



**INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

ul. Szachowa 1

04-894 Warszawa

tel. sekr. 22 5128 100, faks: 22 5128 625

e-mail: info@itl.waw.pl

APROBATA TECHNICZNA IL

Nr AT/2015-12-008

Nazwa wyrobu:

- Rury osłonowe wraz z osprzętem
- System mikrokanalizacji światłowodowej
- Studnie kablowe

Wnioskodawca:

AROT POLSKA Spółka z o.o.

ul. Dobieżyńska 43

64-320 BUK

Termin ważności: 2020.12.31

Dokument Aprobata Technicznej IL Nr AT/2015-12-008 zawiera 50 stron. Tekst tego dokumentu może być kopiowany tylko w całości. Publikowanie lub upowszechnienie w każdej formie fragmentów tekstu Aprobata Technicznej wymaga pisemnej zgody Instytut Łączności – PIB w Warszawie.

A. OPIS

1. Przedmiot aprobaty

1.1. Ogólna charakterystyka

Rury osłonowe wraz z osprzętem produkowane przez firmę AROT POLSKA Spółka z o.o. są przeznaczone do ochrony przewodów i kabli telekomunikacyjnych, teleinformatycznych, elektroenergetycznych, sygnalizacyjnych oraz telewizji kablowej przed uszkodzeniami mechanicznymi i oddziaływaniem środowiska.

System mikrokanalizacji światłowodowej produkowany przez firmę AROT POLSKA Spółka z o.o. jest przeznaczony do ochrony przed narażeniami mechanicznymi i oddziaływaniem środowiska: kabli światłowodowych, mikrokabli lub mikrowiązek światłowodowych w osłonie mikrorur oraz wiązek mikrorur układanych bezpośrednio pod ziemią, nad ziemią, w nowo-budowanej i w istniejącej kanalizacji kablowej, w rurociągach kablowych i w innych obiektach inżynierskich, budowanych w ziemi i w przestrzeniach otwartych, zarówno w pasie drogowym, jak i poza nim, a także w innych terenach i warunkach wykorzystywanych do realizacji inwestycji w zakresie szeroko rozumianej inżynierii telekomunikacyjnej i teleinformatycznej, do budowy sieci światłowodowych szkieletowych, magistralnych, dostępowych (w tym FTTx) oraz miejskich i w różnego rodzaju światłowodowych systemach informatycznych, telemetrycznych, telewizyjnych i podobnych.

Studnie kablowe produkowane przez firmę AROT POLSKA Spółka z o.o. są przeznaczone do budowy kanalizacji kablowej wykonywanej w nawierzchniach dróg i ciągów pieszych dla potrzeb budownictwa telekomunikacyjnego, teleinformatycznego i elektroenergetycznego.

1.2. Asortyment wyrobów będących przedmiotem aprobaty

1.2.1. Rury osłonowe do układania w ziemi

Rury osłonowe do układania w ziemi, produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), średniej gęstości (MDPE) i niskiej gęstości (LDPE) oraz z polichlorku winylu, są przeznaczone do ochrony przewodów i kabli telekomunikacyjnych, teleinformatycznych, elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych przed uszkodzeniami mechanicznymi spowodowanymi obciążeniem występującym na powierzchni gruntu, występowaniem nacisków od poruszających się pojazdów oraz tam gdzie wymagana jest ochrona przed udarami. Rury mogą być stosowane także do osłony przewodów i kabli przy zbliżeniach lub skrzyżowaniach z innymi urządzeniami uzbrojenia terenu.

Rura osłonowa gładkościenna typu A – rura osłonowa z kielichem, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), jest przeznaczona do układania w miejscach o małym narażeniu na uszkodzenia mechaniczne, a w szczególności w miejscach przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów.

Rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu SRS – rura osłonowa z kielichem, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), jest przeznaczona do układania w miejscach o dużym narażeniu na uszkodzenia mechaniczne, a w szczególności w jezdniach dróg, w utwardzonych poboczach oraz parkingach udostępnionych dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych.

Rura osłonowa gładkościenna, trójwarstwowa typu SRS-X – rura osłonowa z kielichem, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), jest przeznaczona do układania w miejscach o dużym narażeniu na uszkodzenia mechaniczne, a w szczególności w jezdniach

dróg, w utwardzonych poboczach oraz parkingach udostępnionych dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych.

Rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu SRS-G – rura osłonowa, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), łączona za pomocą zgrzewania, jest przeznaczona do układania w miejscach o dużym narażeniu na uszkodzenia mechaniczne, a w szczególności w jezdniach dróg, utwardzonych poboczach oraz parkingach udostępnionych dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych.

Rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu SRS-GX – rura osłonowa, wykonana z polietylenu wtórnego, łączona za pomocą zgrzewania, jest przeznaczona do układania w miejscach o dużym narażeniu na uszkodzenia mechaniczne, a w szczególności w jezdniach dróg, utwardzonych poboczach oraz parkingach udostępnionych dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych.

Rura osłonowa światłowodowa typu OPTO – rura osłonowa, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), łączona za pomocą złązek, jest przeznaczona do budowy kanalizacji wtórnej, rurociągów kablowych i kanałów technologicznych.

Rura osłonowa karbowana, dwuwarstwowa typu DVK – rura osłonowa wykonana z dwóch warstw polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), zewnętrznej karbowanej i wewnętrznej gładkiej, łączona za pomocą złązek, jest przeznaczona do budowy kanalizacji pierwotnej oraz przepustów wykonywanych metodą odkrywkową.

Rura osłonowa karbowana, dwuwarstwowa typu DVK-T – rura osłonowa wykonana z dwóch warstw polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), zewnętrznej karbowanej i wewnętrznej gładkiej, łączona za pomocą złązek wodoszczelnych, jest przeznaczona do budowy kanalizacji pierwotnej oraz przepustów wykonywanych metodą odkrywkową.

Rura osłonowa karbowana, dwuwarstwowa typu DVK(H) – rura osłonowa wykonana z dwóch warstw polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), zewnętrznej karbowanej i wewnętrznej gładkiej, łączona za pomocą złązek, jest przeznaczona do budowy kanalizacji pierwotnej oraz przepustów wykonywanych metodą odkrywkową.

Rura osłonowa karbowana, dwuwarstwowa typu DVK-T(H) – rura osłonowa wykonana z dwóch warstw polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), zewnętrznej karbowanej i wewnętrznej gładkiej, łączona za pomocą złązek wodoszczelnych, jest przeznaczona do budowy kanalizacji pierwotnej oraz przepustów wykonywanych metodą odkrywkową.

Rura osłonowa karbowana, dwuwarstwowa typu DVR – rura osłonowa wykonana z dwóch warstw polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), średniej gęstości (MDPE) lub niskiej gęstości (LDPE), zewnętrznej karbowanej i wewnętrznej gładkiej, łączona za pomocą złązek, jest przeznaczona do budowy kanalizacji pierwotnej oraz przepustów wykonywanych metodą odkrywkową.

Rura osłonowa karbowana, jednowarstwowa typu KR – rura osłonowa wykonana z jednej, karbowanej wewnątrz i na zewnątrz warstwy polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), jest przeznaczona do układania w miejscach o małym narażeniu na uszkodzenia mechaniczne, a w szczególności miejscach przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów.

Rura osłonowa dzielona typu A PS – rura osłonowa dzielona wzdłużnie, wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), jest przeznaczona do ochrony kabli oraz naprawy uszkodzonych kanalizacji kablowych.

Rura osłonowa dzielona typu KKHR – rura osłonowa dzielona wzdłużnie, wykonana z polichlorku winylu, jest przeznaczona do nakładania na istniejące uszkodzone ciągi rur.

Asortyment rur osłonowych do układania w ziemi przedstawiono w Tabelach: 1 ÷ 14.

Tabela 1: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu A

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	A 50	2,0	50	+1,0
2	A 75	3,0	75	+1,0
3	A 110	4,0	110	+1,7
4	A 160	5,0	160	+2,0

Tabela 2: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu SRS

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SRS 50	3,5	50	+1,0
2	SRS 75	4,5	75	+1,0
3	SRS 110	5,5	110	+1,7
4	SRS 160	8,0	160	+2,0

Tabela 3: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu SRS-X

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SRS-X 110	5,5	110	+1,7
2	SRS-X 160	8,0	160	+2,0

Tabela 4: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu SRS-G

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SRS-G 110/6,3	6,3	110	+1,7/-0,6
2	SRS-G 110/10,0	10,0	110	+1,7/-0,6
3	SRS-G 125/7,1	7,1	125	+1,7/-0,6
4	SRS-G 125/11,4	11,4	125	+1,7/-0,6
5	SRS-G 140/8,0	8,0	140	+1,7/-0,7
6	SRS-G 160/9,1	9,1	160	+2,0/-0,8
7	SRS-G 160/14,6	14,6	160	+2,0/-0,8
8	SRS-G 200/11,4	11,4	200	+2,0/-0,8
9	SRS-G 200/18,2	18,2	200	+2,0/-0,8
10	SRS-G 225/12,8	12,8	225	+2,0/-0,8
11	SRS-G 225/20,5	20,5	225	+2,0/-0,8
12	SRS-G 250/14,2	14,2	250	+2,0/-0,8
13	SRS-G 250/22,7	22,7	250	+2,0/-0,8

Tabela 5: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu SRS-GX

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SRS-GX 110/6,3	6,3	110	+1,7/-0,6
2	SRS-GX 110/10,0	10,0	110	+1,7/-0,6
3	SRS-GX 125/7,1	7,1	125	+1,7/-0,6
4	SRS-GX 125/11,4	11,4	125	+1,7/-0,6
5	SRS-GX 140/8,0	8,0	140	+1,7/-0,7
6	SRS-GX 160/9,1	9,1	160	+2,0/-0,8
7	SRS-GX 160/14,6	14,6	160	+2,0/-0,8
8	SRS-GX 200/11,4	11,4	200	+2,0/-0,8
9	SRS-GX 200/18,2	18,2	200	+2,0/-0,8
10	SRS-GX 225/12,8	12,8	225	+2,0/-0,8
11	SRS-GX 225/20,5	20,5	225	+2,0/-0,8
12	SRS-GX 250/14,2	14,2	250	+2,0/-0,8
13	SRS-GX 250/22,7	22,7	250	+2,0/-0,8

Tabela 6: Asortyment rur osłonowych światłowodowych typu OPTO

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	OPTO 32/2	2,0	32	+0,3
2	OPTO 32	2,9	32	+0,3
3	OPTO 40	3,7	40	+0,4
4	OPTO 50	4,6	50	+0,4

Tabela 7: Asortyment rur osłonowych karbowanych typu DVK

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DVK 50	50/42	+1,0/-1,0
2	DVK 75	75/63	+1,0/-1,0
3	DVK 110	110/95	+1,5/-1,5
4	DVK 125	125/108	+1,5/-1,5
5	DVK 160	160/136	+1,5/-1,5
6	DVK 232	232/200	+1,5/-1,5

Tabela 8: Asortyment rur osłonowych karbowanych typu DVK-T

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DVK 50T	50/42	+1,0/-1,0
2	DVK 75T	75/63	+1,0/-1,0
3	DVK 110T	110/95	+1,5/-1,5
4	DVK 125T	125/108	+1,5/-1,5
5	DVK 160T	160/136	+1,5/-1,5

Tabela 9: Asortyment rur osłonowych karbowanych typu DVK(H)

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DVK 110(H)	110/95	+1,5/-1,5
2	DVK 160(H)	160/136	+1,5/-1,5

Tabela 10: Asortyment rur osłonowych karbowanych typu DVK-T(H)

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DVK 110T(H)	110/95	+1,5/-1,5
2	DVK 160T(H)	160/136	+1,5/-1,5

Tabela 11: Asortyment rur osłonowych karbowanych typu DVR

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DVR 50/25	50/42	+1,0/-1,0
2	DVR 50/50	50/42	+1,0/-1,0
3	DVR 50	50/42	+1,0/-1,0
4	DVR 75/25	75/64	+1,0/-1,0
5	DVR 75/50	75/64	+1,0/-1,0
6	DVR 75	75/64	+1,0/-1,0
7	DVR 110/25	110/95	+1,5/-1,5
8	DVR 110/50	110/95	+1,5/-1,5
9	DVR 110	110/95	+1,5/-1,5
10	DVR 160	160/136	+1,5/-1,5

Tabela 12: Asortyment rur osłonowych karbowanych typu KR

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KR 50/50	50/42	+1,0/-1,0
2	KR 50	50/42	+1,0/-1,0
3	KR 75/50	75/64	+1,0/-1,0
4	KR 75	75/64	+1,0/-1,0
5	KR 110/50	110/96	+1,5/-1,5
6	KR 110	110/96	+1,5/-1,5

Tabela 13: Asortyment rur osłonowych dzielonych typu A PS

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	A 58 PS	58/50	+1,5
2	A 83 PS	83/75	+1,5
3	A 110 PS	110/100	+1,5
4	A 120 PS	122/110	+2,0
5	A 160 PS	160/141	+1,5/-1,5
6	A 200 PS	200/172	+3,5
7	A 225 PS	225/195	+4,1

Tabela 14: Asortyment rur osłonowych dzielonych typu KKHR

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KKHR 32	32	+0,6
2	KKHR 40	40	+0,8
3	KKHR 50	50	+0,8

1.2.2. Rury osłonowe do układania w przestrzeniach otwartych

Rury osłonowe do układania w przestrzeniach otwartych, wyprodukowane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), są przeznaczone do ochrony przewodów i kabli telekomunikacyjnych, telewizyjnych, elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych przed oddziaływaniem promieniowania ultrafioletowego.

Do układania w miejscach, gdzie wymagana jest odporność na promieniowanie ultrafioletowe, są przeznaczone następujące typy rur:

- rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu BE – rura z kielichem lub bez kielicha;
- rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu UV-X – rura z kielichem;
- rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu SV;

- rura osłonowa gładkościenna, jednowarstwowa typu VA – rura elastyczna, z linką do wciągania kabla;
- rura osłonowa gładkościenna typu SMR – rura z kielichem kompensacyjnym, przeznaczona do układania w konstrukcjach mostów lub wiaduktów;
- rura osłonowa dzielona typu SVA – rura dzielona wzdłużnie, przeznaczona do nakładania na kable lub przewody podwieszane do konstrukcji mostów lub wiaduktów.

Asortyment rur osłonowych do układania w przestrzeniach otwartych przedstawiono w Tabelach: 15 ÷ 20.

Tabela 15: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu BE

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	BE 32	3,0	32	+0,3/-0,2
2	BE 50	5,0	50	+0,5/-0,3
3	BE 75	7,0	75	+1,0/-0,5
4	BE 110	10,0	110	+1,2/-0,6
5	BE 160	14,5	160	+1,5/-0,8

Tabela 16: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu UV-X

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	UV-X 50/3,5	3,5	50	+0,4/-0,3
2	UV-X 75/4,0	4,0	75	+0,8/-0,4
3	UV-X 110/4,0	4,0	110	+1,0/-0,5

Tabela 17: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu SV

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SV 32	3,0	32	+0,3/-0,2
2	SV 50	5,0	50	+0,5/-0,3
3	SV 75	7,0	75	+1,0/-0,5
4	SV 110	10,0	110	+1,2/-0,6

Tabela 18: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu VA

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	VA 32	3,0	32	+0,3/-0,2
2	VA 50	5,0	50	+0,5/-0,3
3	VA 75	7,0	75	+1,0/-0,3

Tabela 19: Asortyment rur osłonowych gładkościennych typu SMR

Lp.	Symbol	Grubość ścianki [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SMR 110/5,5	5,5	110	+1,7
2	SMR 160/8,0	8,0	160	+2,0

Tabela 20: Asortyment rur osłonowych dzielonych typu SVA

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna / wewnętrzna [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	SVA 58	58/50	+1,5
2	SVA 83	83/75	+1,5
3	SVA 110	110/100	+1,5
4	SVA 120	122/110	+2,0
5	SVA 160	160/141	+1,5/-1,5

1.2.3. Osprzęt rur osłonowych

Osprzęt rur osłonowych, stanowią złączki, uszczelki, pokrywy, kolanka i uchwyty dystansowe przeznaczone do stosowania w kanalizacji kablowej, rurociągach kablowych, kanałach technologicznych oraz do podwieszania rur na mostach i wiaduktach..

Złączka typu M – złączka nasuwana wykorzystująca do połączenia końców rur gładkościennych i karbowanych zakleszczanie się ich wewnątrz konstrukcji złączki. Złączka zapewnia stopień ochrony IP 54.

Złączka typu MT – złączka nasuwana wykorzystująca do połączenia końców rur karbowanych zakleszczanie się ich wewnątrz konstrukcji złączki. Złączka z dwiema uszczelkami typu U zapewnia stopień ochrony IP 67.

Złączka typu IM – złączka wsuwana do końców łączonych rur osłonowych gładkościennych typu SRS.

Złączka typu EBM – złączka do szczelnych rur dzielonych zapewniająca wytrzymałość pneumatyczną do 1 MPa.

Złączka typu MO – złączka rozbieralna, skręcana, ze stożkowymi elementami dociskowymi i pierścieniami uszczelniającymi, jest przeznaczona do połączeń końców rur osłonowych światłowodowych typu OPTO.

Złączka redukcyjna typu R – złączka jest przeznaczona do łączenia końców rur o różnych średnicach zewnętrznych.

Uszczelka typu U – uszczelka przeznaczona do złączek typu MT i pokryw typu TE montowanych na rurach karbowanych.

Pokrywa wodoszczelna typu TE – pokrywa z uszczelką typu U zabezpieczająca puste rury osłonowe karbowane przed wnikaniem do ich wnętrza wody.

Pokrywa typu E – pokrywa do wszystkich typów rur osłonowych, z wyjątkiem rur dzielonych, zabezpieczająca puste rury osłonowe przed wnikaniem do ich wnętrza zanieczyszczeń stałych.

Kapturek typu ET – kapturek przeznaczony do instalowania wewnątrz końców rur osłonowych w celu ochrony powłoki wciągane go kabla przed uszkodzeniami.

Kolanka typu KF, KN – kolanka umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych gładkościennych typu A o kąt 45° (kolanko typu KF) lub 90° (kolanko typu KN).

Kolanka typu KFS, KNS – kolanka umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych gładkościennych typu BE, SRS, SRS-G, SV, VA, SMR, SRS-X, SRS-GX, UV-X o kąt 45° (kolanko typu KFS) lub 90° (kolanko typu KNS).

Kolanko typu EURO-X – kolanko elastyczne, umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych o kąt do 90° .

Kolanka typu FA, FU – kolanka umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych gładkościennych typu BE, SV, VA, SMR o kąt 180° i zabezpieczenie końców rur lub wyjścia z szafek napowietrznych przed wnikaniem wody deszczowej.

Kolanka typu DKF, DKN – kolanka umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych karbowanych typu DVK o kąt 45° (kolanko typu DKF) lub 90° (kolanko typu DKN).

Kolanka typu DKF-T, DKN-T – kolanka umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych karbowanych typu DVK-T o kąt 45° (kolanko typu DKF-T) lub 90° (kolanko typu DKN-T).

Kolanko typu KF PS – kolanko umożliwiające zmianę trasy przebiegu kanalizacji kablowej lub rurociągu kablowego zbudowanego z rur osłonowych dzielonych typu A PS o kąt 45° . Kąt 90° uzyskuje się poprzez połączenie dwóch kolanek typu KF PS.

Uchwyt dystansowy typu D – element wsporczo-wiązący ustalający pozycję rur w kanalizacji wielootworowej.

Odgałęźnik typu Y PS – odgałęźnik jest przeznaczony do wykonywania przyłączy abonenckich w istniejącej kanalizacji kablowej.

Odgałęźnik typu Y – odgałęźnik jest przeznaczony do wykonywania odgałęzień przy wejściach do budynków.

Obejma typu AMRO – obejma jest przeznaczona do mocowania rur typu SMR do konstrukcji mostów lub wiaduktów.

Obejma typu AMDO – obejma jest przeznaczona do mocowania rur typu SVA do konstrukcji mostów lub wiaduktów.

Złączka kompensacyjna typu AMZ – złączka jest przeznaczona do wykonania punktu kompensacji wydłużeń ciągów rur typu SVA.

Uchwyty typu AMU, AMPP, AMP – uchwyty są przeznaczone do podwieszania ciągów rur do poziomej powierzchni mostu lub wiaduktu.

Wsporniki typu AMWK, AMWD – wsporniki są wykorzystywane przy instalacji obejm rur na pionowej powierzchni mostu lub wiaduktu.

Odciąg typu AMO – odciąg jest wykorzystywany przy instalacji uchwytów do podwieszania rur.

Łącznik odciągów typu AML – element systemu stosowany przy instalacji obejm rur do powierzchni mostu lub wiaduktu.

Asortyment osprzętu do rur osłonowych podano w Tabelach: 21 ÷ 52.

Tabela 21: Asortyment złączek typu M

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	M 32	32	+0,8
2	M 50	50	+1,0
3	M 75	75	+1,4
4	M 110	110	+2,0
5	M 125	125	+2,3
6	M 160	160	+2,6
7	M 232	232	+4,1

Tabela 22: Asortyment złączek typu MT

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	M 50T	50	+1,0
2	M 75T	75	+1,4
3	M 110T	110	+2,0
4	M 125T	125	+2,3
5	M 160T	160	+2,6

Tabela 23: Asortyment złączek typu IM

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	IM 99	110	+2,0

Tabela 24: Asortyment złączek typu EBM

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	EBM 32	32	+0,5
2	EBM 40	40	+0,8
3	EBM 50	50	+1,0

Tabela 25: Asortyment złączek typu MO

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	MO 32	32	+0,5
2	MO 40	40	+0,8
3	MO 50	50	+1,0
4	MO 40/32	40/32	+0,8/+0,5
5	MO 50/40	50/40	+1,0/+0,8

Tabela 26: Asortyment złączek typu R

Lp.	Symbol	Średnice zewnętrzne rur [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	R 75/50	75/50	+1,4/+1,0
2	R 110/50	110/50	+2,0/+1,0
3	R 110/75	110/75	+2,0/+1,4
4	R 125/110	125/110	+2,3/+2,0
5	R 160/110	160/110	+2,6/+2,0

Tabela 27: Asortyment uszczelek typu U

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	U 50	50	+1,0
2	U 75	75	+1,4
3	U 110	110	+2,0
4	U 125	125	+2,3
5	U 160	160	+2,6

Tabela 28: Asortyment pokryw typu TE

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	TE 50	50	+1,0
2	TE 75	75	+1,4
3	TE 110	110	+2,0
4	TE 125	125	+2,3
5	TE 160	160	+2,6

Tabela 29: Asortyment pokryw typu E

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	E 32	32	+0,5
2	E 40	40	+0,8
3	E 50	50	+1,0
4	E 75	75	+1,4
5	E 110	110	+2,0
6	E 125	125	+2,3
7	E 160	160	+2,6
8	E 232	232	+4,1

Tabela 30: Asortyment kapturków typu ET

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	ET 50	50	+1,0
2	ET 75	75	+1,4
3	ET 110	110	+2,0
4	ET 125	125	+2,3
5	ET 160	160	+2,6

Tabela 31: Asortyment kolanek typu KF

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KF 50/2	50	45	+1,0
2	KF 50	50	45	+1,0
3	KF 75	75	45	+1,4
4	KF 110	110	45	+2,0
5	KF 160	160	45	+2,6

Tabela 32: Asortyment kolanek typu KN

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KN 50/2	50	90	+1,0
2	KN 50	50	90	+1,0
3	KN 75	75	90	+1,4
4	KN 110	110	90	+2,0
5	KN 160	160	90	+2,6

Tabela 33: Asortyment kolanek typu KFS

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KFS 50/2	50	45	+1,0
2	KFS 50	50	45	+1,0
3	KFS 75	75	45	+1,4
4	KFS 110	110	45	+2,0
5	KFS 160	160	45	+2,6

Tabela 34: Asortyment kolanek typu KNS

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KNS 32	32	90	+0,5
2	KNS 50/2	50	90	+1,0
3	KNS 50	50	90	+1,0
4	KNS 75	75	90	+1,4
5	KNS 110	110	90	+2,0
6	KNS 160	160	90	+2,6

Tabela 35: Asortyment kolanek typu EURO-X

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	EURO-X 50/90°	50	+1,0
2	EURO-X 63/90°	63	+1,2
3	EURO-X 75/90°	75	+1,4
4	EURO-X 90/90°	90	+1,8
5	EURO-X 110/90°	110	+2,0
6	EURO-X 125/90°	125	+2,3
7	EURO-X 160/90°	160	+2,6

Tabela 36: Asortyment kolanek typu FA

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	FA 50	50	180	+1,0
2	FA 75	75	180	+1,4
3	FA 110	110	180	+2,0

Tabela 37: Asortyment kolanek typu FU

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	FU 50	50	180	+1,0
2	FU 75	75	180	+1,4
3	FU 110	110	180	+2,0

Tabela 38: Asortyment kolanek typu DKF

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DKF 50	50	45	+1,0/-1,0
2	DKF 75	75	45	+1,0/-1,0
3	DKF 110	110	45	+1,0/-1,0
4	DKF 125	125	45	+1,0/-1,0
5	DKF 160	160	45	+1,0/-1,0
6	DKF 232	232	45	+1,0/-1,0

Tabela 39: Asortyment kolanek typu DKN

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DKN 50	50	90	+1,0/-1,0
2	DKN 75	75	90	+1,0/-1,0
3	DKN 110	110	90	+1,0/-1,0
4	DKN 125	125	90	+1,0/-1,0
5	DKN 160	160	90	+1,0/-1,0
6	DKN 232	232	90	+1,0/-1,0

Tabela 40: Asortyment kolanek typu DKF-T

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DKF 50T	50	45	+1,0/-1,0
2	DKF 75T	75	45	+1,0/-1,0
3	DKF 110T	110	45	+1,0/-1,0
4	DKF 125T	125	45	+1,0/-1,0
5	DKF 160T	160	45	+1,0/-1,0

Tabela 41: Asortyment kolanek typu DKN-T

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	DKN 50T	50	90	+1,0/-1,0
2	DKN 75T	75	90	+1,0/-1,0
3	DKN 110T	110	90	+1,0/-1,0
4	DKN 125T	125	90	+2,3
5	DKN 160T	160	90	+2,6

Tabela 42: Asortyment kolanek typu KF PS

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Kąt [°]	Tolerancja średnicy [mm]
1	KF 110 PS	110	45	+1,5
2	KF 120 PS	122	45	+2,0
3	KF 160 PS	160	45	+1,5

Tabela 43: Asortyment uchwytów dystansowych typu D

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Liczba rur w uchwycie [szt.]	Tolerancja średnicy [mm]
1	D 50/8	50	8	+1,0
2	D 75/8	75	8	+1,4
3	D 110/4	110	4	+2,0
4	D 110/8	110	8	+2,0
5	D 125/8	125	8	+2,3
6	D 160/4	160	4	+2,6
7	D 160/8	160	8	+2,6

Tabela 44: Asortyment odgałęźników typu Y PS

Lp.	Symbol	Średnice zewnętrzne odgałęzień [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	Y 110/32 PS	110/32	+1,5/-0,5
2	Y 110/40 PS	110/40	+1,5/-0,8
3	Y 110/50 PS	110/50	+1,5/-1,0
4	Y 120/32 PS	122/32	+2,0/-0,5
5	Y 120/40 PS	122/40	+2,0/-0,8
6	Y 120/50 PS	122/50	+2,0/-1,0

Tabela 45: Asortyment odgałęźników typu Y

Lp.	Symbol	Średnice zewnętrzne odgałęzień [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	Y 40/40	40/40	+0,8/-0,8
2	Y 110/110	110/110	+1,5/-1,5

Tabela 46: Asortyment obejm typu AMRO

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	AMRO 110	110	+2,0
2	AMRO 160	160	+2,6

Tabela 47: Asortyment obejm typy AMDO

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	AMDO 110	110	+2,0
2	AMDO 160	160	+2,6

Tabela 48: Asortyment obejm typy AMZ

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Tolerancja średnicy [mm]
1	AMZ 110	110	+2,0
2	AMZ 160	160	+2,6

Tabela 49: Asortyment uchwytów typu AMU

Lp.	Symbol	Długość uchwytu [mm]
1	AMU 150	150
2	AMU 300	300
3	AMU 450	450
4	AMU 600	600
5	AMU 750	750
6	AMU 900	900

Tabela 50: Asortyment uchwytów typu AMPP

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Długość uchwytu [mm]
1	AMPP 110	110	337
2	AMPP 160	160	377

Tabela 51: Asortyment uchwytów typu AMP

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Długość uchwytu [mm]
1	AMP 110	110	337
2	AMP 160	160	377

Tabela 52: Asortyment wsporników typu AMWK, AMWD

Lp.	Symbol	Długość uchwytu [mm]
1	AMWK	150
2	AMWD	231

1.2.4. System mikrokanalizacji światłowodowej

System mikrokanalizacji światłowodowej jest przeznaczony dla mikrokabli i mikrowiązek światłowodowych instalowanych metodą wdmuchiwania.

Mikrorura cienkościenna typu Novomicro – mikrorura wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o grubości ścianki od 0,5 mm do 1,6 mm, jest przeznaczona do uzupełnienia istniejącej kanalizacji oraz budowy wtórnej kanalizacji, do ochrony mikrokabli lub wiązek światłowodowych instalowanych w istniejących rurach osłonowych.

Mikrorura grubościenna typu Novomicro DB – mikrorura wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o grubości ścianki od 1,5 mm do 2,7 mm, jest stosowana do uzupełnienia istniejącej kanalizacji oraz bezpośredniego układania w ziemi, do ochrony mikrokabli lub wiązek światłowodowych układanych w ziemi.

Mikrorura wewnątrzbudynkowa typu Novomicro FRLSOH – mikrorura wykonana z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) z materiału bezhalogenkowego, nierozprzestrzeniająca płomienia i niskiej emisji dymu, o grubości ścianki od 0,5 mm do 1,2 mm, jest stosowana do ochrony mikrokabli lub wiązek światłowodowych instalowanych wewnątrz budynków.

Prefabrykowana wiązka mikrorur cienkościennych typu Novonet DB – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur cienkościennych o przekroju kołowym w rurze osłonowej o podwójnym płaszczu zewnętrznym, jest przeznaczona do bezpośredniego układania w ziemi.

Prefabrykowana wiązka mikrorur cienkościennych typu Novonet DI – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur cienkościennych w rurze osłonowej, jest przeznaczona do układania w kanalizacji pierwotnej.

Prefabrykowana wiązka mikrorur cienkościennych typu Novospace – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur cienkościennych w rurze osłonowej światłowodowej typu OPTO, jest przeznaczona do bezpośredniego układania w ziemi.

Prefabrykowana wiązka mikrorur cienkościennych typu Novospeed – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur cienkościennych zabezpieczonych folią typu PE, o przekroju wieloboku, jest przeznaczona do układania w rurociągach kablowych.

Prefabrykowana wiązka mikrorur cienkościennych typu Novonet FRLSOH – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur cienkościennych w osłonie o przekroju wieloboku, jest przeznaczona do układania w kanalizacji wewnątrzbudynkowej.

Prefabrykowana wiązka mikrorur grubościennych typu Novosplit – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur grubościennych, zabezpieczonych folią typu PE, o przekroju wieloboku, jest przeznaczona do bezpośredniego układania w ziemi.

Prefabrykowana wiązka mikrorur grubościennych typu Novoflat – fabrycznie uformowana ścisła wiązka mikrorur grubościennych, o przekroju płaskim, jest przeznaczona do bezpośredniego układania w ziemi.

Złączka typu MM Novofit – element połączeniowy, przelotowy, jest przeznaczona do wykonania gazoszczelnego i wodoszczelnego (do 0,05 MPa), pneumatycznie wytrzymałego (do 2,5 MPa) połączenia mikrorur o jednakowej średnicy zewnętrznej i wewnętrznej.

Złączka typu MM DB Novofit – element połączeniowy, przelotowy, jest przeznaczona do wykonania gazoszczelnego i wodoszczelnego (do 0,05 MPa), pneumatycznie wytrzymałego (do 2,5 MPa) połączenia mikrorur o jednakowej średnicy zewnętrznej i wewnętrznej do montażu w miejscach narażonych na udary.

Złączka redukcyjna typu MR – element połączeniowy, przelotowy, jest przeznaczona do wykonania gazoszczelnego i wodoszczelnego (do 0,05 MPa), pneumatycznie wytrzymałego (do 1,5 MPa) połączenia mikrorur o różnej średnicy zewnętrznej i wewnętrznej.

Zatyczka typu ME Novofit – element uszczelniający, jest przeznaczona do gazoszczelnego i wodoszczelnego (do 0,05 MPa) zaślepiania pustych mikrorur.

Pokrywa ochronna typu Novofit – dzielona pokrywa ochronna do złączek typu MM i zatyczek typu ME, zwiększająca ich wytrzymałość na uderzenie z 2,5 J do 5,0 J i jednocześnie zabezpieczająca przed przypadkowym rozłączeniem.

Klips blokujący typu MLC Novofit – klips zabezpieczający złączkę typu MM i zatyczkę typu ME przed przypadkowym rozłączeniem.

Zatyczka typu EWB-G – element uszczelniający, jest przeznaczona do gazoszczelnego i wodoszczelnego (do 0,05 MPa) zaślepiania mikrorur z kablem.

Złączka typu MGB – element połączeniowy, przelotowy, jest przeznaczona do wykonania gazoszczelnego i wodoszczelnego (do 0,05 MPa), pneumatycznie wytrzymałego połączenia mikrorur o jednakowej średnicy zewnętrznej i wewnętrznej, z regulowanymi przegrodami wodoszczelnymi i gazoszczelnymi, uszczelniającymi mikrokabel w mikrorurze.

Uszczelnienie typu FF – wodoszczelny element wyjścia mikrorur z rury osłonowej światłowodowej typu OPTO.

Dzielone uszczelnienie typu FF-G – wodoszczelny element wyjścia mikrorur z rury osłonowej światłowodowej typu OPTO.

Dzielona puszka typu PDC – jest przeznaczona do wodoszczelnego (IP 67), trwałego połączenia wiązek mikrorur typu Novonet, Novospace oraz rur osłonowych światłowodowych typu OPTO.

Dzielony trójnik typu PDC – jest przeznaczony do wodoszczelnego (IP 67), trwałego połączenia i rozgałęzienia pojedynczych mikrorur, wiązek mikrorur i rur osłonowych światłowodowych typu OPTO.

Dzielony rozgałęźnik typu PDC – jest przeznaczony do wodoszczelnego (IP 67), trwałego połączenia i rozgałęzienia wiązek mikrorur oraz rurociągów kablowych na dwa mniejsze.

Asortyment systemu mikrokanalizacji światłowodowej podano w Tabelach: 53 ÷ 75.

Tabela 53: Asortyment mikrorur cienkościennych typu Novomicro

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]
1	Novomicro 4x0,5	4,0 ^{±0,1}	3,0	0,5 ^{±0,1}
2	Novomicro 5x0,6	5,0 ^{±0,1}	3,8	0,6 ^{±0,1}
3	Novomicro 7x0,75	7,0 ^{±0,1}	5,5	0,75 ^{±0,1}
4	Novomicro 10x1,0	10,0 ^{±0,1}	8,0	1,0 ^{±0,1}
5	Novomicro 12x1,1	12,0 ^{±0,1}	10,0	1,0 ^{±0,1}
6	Novomicro 12x1,2	12,0 ^{±0,1}	9,6	1,2 ^{±0,1}
7	Novomicro 14x1,5	14,0 ^{±0,1}	11,0	1,5 ^{±0,1}
8	Novomicro 16x1,6	16,0 ^{±0,1}	12,8	1,6 ^{±0,1}

Tabela 54: Asortyment mikrorur grubościennych typu Novomicro DB

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]
1	Novomicro DB 7x1,5	7,0 ^{+0,1}	4,0	1,5 ^{+0,1}
2	Novomicro DB 7x1,75	7,0 ^{+0,1}	3,5	1,75 ^{+0,1}
3	Novomicro DB 7x2,0	7,0 ^{+0,1}	3,0	2,0 ^{+0,1}
4	Novomicro DB 8x2,1	8,0 ^{+0,1}	3,8	2,1 ^{+0,1}
5	Novomicro DB 10x2,25	10,0 ^{+0,1}	5,5	2,25 ^{+0,1}
6	Novomicro DB 10x2,0	10,0 ^{+0,1}	6,0	2,0 ^{+0,1}
7	Novomicro DB 12x2,0	12,0 ^{+0,1}	8,0	2,0 ^{+0,1}
8	Novomicro DB 14x2,0	14,0 ^{+0,1}	10,0	2,0 ^{+0,1}
9	Novomicro DB 16x2,0	16,0 ^{+0,1}	12,0	2,0 ^{+0,1}

Tabela 55: Asortyment mikrorur wewnątrzbudynkowych typu Novomicro FRLSOH

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]
1	Novomicro FRLSOH 4	4,0 ^{+0,1}	3,0	0,50 ^{+0,1}
2	Novomicro FRLSOH 5	5,0 ^{+0,1}	3,5	0,75 ^{+0,1}
3	Novomicro FRLSOH 7	7,0 ^{+0,1}	5,5	0,75 ^{+0,1}
4	Novomicro FRLSOH 10	10,0 ^{+0,1}	8,0	1,0 ^{+0,1}
5	Novomicro FRLSOH 12	12,0 ^{+0,1}	10,0	1,0 ^{+0,1}

Tabela 56: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur cienkościennych typu Novonet DB

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novonet DB 3*7x0,75	20,5 ^{+0,4} _{-0,2}	2,7	3	7,0	0,75
2	Novonet DB 3*10x1,0	27,4 ^{+0,4} _{-0,2}	2,9	3	10,0	1,0
3	Novonet DB 7*5x0,6	22,2 ^{+0,4} _{-0,2}	3,6	7	5,0	0,6
4	Novonet DB 7*7x0,75	28,0 ^{+0,4} _{-0,2}	3,5	7	7,0	0,75
5	Novonet DB 7*10x0,75	38,4 ^{+0,4} _{-0,2}	4,2	7	10,0	1,0
6	Novonet DB 7*12x1,2	44,4 ^{+0,4} _{-0,2}	4,2	7	12,0	1,2
7	Novonet DB 12x5*0,6	28,0 ^{+0,4} _{-0,2}	3,6	12	5,0	0,6
8	Novonet DB 13x5,06+1*16x1,6	33,0 ^{+0,4} _{-0,2}	3,5	13 + 1	5,0 + 16,0	0,6 + 1,6
9	Novonet DB 19*5x0,6	33,4 ^{+0,4} _{-0,2}	4,2	19	5,0	0,6
10	Novonet DB 24*5x0,6+1*10x1,0	38,4 ^{+0,4} _{-0,2}	4,2	24 + 1	5,0 + 10,0	0,6 + 1,0
11	Novonet DB 4*10x1,0+1*4x0,5	30,5 ^{+0,4} _{-0,2}	3,2	4 + 1	10,0 + 4,0	1,0 + 0,5
12	Novonet DB 4*12x1,2+1*5x0,5	36,4 ^{+0,4} _{-0,2}	3,7	4 + 1	12,0 + 5,0	1,2 + 0,6
13	Novonet DB 5*10x1,0+1*7x0,75	34,8 ^{+0,4} _{-0,2}	3,9	5 + 1	10,0 + 7,0	1,0 + 0,75

Tabela 57: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur cienkościennych typu Novonet DI

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novonet DI 3*7x0,75	18,1 ^{+0,2} _{-0,1}	1,5	3	7,0	0,75
2	Novonet DI 3*10x1,0	25,0 ^{+0,2} _{-0,1}	1,7	3	10,0	1,0
3	Novonet DI 7*12x1,2	29,9 ^{+0,2} _{-0,1}	2,0	7	12,0	1,2
4	Novonet DI 7*7x0,75	25,0 ^{+0,2} _{-0,1}	2,0	7	7,0	0,75
5	Novonet DI 7*10x1,0	33,4 ^{+0,2} _{-0,1}	1,7	7	10,0	1,0
6	Novonet DI 7*12x1,2	41,0 ^{+0,2} _{-0,1}	2,5	7	12,0	1,2
7	Novonet DI 12x5*0,6	23,8 ^{+0,2} _{-0,1}	1,5	12	5,0	0,6
8	Novonet DI 13x5,06+1*16x1,6	30,6 ^{+0,2} _{-0,1}	2,3	13 + 1	5,0 + 16,0	0,6 + 1,6
9	Novonet DI 19*5x0,6	28,8 ^{+0,2} _{-0,1}	1,9	19	5,0	0,6
10	Novonet DI 24*5x0,6+1*10x1,0	33,4 ^{+0,2} _{-0,1}	1,7	24 + 1	5,0 + 10,0	0,6 + 1,0
11	Novonet DI 4*10x1,0+1*4x0,5	27,5 ^{+0,2} _{-0,1}	1,7	4 + 1	10,0 + 4,0	1,0 + 0,5
12	Novonet DI 4*12x1,2+1*5x0,5	33,0 ^{+0,2} _{-0,1}	2,0	4 + 1	12,0 + 5,0	1,2 + 0,6
13	Novonet DI 5*10x1,0+1*7x0,75	30,6 ^{+0,2} _{-0,1}	1,8	5 + 1	10,0 + 7,0	1,0 + 0,75

Tabela 58: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur cienkościennych typu Novospace

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novospace 32/7	32,0 ^{+0,4} _{-0,2}	2,9	5	7,0	0,75
2	Novospace 32/10	32,0 ^{+0,4} _{-0,2}	2,9	3	10,0	1,0
3	Novospace 40/7	40,0 ^{+0,4} _{-0,2}	3,7	10	7,0	0,75
4	Novospace 40/10	40,0 ^{+0,4} _{-0,2}	3,7	5	10,0	1,0

Tabela 59: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur cienkościennych typu Novospeed

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novospeed 12*5x0,6	21,8 ^{+0,7}	0,5	12	5,0	0,6
2	Novospeed 24*5x0,6+1*10x1,0	31,0 ^{+0,7}	0,5	24 + 1	5,0 + 10,0	0,6 + 1,0
3	Novospeed 7*7x0,75	22,0 ^{+0,7}	0,5	7	7,0	0,75
4	Novospeed 3*10x1,0	22,6 ^{+0,7}	0,5	3	10,0	1,0
5	Novospeed 5*10x1,0+1*7x0,75	28,0 ^{+0,7}	0,5	5 + 1	10,0 + 7,0	1,0 + 0,75
6	Novospeed 7*10x1,0	31,0 ^{+0,7}	0,5	7	10,0	1,0
7	Novospeed 3*12x1,2	24,6 ^{+0,7}	0,5	3	12,0	1,2

Tabela 60: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur cienkościennych typu Novonet FRLSOH

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novonet FRLSOH 4*5x0,75	14,3	1,1	4	5,0	0,75
2	Novonet FRLSOH 7*5x0,75	17,2	1,1	7	5,0	0,75
3	Novonet FRLSOH 7*10x0,5	33,4	1,7	7	10,0	1,0

Tabela 61: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur grubościennych typu Novosplit

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novosplit 12x7	31,1 ^{±0,7}	0,90	12	7,0	2,0
2	Novosplit 7x8	25,8 ^{±0,7}	0,75	7	8,0	2,1
3	Novosplit 3x12	27,7 ^{±0,7}	0,75	3	12,0	2,0
4	Novosplit 4x12	30,8 ^{±0,7}	0,75	4	12,0	2,0
5	Novosplit 5x12	33,8 ^{±0,7}	0,75	5	12,0	2,0
6	Novosplit 7x12	37,8 ^{±0,7}	0,75	12	12,0	2,0
7	Novosplit 4x14	35,8 ^{±0,7}	0,75	14	14,0	2,7

Tabela 62: Asortyment prefabrykowanych wiązek mikrorur grubościennych typu Novoflat

Lp.	Symbol	Szerokość zewnętrzna wiązki [mm]	Grubość ścianki rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Grubość ścianki mikrorur [mm]
1	Novoflat 3x12	37,0 ^{±0,7}	0,5	3	12,0	2,0
2	Novoflat 4x12	49,0 ^{±0,7}	0,5	4	12,0	2,0
3	Novoflat 5x12	61,0 ^{±0,7}	0,5	5	12,0	2,0
4	Novoflat 6x12	73,0 ^{±0,7}	0,5	6	12,0	2,0
5	Novoflat 4x14	57,0 ^{±0,7}	0,5	4	14,0	2,7
6	Novoflat 5x14	71,0 ^{±0,7}	0,5	5	14,0	2,7

Uwaga: Możliwe są inne konfiguracje mikrorur w poszczególnych rodzajach wiązek.

Tabela 63: Asortyment złączek typu MM Novofit

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	MM 4	4,0
2	MM 5	5,0
3	MM 7	7,0
4	MM 8	8,0
5	MM 10	10,0
6	MM 12	12,0
7	MM 14	14,0
8	MM 16	16,0

Tabela 64: Asortyment złączek typu MM DB Novofit

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	MM DB 7	7,0
2	MM DB 8	8,0
3	MM DB 10	10,0
4	MM DB 12	12,0
5	MM DB 14	14,0
6	MM DB 16	16,0

Tabela 65: Asortyment złączek typu MR

Lp.	Symbol	Średnice zewnętrzne mikrorur [mm]
1	MR 5/4	5,0/4,0
2	MR 7/5	7,0/5,0
3	MR 8/5	8,0/5,0
4	MR 10/7	10,0/7,0
5	MR 12/10	12,0/10,0
6	MR 14/12	14,0/12,0
7	MR 16/14	16,0/14,0

Tabela 66: Asortyment zatyczek typu ME Novofit

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	ME 4	4,0
2	ME 5	5,0
3	ME 7	7,0
4	ME 8	8,0
5	ME 10	10,0
6	ME 12	12,0
7	ME 15	15,0
8	ME 16	16,0

Tabela 67: Asortyment pokryw ochronnych typu Novofit

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	Pokrywa 7/8	7,0/8,0
2	Pokrywa 10	10,0
3	Pokrywa 12	12,0
4	Pokrywa 14	14,0
5	Pokrywa 16	16,0

Tabela 68: Asortyment klipsów blokujących typu MLC Novofit

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	MLC 4	4,0
2	MLC 5	5,0
3	MLC 7	7,0
4	MLC 8	8,0
5	MLC 10	10,0
6	MLC 12	12,0
7	MLC 14	14,0
8	MLC 16	16,0

Tabela 69: Asortyment zatyczek typu EWB-G

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Zakres średnic mikrokabla [mm]
1	EWB-G 7/1,25	7,0	1,25
2	EWB-G 7/2,5	7,0	2,5
3	EWB-G 10/3,5-2,5	10,0	3,5 – 2,5
4	EWB-G 10/5,0-3,5	10,0	5,0 – 3,5
5	EWB-G 10/6,5-5,0	10,0	6,5 – 5,0
6	EWB-G 10/8,0-6,5	10,0	8,0 – 6,5
7	EWB-G 12/3,5-2,5	12,0	3,5 – 2,5
8	EWB-G 12/5,0-3,5	12,0	5,0 – 3,5
9	EWB-G 12/6,5-5,0	12,0	6,5 – 5,0
10	EWB-G 12/8,0-6,5	12,0	8,0 – 6,5
11	EWB-G 14/6,5-5,0	14,0	6,5 – 5,0
12	EWB-G 14/8,0-6,5	14,0	8,0 – 6,5
13	EWB-G 14/10,0-8,0	14,0	10,0 – 8,0
14	EWB-G 16/8,0-5,8	16,0	8,0 – 5,8
15	EWB-G 16/10,0-8,0	16,0	10,0 – 8,0
16	EWB-G 18/12,0-9,4	18,0	12,0 – 9,4

Tabela 70: Asortyment złączek typu MGB

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]	Zakres średnic mikro kabla [mm]
1	MGB 4/0,8-2,5	4,0	0,8 – 2,5
2	MGB 5/1,0-3,5	5,0	1,0 – 3,5
3	MGB 7/2,0-5,0	7,0	2,0 – 5,0
4	MGB 8/2,0-5,0	8,0	2,0 – 5,0
5	MGB 8/5 1,5-2,5	8,0/5,0	1,5 – 2,5
6	MGB 10/4,0-8,0	10,0	4,0 – 8,0
7	MGB 12/3,0-6,0	12,0	3,0 – 6,0
8	MGB 12/5,0-8,0	12,0	5,0 – 8,0
9	MGB 12/7,0-10,0	12,0	7,0 – 10,0
10	MGB 14/5,0-8,0	14,0	5,0 – 8,0
11	MGB 14/7,0-10,0	14,0	7,0 – 10,0

Tabela 71: Asortyment uszczelnień typu FF

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	FF 40/5x10	40	5	10,0
2	FF 40/10x7	40	10	7,0
3	FF 50/7x10	50	7	10,0
4	FF 40/14x7	40	14	7,0

Tabela 72: Asortyment uszczelnień typu FF-G

Lp.	Symbol	Średnica zewnętrzna rury [mm]	Liczba mikrorur [szt.]	Średnica zewnętrzna mikrorur [mm]
1	FF-G 32/3x10	32	3	10,0
2	FF-G 40/3x14	40	3	14,0
3	FF-G 40/4x12	40	4	12,0
4	FF-G 40/5x10	40	5	10,0
5	FF-G 40/10x7	40	10	7,0
6	FF-G 50/7x10	50	7	10,0
7	FF-G 50/7x12	50	7	12,0

Tabela 73: Konfiguracje dzielonych puszek

Lp.	Nr katalogowy	Wielkości wiązek mikrorur typu NET oraz rur typu OPTO ^{*)}
1	PDC021	NET 13/5 - NET 13/5
2	PDC022	NET 19/5 - NET 19/5
3	PDC023	NET 24/5 - NET 24/5
4	PDC024	NET 3/7 - NET 3/7
5	PDC025	NET 7/7 - NET 7/7
6	PDC026	NET 3/10 - NET 3/10
7	PDC027	NET 7/10 - NET 7/10
8	PDC028	NET 7/12 - NET 7/12
9	PDC030	OPTO 18 - OPTO 18
10	PDC031	OPTO 20 - OPTO 20
11	PDC032	OPTO 25 - OPTO 25
12	PDC033	OPTO 32 - OPTO 32
13	PDC034	OPTO 40 - OPTO 40
14	PDC035	OPTO 50 - OPTO 50

^{*)} NET – dotyczy wiązek Novonet, OPTO – dotyczy wiązek Novospace

Tabela 74: Konfiguracje dzielonych trójników

Lp.	Nr katalogowy	Wielkości wiązek mikrorur typu NET, rur typu OPTO oraz pojedynczych mikrorur typu MDB ^{*)}
1	PDC003	NET 13/5 - NET 13/5 - MDB 8
2	PDC004	NET 19/5 - NET 19/5 - MDB 8
3	PDC005	NET 24/5 - NET 24/5 - MDB 8
4	PDC006	NET 3/7 - NET 3/7 - MDB 10
5	PDC007	NET 7/7 - NET 7/7 - MDB 10
6	PDC008	NET 3/10 - NET 3/10 - MDB 12
7	PDC009	NET 7/10 - NET 7/10 - MDB 12
8	PDC010	NET 7/12 - NET 7/12 - MDB 15
9	PDC011	OPTO 40 - OPTO 40 - MDB 7
10	PDC042	OPTO 40 - OPTO 40 - MDB 16
11	PDC044	OPTO 40 - OPTO 40 - OPTO 25
12	PDC043	OPTO 40 - OPTO 40 - OPTO 32
13	PDC012	NET 13/5 - NET 13/5 - NET 3/5
14	PDC013	NET 19/5 - NET 19/5 - NET 3/5
15	PDC014	NET 24/5 - NET 24/5 - NET 3/5
16	PDC015	NET 19/5 - NET 19/5 - NET 7/5
17	PDC016	NET 24/5 - NET 24/5 - NET 7/5
18	PDC018	OPTO 50 - OPTO 50 - OPTO 25

^{*)} NET – dotyczy wiązek Novonet,
MDB – dotyczy pojedynczych mikrorur DB,
OPTO – dotyczy wiązek Novospace.

Tabela 75: Konfiguracje dzielonych rozgałęźników

Lp.	Nr katalogowy	Wielkości wiązek mikrorur lub rur typu OPTO ^{*)}
1	PDC036	NET 13/5 - NET 7/5 - NET 7/5
2	PDC037	NET 19/5 - NET 13/5 - NET 7/5
3	PDC038	NET 24/5 - NET 13/5 - NET 13/5
4	PDC039	NET 24/5 - NET 19/5 - NET 7/5
5	PDC040	NET 7/7 - NET 3/7 - NET 3/7
6	PDC041	NET 7/10 - NET 3/10 - NET 3/10
7	PDC045	OPTO 40 - OPTO 32 - OPTO 32
8	PDC046	OPTO 40 - OPTO 40 - OPTO 40
9	PDC047	OPTO 50 - OPTO 40 - OPTO 40
10	PDC048	OPTO 50 - OPTO 50 - OPTO 50

^{*)} NET – dotyczy wiązek Novonet, OPTO – dotyczy wiązek Novospace.

1.2.5. Studnie kablowe

Studnie kablowe są przeznaczone do budowy kanalizacji kablowej dla budownictwa telekomunikacyjnego, komunikacyjnego i energetycznego wykonywanej w nawierzchniach dróg i ciągów pieszych.

Studnia kablowa Sxxx AROT – studnia kablowa monolityczna, której korpus stanowi jeden element konstrukcyjny, jest przeznaczona dla kabli światłowodowych i/lub kabli miedzianych, umożliwia prostoliniowe prowadzenie kabli w układzie przelotowym oraz zmiany kierunku linii kablowej i wykonanie odgałęzień.

Wymiary elementów studni kablowych podano w Tabelach: 76 ÷ 83 oraz przedstawiono na Rys.: 1 ÷ 10 w Załączniku nr 1 do niniejszej Aprobaty Technicznej.

Tabela 76: Wymiary komory studni

Lp.	Typ studni	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica zewnętrzna stożka [mm]	Wysokość [mm]
1	S450	500	–	289
2	S600	740	670	905
3	S1000	1070	670	1208

Tabela 77: Wymiary pokrywy żeliwnej dla poszczególnych klas nośności

Lp.	Klasa nośności	Wymiary pokrywy [mm]				
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	H
1	A-15	755	663	638	604	80
2	B-125	755	663	638	604	80
3	D-400	760	666	638	604	115
4	D-400 ryglowana	760	666	638	604	120

Tabela 78: Wymiary pokrywy żeliwnej z wypełnieniem betonowym dla poszczególnych klas nośności

Lp.	Klasa nośności	Wymiary pokrywy [mm]				
		D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	H
1	B-125	760	662	638	600	80
2	D-400	770	664	638	–	110

Tabela 79: Wymiary pokrywy polietylenowej

Lp.	Klasa nośności	Wymiary pokrywy [mm]		
		L	L ₁	D _y
1	A-15	180	210	600

Tabela 80: Wymiary pokrywy polipropylenowej

Lp.	Klasa nośności	Wymiary pokrywy [mm]		
		L	L ₁	D _y
1	A-15	235	270	600

Tabela 81: Wymiary pierścienia odciążającego

Lp.	Wymiary pierścienia odciążającego [mm]		
	D ₁	D ₂	H
1	680	1000	150

Tabela 82: Wymiary adaptera teleskopowego

Lp.	Przeznaczenie	Wymiary adaptera teleskopowego [mm]			
		D ₁	D ₂	H	T
1	Do włączów z kołnierzem 770 mm	798	774	462	400
2	Do włączów z kołnierzem 805 mm	850	805	462	400

Tabela 83: Wymiary stożka odciążającego

Lp.	Oznaczenie	Wymiary stożka [mm]		
		D ₁	D ₂	H
1	TAR 600	810	700	85

1.3. Oznakowanie wyrobów

Oznakowanie wyrobów powinno zawierać:

- nazwę wyrobu,
- nazwę lub znak producenta: AROT POLSKA Sp. z o.o.,
- typ rury, osprzętu, mikrorury, wiązki mikrorur lub studni,
- wymiary wyrobu.

Każda paczka lub krąg rur dodatkowo powinien być oznakowany etykietą, zawierającą następujące informacje:

- nr Aprobaty Technicznej,
- długość odcinka lub liczbę wyrobów,
- datę produkcji (miesiąc i rok).

Sposób i miejsce wykonania oznakowania studni kablowych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w dokumentacji producenta. Oznakowanie powinno być umieszczone, na co najmniej jednej części, w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

1.4. Symbol klasyfikacji wyrobów

1.4.1. Rury osłonowe, osprzęt i system mikrokanalizacji światłowodowej

PKWiU. 22.21.29.0. "Pozostałe rury, przewody i węże oraz ich wyposażenie, z tworzyw sztucznych".

1.4.2. Studnie kablowe

PKWiU. 22.29.29.0. "Pozostałe wyroby z tworzyw sztucznych".

2. Przeznaczenie, zakres i warunki stosowania

2.1. Przeznaczenie i zakres

Rury osłonowe i ich osprzęt, wykonane z tworzyw sztucznych, a także akcesoria dla rur systemu mostowego wykonane ze stali ocynkowanej, są przeznaczone do zabezpieczania kabli telekomunikacyjnych, telewizji kablowej, elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych, przed uszkodzeniami mechanicznymi spowodowanymi obciążeniem występującym na powierzchni gruntu, tam gdzie wymagana jest ochrona przed udarami oraz w przypadku rur układanych na mostach i wiaduktach ochrony przed promieniowaniem ultrafioletowym.

Studnie kablowe są przeznaczone do budowy kanalizacji kablowej wykonywanej w nawierzchniach dróg i ciągów pieszych. Studnie kablowe umożliwiają dostęp do kanalizacji kablowej oraz wciąganie, montaż i konserwację kabli.

2.2. Warunki stosowania

Zastosowanie wyrobów objętych niniejszą Aprobata Techniczną powinno być zgodne z Instrukcjami Stosowania zatwierdzonymi przez producenta.

3. Wymagania

3.1. Wymagania użytkowe

3.1.1. Rury osłonowe układane w ziemi

Rury osłonowe mają ścianki gładkie, gładkie z rdzeniem spienionym, jednościenne – karbowane, dwuścienne – strukturalne.

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

Rury jednościenne karbowane wykonuje się bez ścianki wewnętrznej.

Rury osłonowe są łączone przez złączki, kielichy wciskowe na rurach, kolankach, odgałęźnikach lub przez doczołowe zgrzewanie.

Rury osłonowe dzielone powinny być łatwo instalowalne na istniejących, uprzednio ułożonych kablach i ciągach rur o różnych średnicach. Rury dzielone powinny mieć na całej długości specjalną konstrukcję zatraskową lub wsuwaną umożliwiającą trwałe połączenie części rur ze sobą.

Rury osłonowe spełniające wymagania odporności na rozprzestrzenianie płomienia produkowane są z domieszkami uniepalniającymi. Rury te dodatkowo są oznakowane symbolem "FP".

3.1.2. Rury osłonowe układane w przestrzeniach otwartych

Wszystkie rury przeznaczone do stosowania w przestrzeniach otwartych, powinny być odporne na promieniowanie ultrafioletowe.

Rury osłonowe układane w przestrzeniach otwartych są narażone na zmiany temperatury w szerokim zakresie ($-30^{\circ}\text{C} \div +75^{\circ}\text{C}$). Uwzględniając współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), należy mieć na uwadze ewentualne zmiany ich długości.

Przy projektowaniu, mocowaniu i układaniu rur na obiektach mostowych należy stosować się do następujących zaleceń:

- system rur osłonowych do kabli na obiektach mostowych ze względu na zależne od temperatury zmiany długości powinien być montowany (w przypadku rur gładkościennych) z zastosowaniem wydłużonych kielichów kompensacyjnych lub (w przypadku rur dzielonych) z zastosowaniem złączek kompensacyjnych;
- długość kielichów i złączek kompensacyjnych powinna być dobrana z uwzględnieniem maksymalnej możliwej zmiany długości rury w okresie letnim oraz zimowym w Polsce, przy założeniu, że temperatura montowanych rur mieści się w zakresie temperatury od 0°C do $+30^{\circ}\text{C}$.

Łączenie rur powinno być wykonywane przez złączki kielichowe, kielichy wciskowe na rurach lub złączki typu M.

3.1.3. Osprzęt rur osłonowych

Złączki i uszczelki rur powinny zapewniać:

- wodoszczelność (zabezpieczenie przed wnikaniem wody do wnętrza rur),
- mułoszczelność (zabezpieczenie przed wnikaniem zanieczyszczeń stałych do wnętrza rur),
- wytrzymałość połączeń,
- szybki, niezawodny montaż oraz demontaż przy użyciu standardowych narzędzi i materiałów,
- możliwość redukcji średnic rur osłonowych światłowodowych.

Pokrywy rur powinny zabezpieczać puste rury osłonowe przed wnikaniem do ich wnętrza zanieczyszczeń stałych.

Kolanka rur powinny zapewniać rozdział trasy przebiegu kanalizacji kablowej o wymagane kąty.

Uchwyty dystansowe powinny zapewniać następujące główne cechy użytkowe:

- określenie i stabilizację położenia od 4 do 8 rur osłonowych karbowanych o różnych średnicach,
- łatwe wstawienie rur w uchwyty i tworzenie wiązki rur,
- wytrzymałość na nacisk rur zasypywanych ubijaną ziemią,
- wkładanie do rowu wiązki rur połączonej przekładkami oraz operowanie tą wiązką w wykopie.

Osprzęt rur przeznaczony do stosowania na przestrzeniach otwartych, powinien być odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

Osprzęt rur układanych w przestrzeniach otwartych, narażonych na zmiany temperatury w szerokim zakresie ($-30^{\circ}\text{C} \div +75^{\circ}\text{C}$), należy wybierać uwzględniając współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej rur wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE).

3.1.4. System mikrokanalizacji światłowodowej

Głównym celem stosowania systemu mikrokanalizacji światłowodowej jest ochrona przed narażeniami mechanicznymi i wpływem środowiska światłowodowych kabli, mikrokabli lub mikrowiązek światłowodowych układanych w osłonie mikrorur i wiązek mikrorur bezpośrednio w ziemi i w przestrzeniach otwartych w ramach nowobudowanej i istniejącej kanalizacji kablowej, rurociągów kablowych i innych obiektów inżynieryjnych.

System mikrokanalizacji światłowodowej powinien zapewniać:

- instalację mikrokabli lub mikrowiązek światłowodowych w nowych lub istniejących rurach kanalizacji pierwotnej, wtórnej, rurociągach kablowych, kanałach technologicznych lub kanalizacji ziemnej i wewnątrzbudynkowej;
- rozbudowę równoległą i szeregową sieci światłowodowej bez konieczności wykonywania dodatkowych prac związanych z budową ciągów rur i zajmowania dodatkowej przestrzeni w kanalizacji teletechnicznej;
- wykonywanie odgałęzień mikrokanalizacji, w studniach kablowych, w szafach ulicznych, pomieszczeniach technicznych lub bezpośrednio w ziemi z zachowaniem bezpieczeństwa sieci, m.in. przez zapewnienie gazoszczelności i wodoszczelności w miejscach odgałęzienia i wprowadzania mikrorur;
- rozróżnialność mikrorur na całej trasie na etapie planowania, realizacji i utrzymania sieci;
- łatwość zaciągania i wyciągania mikrokabli, umożliwiającą szybką budowę i przebudowę linii kablowych bez wykonywania kosztownych robót ziemnych;
- łatwość wdmuchiwania mikrorur do rur wtórnych i rur rurociągów kablowych oraz mikrowiązek i mikrokabli światłowodowych do mikrorur oraz wiązek mikrorur;
- prosty i ergonomiczny sposób instalacji i bezpieczeństwo pracy służb utrzymania sieci;
- dostęp do kabli przy zachowaniu wodoszczelności mikrokanalizacji w każdym punkcie jej przebiegu oraz odpowiednich parametrów mechanicznych zapewniających trwałość i stabilność rur w okresie przewidywanego czasu ich eksploatacji;
- gazoszczelność i wodoszczelność do 0,05 MPa w każdym punkcie kanalizacji kablowej – co stanowi podstawę zachowania wieloletniej funkcjonalności i bezpieczeństwa sieci kablowej na poziomie mikrorur, rur z mikrorurami oraz osłon złączy, obudów liniowych i rozgałęzień mikrokanalizacji;

- zapewnienie odpowiedniej ochrony mechanicznej oraz przed oddziaływaniem środowiska dla mikrowiązek i mikrokabli światłowodowych zainstalowanych w mikrorurach oraz wiązkach mikrorur w przewidywanym okresie eksploatacji co najmniej 30 lat.
- zachowanie dotychczasowych zasad montażu i pomiarów linii światłowodowych;
- bezpieczny dla użytkownika i otoczenia transport i składowanie.

3.1.5. Studnie kablowe

Zmontowana i odpowiednio wyposażona studnia kablowa powinna umożliwiać następujące funkcje (w zestawach zgodnych z wielkością i z przeznaczeniem studni):

- wprowadzanie kabli w rury kanalizacji kablowej (w układzie przelotowym lub narożnym i/lub odgałęźnym);
- uporządkowane rozmieszczenie kabli i rur kanalizacji wtórnej na wspornikach w komorze studni;
- umieszczenie zapasów kabli światłowodowych w liczbie zależnej od wielkości studni;
- zabezpieczenie komory studni kablowej przed dostępem osób nieuprawnionych;

Konstrukcja studni kablowej powinna spełniać wymagania dotyczące technologii jej produkcji i transportu, montażu i użytkowania,

Standardowe wykonanie studni kablowej powinno być odpowiednie do typowych środowiskowych warunków instalowania i użytkowania studni, to znaczy:

- w pasach zieleni, w chodnikach ulic i ewentualnie na terenach parkingowych dla samochodów osobowych,
- w gruntach lekkich (piaski) i średnich (piaski gliniaste) o małej agresywności środowiskowej,
- powyżej maksymalnego rocznego poziomu wód gruntowych.

Zwieńczenie studni kablowej powinno być oddzielną częścią składową.

Pokrywy studni powinny być zabezpieczone przed dostępem osób nieuprawnionych.

3.2. Materiał

Podstawowymi materiałami do produkcji rur osłonowych, osprzętu rur, mikrorur, korpusów i pokryw studni są polietylen i polipropylen, o właściwościach podanych w Tabelach: 84 ÷ 87.

Tabela 84: Właściwości polietylenu HDPE

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badania według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR): temperatura 190°C, obciążenie 5 kg	[g/10 min]	$0,2 \leq 1,7$	PN-EN ISO 1133-1:2011
2	Gęstość	[kg/m ³]	≥ 940	PN-EN ISO 1183-1:2013

Tabela 85: Właściwości polietylenu MDPE

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badania według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR): temperatura 190°C, obciążenie 21,6 kg	[g/10 min]	$10,0 \leq 18,0$	PN-EN ISO 1133-1:2011
2	Gęstość	[kg/m ³]	≥ 925	PN-EN ISO 1183-1:2013

Tabela 86: Właściwości polietylenu LDPE

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badania według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR): temperatura 190°C, obciążenie 2,16 kg	[g/10 min]	$0,2 \leq 1,7$	PN-EN ISO 1133-1:2011
2	Gęstość	[kg/m ³]	≥ 910	PN-EN ISO 1183-1:2013

Tabela 87: Właściwości polipropylenu PP

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badania według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia (MFR): temperatura 230°C, obciążenie 2,16 kg	[g/10 min]	$\leq 1,5$	PN-EN ISO 1133-1:2011

Materiał powinien mieć postać regularnego, twardego granulatu o jednolitej barwie. Niedopuszczalne są zbrzylenia, wtrącenia i zanieczyszczenia.

Materiały stosowane na uszczelki powinny być wykonane z elastomerów dostosowanych do konstrukcji uszczelnienia. Uszczelki okrągłe i profilowane powinny być wykonane z gumy EPDM, SBR lub termoplastów elastomerycznych o twardości Shore'a A $40^{\circ} \pm 5^{\circ}$ lub $70^{\circ} \pm 5^{\circ}$ i spełniać wymagania norm PN-EN 681-1:2002 oraz PN-EN 681-2:2003.

Pokrywy studni kablowych mogą być wykonane z następujących materiałów:

- beton zwykły klasy co najmniej C35/45 według normy PN-EN 206-14:2004;
- żeliwo sferoidalne typu EN-GJS-600 według normy PN-EN 1563:2012.

Pierścień odciążający powinien być wykonany z następujących materiałów:

- beton zwykły klasy, co najmniej C30/37 według normy PN-EN 206-14:2004;
- stal zbrojeniowa według normy PN-EN 10060:2006;
- stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu według normy PN-H-93220:2006.

Stożek odciążający powinien być wykonany z tworzywa TAR o następujących właściwościach:

- ciężar właściwy: $1,4 \text{ g/cm}^3$,
- twardość Shore'a A: 65,
- moduł sprężystości: $2500 - 3200 \text{ N/mm}^2$,
- nasiąkliwość: $< 0,5\%$.

Złączki typu EBM do rur osłonowych dzielonych typu KKHR powinny być wykonane z polichlorku winylu o właściwościach mechanicznych zgodnych z normą PN-EN 1401-1:2009.

Elementy mocujące systemu: uchwyty do rur, wsporniki, odciagi i łączniki odciagu wykonywane są odpowiednio z następujących materiałów:

- stal DC01 według normy PN-EN 10130:2009,
- stal DD11 według normy PN-EN 10111:2009,
- stal S235JR według norm PN-EN 10025-1:2007, PN-EN 10025-2:2007,
- stal według normy PN-EN 988:1998.

Znormalizowane elementy łączące: śruby, nakrętki, podkładki, itp. powinny być wykonane ze stali nierdzewnej gatunku A4.

3.3. Właściwości techniczne

3.3.1. Rury osłonowe wraz z osprzętem

Wymagane właściwości techniczne podano w Tabeli 88.

Tabela 88: Właściwości techniczne rur osłonowych wraz z osprzętem

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metody badań
1	Powierzchnia	Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne rur powinny być gładkie, bez uszkodzeń, pęcherzy, zapadnięć, rys i wtrąceń ciał obcych. Na powierzchniach elementów osprzętu nie mogą występować wady w postaci jam skurczowych, niejednorodności, pęcherzy, wtrąceń ciał, rys i zadziorów. Końce powinny być równe i prostopadłe do ich osi. Wewnętrzna powierzchnia rur osłonowych światłowodowych typu OPTO powinna być rowkowana i może być pokryta trwałą warstwą poślizgową.	Oględziny okiem nieuzbrojonym i z pomocą lupy.
2	Barwa	Barwa rur powinna być jednolita pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni wewnętrznej i zewnętrznej.	Oględziny okiem nieuzbrojonym i porównanie z zamówieniem.
3	Owalność	Owalność nie powinna przekraczać 3% nominalnej średnicy.	Pomiar średnicy rury D suwmiarką z noniuszem lub precyzyjnie wyskalowanym przymiarem liniowym.
4	Odporność na wpływy zewnętrzne	Odcinki rur po zmontowaniu, zgodnie z Instrukcją Instalacji powinny zapewniać stopień ochrony nie mniejszy niż IP30.	PN-EN 61386-24:2010
5	Odporność na uderzenia	L – niska lub N – normalna.	PN-EN 61386-24:2010
6	Sztywność obwodowa	Zgodnie z Tabelą: 89 ÷ 94.	PN-EN ISO 9969:2008
7	Odporność na ściskanie	Zgodnie z Tabelą: 95 ÷ 100.	PN-EN 61386-24:2010
8	Odporność na rozprzestrzenianie płomienia ^{/*}	Próbka nie uległa zapaleniu. Uznaje się, że próbka przeszła próbę z wynikiem pozytywnym, jeśli uległa zapaleniu, ale zostały przy tym spełnione wszystkie niżej wymienione warunki: – palenie lub żarzenie próbki zanika w ciągu 30 s po usunięciu płomienia probierczego, – bibuła nie uległa zapaleniu, – po zaniku palenia się lub żarzenia próbki nie ma śladów jej wypalenia lub zwęglenia na długości 50 mm od dolnego krańca górnego uchwytu.	PN-EN 61386-1:2011
9	Odporność kształtek na uderzenia	Próbki powinny być badane po okresie kondycjonowania w temperaturze 0°C ± 1°C, wysokości spadku: – DN ≤ 125 mm – 1000 mm, – DN ≤ 125 mm – 500 mm, oraz miejsce uderzenia: wlot kielicha.	PN-EN 12061:2001

^{/*} Wymaganie dotyczy tylko rur osłonowych nierozprzestrzeniających płomienia.

3.3.1.1. Sztywność obwodowa rur osłonowych

Sztywność obwodowa (SN) badana według normy PN-EN ISO 9969:2008 na próbkach rur o długości 300 mm dla poszczególnych typów rur podano w Tabelach: 89 ÷ 94.

Tabela 89: Sztywność obwodowa rur osłonowych typu A, SRS, SRS-X, SRS-G, SRS-GX

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Sztywność obwodowa SN [kN/m ²]				
			A	SRS	SRS-X	SRS-G	SRS-GX
1	50	2,0	5	–	–	–	–
2	75	3,0	5	–	–	–	–
3	110	4,0	4	–	–	–	–
4	160	5,0	4	–	–	–	–
5	50	3,5	–	25	–	–	–
6	75	4,5	–	16	–	–	–
7	110	5,5	–	10	10	–	–
8	160	8,0	–	10	10	–	–
9	110	6,3	–	–	–	18	14
10	110	10,0	–	–	–	64	64
11	125	7,1	–	–	–	18	14
12	125	11,4	–	–	–	64	64
13	140	8,0	–	–	–	18	14
14	160	9,1	–	–	–	18	14
15	160	14,6	–	–	–	64	64
16	200	11,4	–	–	–	18	14
17	200	18,2	–	–	–	64	64
18	225	12,8	–	–	–	18	14
19	225	20,5	–	–	–	64	64
20	250	14,2	–	–	–	18	14
21	250	22,7	–	–	–	64	64

Tabela 90: Sztywność obwodowa rur osłonowych światłowodowych typu OPTO

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Sztywność obwodowa SN [kN/m ²]
1	32	2,0	16
2	32	2,9	50
3	40	3,7	64
4	50	4,6	64

Tabela 91: Sztywność obwodowa rur osłonowych
typu DVK, DVK-T, DVK(H), DVK-T(H), DVR, KR

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Sztywność obwodowa SN [kN/m ²]					
			DVK	DVK-T	DVK(H)	DVK-T(H)	DVR	KR
1	50	42	13	13	–	–	10	7,5
2	75	63	11	11	–	–	–	–
3	110	95	9	9	13	13	5	–
4	125	108	9	9	–	–	–	–
5	160	136	8	8	10	10	5	–
6	232	200	8	–	–	–	–	–
7	75	64	–	–	–	–	7	7
8	110	96	–	–	–	–	–	6

Tabela 92: Sztywność obwodowa rur osłonowych typu A PS

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Sztywność obwodowa SN [kN/m ²]
1	58	50	16
2	83	75	6
3	110	100	5
4	122	110	6
5	160	141	10
6	200	172	10
7	225	195	10

Tabela 93: Sztywność obwodowa rur osłonowych typu BE, UV-X, SV, SMR, VA

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Sztywność obwodowa SN [kN/m ²]				
			BE	UV-X	SV	SMR	VA
1	32	3,0	64	–	64	–	64
2	50	5,0	64	–	64	–	64
3	75	7,0	64	–	64	–	64
4	110	10,0	64	–	64	–	–
5	160	14,5	64	–	–	–	–
6	50	3,5	–	25	–	–	–
7	75	4,0	–	16	–	–	–
8	110	4,0	–	4	–	–	–
9	110	5,5	–	–	–	10	–
10	160	8,0	–	–	–	10	–

Tabela 94: Sztywność obwodowa rur osłonowych typu SVA

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Sztywność obwodowa SN [kN/m ²]
1	58	50	16
2	83	75	6
3	110	100	5
4	122	110	6
5	160	141	10

3.3.1.2. Odporność na ściskanie rur osłonowych

Odporność na ściskanie badana według normy PN-EN 61386-24:2010 dla poszczególnych typów rur podano w Tabelach: 95÷ 100.

Tabela 95: Odporność na ściskanie rur osłonowych typu A, SRS, SRS-X, SRS-G, SRS-GX

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odporność na ściskanie [typ]				
			A	SRS	SRS-X	SRS-G	SRS-GX
1	50	2,0	250	–	–	–	–
2	75	3,0	250	–	–	–	–
3	110	4,0	250	–	–	–	–
4	160	5,0	250	–	–	–	–
5	50	3,5	–	750	–	–	–
6	75	4,5	–	750	–	–	–
7	110	5,5	–	450	450	–	–
8	160	8,0	–	750	750	–	–
9	110	6,3	–	–	–	750	750
10	110	10,0	–	–	–	750	750
11	125	7,1	–	–	–	750	750
12	125	11,4	–	–	–	750	750
13	140	8,0	–	–	–	750	750
14	160	9,1	–	–	–	750	750
15	160	14,6	–	–	–	750	750
16	200	11,4	–	–	–	750	750
17	200	18,2	–	–	–	750	750
18	225	12,8	–	–	–	750	750
19	225	20,5	–	–	–	750	750
20	250	14,2	–	–	–	750	750
21	250	22,7	–	–	–	750	750

Tabela 96: Odporność na ściskanie rur osłonowych światłowodowych typu OPTO

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odporność na ściskanie [typ]
1	32	2,0	450
2	32	2,9	750
3	40	3,7	750
4	50	4,6	750

Tabela 97: Odporność na ściskanie rur osłonowych typu DVK, DVK-T, DVK(H), DVK-T(H), DVR, KR

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie [typ]					
			DVK	DVK-T	DVK(H)	DVK-T(H)	DVR	KR
1	50	42	450	450	–	–	250	250
2	75	63	450	450	–	–	–	–
3	110	95	450	450	750	750	250	–
4	125	108	450	450	–	–	–	–
5	160	136	450	450	750	750	450	–
6	232	200	750	–	–	–	–	–
7	75	64	–	–	–	–	250	250
8	110	96	–	–	–	–	–	250

Tabela 98: Odporność na ściskanie rur osłonowych typu A PS

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie [typ]
1	58	50	450
2	83	75	250
3	110	100	250
4	122	110	450
5	160	141	750
6	200	172	450
7	225	195	450

Tabela 99: Odporność na ściskanie rur osłonowych typu BE, UV-X, SV, SMR, VA

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Grubość ścianki [mm]	Odporność na ściskanie [typ]				
			BE	UV-X	SV	SMR	VA
1	32	3,0	750	–	750	–	750
2	50	5,0	750	–	750	–	750
3	75	7,0	750	–	750	–	750
4	110	10,0	750	–	750	–	–
5	160	14,5	750	–	–	–	–
6	50	3,5	–	750	–	–	–
7	75	4,0	–	450	–	–	–
8	110	4,0	–	250	–	–	–
9	110	5,5	–	–	–	450	–
10	160	8,0	–	–	–	750	–

Tabela 100: Odporność na ściskanie rur osłonowych typu SVA

Lp.	Średnica zewnętrzna [mm]	Średnica wewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie [typ]
1	58	50	450
2	83	75	250
3	110	100	250
4	122	110	450
5	160	141	750

3.3.2. System mikrokanalizacji światłowodowej

Wymagane właściwości techniczne podano w Tabeli 101.

Tabela 101: Właściwości techniczne systemu mikrokanalizacji światłowodowej

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metody badań
1	Owalność	Owalność nie powinna przekraczać 5% nominalnej średnicy.	Pomiar średnicy rury D suwmiarką z noniuszem lub precyzyjnie wyskalowanym przymiarem liniowym.
2	Odporność na ciśnienie wewnętrzne	Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń i nieszczelności.	PN-EN ISO 1167-1:2007, PN-EN ISO 1167-2:2007, przy warunkach badania: temperatura 80°C, czas 1000 h; naprężenie 2,8 MPa.

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metody badań
3	Odporność na uderzenia	L – niska lub N – normalna. Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widzianych okiem nieuzbrojonym w stopniu ograniczającym użytkowanie.	PN-EN 61386-1:2011, EN 60794-1-2:2003 Metoda E4 przy warunkach badania: promień powierzchni uderzającej 300 mm, energia uderzenia 1 J, liczba uderzeń po 1 w 3 różnych miejscach oddalonych od siebie nie mniej niż 500 mm, czas powrotu do stanu normalnego 1 h.
4	Wydłużenie względne mikrorurek przy zerwaniu	> 350%	PN-EN ISO 527-1:2012, PN-EN ISO 527-2:2012
5	Odporność na rozciąganie	Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widzianych okiem nieuzbrojonym. Próbki powinny zachować nominalne wymiary średnicy i grubości ścianki.	PN-EN 61386-1:2011, EN 60794-1-2:2003 Metoda E1 przy warunkach badania: długość próbki min. 1 m, siła rozciągająca $9,81 \times m$, gdzie m jest masą 1 km badanej mikrorurki, czas trwania badania 10 min.
6	Odporność na zgniatanie	Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widzianych okiem nieuzbrojonym. Próbki powinny zachować nominalne wymiary średnicy i grubości ścianki.	PN-EN 61386-24:2010; PN-EN 61386-22:2005 (mikrorury wewnątrzbudynkowe); EN 60794-1-2:2003 Metoda E6 przy warunkach badania: długość próbki 250 mm, siła zgniatania 500 N, czas narażenia 1 min., czas powrotu do stanu normalnego 1 h.
7	Odporność na zginanie	Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widzianych okiem nieuzbrojonym. Próbki powinny zachować nominalne wymiary średnicy i grubości ścianki.	PN-EN 61386-24:2010; PN-EN 61386-22:2005 (mikrorury wewnątrzbudynkowe); EN 60794-1-2:2003 Metoda E6 przy warunkach badania: średnica trzpienia: $40 \times$ średnica mikrorury, liczba cykli 3 (1 cykl – owinięcie rurki o 360° wokół trzpienia).
8	Korozja naprężeniowa	Brak pęknięć po 48 h ekspozycji.	PN-EN 60811-406:2012
9	Sztywność obwodowa	Mikrorury cienkościenne: $\geq 4 \text{ kN/m}^2$. Mikrorury grubościennie: $\geq 8 \text{ kN/m}^2$. Wiązki mikrorur: $\geq 8 \text{ kN/m}^2$.	PN-EN ISO 9969:2008.

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metody badań
10	Współczynnik tarcia	Nie większy niż 0,2 dla mikrorur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla mikrorur z warstwą poślizgową.	Metoda Bellcore. Metoda grawitacyjna.
11	Minimalny promień gięcia	Tabela 102.	Pomiar przymiarem i porównanie z wymaganiami zawartymi w Tabeli 102.
12	Odporność na ściskanie	Typ: 250 ÷ 750.	PN-EN 61386-24:2010
13	Wytrzymałość na ściąganie złączki z mikrorury	Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widzianych okiem nieuzbrojonym. Próbki powinny zachować nominalne wymiary średnicy i grubości ścianki. Próbki nie powinny przesunąć się względem mikrorury.	EN 60794-1-2:2003 Metoda E1 przy warunkach badania: długość mikrorury min. 0,2 m, obciążenie równe maksymalnej sile rozciągającej dla rurki, badanie dla mikrorur, o średnicach ekstremalnych dla danej złączki.
15	Szczelność pneumatyczna elementów uszczelniających	Próbki nie powinny wykazywać uszkodzeń widzianych okiem nieuzbrojonym. Próbki powinny zachować nominalne wymiary średnicy i grubości ścianki. Podczas badania i po badaniu nie dopuszcza się przenikania wody oraz gazu przez zaporę wodoszczelną i gazoszczelną.	PN-EN 60794-1-22:2013

3.3.2.1. Minimalny promień gięcia

Minimalne promienie gięcia dla poszczególnych średnic mikrorur podano w Tabeli 102.

Tabela 102: Minimalne promienie gięcia

Temperatura otoczenia	Krotność średnicy d_n	Minimalny promień gięcia R [mm]			
		Ø 32 mm	Ø 40 mm	Ø 50 mm	Ø 60 mm
20°C	20	640	800	1000	1260
10°C	35	1120	1400	1750	2200
0°C	50	1600	2000	2500	3150

Minimalny promień gięcia dla mikrorur cienkościennych i grubościennych powinien być nie mniejszy niż 10 średnic zewnętrznych d_n w przypadku prac instalacyjnych i minimum 65 mm w przypadku promieni statycznych mikrorur umieszczonych w przewodnicach oraz modułach organizacji mikrorur.

3.3.3. Studnie kablowe

Wymagane właściwości techniczne podano w Tabeli 103.

Tabela 103: Właściwości techniczne studni kablowych

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metody badań
1	Wykonanie studni i kanałów kablowych	<p>Powierzchnie i krawędzie wyrobów powinny być wolne od deformacji, ubytków, pęknięć, ostrych występow i innych wad, z uwzględnieniem dopuszczeń określonych w dokumentacji.</p> <p>Barwa tworzywa powinna być jednolita, uzyskana przez barwienie surowca.</p> <p>Części wzajemnie łączone lub współpracujące z innymi powinny mieć dopasowane powierzchnie styku i ewentualnie pomocnicze elementy ułatwiające prawidłowe zestawienie.</p> <p>Żebrowanie nie powinno ograniczać funkcji użytkowych wyrobu.</p> <p>Otwory do wprowadzania rur kanałowych i do zamocowania osprzętu powinny być w postaci gotowej, albo powinny być wyznaczone miejsca do wykonania tych otworów.</p> <p>Powierzchnie i krawędzie pokryw betonowych powinny być gładkie, o jednolitej barwie i fakturze betonu, bez pęknięć, wykruszeń i jam o powierzchni większej niż 2 cm². Dopuszcza się naprawienia jam i wykruszeń, do trzech w jednym wyrobie, jeżeli nie pogarszają jego funkcjonalności i estetyki.</p>	Oględziny
2	Szczelność połączeń	Szczelność badania przy wewnętrznym podciśnieniu powietrza $\leq -0,25$ bar. Połączenie nie powinno wykazywać nieszczelności i braku spadku podciśnienia w czasie 15 minut.	PN-EN 1277:2005
3	Odporność zwieńczeń studni na nacisk z góry	Klasa od A-15 do D-400.	PN-EN 124-1:2015-07
4	Odporność studni na krótkotrwałe działanie płomienia	Wewnętrzne powierzchnie studni powinny być odporne na krótkotrwałe działanie płomienia.	<p>Sprawdzenie należy wykonać palnikiem gazowym o mocy cieplnej, co najmniej 6 kW (460 g/h) w dwóch próbach:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Pełnym płomieniem roboczym, z odległości 30 cm, w czasie 30 s, 2) Płomieniem spoczynkowym, z odległości 9 cm, w czasie 2 minut. <p>Każdą próbę należy wykonać w innym miejscu badanej powierzchni.</p>

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metody badań
			Obydwie próby nie powinny spowodować uszkodzenia ściany (otwór, wytopienie), a ewentualny płomień na badanej powierzchni powinien gasnąć natychmiast po odsunięciu lub zgaszeniu palnika.

4. Składowanie, przechowywanie i transport

Standardowo wyroby pakowane są w paczki zgodne z ilościami katalogowymi, w przypadku rur w odcinkach paczki są zabezpieczone drewnianymi ramkami. Dopuszcza się inny sposób pakowania w zależności od indywidualnych ustaleń pomiędzy dostawcą i odbiorcą.

Wyroby powinny być przechowywane na płaskim podłożu, zabezpieczone przed przetaczaniem zgodnie z zaleceniami producenta. Wysokość składowania nie powinna przekraczać 3 m.

Wyroby mogą być składowane na otwartej przestrzeni przez okres nie dłuższy niż 2 miesiące od daty produkcji bez żadnych dodatkowych zabezpieczeń. Składowanie w okresie dłuższym niż 2 miesiące wymaga zabezpieczenia wyrobów przed wpływem promieniowania ultrafioletowego.

Zabrania się przebywania z otwartym ogniem w pobliżu składowanych wyrobów.

Wyroby powinny być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do ich gabarytów, a sposób ich ułożenia powinien gwarantować nie przemieszczanie się podczas transportu. Podczas załadunku i wyładunku należy chronić wyroby przed uszkodzeniem.

Wyroby nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone.

5. System oceny wyrobów

Wyroby podlegają systemowi oceny zgodności polegającym na deklarowaniu przez producenta zgodności z Aprobata Techniczną IŁ AT/2015-12-008 stosując system 4 według Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 198 poz. 2041).

Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881).

6. Ustalenia formalnoprawne

6.1. Aprobata Techniczna IŁ nie narusza uprawnień wynikających z przepisów ustawy z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej (Dz. U. 2001 nr 49 poz. 508). Zapewnienie tych uprawnień należy do obowiązków przedsiębiorców składających wnioski o wydanie Aprobaty Technicznej IŁ.

6.2. Aprobata Techniczna IŁ AT/2015-12-008 jest dokumentem stwierdzającym przydatność **rur osłonowych i osprzętu rur, systemu mikrokanalizacji światłowodowej oraz studni kablowych**, w inżynierii telekomunikacyjnej w zakresie wynikającym z postanowień Aprobaty Technicznej.

6.3. Aprobata Techniczna IŁ AT/2015-12-008 nie jest dokumentem dopuszczającym wyrób: **rury osłonowe i osprzęt rur, systemu mikrokanalizacji światłowodowej oraz studnie kablowe** do obrotu i stosowania w budownictwie.

Zgodnie z art. 10 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. 2003 nr 207 poz. 2016) wyrób, którego dotyczy niniejsza Aprobata Techniczna IŁ AT/2015-12-008, można stosować przy wykonywaniu robót budowlanych wyłącznie, jeżeli wyrób ten został wprowadzony do obrotu zgodnie z odrębnymi przepisami.

Zgodnie z art. 5.1, poz. 3 ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92 poz. 881) **rury osłonowe i osprzęt rur, systemu mikrokanalizacji światłowodowej oraz studnie kablowe**, nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli są oznakowane znakiem budowlanym. Oznakowanie wyrobu budowlanego znakiem budowlanym jest dopuszczalne, jeżeli producent dokonał oceny zgodności i wydał, na swoją wyłączną odpowiedzialność, krajową deklarację zgodności z Aprobata Techniczną.

6.4. Instytut Łączności w Warszawie wydając Aprobata Techniczną nie bierze odpowiedzialności za ewentualne naruszenie praw wyłącznych i nabytych.

6.5. Wszelkie odstępstwa od postanowień Aprobaty Technicznej IŁ wymagają pisemnej zgody Instytutu Łączności w Warszawie.

6.6. Aprobata Techniczna IŁ nie zwalnia producenta **rur osłonowych i osprzętu rur, systemu mikrokanalizacji światłowodowej oraz studni kablowych**, od odpowiedzialności za właściwą jakość wyrobu oraz wykonawców robót montażowych za właściwe jego zastosowanie.

6.7. Instytut Łączności w Warszawie może uchylić Aprobata Techniczną z uzasadnionych przyczyn.

6.8. Aprobata Techniczna nie zastępuje pozwoleń władz budowlanych niezbędnych do prowadzenia robót w zakresie inżynierii telekomunikacyjnej.

6.9. Wnioskodawca niniejszej Aprobaty Technicznej IŁ jest zobowiązany do przekazania odbiorcom **rur osłonowych i osprzętu rur, systemu mikrokanalizacji światłowodowej oraz studni kablowych**, firmowej instrukcji technicznej w języku polskim, określającej szczegółowe zasady oraz warunki stosowania, składowania i transportu.

7. Termin ważności

Aprobata Techniczna IŁ AT/2015-12-008 jest ważna do dnia 31 grudnia 2020 r.

B. AKCEPTACJA

Na podstawie rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. 2004 nr 249 poz. 2497) w wyniku postępowania aprobacyjnego przeprowadzonego na wniosek firmy:

AROT POLSKA Sp. z o.o.
ul. Dobieżyńska 43
64-320 BUK

Instytut Łączności - PIB w Warszawie pozytywnie ocenia przydatność do stosowania w inżynierii telekomunikacyjnej następujących wyrobów budowlanych pn.:

Rury osłonowe do kanalizacji kablowej i rurociągu kablowego:

- rury osłonowe gładkościenne typu **A, SRS, SRS-X, SRS-G, SRS-GX;**
- rury osłonowe światłowodowe typu **OPTO;**
- rury osłonowe karbowane typu **DVK, DVK-T, DVK(H), DVK-T(H), DVR, KR;**
- rury osłonowe dzielone typu **APS, KKHR;**
- rury osłonowe gładkościenne do stosowania na powierzchni typu **BE, UV-X, SV, VA, SMR;**
- rury osłonowe dzielone do stosowania na powierzchni typu **SVA.**

Osprzęt rur osłonowych.**System mikrokanalizacji światłowodowej:**

- rury typu **Novomicro, Novomicro DB, Novomicro FRLSOH;**
- prefabrykowane wiązki rur typu **Novonet DB, Novonet DI, Novospace, Novospeed, Novonet FRLSOH, Novosplit, Novoflat;**
- osprzęt do rur systemu mikrokanalizacji światłowodowej.

Studnie kablowe ze zwieńczeniami i pokrywami typu:

- **S450;**
- **S600;**
- **S1000;**

w zakresie i na zasadach określonych w niniejszej Aprobacie Technicznej IŁ.

Termin ważności: 2020.12.31

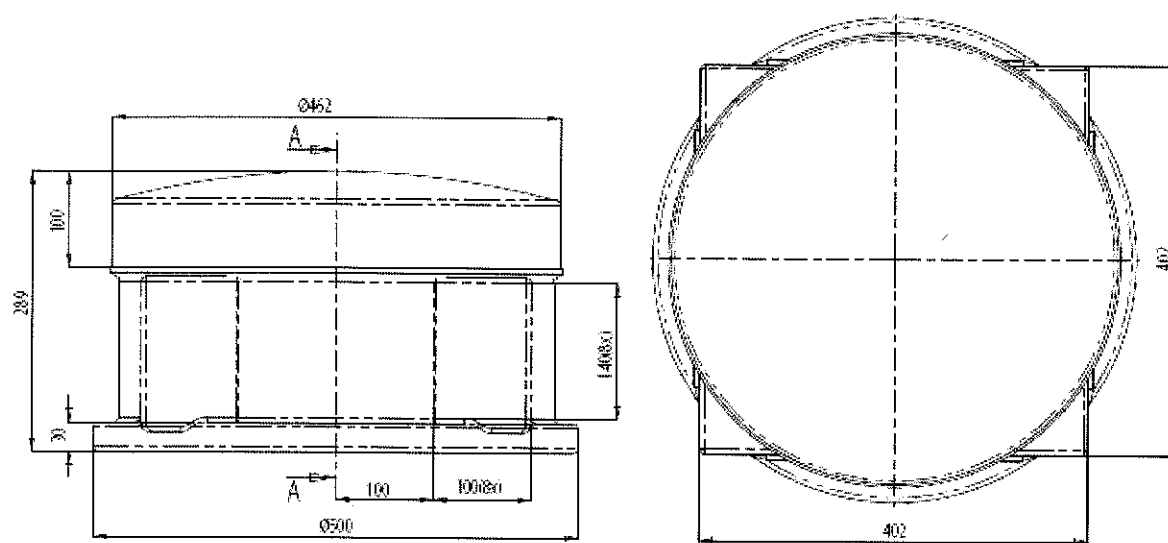
INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
ul. Szachowa 1
04-694 WARSZAWA
Nr identyfikacyjny VAT
525-000-93-12



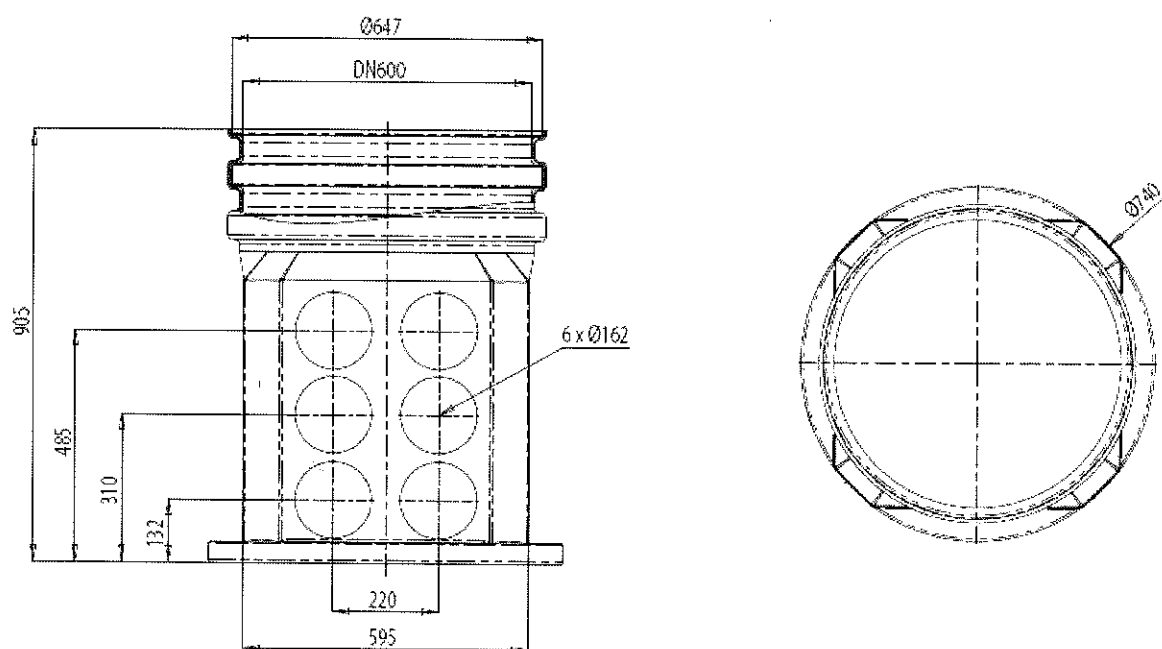
DYREKTOR
Instytutu Łączności – PIB

dr inż. Jerzy Żurek

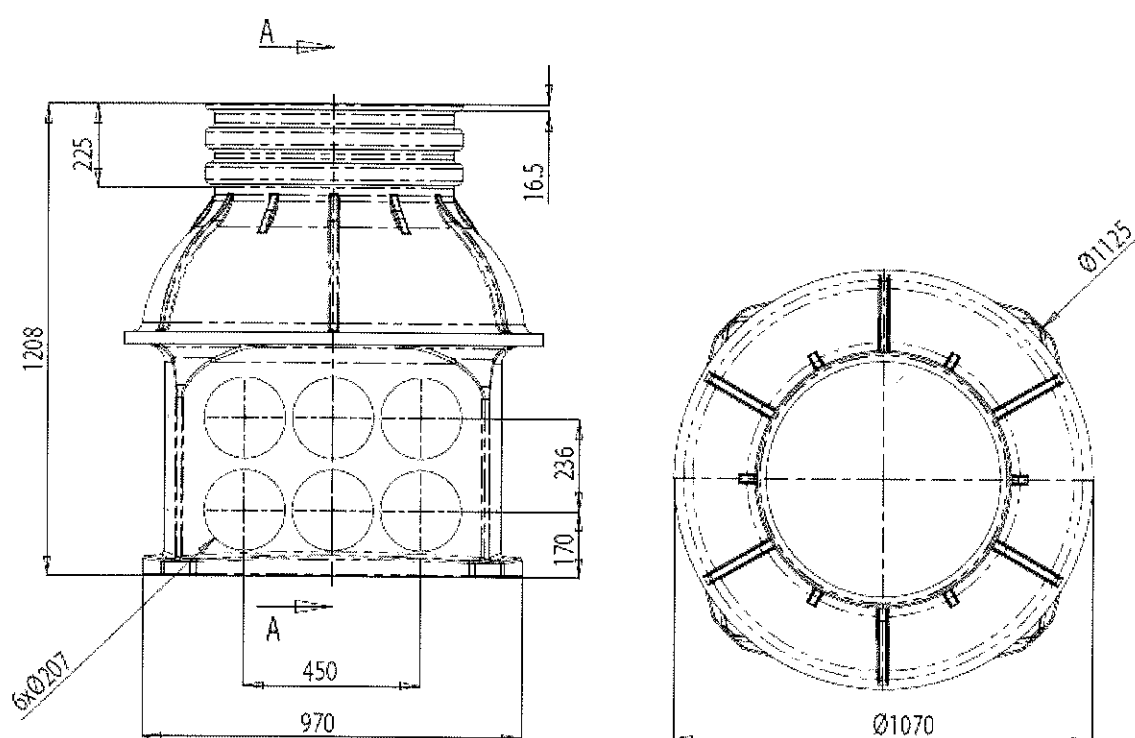
Warszawa, 2015.12.31

ZALĄCZNIK NR 1


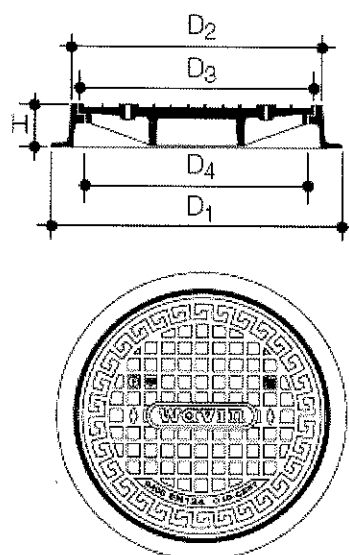
Rys. 1: Korpus studni S450



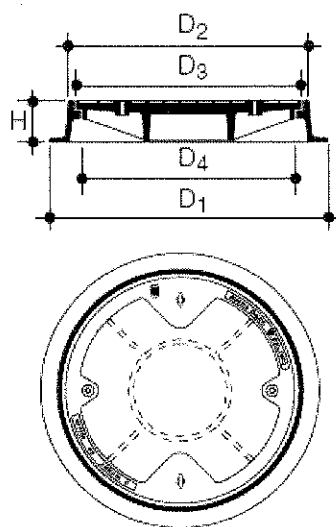
Rys. 2: Korpus studni S600



Rys. 3: Korpus studni S1000



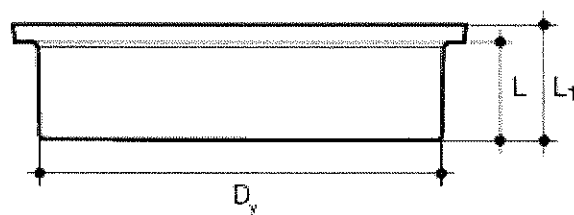
Rys. 4: Pokrywa żeliwna



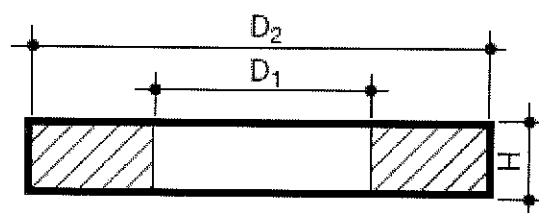
Rys. 5: Pokrywa żeliwna z wypełnieniem betonowym



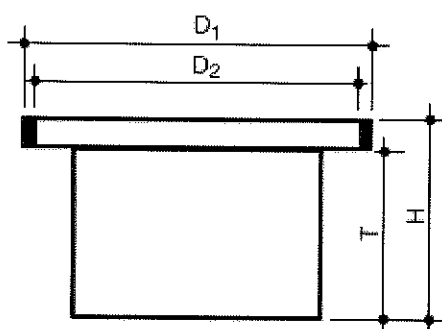
Rys. 6: Pokrywa polietylenowa



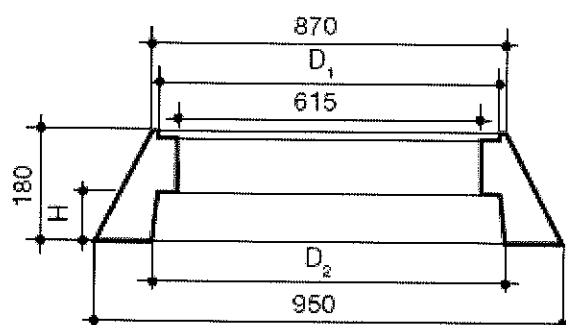
Rys. 7: Pokrywa polipropylenowa



Rys. 8: Pierścień odciążający



Rys. 9: Teleskopowy adapter



Rys. 10: Stożek odciążający