

***PORADNIK  
DLA PROJEKTANTÓW I  
WYKONAWCÓW STOSOWANIA  
RUR OSŁONOWYCH PRODUKCJI  
TT PLAST***

## RURY OSŁONOWE TT PLAST

o ściankach gładkich, strukturalnych, wykonane z polietylenu (PE) o wysokiej gęstości



### Przeznaczenie

Wyroby objęte Aprobata Techniczną Nr AT/2014-02-3092/2 przeznaczone są do stosowania w inżynierii komunikacyjnej jako osłony dla izolowanych przewodów i kabli telekomunikacyjnych, elektroenergetycznych, sygnalizacji świetlnych i kabli światłowodowych oraz jako osłony dla innych rur i przewodów w systemach stosowanych w inżynierii komunikacyjnej.

Mogą być układane w gruncie w pasie drogowym i w innych terenach wykorzystywanych do celów inżynierii komunikacyjnej, a także nad ziemią i na obiektach inżynierskich.

### Zakres stosowania

Na podstawie § 5 ust. 1 rozporządzenia Instytut Badawczy Dróg i Mostów stwierdza przydatność wyrobu budowlanego „**rury z polietylenu (PE) do osłony przewodów i kabli**” do stosowania w inżynierii komunikacyjnej zgodnie z jego przeznaczeniem, opisanym w Aprobacie Technicznej Nr AT/2014-02-3092/2 w zakresie:

- **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 2002r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących autostrad płatnych (Dz. U. Nr 12, poz. 116 ze zm.);
- **dróg wewnętrznych**, w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60; tekst jednolity);
- **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.);
- **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).

## Warunki stosowania

Wyroby objęte Aprobata Techniczną Nr AT/2014-02-3092/2 mogą być stosowane tylko zgodnie z warunkami określonymi w projekcie technicznym na podsypce i odpowiednio zagęszczonej zasypce wykonanej z gruntów dopuszczonych do stosowania w budownictwie drogowym, ujętych PN-S 02205:1998.

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

Rury osłonowe TT Plast (za wyjątkiem rur dzielonych i strukturalnych) można stosować również do przecisków, jednakże ich sztywność obwodowa powinna być określona przez projektanta, a prace przeciskowe powinny gwarantować odpowiednie zagęszczenie 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 osłonowych TT Plast powinien być zgodny z wytycznymi podanymi przez producenta.

Wyrób budowlany należy stosować zgodnie z przeznaczeniem, zakresem i warunkami, które podano powyżej oraz w przepisach techniczno-budowlanych właściwych dla poszczególnych rodzajów budowli w inżynierii komunikacyjnej.

## Material

Do produkcji rur osłonowych TT Plast wykorzystywany jest polietylen wysokiej gęstości HDPE o właściwościach określonych w Tabeli 1.

Tabela 1. Właściwości HDPE

Właściwości	Jednostka	Wymagania
Odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego materiału w postaci rury: <ul style="list-style-type: none"><li>temp. badania 80°C</li></ul> Napężenie 4,0 MPa, czas badania 165h Napężenie 2,8 MPa, czas badania 1000h	-	Bez uszkodzeń
Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR) <ul style="list-style-type: none"><li>temperatura 190°C,</li><li>obciążenie 5kg</li></ul>	g/10min	$0,25 \leq \text{MFR} \leq 1,65$
Czas indukcji utlenienia (OIT) w temp. badania 200°C	min	$\text{OIT} \geq 20$
Gęstość polietylenu PE	$\text{kg/m}^3$	$\geq 945$

Tabela 2 przedstawia odporność HDPE na działanie substancji chemicznych.

Tabela 2. Odporność HDPE na działanie substancji chemicznych

Woda		+
Kwasy	słabe	+
	silne	+
	fluorowodorowy	+
Zasady	słabe	+
	silne	+
Sole nieorganiczne		+
Chlorowce		-
Utleniacze		-
Rozpuszczalniki	węglowodory parafinowe	-
	alkohole	+
	etery	□
	estry	+
	ketony	+
	kwasy organiczne	+
	związki aromatyczne	◇
	Paliwa	◇
Ropa	◇	
Tłuszcze, oleje		+

H. Saechtling Tworzywa sztuczne. Poradnik

+ odporny

- nieodporny

□ warunkowo odporny

◇ odporny do warunkowo odpornego

## Dobór rur osłonowych

Rury o ściankach gładkich mogą być jednowarstwowe, dwuwarstwowe bądź trzywarstwowe.

Rury o ściankach strukturalnych tworzone są przez jednoczesne wytłaczanie dwóch osobnych ścianek.

Połączenie rur osłonowych TT Plast uzyskuje się poprzez zgrzewanie doczołowe, za pomocą złączki lub za pomocą kielicha.

### Kolorystyka:

Rury osłonowe będące w ofercie TT Plast produkowane są w kolorze:

- niebieskim (jako osłony kabli o niskim napięciu)
- czerwonym (jako osłony kabli o średnim napięciu)
- czarnym (do zastosowań telekomunikacyjnych)
- w innym dowolnym kolorze (przy zamówieniu minimalnej partii produkcyjnej)

W zastosowaniach elektroenergetycznych dobór średnicy wewnętrznej rury przeprowadza się poprzez sprawdzenie poniższych kryteriów (Zgodnie z normą N SEP-E-004):

- w przypadku ułożenia jednego kabla w rurze: średnica wewnętrzna rury musi wynosić co najmniej 1,5-krotność zewnętrznej średnicy kabla


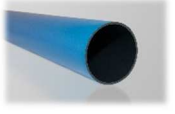
- w przypadku ułożenia kilku kabli w rurze: powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.



Przeprowadzając dobór średnicy rury należy ponadto brać pod uwagę dodatkowe wytyczne stawiane przez operatorów sieci.



W zastosowaniach telekomunikacyjnych i innych dobór średnicy wewnętrznej rur należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi i normami operatora sieci.



**Dobór rur ze względu na przeznaczenie wraz ze wskazaniem metod łączenia przedstawiono w tabelach poniżej:**

Zastosowanie	Symbol	Nazwa	Zdjęcie	Metoda łączenia
<b>Wykop otwarty</b>	RODK	Rura karbowana dwuwarstwowa w kręgach		Złączka ZRD + dwie uszczelki URD
	RODO	Rura karbowana dwuwarstwowa w odcinkach		Złączka ZRD + dwie uszczelki URD
	RODOH	Rura karbowana dwuwarstwowa w odcinkach (hard)		Złączka ZRD + dwie uszczelki URD
	ROS-M	Rura osłonowa sztywna z kielichem		Połączenie kielichowe
	ROSc-M	Rura osłonowa sztywna cienkościenna z kielichem		Połączenie kielichowe
	ROS-Zł	Rura osłonowa gładka przepustowa łączona za pomocą złączek		Złączka ZROS, ZSROS (wzmocniona)
	ROS-Zł-M	Rura osłonowa gładka przepustowa z kielichem		Połączenie kielichowe

Zastosowanie	Symbol	Nazwa	Zdjęcie	Metoda łączenia
Przecisk lub przewiert sterowany	ROS-Z	Rura osłonowa sztywna do przecisków i przewiertów		Zgrzewanie lub złączka ZROS, ZSROS (wzmocniona)
	ROS-Zk	Rura osłonowa sztywna do przecisków i przewiertów (kolor)		Zgrzewanie lub złączka ZROS, ZSROS (wzmocniona)

Zastosowanie	Symbol	Nazwa	Zdjęcie	Metoda łączenia
Zabezpieczenie istniejących kabli/ naprawa uszkodzonej kanalizacji kablowej	ROS-D	Rura osłonowa sztywna dzielona		Łączenie poprzez przesunięcie części rur o min. 0.5m i wsunięcie części jednej rury w przeciwległą część drugiej rury, aż do momentu zatrzaśnięcia się zamków
	ROS-D-UV	Rura osłonowa sztywna dzielona odporna na promieniowanie UV		

Zastosowanie	Symbol	Nazwa	Zdjęcie	Metoda łączenia
Prowadzenie kabli optotelekomunikacyjnych – budowa kanalizacji wtórej	TELKOM	Rura osłonowa do kabli optotelekomunikacyjnych		Złączka ZTELKOM
	TELKOMt	Rura osłonowa do kabli optotelekomunikacyjnych, trudnopalna		

Zastosowanie	Symbol	Nazwa	Zdjęcie	Metoda łączenia
<b>Prowadzenie kabli na przestrzeni otwartej</b>	RPS-UV	Rura przyłączeniowa sztywna UV		Połączenie kielichowe (nie dot. RPS-UV)
	RPS-UV-M	Rura przyłączeniowa sztywna UV z kielichem		Kolano ZRPS-UV-1-KIEL Kolano ZRPS-UV-2-KIEL Kolano elastyczne 90°
	RPS-UV-M*	Rura przyłączeniowa sztywna UV z kielichem – MOST (kielich kompensacyjny)		Kolano 180° Kolano 90° Kolano 45°
	RODK-UV	Rura karbowana dwuwarstwowa w kręgach odporna na promieniowanie UV		Złączka ZRD + dwie uszczelki URD

Rur osłonowych TT Plast nie stosuje się w instalacjach zewnętrznych ze względu na ich palność.

#### **Rury osłonowe nierozprzestrzeniające płomienia:**

Wszystkie produkowane rury osłonowe z HDPE w średnicach od 25/1,0 do 250/50 mm mogą być wykonane w wersji nierozprzestrzeniającej płomienia (HDPET) na zamówienie.

Certyfikat nr VVUÚ - 244/H/2015

Zgodność:

- z wymaganiami PN-EN 61386 - 1 ed. 2
- z wymaganiami ustawy nr 102/2001 Dz. U., w brzmieniu późniejszych zmian

Rury w wersji nierozprzestrzeniającej płomienia oznaczone są małą literą „t” na końcu symbolu rury, np. **TELKOMt**.

#### **Odporność na ściskanie wg PN-EN 61386-24 p.10.2**

Badanie polega na umieszczeniu próbki pomiędzy dwoma płaskimi i stalowymi płytami o minimalnych wymiarach [mm]: 100x220x15 (wzdłuż boku płyty o wymiarze 220 mm). Próbkę naciska się z prędkością 15±0,5 [mm/min] obserwując siłę nacisku, kiedy średnica wewnętrzna próbki w stosunku do jej średniej wartości początkowej zmieni się w 5[%].

Gdy próbka osiągnie ugięcie 5 [%] siła nacisku nie powinna być mniejsza niż:

- 250 N
- 450 N
- 750N

Tabela 3. Wartości minimalne odporności na ściskanie [N]

Wymiar [mm]	RODK	RODK-UV	RODO	RODOH	ROS-M	ROSc-M	ROS-Z ROS-Zk	ROS-ZI ROS-ZI-M	ROS-D ROS-D-UV	TELKOM TELKOMt	RPS-UV RPS-UV-M RPS-UV-M*
25/2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750	-
25/2,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	-
32/2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450	-
32/2,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	-
32/3,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750
40/3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	-
40/32	450	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50/2,5	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-
50/3,5	-	-	-	-	750	-	-	-	-	-	750
50/4,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1250	-
50/5,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750
50/40	450	450	450	-	-	-	-	-	-	-	-
63/6,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750
75/3,0	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-
75/4,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450
75/4,5	-	-	-	-	750	-	-	-	-	-	-
75/7,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	750
75/60	450	450	450	-	-	-	-	-	-	-	-
110	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-
110/3,7	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-	-
110/4,0	-	-	-	-	-	450	-	-	-	-	450
110/5,0	-	-	-	-	450	-	-	450	-	-	-
110/5,5	-	-	-	-	750	-	-	750	-	-	750
110/6,3	-	-	-	-	-	-	750	750	-	-	-
110/10	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250
110/92	450	450	450	750	-	-	-	-	-	-	-
125/7,1	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	-
125/11,4	-	-	-	-	-	-	4000	4000	-	-	-
140/8,0	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	-
140/12,7	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	-
160	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-
160/5,0	-	-	-	-	-	250	-	-	-	-	-
160/8,0	-	-	-	-	750	-	-	-	-	-	750
160/9,1	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	-
160/9,4	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	-
160/14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4000
160/14,6	-	-	-	-	-	-	4000	4000	-	-	-
160/134	450	450	450	750	-	-	-	-	-	-	-
170	-	-	-	-	-	-	-	-	250	-	-
200/11,4	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250
200/18,2	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250
225/12,8	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250
225/20,5	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250
232/200	750	750	750	750	-	-	-	-	-	-	-
234/200	750	750	750	750	-	-	-	-	-	-	-
250/14,2	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250
250/22,7	-	-	-	-	-	-	1250	1250	-	-	1250



## Minimalne promienie gięcia rur

1. Minimalne promienie gięcia rur karbowanych dwuwarstwowych w kręgach podano w temperaturze +20°C.

Tabela 4. Promienie gięcia rur karbowanych dwuwarstwowych w kręgach

Symbol	Promień gięcia [m]
RODK 40/32	0,23
RODK 50/40	0,35
RODK 75/60	0,35
RODK 110/92	0,40
RODK 160/134	0,65

2. Minimalne promienie gięcia rur osłonowych w odcinkach prostych oblicza się jako iloczyn **średniej wartości współczynnika ugięcia i zewnętrznej średnicy rury**.

Tabela 5. Promienie gięcia rur w odcinkach prostych

Oznaczenie rury	Temperatura	Średnia wartość współczynnika ugięcia
ROSc-M	+20°C	40
	0°C	70
RODO	+20°C	25
	0°C	35
RODOH	+20°C	30
	0°C	55
ROS-M	+20°C	30
	0°C	55
ROS-Z, ROS-Zk, ROS-Zł, ROS-Zł-M	+20°C	30
	0°C	45
RPS-UV, RPS-UV-M	+20°C	25
	0°C	45
RPS-UV-M*	+20°C	30
	0°C	55

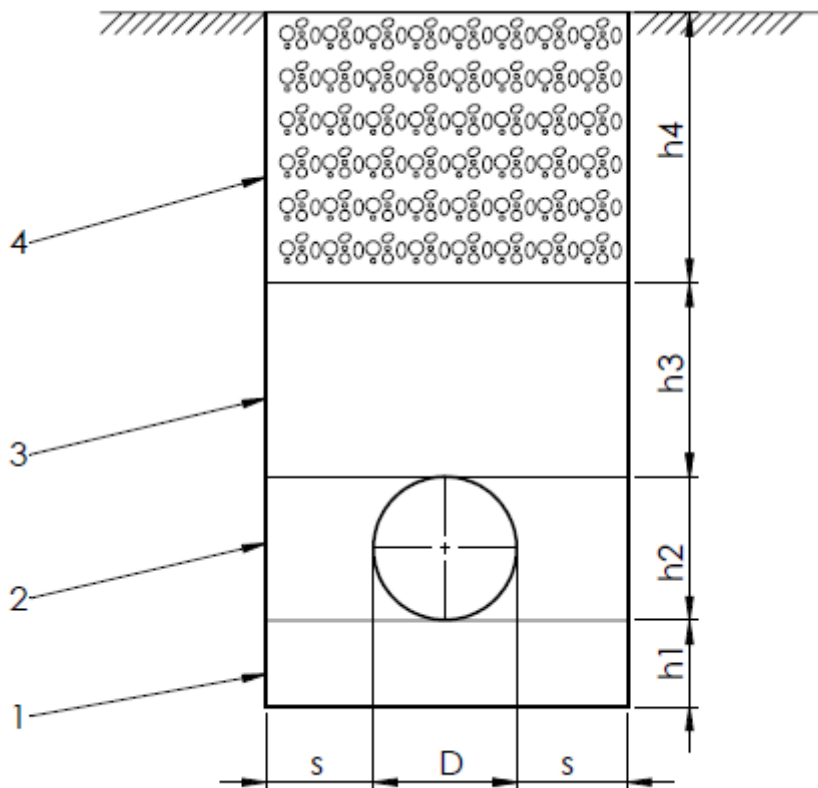
Przykład:

Promień gięcia rury RODO 50/40 w +20°C wynosi w przybliżeniu:  
 $25 \times 50 = 1250 \text{ mm} = 1,25 \text{ m}$

Promień gięcia rury RODO 50/40 w 0°C wynosi w przybliżeniu:  
 $35 \times 50 = 1750 \text{ mm} = 1,75 \text{ m}$

## Wytyczne układania rur w ziemi

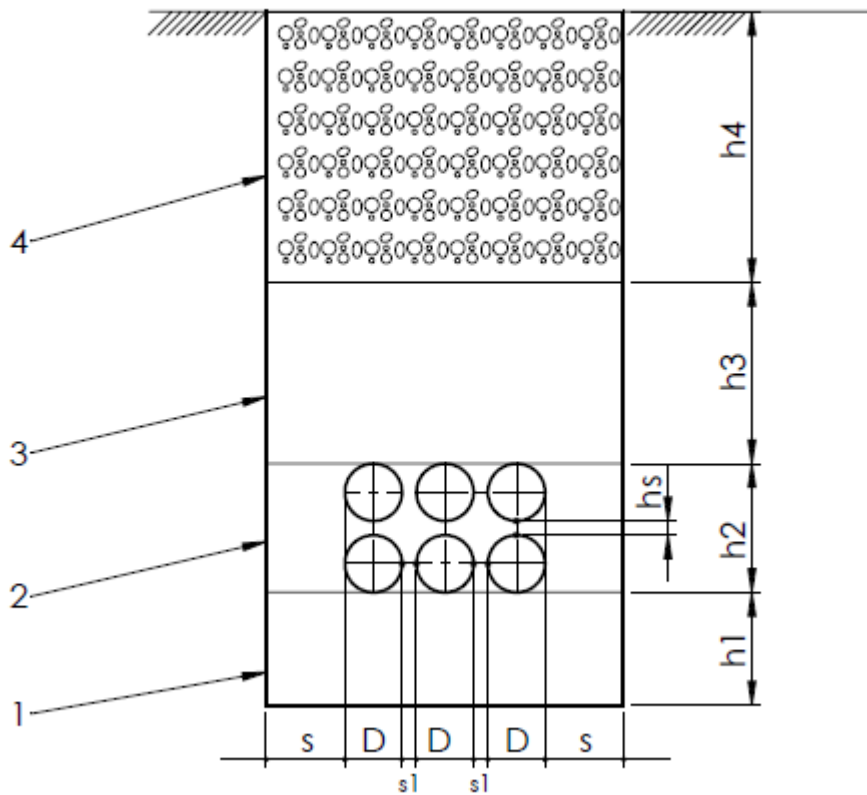
Sposób układania rur w ziemi przedstawiono na rysunkach poniżej.



Rys. 1 Układanie rur w ziemi

1. Podsypka o grubości min. 10cm ( $h1$ ) wykonana z piasku lub żwiru.
2. Obsybka o grubości  $10\text{cm} \leq h2 \leq \text{średnica zewn. rury (D)}$  wykonana z piasku lub żwiru. Minimalna odległość pomiędzy boczną ścianką rury a ścianą wykopu ( $s$ ) powinna wynosić min 10cm
3. Zasyпка grubości min. 10cm ( $h3$ ) wykonana z piasku lub żwiru.
4. Wypełnienie wykonać z gruntu rodzimego nie zawierającego więcej niż 10% materiału frakcji powyżej 10-15 cm. Wypełnienie ( $h4$ ) oraz zasyпка ( $h3$ ) nie powinna być mniejsza niż 50cm, a w przypadku rur dzielonych ROS-D nie mniejsza niż 70cm.

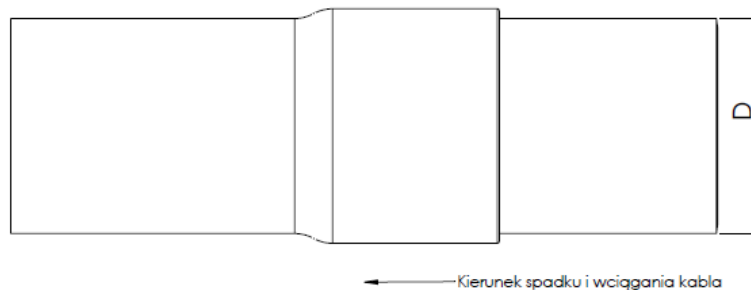
Na rysunku 2 przedstawiono układanie rur wielotorowych.



Rys. 2 Układanie rur wielotorowych

- Odległość pionowa pomiędzy rurami ( $h_s$ ) powinna wnosić min. 2 cm
- Odległość pozioma pomiędzy rurami ( $s_1$ ) powinna wynosić min. 3cm, a w przypadku rur dzielonych ROS-D  $s_1 \geq 5$ cm.

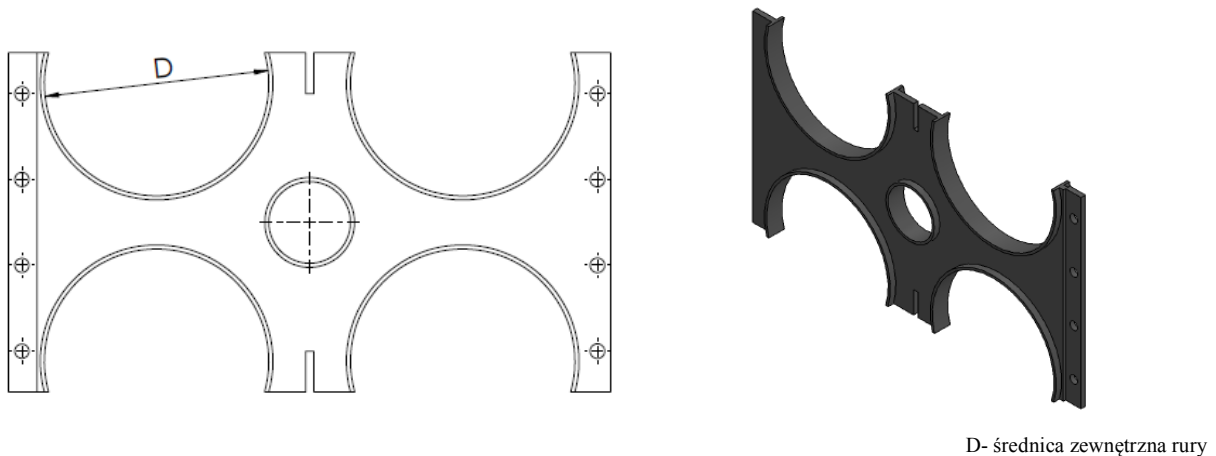
Rury osłonowe powinny się układać ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,1% ( Rys.3)



D- średnica zewnętrzna rury

Rys. 3 Pochylenie rur

W przypadku układania rur wielotorowych w ziemi powinno się zastosować przekładki dystansowe przedstawione na rysunku 4. Przekładki można łączyć ze sobą tworząc zestaw o dowolnej ilości.



Rys. 4 Przekładka dystansowa

- Przekładki wraz z rurami należy ułożyć na odpowiednio utwardzonym gruncie,
- Następnie zasypać je gruntem z dokładną starannością, aby kanalizacja była prosta,
- Ułożyć następne warstwy rur wraz z przekładkami w ilości określonej w projekcie,
- Przekładki dystansowe powinny być układane w taki sposób, aby się mijały,
- W przypadku rur dwuwarstwowych karbowanych odległość pomiędzy przekładkami powinna wynosić min. 1,5m
- W przypadku rur osłonowych gładkich (nie dotyczy ROS-D) odległość pomiędzy przekładkami powinna wynosić min. 2m
- W przypadku rur osłonowych ROS-D nie stosuje się przekładek dystansowych ( rury ROS-D powinny być ułożone w ziemi w taki sposób, aby zamki znajdowały się w pozycji poziomej).

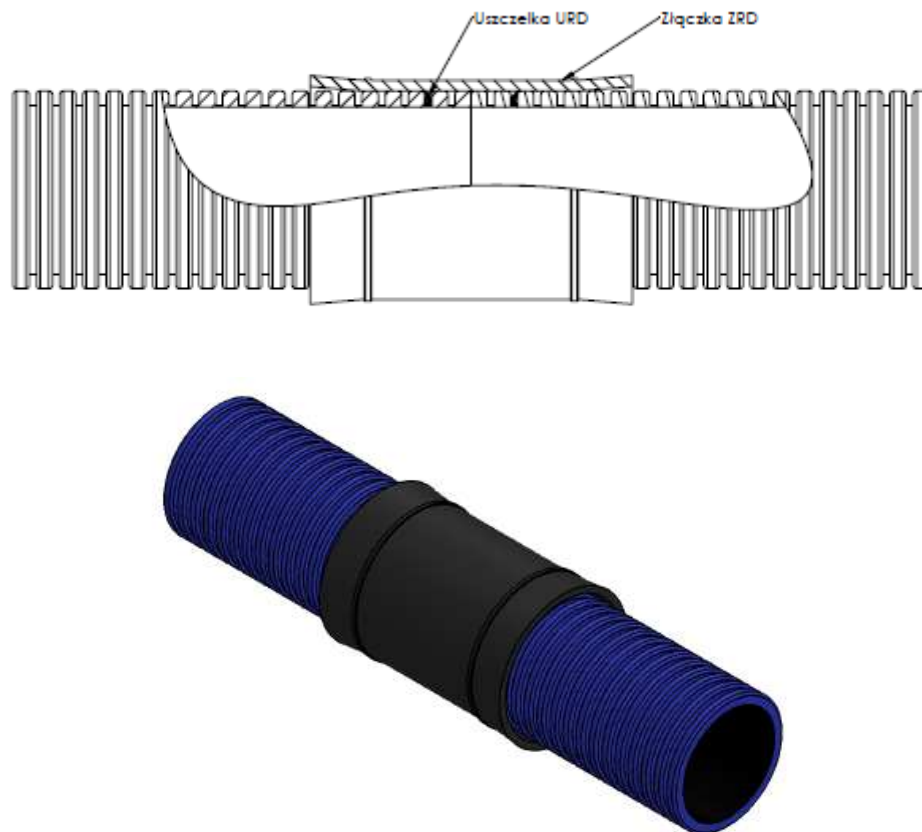
## Łączenie rur osłonowych układanych w ziemi

### 1. Rury karbowane dwuwarstwowe

Rury karbowane (RODK, RODO, RODOH) łączy się ze sobą za pomocą złączki ZRD. W przypadku uzyskania połączenie szczelnego zaleca się stosowanie złączki ZRD wraz z dwiema uszczelkami URD. Uszczelki należy umieścić na przedostatnim zagłębieniu (Rys. 5).

Wewnętrzną powierzchnie ZRD oraz URD powinno posmarować się środkiem, który ułatwi poślizg. Następnie wsuwamy rurę w złączkę, aż do zakleszczenia się wypustek złączki na karbach rury.

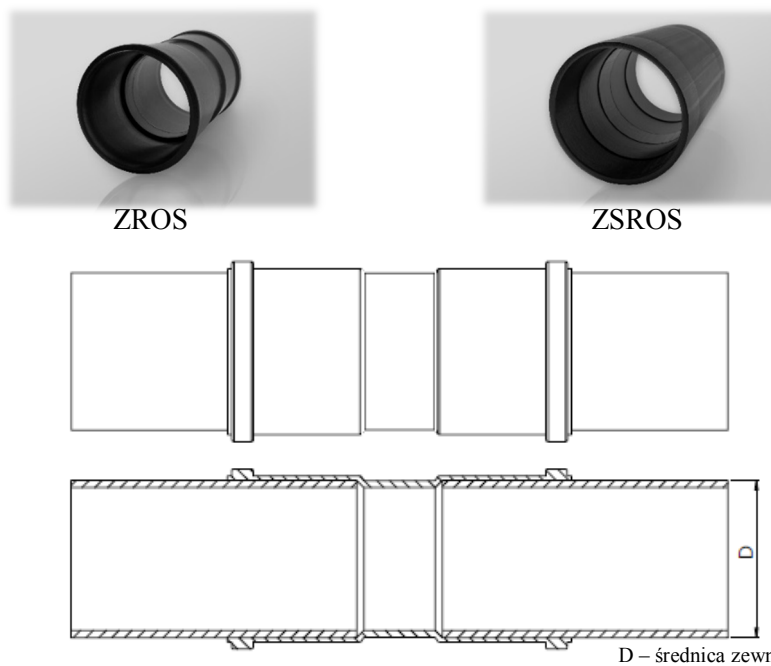




Rys.5 Łączenie rur karbowanych za pomocą złączki ZRD i uszczelki URD

## 2. Rury osłonowe gładkie

- Rury osłonowe gładkie ROS-Zł, ROS-Z, ROS-Zk można łączyć ze sobą za pomocą złączek ZROS lub ZSROS (złączka + miejsce na uszczelnienie) (Rys. 6). Należy wsunąć złączkę, aż do oporu.

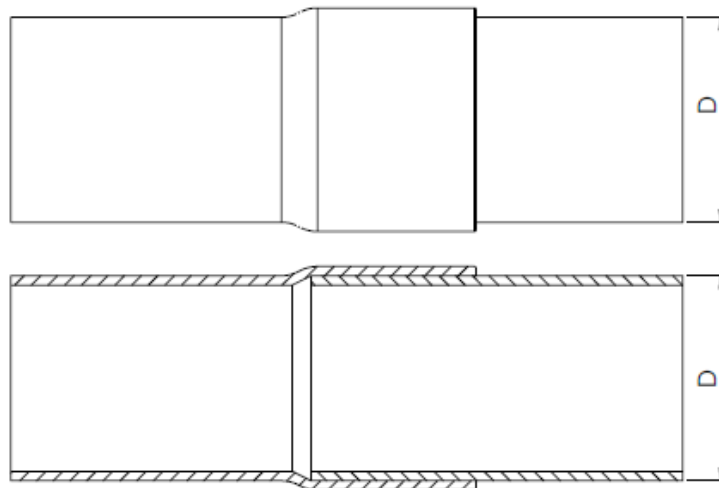


D – średnica zewnętrzna rury



Rys. 6 Łączenie rur gładkich za pomocą złączki ZROS

- Rury osłonowe gładkie ROS-Z, ROS-Zk łączone są przede wszystkim poprzez doczołowe zgrzewanie.
- Rury osłonowe gładkie ROS-M, ROSc-M, ROS-Zł-M (kielichowane) łączy się poprzez wsunięcie końcówki jednej rury (bez kielicha) w kielich na końcu drugiej rury ( Rys. 7).

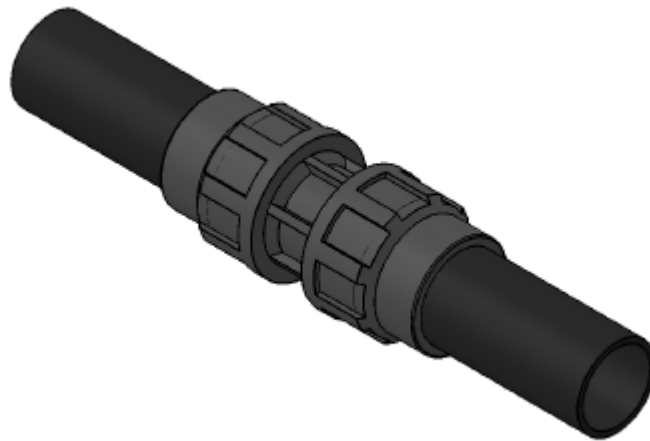
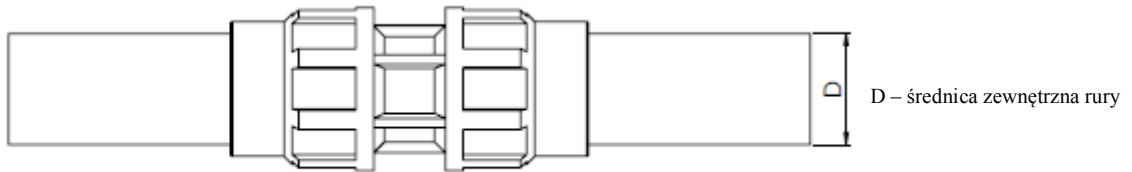


D – średnica zewnętrzna rury



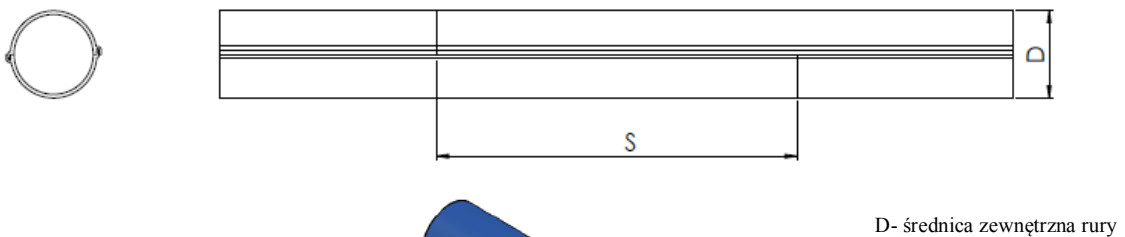
Rys. 7 Kielichowe łączenie rur gładkich

- Rury osłonowe do kabli optotelekomunikacyjnych TELKOM można łączyć ze sobą za pomocą złączki ZTELKOM. Złączkę umieszcza się na rurze, następnie poprzez skręcenie - złączka zaciśnie się na rurze ( Rys. 8).

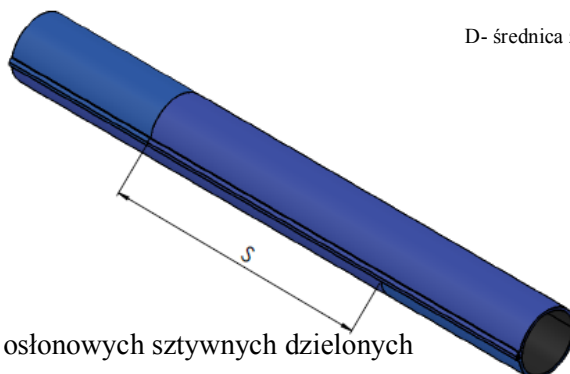


Rys. 8 Łączenie rur optotelekomunikacyjnych złączką ZTELKOM

- Rury osłonowe sztywne dzielone ROS-D  
Łączenie rur polega na przesunięciu części rur o min. 0.5m (S) i wsunięciu części jednej rury w przeciwległą część drugiej rury, aż do momentu zatrzaśnięcia się zamków po bokach rury (Rys. 9).



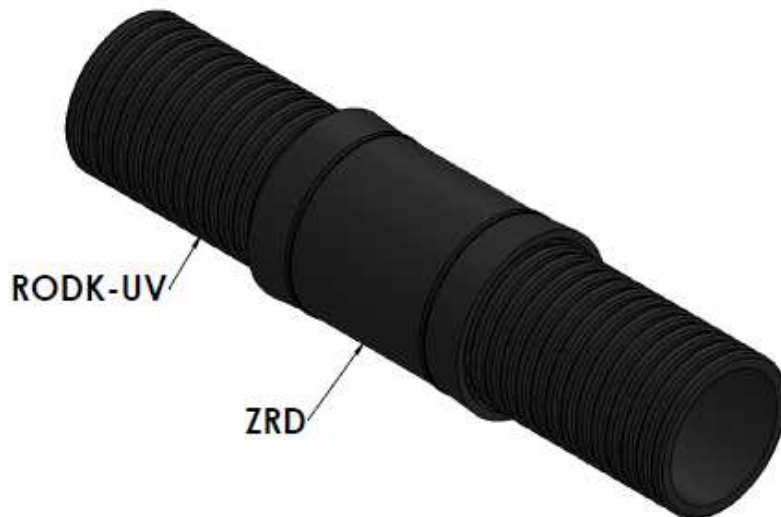
D- średnica zewnętrzna rury



Rys. 9 Łączenie rur osłonowych sztywnych dzielonych

## Łączenie rur osłonowych na przestrzenie otwarte

- Rury karbowane dwuwarstwowe odporne na promieniowanie UV **RODK-UV** łączy się za pomocą złączki ZRD (Rys. 10). W przypadku uzyskania połączenie szczelnego zaleca się stosowanie złączki ZRD wraz z dwiema uszczelkami URD. Uszczelki należy umieścić na przedostatnim zagłębieniu. Wewnętrzną powierzchnie ZRD oraz URD powinno posmarować się środkiem, który ułatwi poślizg. Następnie wsuwamy rurę w złączkę, aż do zakleszczenia się wypustek złączki na karbach rury.



Rys. 10 Łączenie rur karbowanych dwuwarstwowych odpornych na promieniowanie UV

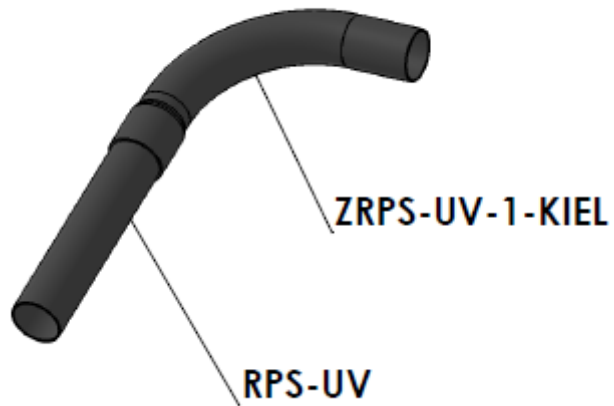
- Rury przyłączeniowe sztywne **RPS-UV, RPS-UV-M, RPS-UV-M\*** łączy się:
  - poprzez wsunięcie końcówki jednej rury (bez kielicha) w kielich na końcu drugiej rury ( Rys. 11)



Rys. 11 Połączenie kielichowe rur gładkich



- za pomocą kolan jedno (ZRPS-UV-1-KIEL) lub dwukielichowych (ZRPS-UV-2-KIEL)

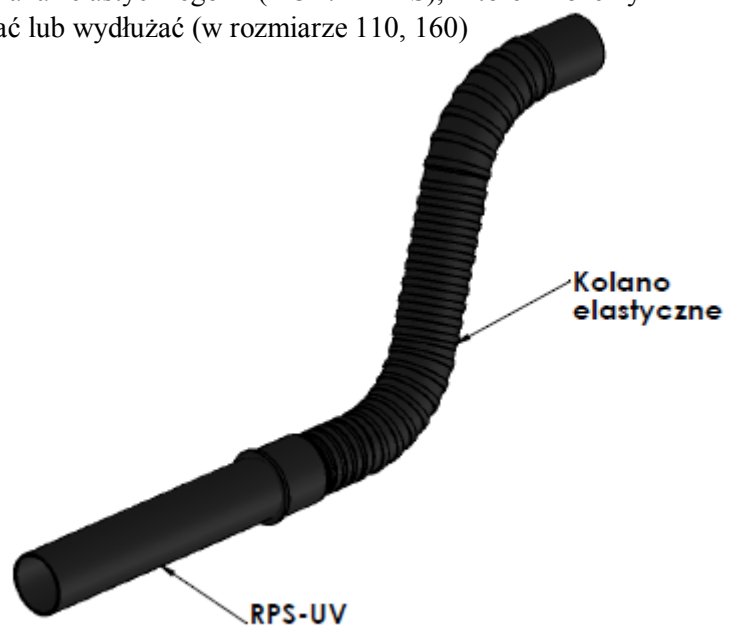


Rys. 12 Połączenie kolanem jednokielichowym



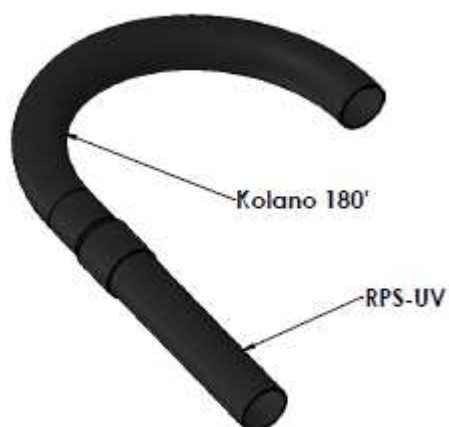
Rys. 13 Połączenie kolanem dwukielichowym

- za pomocą kolana elastycznego (KOL. ELAS), które możemy dowolnie skracać lub wydłużać (w rozmiarze 110, 160)



Rys. 14 Połączenie kolanem elastycznym

- za pomocą kolana 180° (w rozmiarze 110, 160)



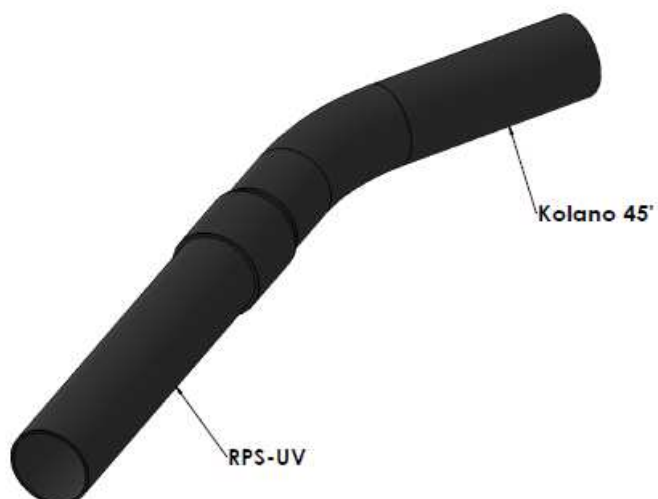
Rys. 15 Połączenie kolanem 180°

- za pomocą kolana 90° (w rozmiarze 110, 160)



Rys. 16 Połączenie kolanem 90°

- za pomocą kolana 45° (w rozmiarze 110, 160)



Rys. 17 Połączenie kolanem 45°

## **Instrukcje składowania i transportu rur osłonowych**

Szczegółowo opisane instrukcje składowania i transportu rur osłonowych znajdują się na stronie internetowej [www.ttplast.com](http://www.ttplast.com) w zakładce Deklaracje/ instrukcje :

**<http://www.ttplast.com/pl/jakosc>**

\*wygląd oraz kolor przedstawiony na zdjęciach i rysunkach może odbiegać w niewielkim stopniu od rzeczywistości.