanego

Wyrób jest produkowany w:

- a) AROT POLSKA Sp. z o. o., z siedzibą: ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk,
- b) ZELKA Sp. z o. o., z siedzibą: ul. Folwarczna 8, Psary Małe, 62-320 Września,
- c) WAVIN POLSKA z siedzibą ul. Kościńskiego 23, 96-500 Sochaczew,
- d) WAVIN POLSKA z siedzibą ul. Dobieżyńska 43, 64-320 Buk.

### 2.4 Identyfikacja techniczna wyrobu budowlanego

Przedmiotem Aprobaty Technicznej są rury osłonowe i kształtki z polietylenu (PE) i polipropylenu (PP) o nazwie handlowej AROT oraz stalowe elementy mocujące, tworzące system ochrony kabli układanych pod ziemią oraz ponad ziemią, na słupach i budowlach inżynierskich położonych w pasie drogowym.

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

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

Rury AROT dwuścienne – strukturalne mają powierzchnię zewnętrzną karbowaną, a wewnętrzną ściankę gładką, wykonywane są przez jednoczesne wytłaczane dwóch ścianek z polietylenu lub polietylenu i polipropylenu, połączonych z sobą w czasie produkcji w miejscach ich styku.

Rury AROT jednościenne karbowane wykonuje się podobnie jak rury strukturalne tylko bez ścianki wewnętrznej.

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

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

Łączenie rur 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 łączenie rur jest mułoszczelne (zabezpieczone przed przenikaniem drobnych cząstek gruntu) i wodoszczelne.

Rury AROT, które powinny spełniać wymaganie odporności na rozprzestrzenianie płomienia produkowane są wraz z dodatkami, które utrudniają palenie. Rury te są znakowane poprzez dodanie na końcu oznaczenia rury liter „FP”.

Aprobata Techniczna obejmuje następujący asortyment wyrobów:

- rury osłonowe gładkościenne z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD) oznaczone AROT - A, SRS, SRS-G, OPTO - do układania pod ziemią oraz oznaczone AROT - BE, SV, VA, SMR - do instalowania nad ziemią. Rury OPTO posiadają wewnątrz wzdluzne zebra poslizgowe (do ułatwienia wciągania kabli),
- rury osłonowe gładkościenne z polietylenu wysokiej gęstości (PEHD) z rdzeniem spienionym lub bez o oznaczone AROT - A, SRS, SRS-X, SRS-G, SRS-GX – do układania pod ziemią,
- mikrorury gładkościenne z PE-HD i polietylenu średniej gęstości (PE-MD) z wewnętrzną warstwą poslizgową 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 złączy,
- rury osłonowe jednościenne karbowane z PE-HD oznaczone AROT KR,
- rury osłonowe dwuścienne - strukturalne z PE-HD oznaczone AROT - DVK, DVK-T 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 oznaczone AROT – A(średnica)PS do ochrony istniejących kabli i napraw uszkodzonych rur układanych pod ziemią oznaczonych AROT SVA - do ochrony i napraw wykonywanych nad ziemią,
- rury osłonowe (różnych oznaczeń) nierozprzestrzeniające płomienia – oznaczone dodatkowo FP,
- kształtki takie jak: kolana, łuki, złączki, odgałęźniki wykonywane z rur AROT poprzez formowanie rur na zimo lub gorąco oraz zgrzewanie doczołowe lub spawanie,
- złączki oznaczone AROT MO do rur typu OPTO (zaciskowo – skrętne, wodoszczelne z uszczelką elastomerową),
- system złączy i zatyczek do mikrorur:
  - - złączka oznaczona AROT MM NOVOFIT,
  - - złączka oznaczona AROT MM DB NOVOFIT,
  - - złączka redukcyjna oznaczona AROT MR,
  - - złączka oznaczona AROT MGB,
  - - zatyczka do mikrorur oznaczona AROT ME NOVOFIT,
  - - zatyczka do mikrorur oznaczona AROT ME DB NOVOFIT,
  - - zatyczka do mikrorur oznaczona AROT EWB-G,

- pokrywy oznaczone AROT E i pokrywy oznaczone AROT TE wodoszczelne,
- zasobniki (do zapasu awaryjnego kabla światłowodowego) łączowe 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,
- stalowe elementy mocujące:
  - uchwyty na żerdzie żelbetowe,
  - uchwyty na słupy drewniane,
  - uchwyty ściennie z wkrętami,
  - ramki na żerdzie wirowane,
  - obejmmy,
  - łączki kompensacyjne,
  - uchwyt podkowa z płytą i bez płytki,
  - uchwyty górne,
  - wsporniki boczne długi i krótki,
  - odciąg, łącznik odciagu,
  - pręt gwintowany M10.
- 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, SV i VA,
- elastyczne kolana modułowe oznaczone AROT EURO-X.

### **3 PRZEZNACZENIE, ZAKRES I WARUNKI STOSOWANIA WYROBU BUDOWLANEGO**

#### **3.1 Przeznaczenie**

Wyroby objęte niniejszą Aprobata Techniczną są przeznaczone w inżynierii komunikacyjnej do stosowania jako osłony dla innych rur i przewodów oraz izolowanych przewodów i kabli telekomunikacyjnych, sygnalizacji świetlnej i elektrycznych układane w gruncie w pasie drogowym (pod jezdnią lub pozajezdnią).

Rury i kształtki AROT oraz stalowe elementy mocujące mogą być stosowane również do osłon kabli na konstrukcjach mostowych i innych obiektach inżynierskich budowanych ponad ziemią na trasach drogowych.

#### **3.2 Zakres stosowania**

Na podstawie § 5 ust. 1 rozporządzenia Instytut Badawczy Dróg i Mostów stwierdza przydatność wyrobu budowlanego do stosowania w inżynierii komunikacyjnej zgodnie z jego przeznaczeniem, opisanym w punkcie 3.1 w zakresie:

##### **3.2.1 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.);

**3.2.2 dróg wewnętrznych,**

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

**3.2.3 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.);

**3.2.4 kolejowych obiektów inżynierskich bez ograniczeń,**

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

**3.3 Warunki stosowania**

Rury AROT objęte niniejszą Aprobata Techniczną mogą być układane pod drogami i terenami narażonymi na obciążenia ruchome drogowe. Każdorazowe zastosowanie rur AROT powinno się opierać na projekcie budowlanym, uwzględniającym przewidywane obciążenia, wytyczne producenta, zalecenia zawarte w PN-S-02205:1998 i PN-EN 1610, przeznaczeniu obiektu oraz warunków hydrogeologicznych związanych z lokalizacją obiektu. Zagęszczanie gruntu należy prowadzić warstwami podanymi w PN ENV 1046 w taki sposób, ażeby nie dopuścić do owalizacji rury. Dopuszcza się również betonowanie rur w strefie ich bezpośredniego ułożenia.

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.

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. Nie można stosować przecisku na zasadzie wypłukiwania gruntu strumieniem wody pod ciśnieniem, jak również wybierać gruntu bez zachowania odpowiedniego jego zagęszczenia w strefie układanego przewodu.

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

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z przeznaczeniem, zakresem i warunkami, które podano w aprobacie technicznej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów budowli w inżynierii komunikacyjnej. Przed zastosowaniem wyrobu budowlanego w sposób niezgodny z przepisami techniczno-budowlanymi należy uzyskać zgodę na odstępstwo od tych przepisów w trybie określonym w art. 9 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity (Dz. U. Nr 156 z 2006 r., poz. 1118 ze zm.)).

**4 WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE I TECHNICZNE WYROBU BUDOWLANEGO**

Właściwości użytkowe i techniczne wyrobu budowlanego zestawiono w tablicy.

Tablica

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania				Metody badań według
			PE-HD	PE-MD	PE-LD	PP	
1	2	3	4	5	6	7	8
Material							
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR; -temp.190°C obciążenie 5 kg -temp.190°C, obciążenie 21,6 kg -temp.190°C,obciążenie 2,16 kg -temp.230°C obciążenie 2,16 kg	g/10 min	0,2 ≤ 1,7	10 ≤18	0,2 ≤ 1,4	≤ 1,5	PN-EN ISO 1133-1 (lub sprawdzenie dokumentów kontroli wg PN-EN 10204)
2	Gęstość - średnia - lecz nie mniej niż	kg/m³	ok. 940 ≥ 930	≥ 925	≥ 910	-	PN-EN ISO 1183-1 (lub sprawdzenie dokumentów kontroli wg PN-EN 10204)
3	Cechy uszczelek elastomerowych	-	PN-EN 681-1 PN-EN 681-2				sprawdzenie dokumentów kontroli wg PN-EN 10204
4	Stalowe elementy mocujące	-	PN-EN ISO 1461:2011 PN-EN ISO 9227:2012				sprawdzenie dokumentów kontroli wg PN-EN 10204
Rury							
5	Zmiany w wyniku ogrzewania	-	brak rozwarstwień, pęknięć i pęcherzy				PN-ISO 12091
6	Sprawdzenie odporności na uderzenia próbek rur o długości 200 mm, - temp. badania: -5 °C, - czas kondycjonowania 2 godz. - medium: powietrze - typ ciężarka: zgodnie z normą PN-EN 61386-24 - liczba próbek: 12 - liczba uderzeń na próbkę: 1 - energia uderzenia: z normą PN-EN 61386-24	-	brak uszkodzeń, pęknięć umożliwiających przenikanie światła i wody wewnątrz i na zewnątrz.				PN-EN 61386-24

ciąg dalszy tablicy

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
7	Sztywność obwodowa badana na próbkach rur o długości 300 mm dla rur o klasie sztywności: - SN 2 - SN 4 - SN 8 - SN 12 - SN 16 - SN 32 - SN 64	kN/m <sup>2</sup>	$\geq 2$ $\geq 4$ $\geq 8$ $\geq 12$ $\geq 16$ $\geq 32$ $\geq 64$	PN-EN ISO 9969
8	Szczelność połączeń, temp. badania (23±2)°C, parametry badania: odchylenie kątowe dla DN ≤ 315 mm – 2°, 1. niskie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,05 bar 2. wysokie wewnętrzne ciśnienie hydrostatyczne 0,5 bar 3. ciśnienie powietrza -0,3 bar	-	<p>bez uszkodzeń i nieszczelności podczas badania i po badaniu</p> <p>spadek ciśnienia ≤ - 0,27 bar</p>	PN-EN 1277 warunek C
9	Badanie skurczu wzdłużnego rur w powietrzu lub cieczy o temperaturze: - 110 ± 2) °C dla polietylenu HDPE - 150 ± 2) °C dla polipropylenu PP	%	$\leq 2$ (ponadto na rurach nie powinny pojawić się rozwarstwienia i pęcherze)	PN-EN ISO 2505:2006
10	Wytrzymałość elektryczna izolacji rur przy napięciu probierczym 2000 V, sinusoidalnym o częstotliwości 50 Hz – 60 Hz	-	brak przebicia	PN-EN 61386-1
11	Rezystancja izolacji rur	MΩ	$\geq 100$	PN-EN 61386-1
12	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
13	Wygląd i barwa	-	<p>Powierzchnie powinny być gładkie, bez uszkodzeń pęcherzy, zapadnięć, rys, pęknięć, rozwarstwień i wtrąceń ciał obcych.</p> <p>Barwa powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej.</p>	Ocena wizualna okiem nieuzbrojonym z odległości 0,5 m w świetle rozproszonym
14	Wymiary i kształt	-	Załącznik, tablice od Z-1 do Z-5	PN-EN ISO 3126 (PN-EN 61386-24)

ciąg dalszy tablicy

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
<b>Kształtki wykonywane z rur</b>				
15	Elastyczność lub wytrzymałość mechaniczna kształtek wykonanych przez spawanie lub zgrzewanie: - czas badania 15 min - minimalne przemieszczenie 170 mm lub minimalny moment dla: [DN] ≤ 250 0,15x [DN] <sup>3</sup> x10 <sup>-6</sup> kNm [DN] > 250 0,01x [DN] kNm	-	brak objawów rozwarstwienia, pęknięć, rys, przeciekania	PN-EN 12256
16	Wygląd i barwa kształtek	-	Powierzchnie powinny być gładkie, bez uszkodzeń pęcherzy, zapadnięć, rys, pęknięć, rozwarstwień i wtrąceń ciał obcych. Barwa powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej.	Ocena wizualna okiem nieuzbrojonym z odległości 0,5 m w świetle rozproszonym
<b>Kształtki wykonane metodą wtrysku z PE-HD i PP</b>				
17	Zmiany w wyniku ogrzewania: (test piecowy): PE-HD w temp. (110±2) °C PP w temp. (150±2) °C czas badania dla: e ≤ 3 mm; 15 min 3 mm < e ≤ 10 mm; 30 min 10 mm < e ≤ 20 mm; 60 min	-	na kształtkach nie powinno pojawiać się rozwarstwienia, pęknięcia i pęcherze	PN-EN ISO 580 Metoda A
18	Odporność na uderzenie kształtek (metoda zrzutu) -temp. kondycjonowania (0 ± 1) °C - wysokość spadku: DN ≤ 125 mm; 1000 mm DN > 125 mm; 500 mm - miejsce uderzenia: wlot kielicha	-	brak uszkodzeń	PN-EN 12061
19	Wygląd i barwa kształtek	-	Powierzchnie powinny być gładkie, bez uszkodzeń pęcherzy, zapadnięć, rys, pęknięć, rozwarstwień i wtrąceń ciał obcych. Barwa powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej.	Ocena wizualna okiem nieuzbrojonym z odległości 0,5 m w świetle rozproszonym



## 5 OCENA ZGODNOŚCI

### 5.1 Obowiązujący system oceny zgodności

Na podstawie § 5 rozporządzenia Instytut Badawczy Dróg i Mostów wskazuje dla wyżej wymienionego wyrobu budowlanego obowiązujący **system 4 oceny zgodności**.

W **systemie 4 oceny zgodności** producent może wystawić krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną na podstawie:

- a) wstępnego badania typu prowadzonego przez producenta,
- b) zakładowej kontroli produkcji.

### 5.2 Wstępne badanie typu

Wstępne badanie typu dokonywane przed wprowadzeniem wyrobu budowlanego do obrotu potwierdza wymagane właściwości użytkowe i techniczne.

Wstępne badanie typu dla rur AROT obejmują:

- a) badanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia MFR materiału wg tablicy, lp. 1 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- b) badanie gęstości wg tablicy, lp. 2 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- c) kontrolę cech uszczelek elastomerowych wg tablicy, lp. 3 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- d) kontrolę stalowych elementów mocujących wg tablicy, lp. 4 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- e) badanie zmiany w wyniku ogrzewania wg tablicy, lp. 5 i lp. 17 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- b) badanie odporności na uderzenie wg tablicy, lp. 6 i lp. 18 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska),
- c) badanie sztywności obwodowej wg tablicy, lp. 7 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa użytkowania),
- d) badanie szczelności wg tablicy, lp. 8 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania, odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska),
- e) badanie skurczu wzdłużnego rur osłonowych wg tablicy, lp. 9 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- f) badanie wytrzymałości elektrycznej izolacji rur osłonowych wg tablicy, lp. 10 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa pożarowego i bezpieczeństwa użytkowania),
- g) badanie rezystancji izolacji rur osłonowych wg tablicy, lp. 11 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa pożarowego i bezpieczeństwa użytkowania),
- h) badanie elastyczności lub wytrzymałości mechanicznej kształtek wykonanych przez spawanie lub zgrzewanie wg tablicy, lp. 15 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa użytkowania),
- i) badanie odporności na rozprzestrzenianie płomienia dla wyrobów o podwyższonej odporności na działanie ognia wg tablicy, lp. 12 (dotyczy wymagań podstawowych: bezpieczeństwa użytkowania i bezpieczeństwa pożarowego),
- j) sprawdzenie wyglądu rur i kształtek AROT wg tablicy, lp. 13, lp. 16, lp. 19 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania),
- k) sprawdzenie wymiarów rur AROT wg tablicy, lp. 14 (dotyczy wymagania podstawowego: bezpieczeństwa użytkowania).

Wstępne badanie typu należy wykonać ponownie w sytuacji, gdy można poddać w wątpliwość wyniki uprzednio wykonanych badań, w szczególności gdy dokonano: zmian konstrukcyjnych wyrobów, zmiany surowców lub elementów składowych, istotnych zmian w technologii produkcji lub zmiany warunków wytwarzania (np.: wymiana linii technologicznej, przeniesienie zakładu produkcyjnego, itp.).

### **5.3 Zakładowa kontrola produkcji**

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

Producent powinien ustanowić, udokumentować, wdrożyć i utrzymywać system zakładowej kontroli produkcji w celu zapewnienia, że wyrób wprowadzany do obrotu jest zgodny z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej i deklarowanymi wartościami.

System zakładowej kontroli produkcji powinien obejmować:

- a) procedury, instrukcje oraz specyfikacje techniczne i normy,
- b) opis techniczny wyrobu,
- c) regularne kontrole i badania surowców i materiałów,
- d) regularne kontrole i badania gotowego wyrobu,
- e) ocenę jakości gotowego wyrobu na podstawie wyników kontroli i badań.

Regularna kontrola i badania surowców i materiałów oraz gotowego wyrobu powinny być dokumentowane poprzez zapisy w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji. Producent powinien prowadzić wykaz tej dokumentacji w tym stosowanych formularzy i prowadzonych zapisów.

Dokumentacja zakładowej kontroli produkcji powinna być aktualizowana w przypadku wystąpienia zmian w wyrobie, procesie produkcji lub w systemie zakładowej kontroli produkcji.

W procedurach lub w instrukcjach powinien zostać udokumentowany sposób:

- a) nadzoru nad dokumentami i zapisami,
- b) kontroli i potwierdzania zgodności surowców i materiałów z ustalonymi wymaganiami,
- c) nadzoru nad procesem produkcyjnym oraz prowadzenia kontroli i badań w trakcie wytwarzania i gotowego wyrobu,
- d) nadzoru nad urządzeniami i maszynami produkcyjnymi,
- e) nadzoru nad wyposażeniem do kontroli i badań wyrobu z zachowaniem spójności pomiarowej,
- f) prowadzenia oceny zgodności wyrobu z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej,
- g) postępowania z wyrobem niezgodnym,
- h) postępowania ze zgłoszonymi reklamacjami dotyczącymi jakości gotowego wyrobu lub surowców i materiałów,
- i) prowadzenia działań korygujących i zapobiegawczych,
- j) przeprowadzania audytów wewnętrznych i przeglądów zarządzania,
- k) szkolenia personelu.

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

### **5.4 Badania gotowych wyrobów**

#### **5.4.1 Program badań**

Program badań gotowych wyrobów obejmuje badanie bieżące.

## 5.4.2 Badania bieżące

Badania bieżące gotowych wyrobów obejmują:

- a) badanie zmiany w wyniku ogrzewania wg tablicy, lp. 5 i lp. 16,
- b) badanie odporności na uderzenie wg tablicy, lp. 6 i lp. 17,
- c) badanie sztywności obwodowej wg tablicy, lp. 7,
- d) badanie szczelności wg tablicy, lp. 8,
- e) badanie skurczu wzdłużnego rur osłonowych wg tablicy, lp. 9,
- f) sprawdzenie wyglądu rur i kształtek AROT wg tablicy, lp. 12, lp. 15, lp. 18,
- g) sprawdzenie wymiarów rur AROT wg tablicy, lp. 13.

## 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 powinny być wykonywane zgodnie z planem badań ustalonym w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji, lecz nie rzadziej niż:

- dla każdej partii wyrobu lecz nie rzadziej niż raz na 12 miesięcy dla badań wymienionych w pkt. 5.4.2, poz. a, b, c, f, g,
- co dwa lata: dla badań wymienionych w pkt. 5.4.2, poz. d, e.

Wielkość partii wyrobu powinna zostać określona w dokumentacji zakładowej kontroli produkcji.

## 5.8 Ocena wyników badań

Wyrób należy uznać za zgodny z wymaganiami niniejszej Aprobaty Technicznej IBDiM jeżeli wyniki wszystkich badań są pozytywne.

# 6 KLASYFIKACJA WYNIKAJĄCA Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW I POLSKICH NORM

## 6.1 Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług (PKWiU):

Rury 25.21.21-53.00, Kształtki 25.21.22-70.00, Stalowe elementy 28.75.27-49.90

## 6.2 Polska Scalona Nomenklatura Towarowa Handlu Zagranicznego (PCN):

Rury 3917 21 10, Kształtki 3917 40 00, Stalowe elementy 7326 90 98

# 7 WYTYCZNE DOTYCZĄCE TECHNOLOGII WYTWARZANIA, PAKOWANIA, SKŁADOWANIA I TRANSPORTU ORAZ SZCZEGÓŁOWY SPOSÓB ZNAKOWANIA WYROBU BUDOWLANEGO

## 7.1 Wytyczne dotyczące technologii wytwarzania

Rury AROT o ściankach gładkich wytwarzane są w sposób ciągły z surowca w postaci granulatu na liniach produkcyjnych opartych o wylączarki ślimakowe oraz o urządzenia formujące i chłodzące.

Rury AROT o ściankach gładkich z rdzeniem spienionym tworzą jednocześnie wylączane trzy warstwy w których wewnętrzna i zewnętrzna warstwa jest lita i gładka a pomiędzy nimi jest warstwa spieniona tworząca rdzeń rury.

Rury AROT o ściankach gładkich osłonowe do mikrokanalizacji światłowodowej i do wiązek mikrorurowych wykonywane są przez wylączanie rur w postaci płaszcza osłonowego z jednoczesnym podawaniem wcześniej wykonanych mikrorur.

Rury AROT dwuścienne-strukturalne produkowane są poprzez jednoczesne wytłaczanie dwóch ścianek, z których ścianka zewnętrzna formowana jest faliście, a ścianka wewnętrzna jest gładka lub nieznacznie pofalowana.

Rury AROT jednościenne karbowane wytwarzane są podobnie jak rury dwuścienne-strukturalne z tym że nie wytłacza się ścianki wewnętrznej.

Rury AROT dzielone produkowane są przez wytłaczanie każdej połówki profilowej oddzielnie.

Rury kształtki AROT w zależności od przeznaczenia, mają barwę:

- czarną,
- niebieską,
- czerwoną
- pomarańczową,
- zieloną,
- żółtą,
- czarną z kolorowymi paskami.

W uzgodnieniu z odbiorcą mogą mieć również inne barwy. Na życzenie zamawiającego rury AROT mogą być również wyposażone w barwny pasek informujący o ich przeznaczeniu.

Kształtki wykonywane są metodą formowania wtryskowego lub formowania na gorąco z rur AROT. Ponadto kształtki mogą być wytwarzane przez zgrzewanie doczołowe lub spawanie z rur AROT.

## **7.2 Wytyczne dotyczące pakowania**

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

Kształtki i stalowe elementy mocujące powinny być pakowane w kartony lub inne opakowanie.

## **7.3 Wytyczne dotyczące transportu**

Środki transportu przeznaczone do przewozu rur AROT powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed przesuwaniem ażeby nie występowały uszkodzenia powierzchni rur.

Kształtki i stalowe elementy mocujące powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych. Rury AROT należy transportować w ułożeniu poziomym, w stosach nie większych niż 5 zestawów rur prostych lub 4 kręgi z zabezpieczeniem ich przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **7.4 Szczegółowy sposób znakowania wyrobu budowlanego**

Wyroby należy oznakować znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 ze zm.). Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent jest obowiązany dołączyć informację zawierającą:

- a) określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany;
- b) identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę techniczną, nazwę handlową, typ, wymiary nominalne, sztywność obwodową, według specyfikacji technicznej;
- c) numer i rok wydania niniejszej Aprobaty Technicznej IBDiM, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego;
- d) numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności;

e) inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej;

Informację należy dołączyć do wyrobu budowlanego w sposób umożliwiający zapoznanie się z nią przez stosującego ten wyrób.

## **8 WYKAZ DOKUMENTÓW WYKORZYSTANYCH W POSTĘPOWANIU APROBACYJNYM, W TYM WYKAZ RAPORTÓW Z BADAŃ WYROBU BUDOWLANEGO**

W postępowaniu aprobowym wykorzystano:

### **8.1 Polskie Normy**

- a) PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma
- b) PN-EN 681-1:2002/A3:2006 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 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 2: Elastomery termoplastyczne
- e) 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
- f) PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- g) PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- h) PN-EN 12061:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania odporności na uderzenie
- i) PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
- j) PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- k) PN-EN 12201-2:2011 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Polietylen (PE) - Część 2: Rury (*oryg.*)
- l) PN-EN 12256:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania wytrzymałości mechanicznej lub elastyczności fabrykowanych kształtek.
- m) PN-EN 12256:2001/Ap1:2002 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Kształtki z tworzyw termoplastycznych - Metoda badania wytrzymałości mechanicznej lub elastyczności fabrykowanych kształtek
- n) PN-ENV 1046:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków - Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
- o) PN-EN ISO 580:2006 Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych. Kształtki wtryskowe z tworzyw termoplastycznych. Metody wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
- p) 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 (*oryg.*)

- q) PN-EN ISO 1167-1:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 1: Metoda ogólna
- r) PN-EN ISO 1167-2:2007 Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów - Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne - Część 2: Przygotowanie próbek do badań w postaci rur
- s) PN-EN ISO 1183-1:2006 Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych - Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa
- t) PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań
- u) PN-EN ISO 9001:2009/AC:2009 Systemy zarządzania jakością - Wymagania
- v) PN-EN ISO 9227:2012 Badanie korozyjne w sztucznych atmosferach - Badanie w rozpylonej solance
- w) PN-EN ISO 9969:2008 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej
- x) PN-ISO 12091:2009 Rury z tworzyw termoplastycznych o ściankach strukturalnych - Badanie w suszarce
- y) PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania

## 8.2 Raporty z badań wyrobu budowlanego

- a) Deklaracje zgodności wydawane przez Producenta - AROT (przykładowe),
- b) Dokumenty ZKP – Zlecenia produkcyjne/karta wyrobu (przykładowe),
- c) Świadectwo wzorcowania maszyny wytrzymałościowej,
- d) Wyniki badań z laboratorium zakładowego.
- e) Sprawozdanie z badań nr 057/2014, Wavin Polska S.A. Laboratorium zakładowe, wrzesień 2014 r.

## 9 POUCZENIE

- 9.1 Aprobata Techniczna nie jest dokumentem upoważniającym do oznakowania wyrobu budowlanego przed wprowadzeniem do obrotu.
- 9.2 Niniejsza Aprobata Techniczna IBDiM może być uchylona z inicjatywy własnej jednostki aprobowanej lub na wniosek Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, po przeprowadzeniu postępowania wyjaśniającego z udziałem wnioskodawcy.
- 9.3 Niniejsza Aprobata Techniczna IBDiM 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.).
- 9.4 Od niniejszej Aprobaty Technicznej IBDiM nie służy odwołanie.

### Załącznik: 1

#### Otrzymują:

1. Wnioskodawca o nazwie **AROT POLSKA Sp. z o. o.**, z siedzibą: ul. Dobieżyńska 43,  
64-320 Buk - 2 egz.
2. a/a Dział Normalizacji **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 – Wymiary rur AROT**

W tablicy Z-1 podano wymagania dla gładkościennych rur AROT dotyczące wymiarów średnic zewnętrznych, nominalnych grubości ścianek, sztywności obwodowej oraz długości odcinków.

**Tablica Z-1**

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



ciąg dalszy tablicy Z-1

Przeznaczenie	Oznaczenie	Średnia średnica zewnątrzna mm	Nominalna grubość ścianki mm	Sztywność obwodowa SN kN/m <sup>2</sup>	Długość odcinków m
1	2	3	4	5	6
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (bez kielicha)	BE 160	160 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,8</sub>	14,5	64	6
Do ochrony kabli na słupach i obiektach mostowych (bez kielicha)	SV 32	32 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>	3,0	64	2,5 - 6
	SV 32/3m	32 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>	3,0	64	3
	SV 50	50 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,3</sub>	5,0	64	2,5
	SV 50/3m	50 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,3</sub>	5,0	64	3
	SV 75	75 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	7,0	64	2,5
	SV 75/3m	75 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	7,0	64	3
	SV 110	110 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>	10,0	64	2,5
	SV 110/3m	110 <sup>+1,2</sup> <sub>-0,6</sub>	10,0	64	3
Do ochrony kabli ponad ziemią z linką do wciągania kabli	VA 32	32 <sup>+0,3</sup> <sub>-0,2</sub>	3,0	64	100
	VA 50	50 <sup>+0,5</sup> <sub>-0,3</sub>	5,0	64	100
	VA 75	75 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,3</sub>	7,0	64	50 (kręgi)
Do ochrony kabli nad ziemią w systemie rur podwieszonych na mostach (AROT MOST)	SMR110/5,5	110 <sup>+1,7</sup>	5,5	10	6
	SMR160/8,0	160 <sup>+2,0</sup>	8,0	10	

W tablicy Z-2 podano wymagania dla gładkościennych rur osłonowych AROT dla mikrokanalizacji światłowodowej - mikrorur i prefabrykowanych wiązek, dotyczące wymiarów średnic zewnętrznych, nominalnych grubości ścianek, sztywności obwodowej oraz długości odcinków. Dopuszcza się indywidualną kombinację mikrorur wg specyfikacji klienta.

Tablica Z-2

Przeznaczenie	Oznaczenie	Średnia średnica zewnątrzna mm	Nominalna grubość ścianki mm	Sztywność obwodowa SN kN/m <sup>2</sup>	Długość odcinków (kręgi) m
1	2	3	4	5	6
Mikrorury dla mikrokabli światłowodowych będących w osłonie zewnętrznej (do wiązek rurowych)	NOVOMICRO 4	4,0 <sup>±0,1</sup>	0,50	≥48	4000
	NOVOMICRO 5	5,0 <sup>±0,1</sup>	0,60		4100
	NOVOMICRO 7	7,0 <sup>±0,1</sup>	0,75		4800
	NOVOMICRO 10	10,0 <sup>±0,1</sup>	1,00		2300
	NOVOMICRO 12	12,0 <sup>±0,1</sup>	1,20		1700
	NOVOMICRO 14	14,0 <sup>±0,1</sup>	1,50		1100
	NOVOMICRO 15	15,0 <sup>±0,1</sup>	1,50		1000

ciąg dsalszy tablicy Z-2

Przeznaczenie	Oznaczenie	Średnia średnica zewnątrzna mm	Nominalna grubość ścianki mm	Sztywność obwodowa SN kN/m <sup>2</sup>	Długość odcinków (kręgi) m
		3	4	5	6
Mikrorury do bezpośredniego układania w ziemi pojedynczo lub w wiązce (NOVOSPLIT)	NOVOMICRO DB 7*1,5	7,0 <sup>+0,1</sup>	1,50	≥150	3500
	NOVOMICRO DB 7	7,0 <sup>+0,1</sup>	2,00		3500
	NOVOMICRO DB 8	8,0 <sup>+0,1</sup>	2,10		3000
	NOVOMICRO DB 10	10,0 <sup>+0,1</sup>	2,25		2000
	NOVOMICRO DB 12	12,0 <sup>+0,1</sup>	2,00		1500
	NOVOMICRO DB 14	14,0 <sup>+0,1</sup>	2,00		1100
	NOVOMICRO DB 15	15,0 <sup>+0,1</sup>	2,70		1000
Wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w ziemi (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVONET DB 3x7	20,5 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	2,7	≥ 64	2000
	NOVONET DB 3x10	27,4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	2,9		2000
	NOVONET DB 3x12	32,3 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,2		2000
	NOVONET DB 7x7	28,0 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,5		2000
	NOVONET DB 7x10	33,4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,2		2000
	NOVONET DB 7x12	44,4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,2		1000
	NOVONET DB 12x5	28,0 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,6		2000
	NOVONET DB 13x5	33,0 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,5		2000
	NOVONET DB 19x5	33,4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,2		2000
	NOVONET DB 24x5	38,4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,2		2000
	NOVONET DB 4x10+1x4	30,5 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,2		2000
	NOVONET DB 4x12+1x5	36,4 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,7		2000
	NOVONET DB 5x10+1x7	34,8 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,9		2000
Wiązki mikrorur do układania w rurach osłonowych (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVONET DI 3x7	18,1 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,5	≥ 10	2000
	NOVONET DI 3x10	25,0 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,7		2000
	NOVONET DI 3x12	29,9 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,0		2000
	NOVONET DI 7x7	25,0 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,0		2000
	NOVONET DI 7x10	33,4 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,7		2000
	NOVONET DI 7x12	41,0 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,5		2000
	NOVONET DI 12x5	23,8 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,5		2000
	NOVONET DI 13x5	30,6 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,3		2000
	NOVONET DI 19x5	28,8 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,9		2000
	NOVONET DI 19x7	40,0 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	2,5		2000
	NOVONET DI 24x5	33,4 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,7		2000
	NOVONET DI 4x10+1x4	27,5 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,7		2000
	NOVONET DI 5x10+1x7	30,6 <sup>+0,2</sup> <sub>-0,1</sub>	1,8		2000
Wiązki mikrorur w rurach osłonowych typu OPTO	NOVOSPACE 32x7	32 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	2,9	≥ 48	2000
	NOVOSPACE 32x10	32 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	2,9		2000
	NOVOSPACE 40x7	40 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,7		2000
	NOVOSPACE 40x10	40 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	3,7		2000
	NOVOSPACE 50x7	50 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,6		1000
	NOVOSPACE 50x10	50 <sup>+0,4</sup> <sub>-0,2</sub>	4,6		1000

ciąg dalszy tablicy Z-2

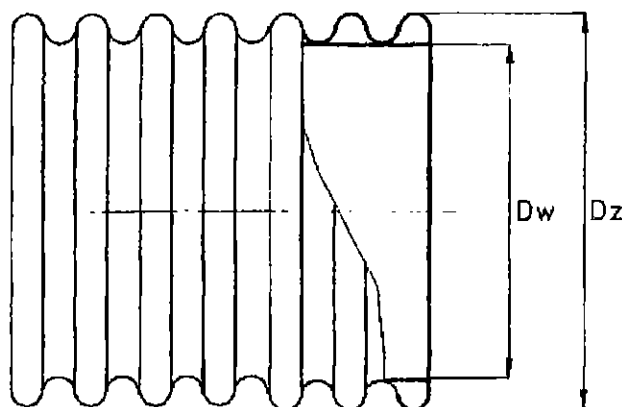
Przeznaczenie	Oznaczenie	Średnia średnica zewnętrzna	Nominalna grubość ścianki	Szywność obwodowa SN kN/m <sup>2</sup>	Długość odcinków (kręgi) m
		mm	mm		
1	2	3	4	5	6
Wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w gruncie (dopuszcza się również inne kombinacje średnic mikrorur)	NOVOSPLIT 12x7	31,1 <sup>±0,7</sup>	0,90	-	2000
	NOVOSPLIT 7x8	25,8 <sup>±0,7</sup>	0,75		2000
	NOVOSPLIT 3x12	27,7 <sup>±0,7</sup>	0,75		2000
	NOVOSPLIT 4x12	30,8 <sup>±0,7</sup>	0,75		2000
	NOVOSPLIT 5x12	33,8 <sup>±0,7</sup>	0,75		2000
	NOVOSPLIT 7x12	37,8 <sup>±0,7</sup>	0,75		2000
	NOVOSPLIT 4x14	35,8 <sup>±0,7</sup>	0,75		2000
Wiązki mikrorur do instalowania w rurach osłonowych typu OPTO	NOVOSPEED 12* 5x0,6	21,8 <sup>±0,7</sup>	0,5	-	2000
	NOVOSPEED 24* 5x0,6 + 1*10x1,0	31,0 <sup>±0,7</sup>	0,5		2000
	NOVOSPEED 7* 7x0,75	22,0 <sup>±0,7</sup>	0,5		2000
	NOVOSPEED 3* 10x1,0	22,6 <sup>±0,7</sup>	0,5		2000
	NOVOSPEED 5* 10x1,0 + 1x0,75	28,0 <sup>±0,7</sup>	0,5		2000
	NOVOSPEED 7* 10x1,0	31,0 <sup>±0,7</sup>	0,5		2000
	NOVOSPEED 3* 12x1,2	24,6 <sup>±0,7</sup>	0,5		2000
Wiązki mikrorur do bezpośredniego układania w ziemi	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 jednościennych karbowanych AROT dotyczące wymiarów średnic średnic zewnętrznych i wewnętrznych, szywności obwodowej oraz długości.

Tablica Z-3

Przeznaczenie	Oznaczenie	Średnia średnica		Szywność obwodowa SN [kN/m <sup>2</sup> ]	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 (rysunek Z-1) podano wymagania dla rur dwuściennych-strukturalnych AROT dotyczące wymiarów średnic zewnętrznych i wewnętrznych, szywności obwodowej oraz długości.

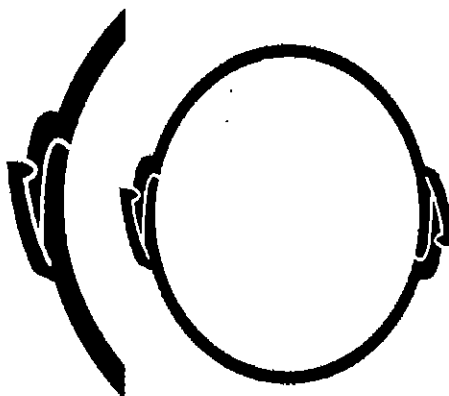


Rysunek Z-1 – Rura dwuścienna-strukturalna

Tablica Z-4

Przeznaczenie	Oznaczenie	Nominalna średnica		Szywność obwodowa SN [kN/m <sup>2</sup> ]	Długość odcinków [m]
		zewnątrzna d <sub>em</sub> (Dz) [mm]	wewnętrzna d <sub>im</sub> (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
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
	DVR 160/25	160	136	5	25

W tablicy Z-5 (rysunek Z-2) podano wymagania dla rur dzielonych AROT dotyczące wymiarów 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]	Szttywność obwodowa SN [kN/m <sup>2</sup> ]	Długość [m]
		zewnątrzna [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