

Standardy techniczne kabli i przewodów oraz osprzętu linii nN w PGE Dystrybucja S.A.

Wersja 01-2024

Zatwierdzono

PGE Dystrybucja S.A.

Wiceprezes Zarządu
Jan Frania

SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP	4
2.	ZAKRES STOSOWANIA	4
3.	NORMY I PRZEPISY	4
4.	DEFINICJE	5
5.	WYMAGANIA OGÓLNE	6
6.	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA KABLI NISKIEGO NAPIĘCIA	6
6.1.	Przekroje	6
6.2.	Typy kabli niskiego napięcia	6
6.2.1.	Kabel YAKXS [NA2XY]	6
6.2.2.	Kabel YKXS [N2XY]	6
6.3.	Budowa i parametry kabli niskiego napięcia	7
6.4.	Sposób znakowania	7
6.5.	Wymagane dokumenty	7
6.6.	Gwarancja	7
7.	OSPRZĘT KABLOWY NISKIEGO NAPIĘCIA	8
7.1.	Głowice kablów nN	8
7.2.	Wymagania ogólne głowic kablów nN	8
7.3.	Głowice kablów napowietrzne do kabli czterożyłowych	8
7.4.	Opisy i oznaczenia	8
7.5.	Wymagane dokumenty	9
7.6.	Mufy kablów nN	9
8.	WYMAGANIA OGÓLNE DLA PRZEWODÓW IZOLOWANYCH NISKIEGO NAPIĘCIA	12
8.1.	Budowa i parametry przewodów niskiego napięcia	12
8.2.	Sposób oznakowania przewodów	12
8.3.	Wymagane dokumenty	12
8.4.	Gwarancja	13
9.	OSPRZĘT DO LINII NAPOWIEETRZNYCH IZOLOWANYCH NISKIEGO NAPIĘCIA	13
9.1.	Zaciski izolowane do linii napowietrznych izolowanych nN	13
9.2.	Zaciski z gniazdami do uziemiania przewodów linii izolowanych	14
9.3.	Uchwyty do trwałego zamocowania przewodów linii izolowanych	14
9.4.	Ograniczniki przepięć nN	15
9.5.	Rozłączniki bezpiecznikowe izolowane napowietrzne	17

9.6.	Złączki izolowane	18
9.7.	Uchwyty dystansowe	19
9.8.	Taśmy stalowe mocujące	20
9.9.	Śruby hakowe	20
9.10.	Haki nakrętkowe	21
9.11.	Haki nakrętkowo – dystansowe	22
9.12.	Uchwyty hakowe do żerdzi wirowanych	23
9.13.	Uchwyty do mocowania rur osłonowych na żerdziach wirowanych za pomocą taśmy stalowej	23
9.14.	Uchwyty do mocowania kabli na słupach	24
10.	RURY OSŁONOWE DO KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA	26
10.1.	Wymagania ogólne	26
10.2.	Rury osłonowe do układania w ziemi	26
10.3.	Rury gładkościenne	26
10.4.	Rury karbowane dwuścienne	27
10.5.	Rury dzielone	27
10.6.	Rury kablowe osłonowe do układania w przestrzeni otwartej	27
10.6.1.	Rury osłonowe ze złączką kielichową	27
10.6.2.	Rury osłonowe bez złączki kielichowej	27
10.6.3.	Rury osłonowe dzielone	28
10.7.	Dokumentacja techniczna	28
10.8.	Gwarancja	28
10.9.	Uszczelnienia rur i przepustów	28
10.9.1.	Gwarancja	28

1. WSTĘP

Celem opracowania „Standardy techniczne kabli i przewodów oraz osprzętu kablowego nN w PGE Dystrybucja S.A.” jest ujednolicenie rozwiązań technicznych stosowanych w PGE Dystrybucja S.A. Dokument zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinny spełniać kable, przewody, osprzęt kablowy oraz napowietrzny nN stosowany na terenie działania PGE Dystrybucja S.A.

Należy stosować kable, przewody i osprzęt nN:

- a) spełniający wymagania norm i obowiązujących przepisów zawartych w niniejszym opracowaniu,
- b) wyroby które z wynikiem pozytywnym przeszły próby typu (osprzęt kablowy, napowietrzny oraz kable i przewody nN) oraz próby wyrobu (kable) na zgodność z daną przedmiotową normą, wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku niezbędne jest potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej). Badania typu muszą być przedstawione na żądanie PGE Dystrybucja S.A.

Parametry techniczne kabli i przewodów oraz osprzętu linii nN określone w Standardach są wymaganiami minimalnymi.

2. ZAKRES STOSOWANIA

- 1) Standardy obejmują wymagania dla kabli, przewodów oraz osprzętu do linii napowietrznych i kablowych nN.
- 2) Rozwiązania konstrukcyjne powinny zapewnić wysoki poziom bezpieczeństwa służbom PGE Dystrybucja S.A. oraz osobom postronnym. Ponadto powinny zapewniać wysoki poziom niezawodności pracy.
- 3) Projektowanie i budowa urządzeń powinny być każdorazowo oparte na aktach prawnych oraz zgodne z uznaną wiedzą techniczną.
- 4) Jeżeli wymagania Standardów są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących i norm, to należy stosować wymagania zawarte w niniejszych Standardach.
- 5) PGE Dystrybucja S.A. zastrzega sobie prawo sprawdzenia (samodzielnie lub poprzez zlecenie stronie trzeciej) zgodności wyrobu z wymaganiami norm, dyrektyw, rozporządzeń jak również niniejszych standardów technicznych.

3. NORMY I PRZEPISY

Korzystając ze Standardów zawsze należy sprawdzić ich aktualność, każdorazowo stosując się do najnowszych opracowań.

Wykaz norm z zakresu objętego niniejszymi Standardami:

- 1) PN-HD 603 S1:2006 +A3:2009 Część 5 Sekcja G Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- 2) PN-EN 60332-1-2:2010 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych – Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia – Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW.
- 3) PN-EN 50393:2015-03 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1 (1,2) kV.
- 4) PN-EN IEC 61238-1-1:2020-06 Zaciskane i śrubowe złączki do kabli energetycznych -- Część 1-1: Metody badań i wymagania dotyczące złączek zaciskanych i śrubowych do kabli energetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) badanych na żyłach odizolowanych.
- 5) PN-EN 61238-1:2004 Zaciskowe i mechaniczne złącza kabli energetycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 36 kV ($U_m = 42$ kV) -- Część 1: Metody badania i wymagania.
- 6) PN-HD 605-S3:2020-05 Kable i przewody elektryczne – Dodatkowe metody badania.
- 7) PN-EN 60228:2007 Żyły przewodów i kabli.
- 8) PN- E-06401-01:1990P Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV - Postanowienia ogólne.
- 9) PN-HD 626 S1:2002/A2:2003 Elektroenergetyczne kable napowietrzne na napięcie znamionowe $U_0/U(U_m)$: 0,6/1(1,2) kV.
- 10) PN-EN 50483-1:2009 Wymagania dotyczące osprzętu przeznaczonego do niskonapięciowych przewodów samonośnych -- Część 1: Postanowienia ogólne.

- 11) PN-EN 50483-2:2009 Wymagania dotyczące osprzętu przeznaczonego do niskonapięciowych przewodów samonośnych -- Część 2: Uchwyty odciągowy i przelotowy w układzie samonośnym.
- 12) PN-EN 50483-4:2009 Wymagania dotyczące osprzętu przeznaczonego do niskonapięciowych przewodów samonośnych -- Część 4: Złączki kablowe.
- 13) PN-EN 50483-5:2009 Wymagania dotyczące osprzętu przeznaczonego do niskonapięciowych przewodów samonośnych -- Część 5: Elektryczne badanie starzeniowe.
- 14) PN-EN 50483-6:2009 Wymagania dotyczące osprzętu przeznaczonego do niskonapięciowych przewodów samonośnych -- Część 6: Badania środowiskowe.
- 15) PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych -- oznaczenie sztywności obwodowej.
- 16) PN-EN 61386-1:2011/A1:2019-08 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1 Wymagania ogólne.
- 17) PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe - systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- 18) PN-EN IEC 60947-1:2021-07 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 1: Postanowienia ogólne.
- 19) PN-EN IEC 60947-3:2021-07 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa -- Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami topikowymi.
- 20) PN-EN IEC 61643-11:2013-06E Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia - Część 11: Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach elektroenergetycznych niskiego napięcia -- Wymagania i metody badań.
- 21) PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- 22) PN-EN ISO 1461:2023-02 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań.
- 23) PN-EN ISO 9001 Systemy zarządzania jakością -- Wymagania.

4. DEFINICJE

Głowica - osprzęt kablowy służący do przyłączania kabla do urządzeń elektroenergetycznych lub do napowietrznych linii elektroenergetycznych.

Kabel niskiego napięcia (nN) - kabel jedno lub wielożyłowy na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

Mufa - osprzęt kablowy służący do połączenia dwóch kabli.

Mufa przelotowa - mufa łącząca kable o jednakowych materiałach i przekrojach żył kabli.

Mufa przejściowa - mufa łącząca kable o różnym materiale i/lub przekroju żył kabli.

Technologia termokurczliwa - elementy mufy lub głowicy wykonane z rury lub kształtki, która dzięki pamięci kształtu uzyskanej w procesie sieciowania promieniowania po ogrzaniu prefabrykatu wywołuje jego skurcz promieniowy gwarantując uzyskanie warstwy izolacji i ekranu o równomiernej grubości na całym obwodzie.

Zestaw montażowy - zbiór elementów służący do wykonywania jednej sztuki osprzętu kablowego.

Złączka kablowa - element osprzętu przeznaczony do połączenia dwóch żył kabli.

Żyłka robocza kabla - izolowana żyła kabla, której funkcją jest przesyłanie energii elektrycznej.

Końcówka kablowa - element osprzętu przeznaczony do zakończenia żyły kabla.

Wskaźnik uszkodzenia - urządzenie przeznaczone do sygnalizowania, że ogranicznik uległ uszkodzeniu, ale nie odłączające ogranicznika od sieci.

Urządzenie do ograniczania przepięć - urządzenie przewidziane do ograniczania przepięć przejściowych i odprowadzania prądów udarowych. Zawiera ono co najmniej jeden element nieliniowy.

Napięcie trwałej pracy ogranicznika przepięć U_c - zadeklarowana dopuszczalna wartość skuteczna napięcia, jaka może być doprowadzona trwale do zacisków ogranicznika.

Odłącznik ogranicznika przepięć - urządzenie do odłączania ogranicznika od sieci w przypadku jego uszkodzenia, mające na celu niedopuszczenie do powstania trwałego zwarcia w sieci oraz uzyskanie widocznego wskazania uszkodzonego ogranicznika.

Warystor z tlenków metali - część ogranicznika przepięć, która dzięki swojej nieliniowej charakterystyce napięciowo-prądowej stanowi małą rezystancję dla przepięć, ograniczając w ten sposób napięcie między zaciskami ogranicznika, i dużą rezystancję przy normalnym napięciu częstotliwości sieciowej.

Znamionowy prąd wyładowczy $I_n \max$ - wartość szczytowa prądu udarowego, stosowanego do klasyfikowania ogranicznika.

Wytrzymałość zwarciova - największa spodziewana wartość prądu zwarcia, którą ogranicznik przepięć może wytrzymać.

Zdolność pochłaniania energii - maksymalna wartość energii, wyrażona w kJ, jaką ogranicznik przepięć może pochłoniąć jednorazowo bez uszkodzenia.

Napięciowy poziom ochrony - charakteryzujący działanie ogranicznika przepięć w ograniczaniu napięcia na jego zaciskach, wybierany z listy zalecanych wartości; wartość ta powinna być większa od najwyższej wartości zmierzonych napięć ograniczania.

Rozłącznik bezpiecznikowy słupowy - rozłącznik izolacyjny, w którym wkładka bezpiecznikowa stanowi styk ruchomy.

SMFL - (Określone minimalne obciążenie niszczące): Wartość graniczna dolna obciążenia określona przez nabywcę lub zadeklarowana przez dostawcę, nie powodująca jeszcze zniszczenia mechanicznego.

MBL - Minimalne obciążenie zrywające przewodu podane przez normę HD 626 lub producenta przewodu jeśli nie zostało określone w normie lub minimalne obciążenie zrywające uchwytu podane przez producenta uchwytu.

SMDL - Określone minimalne obciążenie odkształcające trwale. Wartość graniczna dolna określona przez nabywcę lub zadeklarowana przez dostawcę nie powodująca odkształcenia trwałego.

5. WYMAGANIA OGÓLNE

- 1) Zabudowywane w sieci PGE Dystrybucja S.A kable, przewody oraz osprzęt linii nN winny być fabrycznie nowe, pochodzący z bieżącej produkcji, to jest nie starsze niż 12 miesięcy od dnia dostawy lub odbioru oraz zgodnie z przedmiotem zamówienia powinny być dostarczone w stanie gotowym do montażu.
- 2) Producenci kabli, przewodów oraz osprzętu linii nN powinni mieć wdrożony system zarządzania jakością zgodnie z PN-EN ISO 9001
- 3) Producenci osprzętu, śrub oraz konstrukcji powinni posiadać i mieć wdrożony system **ZKP** (zakładowej kontroli produkcji).

6. WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DLA KABLI NISKIEGO NAPIĘCIA

6.1. Przekroje.

Standardowym rozwiązaniem są kable elektroenergetyczne doziemne z aluminium lub miedzianą żyłą roboczą o przekroju od 35 do 400 mm² o izolacji z polietylenu sieciowanego.

6.2. Typy kabli niskiego napięcia.

6.2.1. Kabel YAKXS [NA2XY]

Kabel elektroenergetyczny nN wielożyłowy z żyłami roboczymi z aluminium, o izolacji z polietylenu sieciowanego (XLPE) i powłoce polwinitowej (Y).

6.2.2. Kabel YKXS [N2XY]

Kabel elektroenergetyczny nN jedno lub wielożyłowy z żyłami roboczymi z miedzi, o izolacji z polietylenu sieciowanego (XLPE) i powłoce polwinitowej (Y).

6.3. Budowa i parametry kabli niskiego napięcia.

Typ kabla	Opis konstrukcji	Zgodność wykonania z normą	Rodzaj żyły kabla	Przekrój [mm ²]	Prąd dopuszczalny długotrwale [A] [≥] (kabel ułożony w ziemi)	temp. żył dopuszczalna długotrwale [°C]	temp. żył max 5-cio sek. [°C]
YAKXS [NA2XY]	Kabel elektroenergetyczny niskiego napięcia z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu sieciowanego [XLPE] i powłoce polwinitowej [Y], na napięcie znamionowe 0,6/1 kV	PN-HD 603 S1:2006 Część 5 Sekcja G	Sektorowa, jednodrutowa [SE]	4x35	135	90	250
			Sektorowa, jednodrutowa [SE]	4x70	196		
			Sektorowa, jednodrutowa [SE]	4x120	268		
			Sektorowa, jednodrutowa [SE]	4x240	398		
			Okrągła, wielodrutowa [RM]	1x300	716		
			Okrągła, wielodrutowa [RM]	1x400	825		
YKXS [N2XY]	Kabel elektroenergetyczny niskiego napięcia z żyłami miedzianymi o izolacji z polietylenu sieciowanego [XLPE] i powłoce polwinitowej [Y], na napięcie znamionowe 0,6/1 kV	PN-HD 603 S1:2006 Część 5 Sekcja G	Sektorowa, wielodrutowa [SM]	4x120	348	90	250
			Sektorowa, wielodrutowa [SM]	4x240	517		
			Okrągła, wielodrutowa, zagęszczona [RMC]	1x120	349		
			Okrągła, wielodrutowa, zagęszczona [RMC]	1x240	509		

6.4. Sposób znakowania.

Na zewnętrznej powłoce kabli nN w odstępach nie większych niż 1 m, należy wykonać w sposób trwały następujące oznaczenia: symbol kabla, napięcie znamionowe, liczba i przekrój żył roboczych, rok produkcji, znacznik bieżącej długości kabla, identyfikacja producenta.

Dla kabli niskiego napięcia kolorystyka izolacji żył powinna być zgodna z normą PN-HD 308:

- żyły robocze w barwach: brązowa, czarna, szara,
- żyła neutralna w barwie niebieskiej.

6.5. Wymagane dokumenty.

- Dokumentacja techniczna (karty katalogowe, instrukcje montażu) napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski.
- Certyfikaty Zgodności potwierdzające zgodność z daną przedmiotową normą wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Certyfikaty Zgodności:

PN-HD 603 S1:2006 Część 5 Sekcja G Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.

Uwaga:

W przypadku Certyfikatów Zgodności wystawionych przez Akredytowane jednostki Certyfikujące spoza RP Wykonawca powinien przedłożyć dokumenty potwierdzające, że wskazana w Certyfikacie Jednostka posiada akredytację w zakresie certyfikacji wyrobów (zgodnie z normą ISO/IEC 17065) w zakresie norm, na które został wystawiony Certyfikat Zgodności.

6.6. Gwarancja:

- Wymagana gwarancja nie krócej niż 60 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

7. OSPRZĘT KABLOWY NISKIEGO NAPIĘCIA

7.1. Głowice kablów nN.

7.2. Wymagania ogólne głowic kablów nN.

- 1) Wyroby do wykonywania głowic kablów muszą być oferowane w zestawach montażowych, zawierających wszystkie niezbędne komponenty wymagane do montażu (końcówki, instrukcje montażu) – zestaw na każdą żyłę kabla.
- 2) Końcówki kablów grubościennych mocowane poprzez prasowanie lub za pomocą śrub z łbem zrywalnym.
- 3) Końcówki powyżej przekroju 150 mm² powinny posiadać przynajmniej dwie śruby dociskające żyłę kabla na jej prądowej części.
- 4) Śruby zrywalne po zerwaniu nie mogą wystawać poza korpus końcówki.
- 5) Końcówka kablowa powinna spełniać wymagania normy PN-EN IEC 61238-1-1:2020-06.
- 6) Końcówki kablów stosowane w głowicach powinny zawierać następujące oznaczenia:
 - logo producenta,
 - oznaczenie typu żyły kabla (przekrój i profil) oraz materiału np. Al., 70-150 mm²/SM (RM, SM, RE, SE). W przypadku kiedy końcówka ma zastosowanie do wszystkich kształtów żył nie wymaga się umieszczania tej informacji.

7.3. Głowice kablów napowietrzne do kabli czterożyłowych.

- 1) Głowice napowietrzne do zakańczania kabli czterożyłowych o izolacji z polietylenu sieciowanego XLPE lub PCV na napięcie 0,6/1 kV (np. YAKXS, YKXS, YAKY, YKY).
- 2) Żyły robocze o przekroju 35÷240 mm² zakończonych końcówkami śrubowymi ze zrywalnymi łbami lub zaprasowanymi wg standardu DIN lub bezkońcówkowo.
- 3) Głowice w technologii termokurczliwej.
- 4) Zestaw składa się z palczatki, rur do uszczelnienia końcówek i rur do pokrycia izolacji z klejem termotopliwym do uszczelniania końcówek. Rury termokurczliwe obkurczone na żyłach kabla od palczatki do końcówek. Rury do uszczelniania końcówek z oznacznikiem fazy (L1, L2, L3).
- 5) Głowice wykonane z materiału sieciowanego odpornego na działanie promieniowania UVA.
- 6) Konstrukcja głowicy powinna zapewnić skuteczne uszczelnienie od strony końcówki kablowej i od strony powłoki zewnętrznej kabla.

7.4. Opisy i oznaczenia.

- 1) Wszystkie znaki oraz napisy powinny być wykonane w języku polskim (dopuszcza się stosowanie napisów i symboli w języku angielskim) w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji.
- 2) Wymagane opisy na wyrobach wchodzących w skład zestawu:
 - a) nazwa lub znak firmowy producenta,
 - b) oznaczenie umożliwiające identyfikację.
- 3) Opakowanie powinno zawierać następujące informacje:
 - a) nazwa lub znak firmowy producenta,
 - b) zakres przekrojów,
 - c) napięcie znamionowe,
 - d) oznaczenie umożliwiające identyfikację,
 - e) wskazówki dotyczące sposobu przechowywania (jeśli konieczne),
 - f) data produkcji,
 - g) termin przydatności (jeśli dotyczy).

7.5. Wymagane dokumenty.

- 1) **Dokumentacja techniczna** (karty katalogowe, instrukcje montażu) napisana w języku polskim lub przetłumaczona na język polski.
- 2) **Certyfikaty Zgodności** potwierdzające zgodność z daną przedmiotową normą wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Certyfikaty Zgodności:

a) Dla głowic napowietrznych dla kabli czterożyłowych:

PN-EN 50393:2015-03 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1 (1,2) kV.

b) Dla końcówek kablowych do zakańczania żył:

PN-EN IEC 61238-1-1:2020-06 Zaciskane i śrubowe złączki do kabli energetycznych -- Część 1-1: Metody badań i wymagania dotyczące złączek zaciskanych i śrubowych do kabli energetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) badanych na żyłach odizolowanych.

lub

PN-EN 61238-1:2004 Zaciskowe i mechaniczne złącza kabli energetycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 36 kV ($U_m = 42$ kV) -- Część 1: Metody badania i wymagania.

Certyfikaty zgodności wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Uwaga:

W przypadku Certyfikatów Zgodności wystawionych przez Akredytowane jednostki Certyfikujące spoza RP Wykonawca powinien przedłożyć dokumenty potwierdzające, że wskazana w Certyfikacie Jednostka posiada akredytację w zakresie certyfikacji wyrobów (zgodnie z normą ISO/IEC 17065) w zakresie norm, na które został wystawiony Certyfikat Zgodności.

7.6. Mufy kablowe nN.

7.6.1. Wymagania ogólne muf kablowych nN.

- 1) Wyroby do wykonywania muf kablowych muszą być oferowane w zestawach montażowych, zawierających wszystkie niezbędne komponenty wymagane do montażu (złączki, instrukcje montażu).
- 2) Wszystkie komponenty mufy muszą wykazywać odporność na zjawisko starzenia, a także na agresywny wpływ otoczenia (wilgotność, ozon).
- 3) Powłoka mufy powinna być odporna na uderzenia, ścieranie i rozdarcie.
- 4) Konstrukcja i sposób instalowania złączek kablowych w mufach powinny uniemożliwiać zginanie żył roboczych podczas montażu.
- 5) Zastosowane w zestawach rury termokurczliwe muszą zapewnić odtworzenie izolacji o wytrzymałości elektrycznej co najmniej takiej jak izolacja kabla.
- 6) Złączki kablowe grubościennne mocowane poprzez prasowanie lub za pomocą śrub z łbem zrywalnym.
- 7) Złączki śrubowe powyżej przekroju 150 mm² powinny posiadać przynajmniej dwie śruby dociskające żyłę kabla na jej prądowej części.
- 8) Śruby zrywalne po zerwaniu nie mogą wystawać poza korpus końcówki złączki.
- 9) Złączki kablowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN IEC 61238-1-1:2020 lub PN-EN 61238-1:2004 oraz powinny posiadać następujące oznaczenia:
 - logo producenta,
 - oznaczenie typu żyły kabla (przekrój i profil) oraz materiału np. Al., 70-150 mm²/SM (RM, SM, RE, SE). W przypadku kiedy złączka ma zastosowanie do wszystkich kształtów żył nie wymaga się umieszczania tej informacji na złączce.

7.6.2. Mufy kablowe przelotowe do łączenia kabli wielożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych.

- 1) Mufy przelotowe do łączenia kabli wielożyłowych o izolacji z polietylenu sieciowanego (XLPE) na napięcie 0,6/1 kV (np. YAKXS, YKXS, YAKY, YKY).
- 2) Do łączenia żył roboczych 35÷240 mm² za pomocą złączek śrubowych grubościennych, ze zrywalnym łbem lub za pomocą złączek grubościennych mocowanych poprzez zaprasowanie.
- 3) Izolacja podstawowa w postaci rur termokurczliwych.
- 4) Powłoka zewnętrzna kabla odtwarzana za pomocą grubościennej rury termokurczliwej, o długości gwarantującej zachodzenie rury na powłokę kabla na długość odpowiadającą co najmniej 2,5 krotności średnicy kabla z każdej strony, z wewnętrzną warstwą termotopliwego kleju uszczelniającego.
- 5) Izolacja połączeń żył kabli wykonanej mufy powinna mieć minimalną grubość nie mniejszą od grubości minimalnej izolacji kabli wykonanej z XLPE/PVC, niezależnie od materiału, konstrukcji i sposobu łączenia żył roboczych.

7.6.3. Mufy kablowe przelotowe do łączenia kabli jednożyłowych o izolacji z tworzyw sztucznych.

- 1) Mufy przelotowe do łączenia kabli jednożyłowych o izolacji polwinitowej i powłoce zewnętrznej kabla polwinitowej (np. YAKY) i kable o izolacji z polietylenu sieciowanego i powłoce zewnętrznej polwinitowej (np. YAKXS).
- 2) Do łączenia żył roboczych 25÷240 mm² za pomocą złączek śrubowych grubościennych, ze zrywalnym łbem lub za pomocą złączek grubościennych mocowanych poprzez zaprasowanie.
- 3) Izolacja podstawowa w postaci rur termokurczliwych.
- 4) Powłoka zewnętrzna kabla odtwarzana za pomocą grubościennej rury termokurczliwej, o długości gwarantującej zachodzenie rury na powłokę kabla na długość odpowiadającą co najmniej 2,5 krotności średnicy kabla z każdej strony, z wewnętrzną warstwą termotopliwego kleju uszczelniającego.
- 5) Izolacja połączeń żył kabli wykonanej mufy powinna mieć minimalną grubość nie mniejszą od grubości minimalnej izolacji kabli wykonanej z XLPE/PVC, niezależnie od materiału, konstrukcji i sposobu łączenia żył roboczych.

7.6.4. Mufy kablowe przejściowe do kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i z tworzyw sztucznych (tylko do napraw kabli istniejących).

- 1) Mufy przejściowe do łączenia kabli czterożyłowych o izolacji papierowej (np. AKFtA) i kabli z tworzyw sztucznych o izolacji z polietylenu sieciowanego XLPE lub PCV na napięcie 0,6/1 kV (np. YAKXS, YKXS, YAKY, YKY).
- 2) Żyły i zakończenie powłoki kabla o izolacji papierowej uszczelnione poprzez termokurczliwe rury olejoodporne i głowiczki rozdzielające.
- 3) Izolacja połączeń żył kabli wykonanej mufy powinna mieć minimalną grubość nie mniejszą od grubości minimalnej izolacji kabli wykonanej z XLPE/PVC, nie zależnie od materiału, konstrukcji i sposobu łączenia żył roboczych.
- 4) Do łączenia żył roboczych 16÷240 mm² za pomocą złączek śrubowych z zrywalnym łbem lub zaprasowanych grubościennych wg standardu DIN.
- 5) Odtworzenie powłoki zewnętrznej kabla poprzez grubościenną rurę osłonową z wewnętrzną warstwą termotopliwego kleju uszczelniającego.

7.6.5. Opisy i oznaczenia.

- 1) Wszystkie znaki oraz napisy w języku polskim, (dopuszcza się wykonanie napisów w języku angielskim) wykonane w sposób trwały, zapewniający czytelność w czasie całego okresu eksploatacji.
- 2) Wymagane opisy na wyrobach wchodzących w skład zestawu:
 - a) nazwa lub znak firmowy producenta,
 - b) oznaczenie umożliwiające identyfikację.
- 3) Opakowanie powinno zawierać następujące informacje:
 - a) nazwa lub znak firmowy producenta,
 - b) zakres przekrojów,
 - c) napięcie znamionowe,

- d) oznaczenie umożliwiające identyfikację,
- e) wskazówki dotyczące sposobu przechowywania (jeśli konieczne),
- f) data produkcji,
- g) termin przydatności (jeśli dotyczy).

7.6.6. **Wymagana dokumentacja techniczna.**

- 1) Dokumentacja techniczna (karty katalogowe, instrukcje montażu) napisane w języku polskim lub przetłumaczone na język polski.
- 2) **Certyfikaty Zgodności** potwierdzające zgodność z daną przedmiotową normą wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Uwaga:

W przypadku Certyfikatów Zgodności wystawionych przez Akredytowane jednostki Certyfikujące spoza RP Wykonawca powinien przedłożyć dokumenty potwierdzające, że wskazana w Certyfikacie Jednostka posiada akredytację w zakresie certyfikacji wyrobów (zgodnie z normą ISO/IEC 17065) w zakresie norm, na które został wystawiony Certyfikat Zgodności.

Certyfikaty Zgodności:

a) **Dla muf kablowych przelotowych:**

PN-EN 50393:2015-03 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1 (1,2) kV.

b) **Dla złączek kablowych do łączenia żył:**

PN-EN IEC 61238-1-1:2020-06 Zaciskane i śrubowe złączki do kabli energetycznych -- Część 1-1: Metody badań i wymagania dotyczące złączek zaciskanych i śrubowych do kabli energetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV ($U_m = 1,2$ kV) badanych na żyłach odizolowanych.

lub

PN-EN 61238-1:2004 Zaciskowe i mechaniczne złącza kabli energetycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 36 kV ($U_m = 42$ kV) -- Część 1: Metody badania i wymagania.

Certyfikat zgodności wraz z kopią stron z raportu z badań typu umożliwiających jednoznaczną identyfikację przebadanego produktu, wykonanych prób oraz wyniku badań. Raport z badań powinien być wydany przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

7.6.7. **Gwarancja:**

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 60 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

8. WYMAGANIA OGÓLNE DLA PRZEWODÓW IZOLOWANYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

8.1. Budowa i parametry przewodów niskiego napięcia.

Lp.	Typ przewodu	Wyszczególnienie	Wymagania	Zgodność wykonania z normą
1	AsXSn [NFA2X] (przewód napowietrzny nN w osłonie izolacyjnej)	Napięcie znamionowe	0,6/1 kV	PN-HD 626 S1:2002+A2:2003 Część 4-F
		Konstrukcja przewodu	Przewód elektroenergetyczny samonośny w osłonie izolacyjnej	
		Powłoka izolacyjna przewodu	Polietylen sieciowany [XLPE], uodporniony na działanie promieni UVA oraz rozprzestrzenianie się płomienia,	
		Materiał żyły przewodu	aluminium	
		Temperatura żył dopuszczalna długotrwale	90 °C	
		Przekroje przewodów: 4x25 mm ² 4x35 mm ² 4x50 mm ² 4x70 mm ² 4x95 mm ² 4x120 mm ²	Prąd dopuszczalny długotrwale: 107 A 132 A 165 A 205 A 258 A 296 A	

8.2. Sposób oznakowania przewodów.

- Wymaga się, aby na zewnętrznej powłoce przewodów izolowanych/niepełnoizolowanych w odstępach nie większych niż 1 m, wykonane w sposób trwały były następujące oznaczenia:
 - symbol przewodu,
 - napięcie znamionowe,
 - liczba i przekrój żył roboczych,
 - rok produkcji,
 - znacznik bieżącej długości przewodu,
 - identyfikacja producenta.
- W przewodach AsXSn czterożyłowych, żyły muszą być oznakowane wzdlużnymi karbami, których liczba odpowiada numerowi żyły (przewód PEN bez karbów – gładki, L1 – jeden karb, L2 – dwa karby, L3 – trzy karby).

8.3. Wymagane dokumenty.

- Dokumentacja techniczna (karty katalogowe, instrukcje montażu) w języku polskim.
- Certyfikaty Zgodności** potwierdzające zgodność z daną przedmiotową normą wydane przez jednostkę posiadającą odpowiedni zakres akredytacji udzielony przez Polskie Centrum Akredytacji lub jednego z sygnatariuszy Wielostronnych Porozumień EA MLA, IAF MLA, ILAC MRA w zakresie respektowania udzielanych akredytacji (w takim przypadku należy dostarczyć potwierdzenie przystąpienia jednostki akredytującej do Porozumienia o Współpracy Międzynarodowej).

Uwaga:

W przypadku Certyfikatów Zgodności wystawionych przez Akredytowane jednostki Certyfikujące spoza RP Wykonawca powinien przedłożyć dokumenty potwierdzające, że wskazana w Certyfikacie Jednostka posiada akredytację w zakresie certyfikacji wyrobów (zgodnie z normą ISO/IEC 17065) w zakresie norm, na które został wystawiony Certyfikat Zgodności.

Certyfikaty Zgodności:

na zgodność z normą PN-HD 626 S1:2002+A2:2003 Część 4-F (dla przekrojów 4x(25-70)).

Uwaga: Dla przekrojów powyżej 70 mm² dopuszcza się przedstawienie deklaracji zgodności z normą PN-HD 626 S1:2002+A2:2003 Część 4-F z wyłączeniem przekroju żyły roboczej. Do przedstawionej deklaracji należy dostarczyć certyfikat zgodności z normą PN-HD 626 S1:2002+A2:2003 Część 4-F dla przekrojów 4x70 mm².

oraz

na zgodność z normą PN-EN 60332-1-2:2010 Badania palności kabli i przewodów elektrycznych oraz światłowodowych – Część 1-2: Sprawdzanie odporności pojedynczego izolowanego przewodu lub kabla na pionowe rozprzestrzenianie się płomienia – Metoda badania płomieniem mieszkankowym 1 kW.

8.4. Gwarancja:

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 60 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9. OSPRZĘT DO LINII NAPOWIETRZNYCH IZOLOWANYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

9.1. Zaciski izolowane do linii napowietrznych izolowanych nN.

9.1.1. Wymagania szczegółowe

- 1) Wartość siły docisku do toru prądowego ma być zapewniona poprzez zrywalną nakrętkę/łeb śruby dociskowej z gwarancją powtarzalności momentu dokręcenia dla temp. od -10°C do +50°C zgodnie z normą PN-EN 50483-4:2009.
- 2) Zaciski powinny być kompatybilne z przewodami AsXSn.
- 3) Zaciski przebijające izolację przewodu przystosowane do montażu w technologii pracy pod napięciem.
- 4) Dostępne metalowe części zacisku muszą być odizolowane od toru prądowego.
- 5) Części izolacyjne wykonane z materiału odpornego na wpływy atmosferyczne oraz promieniowanie UVA. Odporność starzeniowa potwierdzona wykonaniem badań zgodnie z normą PN-EN 50483-6:2009.
- 6) Zaciski w wykonaniu Al/Al i Al/Cu.
- 7) Sposób wykonania wykluczający korozję elektrochemiczną.
- 8) Części stalowe ocynkowane ogniowo lub ze stali nierdzewnej wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- 9) Styki zacisków mające kontakt z otoczeniem powinny być fabrycznie pokryte pastą stykową.
- 10) Wytrzymałość napięciowa izolacji minimum 4 kV/1 min., prąd upływu nie większy niż 10 mA – dla zacisków obustronnie przebijających izolację.
- 11) Zakres temperatury pracy ciągłej zacisku nie węższy niż (-25°C ÷ +50°C).
- 12) Zacisk zamontowany na przewodzie nie może zmniejszać wytrzymałości na zerwanie przewodu linii głównych >25 mm² więcej niż 20 %.
- 13) Zacisk przystosowany do pracy w dowolnej pozycji.
- 14) Sposób znakowania:
 - a) oznaczenie typu,
 - b) zakresu przekroju,
 - c) nazwa lub logo producenta.

9.1.2. Wymagana dokumentacja techniczna.

- 1) **Dokumentacja techniczna** (karty katalogowe, instrukcje montażu) w języku polskim.
- 2) **Certyfikaty Zgodności** na zgodność z normą PN-EN 50483-1:2009 i PN-EN 50483-4:2009

9.1.3. Gwarancja:

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.2. Zaciski z gniazdami do uziemiania przewodów linii izolowanych.

9.2.1. Wymagania szczegółowe

- 1) Gniazda przeznaczone do uziemiania przewodów linii izolowanej uziemiaczami o średnicy sworzni 11 ± 1 mm.
- 2) Gniazdo uziemiające w komplecie z zaciskiem dwustronnie przebijającym izolację połączone przewodem w izolacji o przekroju nie mniejszym niż $25 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$.
- 3) Gniazda wyposażone w kapturek uszczelniający.
- 4) Części izolacyjne wykonane z materiału odpornego na warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UVA.
- 5) Wytrzymałość napięciowa izolacji minimum 4 kV/1 min. , prąd upływu nie większy niż 10 mA .

9.2.2. Wymagana dokumentacja techniczna.

- 1) Dokumentacja techniczna (karty katalogowe, instrukcje montażu) w języku polskim.

9.2.3. Gwarancja:

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.3. Uchwyty do trwałego zamocowania przewodów linii izolowanych.

9.3.1. Wymagania szczegółowe

- 1) Uchwyty odciągowe, przelotowe, przelotowo-narożne i narożne stosowane w liniach napowietrznych izolowanych samonośnych nN typu AsXSn.
- 2) Uchwyty odciągowe, przelotowe wyposażone w zrywalne nakrętki lub łby śrub.
- 3) Uchwyty odciągowe do trwałego zamocowania przewodu linii izolowanej głównej o zakresie przekrojów ($25 \div 120$) mm^2 , przy sile MBL zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50483-2:2009.
- 4) Uchwyty odciągowe do trwałego zamocowania przewodu linii izolowanej przyłącza o zakresie przekrojów ($16 \div 35$) mm^2 , przy sile MBL zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50483-2:2009.
- 5) Uchwyt przelotowy do trwałego zawieszenia wiązki przewodów linii izolowanej dwu i czteroprzewodowych dla odcinków prostych w zakresie przekrojów $2 \times 25-35 \text{ mm}^2$, $4 \times 25-120 \text{ mm}^2$ przy sile MBL zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50483-2:2009.
- 6) Uchwyt przelotowo-narożny do trwałego zawieszenia wiązki przewodów linii izolowanej dwu i czteroprzewodowej dla odcinków prostych i załomów ($180^\circ \div 150^\circ$) w zakresie przekrojów $4 \times 25-120 \text{ mm}^2$ przy sile MBL zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50483-2:2009.
- 7) Dla uchwytów odciągowych wymagane badanie wytrzymałości mechanicznej zgodnie z normą PN-EN 50483-2:2009.
- 8) Części izolacyjne wykonane z materiału odpornego na warunki atmosferyczne oraz promieniowanie UVA. Odporność starzeniowa potwierdzona wykonaniem badań zgodnie z normą PN-EN 50483-6:2009.
- 9) Części stalowe ocynkowane ogniowo lub ze stali nierdzewnej zgodnie z normą PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań.
- 10) Uchwyty odciągowe dla przewodów izolowanych powinny umożliwiać ich montaż bez potrzeby zdejmowania izolacji z przewodów.
- 11) Zakres temperatury pracy nie węższy niż $(-25^\circ\text{C} \div +50^\circ\text{C})$.
- 12) Sposób oznakowania osprzętu:
 - a) oznaczenie typu,

- b) zakresu przekroju,
- c) nazwa lub logo producenta,
- d) dla uchwytów nie wyposażonych w śruby z łbem zrywalnym wymagane jest oznaczenie momentu dokręcenia.

9.3.2. Wymagana dokumentacja techniczna.

- 1) Dokumentacja techniczna (karty katalogowe, instrukcje montażu) w języku polskim.
- 2) **Certyfikaty Zgodności** na zgodność z normą PN-EN 50483-1:2009 oraz PN-EN 50483-2:2009.

9.3.3. Gwarancja:

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.4. Ograniczniki przepięć nN.

9.4.1. Parametry znamionowe

Lp.	Parametry	Wymagane wartości przy znamionowym prądzie wyładowczym (8/20 μ s) 10 kA
1	Częstotliwość	50 Hz
2	Napięcie trwałej pracy U_c	500 V
3	Prąd wyładowczy I_{max}	40 kA
4	Klasa rozładowania linii	T2
5	Napięciowy poziom ochrony U_p [$\leq$]	2000 V
6	Dostosowane do pracy na wysokościach	Do 2000 m n.p.m.
7	Temperatura otoczenia w warunkach pracy i składowania	Od -40°C do +70°C

9.4.2. Wymagania techniczne

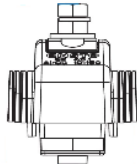
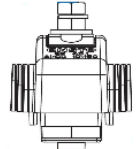
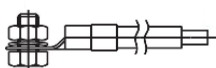
- 1) Beziskiernikowy, warystorowy ogranicznik przepięć,
- 2) Warystor z tlenku cynku z dodatkiem tlenków innych metali,
- 3) Osłona zewnętrzna wykonana z materiału izolacyjnego,
- 4) Odłącznik stanowiący wskaźnik uszkodzenia,
- 5) Odporny na warunki środowiskowe i promieniowanie UV,
- 6) Możliwość montażu w pozycji pionowej lub poziomej,
- 7) Montaż bezpośrednio z zaciskiem połączeniem gwintowym,
- 8) Certyfikat na zgodność z normą: PN-EN 61643-11:2013-06.

9.4.3. Sposób znakowania

- 1) Wszystkie znaki oraz napisy informacyjne powinny być wykonane w sposób trwały.
- 2) Każdy ogranicznik przepięć powinien posiadać oznakowanie zawierające informacje m.in.
 - a) typ,
 - b) producent,

- c) napięcie trwałej pracy,
- d) rok produkcji,
- e) prąd wyładowczy.

9.4.4. Akcesoria dodatkowe

Rodzaje rozwiązań		Zacisk typu	Rysunki poglądowe
Akcesoria liniowe górne*	Zacisk jednostronnie przebijający izolację, z połączeniem gwintowym z ogranicznikiem przepięć, umożliwiającym montaż ogranicznika na przewodach linii głównej Al. 16-95 mm ² oraz z możliwością wykonania odgałęzienia z tego samego zacisku do przekrojów przewodów AsXSn 16-120 mm ² wyposażony w zrywalną nakrętkę/łeb śruby.	A	
	Zacisk dwustronnie przebijający izolację, umożliwiającym montaż zacisku na przewodzie izolowanym, wyposażony w zrywalną nakrętkę/łeb śruby z połączeniem gwintowym z ogranicznikiem przepięć, do przekrojów przewodów od AsXSn 16-120 mm ² .	B	
	Elastyczny przewód z końcówką nakręcaną na wypust górny ogranicznika.	C	
	Zacisk liniowy do podłączenia do linii napowietrznej z przewodami nieizolowanymi typu Al. o przekroju w zakresie 16-120 mm ² .	D	
	Sztywny wysięgnik izolowany z końcówką nakręcaną na wypust górny ogranicznika.	E	
Akcesoria uziomowe dolne	Zacisk uziomowy do przekrojów przewodów 16-120 mm ² , śruba M8.	A	
	Zacisk z przewodu giętkiego miedzianego w izolacji o przekroju 10 mm ² o długości 700 mm, z końcówką oczkową o średnicy oczka Ø 8 mm.	B	

*Zaciski przebijające izolację stosowane do ograniczników przepięć powinny spełniać wymagania stawiane liniowym zaciskom przebijającym izolację, które zawarte są w pkt. 9.1.

9.4.5. Wymagana dokumentacja techniczna

- 1) **Karty katalogowe** w języku polskim zawierające w niniejszym dokumencie wymagane parametry techniczne wraz z rysunkami.

2) **Dokumentacja techniczna** (karty katalogowe, instrukcje montażu) w języku polskim.

3) **Certyfikaty Zgodności** na zgodność z normą PN-EN 61643-11:2013-06.

Zaciski przebijające izolację stosowane do ograniczników przepięć powinny posiadać certyfikaty na zgodność z normami PN-EN 50483-1:2009 oraz PN-EN 50483-4:2009.

9.4.6. Gwarancja:

1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 36 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.

2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.5. Rozłączniki bezpiecznikowe izolowane napowietrzne.

9.5.1. Wymagania szczegółowe

1) Materiał wykonania:

- a) stop aluminium,
- b) stal kwasoodporna,
- c) tworzywa sztuczne odporne na promieniowanie UVA.

2) Zastosowane materiały do budowy rozłączników powinny być odporne na wpływy atmosferyczne.

3) Budowa:

- a) rozłączniki składają się z części stałej i ruchomej - odejmowalnej,
- b) część górna, stała, wyposażona w:
 - komory do gaszenia łuku,
 - zaciski przyłączeniowe zasilające i odpływowe z możliwością podłączenia dwóch przewodów / kabli,
 - osłony izolacyjne torów prądowych.
- c) Część dolna, ruchoma wyposażona w:
 - podstawy bezpiecznikowe umożliwiające zainstalowanie wkładek topikowych,
 - śrubę do wkręcania drążka manewrowego.

4) Rozłącznik czterobiegunowy z nierozłączalnym czwartym biegunem.

5) Rozłącznik otwierany/zamykany z poziomu gruntu za pomocą drążka izolowanego.

6) Kompletnie zestawy konstrukcji mocujące rozłączniki do słupów, wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.

7) Zestawy mocujące umożliwiające montaż rozłącznika:

- a) do słupów typu E,
- b) do słupów typu ŻN pojedynczych,
- c) do słupów typu ŻN zdwojonych (bliźniak),
- d) do słupów drewnianych,
- e) do łączenia rozłączników w zestawy.

8) Podstawowe parametry rozłączników:

maksymalny prąd znamionowy [A]	160	250	400
wielkość wkładki topikowej	„00”	„1” lub „2”	„2”
zaciski - zakres przekrojów przewodu/kabla [mm ²]	25-120	50-120	50-240
napięcie znamionowe łączeniowe [V] ≥	400		
napięcie znamionowe izolacji [V] ≥	500		
napięcie udarowe wytrzymywane [kV] ≥	6	8	12
praca znamionowa	ciągła		
stopień zabrudzenia	PD-4/PD-3		
stopień ochrony	IP-23		
kategoria pracy	AC 22B		
prąd znamionowy ciągły [A] ≥	160	250	400
prąd znamionowy łączeniowy [A] ≥	160	250	400
trwałość łączeniowa ≥	200		
trwałość mechaniczna ≥	1400	800	800
prąd zwarciový wytrzymywany [kA] ≥	50	100	100

9.5.2. Sposób oznakowania

- 1) Rozłącznik powinien być oznakowany w sposób trwały i czytelny.
- 2) Następujące dane powinny znajdować się na rozłączniku:
 - a) nazwa producenta lub znak fabryczny,
 - b) typ,
 - c) prąd łączeniowy znamionowy,
 - d) wielkość wkładki topikowej.

9.5.3. Wymagane dokumenty

- 1) Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami
- 2) **Certyfikaty Zgodności na zgodność z normą: PN-EN IEC 60947-3:2021-07** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa – Część 3: Rozłączniki, odłączniki, rozłączniki izolacyjne i zestawy łączników z bezpiecznikami.

9.5.4. Gwarancja:

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 36 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.6. Złączki izolowane.

9.6.1. Wymagania dla izolowanych złączek do przewodów AsXSn:

- 1) Przeznaczone do łączenia żył przewodów izolowanych AsXSn.
- 2) Złączki w postaci tulei aluminiowej wypełnionej wewnątrz pastą stykową.
- 3) Pokryte izolacyjnym tworzywem sztucznym odpornym na ściskanie oraz na warunki atmosferyczne i promieniowanie UVA.

- 4) Mechaniczna wytrzymałość na rozciąganie zgodnie z normą PN-EN 50483-4:2009.
- 5) Zakres przekrojów przewodów ($16 \div 120$) mm² oznaczonych kolorami:
 - 16 mm² - niebieski,
 - 25 mm² - pomarańczowy,
 - 35 mm² - czerwony,
 - 50 mm² - żółty,
 - 70 mm² - biały,
 - 95 mm² - szary,
 - 120 mm² - różowy.

9.6.2. **Sposób oznakowania dla złązek izolowanych:**

- 1) Ilość i rodzaj zaprasowań.
- 2) Długość przewodu do odizolowania.
- 3) Przekrój przewodów.
- 4) Rodzaj matryc do stosowania.
- 5) Oznaczenie typu.
- 6) Nazwa lub logo producenta.

9.6.3. **Wymagane dokumenty**

- 1) Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.
- 2) Certyfikat zgodności z normą: **PN-EN 50483-4:2009** - Wymagania dotyczące osprzętu przeznaczonego do niskonapięciowych przewodów samonośnych.

9.6.4. **Gwarancja:**

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.7. **Uchwyty dystansowe.**

9.7.1. **Wymagania szczegółowe**

- 1) Uchwyt do przymocowania przewodu wiązkowego lub kabla na dowolnych typach słupów. Wykorzystywany przy sprowadzaniu przewodu wiązkowego ze szczytu słupa lub stacji transformatorowej do skrzynki z zabezpieczeniami lub do rozłączników bezpiecznikowych oraz przy zakończeniu linii napowietrznej na słupie krańcowym.
- 2) W komplecie z taśmą stalową nierdzewną 20 x 0,7 mm o długości nie mniejszej niż 120 cm, klamerką spinającą, obejmą izolacyjną, trzymaczem drabinkowym i z podstawką z tworzywa odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UVA. Maksymalna średnica wiązki przewodów do 45 mm.
- 3) Uchwyt w komplecie z taśmą stalową nierdzewną 20 x 0,7 mm o długości nie mniejszej niż 120 cm, klamerką spinającą, obejmą lub obejmami trzymającymi i z podstawką z tworzywa odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UVA. Maksymalna średnica wiązki przewodów 50 mm.

9.7.2. **Wymagane dokumenty**

- 1) Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

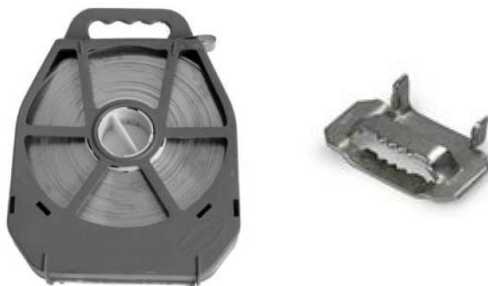
9.7.3. **Gwarancja**

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.8. Taśmy stalowe mocujące.

9.8.1. Wymagania szczegółowe

- 1) Taśma służy m.in. do mocowania haków, wsporników, uchwytów dystansowych, tabliczek ostrzegawczych itp. na dowolnych typach słupów.
- 2) Taśma wykonana ze stali nierdzewnej, zgodnie z PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję.
- 3) Cztery krawędzie boczne ścięte (sfazowane).
- 4) Wymiary:
 - a) $20 \pm 1 \text{ mm} \times 0,7 \pm 0,1 \text{ mm}$,
 - b) $10 \pm 1 \text{ mm} \times 0,7 \pm 0,1 \text{ mm}$,
 - c) $10 \pm 1 \text{ mm} \times 0,4 \text{ mm}$.
- 5) Wytrzymałość jednostkowa taśmy na zrywanie: co najmniej $0,7 \text{ kN/mm}^2$.
- 6) Klamerka spinająca wykonana ze stali nierdzewnej, zgodnie z PN-EN 10088-1:2014-12 Stale odporne na korozję.
- 7) Klamerka dla taśm:
 - a) $20 \pm 1 \text{ mm} \times 0,7 \pm 0,1 \text{ mm}$,
 - b) $10 \pm 1 \text{ mm} \times 0,7 \pm 0,1 \text{ mm}$,
 - c) $10 \pm 1 \text{ mm} \times 0,4 \text{ mm}$.
- 8) Taśma w opakowaniach z tworzywa sztucznego z dozownikiem, o długości 25 mb lub 50 mb.



Rys. 1. Taśmy stalowe – zdjęcie poglądowe.

9.8.2. Dokumentacja techniczna

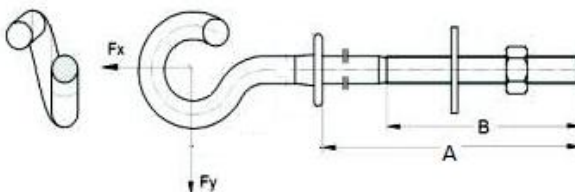
- 1) Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.8.3. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.9. Śruby hakowe.

9.9.1. Wymagania szczegółowe



Rys. 2. Śruba hakowa – rysunek poglądowy.

- 1) Hak wykonany ze stali ocynkowanej na gorąco (ocynk ogniowy).
- 2) Hak z ogranicznikiem w formie kołnierza oporowego okrągłego spęczonego lub podkładki przyspawanej.
- 3) W komplecie z:
 - a) nakrętką M16,
 - b) podkładką:
 - 50 x 50 mm o grubości minimum 3 mm dla średnicy haka 16 mm,
 - 60 x 60 mm o grubości minimum 4 mm dla średnicy haka 20 mm.
- 4) Długość „A” od 200 mm do 360 mm.
- 5) Długość gwintu „B” nie mniejsza niż 100 mm.
- 6) Obciążenie dopuszczalne SMDL:
 - a) dla średnicy haka 16 mm $F_x \geq 7,5 \text{ kN}$ i $F_y \geq 2,4 \text{ kN}$,
 - b) dla średnicy haka 20 mm $F_x \geq 13,5 \text{ kN}$ i $F_y \geq 4,6 \text{ kN}$.
- 7) Średnica oczka od 36 do 42 mm.
- 8) Śruby muszą być oznaczone w sposób trwały w kod wyrobu lub jego rozmiar, rok produkcji oraz logo lub nazwę firmy.

9.9.2. Dokumentacja techniczna

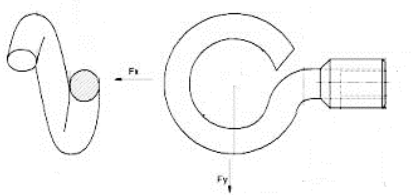
Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.9.3. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.10. Haki nakrętkowe.

9.10.1. Wymagania szczegółowe



Rys. 3. Hak nakrętkowy – rysunek poglądowy.

- 1) Hak wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo.
- 2) Obciążenie dopuszczalne SMDL:
 - a) dla M16 mm $F_x \geq 7,5 \text{ kN}$ i $F_y \geq 3,5 \text{ kN}$,
 - b) dla M20 mm $F_x \geq 13,5 \text{ kN}$ i $F_y \geq 4 \text{ kN}$.
- 3) Średnica oczka od 36 do 42 mm.
- 4) Haki muszą być oznaczone w sposób trwały w kod wyrobu lub jego rozmiar, rok produkcji oraz logo lub nazwę firmy.

9.10.2. Dokumentacja techniczna

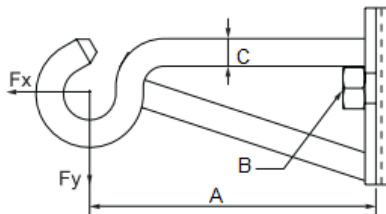
Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.10.3. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.11. Haki nakrętkowo – dystansowe.

9.11.1. Wymagania szczegółowe



Rys. 4. Hak nakrętkowo-dystansowy – rysunek poglądowy.

- 1) Hak wykonany ze stali ocynkowanej na gorąco (ocynk ogniowy).
- 2) Wymiary:
 - a) „A” nie mniej niż 200 mm,
 - b) „B” nakrętka M16 lub M20,
 - c) „C” średnica haka 16 mm i 20 mm.
- 3) Obciążenie dopuszczalne SMDL :
 - a) dla M16 mm $F_x \geq 7,5 \text{ kN}$ i $F_y \geq 3,5 \text{ kN}$,
 - b) dla M20 mm $F_x \geq 13,0 \text{ kN}$ i $F_y \geq 6 \text{ kN}$.
- 4) Średnica oczka od 36 do 42 mm.
- 5) Kształt podstawy powinien umożliwiać montaż haka do żerdzi wirowanej przy użyciu taśmy stalowej 20 x 0,7 mm.
- 6) Haki muszą być oznaczone w sposób trwały w kod wyrobu lub jego rozmiar, rok produkcji oraz logo lub nazwę firmy.

9.11.2. Dokumentacja techniczna

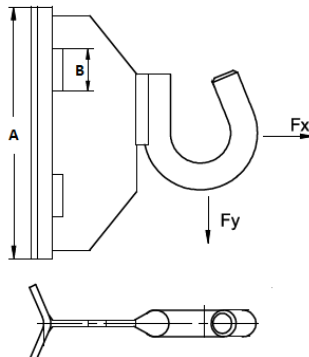
Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.11.3. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.12. Uchwyty hakowe do żerdzi wirowanych.

9.12.1. Wymagania szczegółowe



Rys. 5. Uchwyt hakowy do żerdzi wirowanych – rysunek poglądowy.

- 1) Uchwyt wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo.
- 2) Obciążenie dopuszczalne SMDL:
 - a) dla średnicy haka 16 mm $F_y \geq 3,3 \text{ kN}$ i $F_x \geq 7,3 \text{ kN}$,
 - b) dla średnicy haka 20 mm $F_y \geq 6 \text{ kN}$ i $F_x \geq 13,5 \text{ kN}$.
- 3) Wymiar „A” części przylegającej do żerdzi betonowej nie mniejszy niż 150 mm.
- 4) Wymiar „B” otworu do mocowania za pomocą taśmy stalowej nie mniej niż 22 mm.
- 5) Uchwyty muszą być oznaczone w sposób trwały w kod wyrobu lub jego rozmiar, rok produkcji oraz logo lub nazwę firmy.

9.12.2. Dokumentacja techniczna

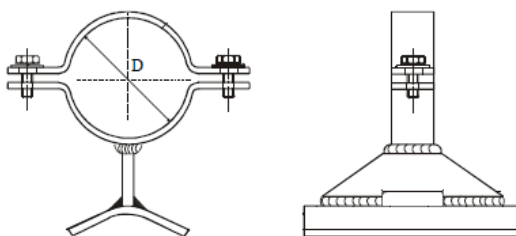
Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.12.3. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

9.13. Uchwyty do mocowania rur osłonowych na żerdziach wirowanych za pomocą taśmy stalowej.

9.13.1. Wymagania szczegółowe



Rys. 6. Uchwyt do mocowania rur osłonowych na żerdziach wirowanych za pomocą taśmy stalowej – rysunek poglądowy.

- 1) Uchwyt wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo.
- 2) Uchwyt przeznaczony do mocowania rur osłonowych o średnicy „D” - 50; 75; 110; 160 mm.
- 3) Materiał:

- a) płaskownik 25 x 4 mm,
 - b) śruby M8 x 40 mm,
 - c) podkładka M8, podkładka sprężynowa M8,
 - d) podstawa umożliwiająca zamocowanie na żerdzi wirowanej za pomocą taśmy stalowej 20 x 0,7 mm.
- 4) Uchwyty muszą być oznaczone w sposób trwały w kod wyrobu lub jego rozmiar, rok produkcji oraz logo lub nazwę firmy.

9.13.2. Dokumentacja techniczna

Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.13.3. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 24 miesiące od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

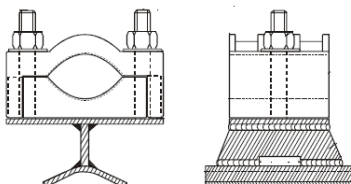
9.14. Uchwyty do mocowania kabli na słupach.

9.14.1. Wymagania szczegółowe

- 1) Uchwyt wykonany z tworzywa poliamidowego barwionego na kolor czarny.
- 2) Uchwyty odporne na działanie warunków atmosferycznych i promieniowanie UVA.
- 3) Tworzywo samogasnące.
- 4) Podstawa umożliwiająca zamocowanie na żerdzi:
 - a) Podstawa umożliwiająca montaż na żerdzi wirowanej za pomocą taśmy stalowej 20 x 0,7 mm.
 - b) Pręt o średnicy 12 mm z gwintem o długości nie mniejszej niż 80 mm oraz podkładki do montażu na żerdzi ŻN.
- 5) Podstawa, pręty oraz podkładki wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.
- 6) Do mocowania kabla o średnicach od 25 do 46 mm.
- 7) W komplecie z nakrętkami M10 i podkładkami.
- 8) Uchwyty muszą być oznaczone w sposób trwały w kod wyrobu lub jego rozmiar, rok produkcji oraz logo lub nazwę firmy.

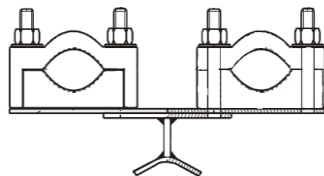
9.14.2. Możliwe warianty rozwiązań

- 1) Uchwyty do mocowania kabla na słupach okrągłych za pomocą taśmy stalowej nierdzewnej 20 x 0,7 mm
 - a) pojedyncze



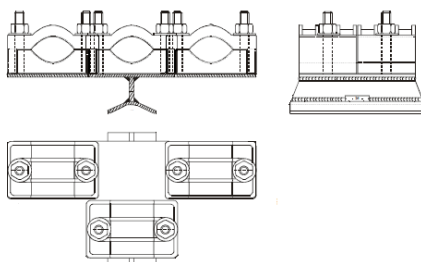
Rys. 7 Uchwyt pojedynczy – rysunek poglądowy.

b) podwójne



Rys. 8. Uchwyt podwójny – rysunek poglądowy.

c) potrójne



Rys. 9. Uchwyt potrójny – rysunek poglądowy.

2) Uchwyty do mocowania kabla na słupach ŻN z odsadzeniem:

a) pojedyncze



Rys. 10. Uchwyt pojedynczy – zdjęcie poglądowe.

b) podwójne



Rys. 11. Uchwyt podwójny – zdjęcie poglądowe.

c) potrójne



Rys. 12. Uchwyt potrójny – zdjęcie poglądowe.

9.14.3. Dokumentacja techniczna

Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami.

9.14.4. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 36 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

10. RURY OSŁONOWE DO KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

10.1. Wymagania ogólne.

- 1) Odporność na uderzenia klasy N (Normalna) i ściskanie z godnie z normą PN-EN 61386-24.
250 N - rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,
450 N – rury układane w ziemi z dużym obciążeniem mechanicznym,
750 N – rury układane na odcinkach skrzyżowaniowych.
- 2) Rury osłonowe koloru niebieskiego w przypadku rur układanych w ziemi i nienarażonych na promieniowanie UVA oraz koloru czarnego do przestrzeni otwartych.
- 3) Materiał: polietylen wysokiej gęstości HDPE. Dopuszcza się stosowanie rur osłonowych z mieszanki PP-EPDM.
- 4) Zakres stosowania: $-30^{\circ}\text{C} \div 75^{\circ}\text{C}$.
- 5) Łączenie za pomocą fabrycznych złączek lub kielichów systemowych.

10.2. Rury osłonowe do układania w ziemi.

10.3. Rury gładkościenne.

- Rury osłonowe kabli, gładkie, układane w gruncie do ochrony kabli w normalnych oraz trudnych warunkach terenowych,

Średnica zewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie – do normalnych warunków terenowych [N]	Odporność na ściskanie – do trudnych warunków terenowych [N]
110	250	750
125	250	750
160	250	750

- Rury osłonowe koloru niebieskiego,
- Łączenie poprzez wsunięcie końcówki jednej rury w prefabrykowany kielich lub poprzez zgrzewanie.

10.4. Rury karbowane dwuścienne.

- Rury osłonowe kabli, o wysokiej sztywności, dwuścienne (dwuwarstwowe), karbowana ścianka zewnętrzna, gładka ścianka wewnętrzna, do układania w wykopach w gruncie, wraz ze złączką,
- Stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami,

Średnica zewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie – do normalnych warunków terenowych [N]	Odporność na ściskanie – do trudnych warunków terenowych [N]
110	250	450
125	250	450
160	250	450

- Rury osłonowe koloru niebieskiego,
- Łączenie za pomocą fabrycznych złązek muło- i wodoszczelnych.

10.5. Rury dzielone.

Rury osłonowe dzielone, do osłony istniejących kabli, stosowane pod drogami, ulicami,

Średnica zewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie – do normalnych warunków terenowych [N]	Odporność na ściskanie – do trudnych warunków terenowych [N]
110	250	750
125	250	750
160	250	750

- Rury osłonowe koloru niebieskiego.

10.6. Rury kablowe osłonowe do układania w przestrzeni otwartej.

10.6.1. Rury osłonowe ze złączką kielichową.

- Rura osłonowa kabli do stosowania na przestrzeniach otwartych: słupy, ściany budynków, konstrukcje; gładka, wykonana z twardego polietylenu (HDPE) w kolorze czarnym, odporna na działanie promieni UVA, ze złączką kielichową, do mocowania za pomocą uchwytów do rur,
- Łączone za pomocą kolanek,
- Parametry:

Średnica zewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie [N]
50	750
75	750
110	750

10.6.2. Rury osłonowe bez złączki kielichowej.

- Rura osłonowa kabli do stosowania na przestrzeniach otwartych: słupy, ściany budynków, konstrukcje; gładka, wykonana z twardego polietylenu (HDPE) w kolorze czarnym, odporna na działanie promieni UVA, bez złączki kielichowej, do mocowania za pomocą uchwytów do rur,
- Rura koloru czarnego,

- Parametry:

Średnica zewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie [N]
50	250
75	250
110	250

10.6.3. Rury osłonowe dzielone.

- Dzielone rury osłonowe do ochrony istniejących kabli,
- Rury kolory czarnego,
- Parametry:

Średnica zewnętrzna [mm]	Odporność na ściskanie – do normalnych warunków terenowych [N]	Odporność na ściskanie – do trudnych warunków terenowych [N]
110	250	750

10.7. Dokumentacja techniczna

Karty katalogowe zawierające wymagane parametry wraz z rysunkami

10.8. Gwarancja

- 1) Wymagana gwarancja nie krócej niż 36 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.
- 2) Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.

10.9. Uszczelnienia rur i przepustów.

- 1) Osprzęt termokurczliwy wykonany z poliolefin (m.in. z polietylenu) sieciowanych radiacyjnie.
 - Wysoka odporność na zmienne warunki atmosferyczne oraz działanie kwasów i zasad.
 - Odporność na grzyby, pleśnie, czynniki agresywne.
 - Osprzęt do zastosowań zewnętrznych odporny na promieniowanie UVA.
- 2) Uszczelniacze systemowe.
 - Części metalowe wykonane ze stali nierdzewnej,
 - Części z tworzyw sztucznych odporne na zmienne warunki atmosferyczne oraz działanie kwasów i zasad,
 - Osprzęt do zastosowań zewnętrznych odporny na promieniowanie UVA.

10.9.1. Gwarancja

Wymagana gwarancja nie krócej niż 36 miesięcy od daty dostawy lub odbioru.

Gwarancja powinna obejmować zarówno wady niewykryte w momencie dostawy lub odbioru, jak również wszelkie inne wady fizyczne, powstałe z przyczyn niezależnych od użytkownika.