

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXS_n	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

Przewód AsXS_n to przewód elektroenergetyczny samonośny (s) o żyłach aluminiowych (A) i izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) odpornego na rozprzestrzenianie płomienia.

Cechy przewodu:

- odporność na promieniowanie UV
- wysoka wytrzymałość dielektryczna
- odporność na ozon
- odporność na rozprzestrzenianie płomienia
- wytrzymałość na znaczne naprężenia mechaniczne

Zakres produkowanych przewodów:

Liczba żył	1	2	4	5	6
U ₀ /U	0,6/1 kV				
Przekrój [mm ²]	25÷70	16÷35	25÷120	4x(25÷120)+1x(16÷35)	4x(25÷120)+2x(16÷35)

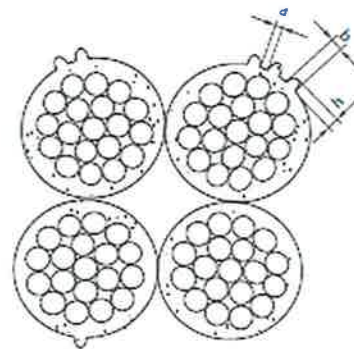
*reszta informacji zgodnie z kartą katalogową.

Żyły wyróżniane są za pomocą :

- wzdłużnych karbów na izolacji każdej żyły roboczej i bez uwypukleń lub karbów na izolacji żyły neutralnej, przy czym liczba karbów odpowiada numerowi żyły jak na rysunku. Wymiary uwypukleń: a, b i h powinny zapewnić identyfikację żył przez dotyk, wymiarów a, b, i h nie normalizuje się.
- Innych sposobów zapewniających identyfikację żył.

W przypadku przewodów z żyłami dodatkowymi do oświetlenia ulicznego, żyły w przewodzie oznaczane są:

- 1 żyła - bez uwypukleń,
- 2 żyły – jedna żyła bez uwypukleń, druga żyła z jednym uwypukleniem.



Rys. Oznaczenie izolowanych żył za pomocą wzdłużnych karbów

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

Dopuszczalne długotrwałe obciążenie prądowe przewodu:

Dla warunków pracy:

- początkowa temperatura otoczenia przewodów: 30°C
- prędkość wiatru o kierunku prostopadłym do przewodu: 0,6m/s
- częstotliwość znamionowa: 50Hz
- temperatura żył w stanie cieplnie ustalonym: 80°C

Przekrój znamionowy żyły przewodu [mm ²]	Dopuszczalne długotrwałe obciążenie prądowe [A]	1 [s] dopuszczalny prąd zwarcia dla temp. początkowej żyły 80°C [kA]
16	93	0,8
25	112	1,3
35	138	1,9
50	168	2,7
70	213	3,8
95	258	5,1
120	296	6,5

Obliczeniowa siła zrywająca przewód:

Liczba i przekrój znamionowy żył n x mm ²	Obliczeniowa siła zrywająca [N]
2 x 16	5202
2 x 25	8280
2 x 35	11434
4 x 16	10404
4 x 25	16560
4 x 35	22868
4 x 50	31021
4 x 70	44969
4 x 95	62070
4 x 120	78626

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

Dobór i montaż przewodów

Przeznaczenie: do budowy nadziemnych linii elektroenergetycznych. Wiązkowe przewody izolowane mogą być stosowane wzdłuż fasad budynków, na słupach oraz jako przyłącza do budynków mieszkalnych, gospodarczych czy małych obiektów przemysłowych.

Montaż:

Wiązkę przewodów AsXSn rozwija się w jednej sekcji odciągowej, obejmującej maksymalnie jeden słup narożny do 90° lub dwa słupy z załomem do 120°. Przed rozpoczęciem prac należy założyć na słupach rolki montażowe, a bęben z przewodem ustawić około 20 m przed słupem krańcowym. Po połączeniu przewodów z linką wstępną (min. 10 mm²) przez krętlik i opończę, należy przeprowadzić wiązkę tak, aby nie miała kontaktu z podłożem ani elementami terenu.

Gdy koniec przewodu zostanie przeciągnięty przez słup, należy zamontować pierwszy uchwyt odciągowy i przejść do naciągania wiązki. Założyć „żabkę” i za pomocą zestawu naciągowego z dynamometrem ustalić odpowiednie naprężenie, korzystając z tabel naciągów lub zwisów. Po uzyskaniu właściwego naciągu należy zamontować drugi uchwyt odciągowy.

Następnie rolki zastąpić uchwytami przelotowymi lub narożnymi i zamontować kolejne tory przewodów. W dalszym etapie instaluje się przyłącza, ograniczniki przepięć oraz oświetlenie, mocując osprzęt do słupa zgodnie z zasadami podanymi w dokumentacji technicznej.

Uwagi odnośnie technologii montażu:

1. Przewody należy układać i eksploatować w sposób, który nie pogorszy ich właściwości. Należy brać pod uwagę kwestie:
 - warunki eksploatacji
 - sposób montażu
 - niekorzystny wpływ zewnętrzny
 - potencjalne problemy spowodowane działaniami fauny i flory
2. **Wsporniki:**
W przypadku układania przewodu na ścianie, bądź suficie, przybliżona zalecana odległość pomiędzy wspornikami wynosi 0,6m (1m w przypadku montażu pionowego).
3. **Uchwyty:**
Podczas doboru uchwytów należy zwrócić uwagę na ich dopuszczalne obciążenia, które zawsze powinny być większe od obciążeń wynikających z projektowanej linii.

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXS_n	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

4. *Haki wieszakowe:*

Instalowanie linii izolowanej na konstrukcjach wsporczych dla ułatwienia powinno być przeprowadzane z zastosowaniem haków wieszakowych.

Haki wieszakowe należy montować na żerdziach przy użyciu śrub hakowych skrośnych z nakrętką albo dwóch specjalnych taśm stalowych. Na jednym komplecie opasek stalowych można zamocować maksymalnie dwa haki w przypadku zawieszenia odciągowego oraz do czterech haków przy zawieszeniu przyłączy.

5. *Rolki montażowe:*

Do montażu przewodów izolowanych należy stosować rolki montażowe, dobierane zależnie od miejsca i kąta prowadzenia przewodu. Zapewniają one bezpieczne prowadzenie przewodu oraz ograniczają ryzyko uszkodzenia izolacji. Rolki pojedyncze przeznaczone są głównie do stosowania na słupach przelotowych, natomiast na słupach narożnych należy stosować modele przystosowane do większych kątów załomu.

W miejscach, gdzie przewód wprowadzany jest na słupy krańcowe lub stacje transformatorowe, należy używać specjalnych rolek przeznaczonych do przewodów wciąganych wyciągarką. Przy większych kątach załomu stosować należy rolki podwójne.

6. *Przeciąganie przewodów:*

Do przeciągania przewodów przez linie należy stosować linki wstępne oraz wyciągarki mechaniczne, które zapewniają odpowiednie napięcie i stabilne prowadzenie przewodu.

Podczas rozciągania należy zwrócić uwagę, aby przewody izolowane nie dotykały ziemi, a także nie ocierały się o żadne elementy terenu.

7. *Żałamania trasy:*

Po zakończeniu pracy przewodu na rolkach, w miejscach załamań trasy należy stosować opoczki, które umożliwiają łagodne prowadzenie przewodu i chronią jego izolację przed uszkodzeniem.

8. *Prowadzenie przewodów:*

Aby prawidłowo wprowadzić wiązkę przewodów izolowanych na słup, należy wcześniej połączyć ją z linką wstępną (min. 10 mm²) i umieścić bęben z przewodem na stabilnym stojaku wyposażonym w hamulec. Stojak musi być dobrany do ciężaru bębna i ustawiony na równym podłożu, a hamulec odpowiednio wyregulowany, aby kontrolować rozwijanie przewodu.

9. *Uchwyty odciągowe:*

Uchwyty odciągowe służą do pewnego mocowania wiązek izolowanych przewodów na słupach lub ścianach. Chronią izolację i utrzymują przewody na miejscu. Mocuje się w nich tylko cztery przewody: trzy fazowe i jeden neutralny.

10. *Uchwyt do napinania – „żabka”:*

Po zawieszeniu przewodów na uchwycie odciągowym należy założyć uchwyt do napinania („żabkę”). Żabki należy dobierać w zależności od maksymalnego przekroju przewodów: 50 mm², 95 mm² lub 120 mm². Żabka łączy przewody z urządzeniem naprężającym przymocowanym do słupa. Przy odcinkach dłuższych niż 500 m powinno się wykonać wstępne przeprężenie do 20% siły naciągu, a następnie wyregulować naprężenie przewodów zgodnie z tabelą, używając dynamometru.

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

11. **Kontrola siły naciągu:**

Dynamometry powinny być używane podczas montażu przewodów napowietrznych do kontrolowania siły naciągu, umieszczane między żabką a urządzeniem napinającym przewody.

12. **Naciąganie przewodów:**

Przyrząd naciągający powinien być wykorzystywany do właściwego naciągnięcia przewodów napowietrznych. Posiada mechanizm umożliwiający łatwe przełączanie między naciąganiem a luzowaniem oraz dwa haki do różnych sił naciągu (500 kg i 1000 kg). Naprężenie przewodów powinno ustalać się za pomocą tabeli zwisów lub dynamometru. Po osiągnięciu odpowiedniego napięcia powinno się zamocować uchwyt odciągowy na początku oraz na końcu linii.

13. **Uchwyty przelotowe:**

Po naciągnięciu przewodów izolowanych i zamocowaniu uchwytów odciągowych na słupach krańcowych możliwa jest wymiana rolek montażowych na uchwyty przelotowe na słupach przelotowych i narożnych. Rodzaj uchwytu dobrać należy w zależności od stopnia załomu przewodów – lekkie do stanowisk bez załomów, średnie przy umiarkowanych kątach, ciężkie przy ostrych załomach. Należy również sprawdzić, czy siły działające na uchwyt nie przekraczają dopuszczalnych wartości producenta.

Do układania wiązkowych przewodów izolowanych na ścianach budynków należy stosować uchwyty przelotowe naścienne i uchwyty dystansowe.

14. **Temperatura montażu:**

Minimalna temperatura montażu przewodów wynosi -20°C.

15. **Promień gięcia:**

W trakcie instalacji minimalny dopuszczalny promień gięcia wynosić powinien 15-krotność średnicy.

16. **Łączenie przewodów**

Przewody powinny być łączone za pomocą muf kablowych.

Mufy i głowice kablowe muszą być odpowiednio dobrane do parametrów technicznych przewodu, takich jak napięcie znamionowe, przekrój przewodów oraz liczba żył, a także dostosowane do specyficznych warunków środowiskowych panujących w miejscu ich montażu. Ponadto powinny one uwzględniać wymagania dotyczące odporności na zakłócenia zwarciove oraz długotrwałe obciążenia eksploatacyjne.

Zakazuje się montażu muf w strefach zagrożonych wybuchem. Jeśli jednak zastosowanie mufy w takich warunkach jest niezbędne, należy bezwzględnie unikać rozwiązań wykonanych w obudowach żeliwnych.

Dopuszcza się stosowanie wspólnej izolacji w mufach kablowych przy łączeniu przewodów o napięciu znamionowym do 1 kV, pod warunkiem, że wewnątrz mufy jest wypełnione materiałem o właściwościach izolacyjnych i uszczelniających, gwarantującym odpowiedni poziom ochrony elektrycznej i mechanicznej.

17. Kapturki zabezpieczające:

Końce przewodów izolowanych na słupach krańcowych należy zabezpieczyć gumowymi osłonkami (kapturkami) dopasowanymi do ich przekroju, które zakłada się przez wsunięcie na końce przewodów. Kapturek uszczelniający na końcach przewodu powinien być zdejmowany wyłącznie bezpośrednio przed montażem głowicy lub mufy łączącej dwa przewody.

Po zdjęciu kapturek ochronnych końce przewodu, które nie są jeszcze zabezpieczone, należy chronić przed wilgocią.

18. Odgałęzienia

Podczas montażu przewodów izolowanych ważne jest prawidłowe wykonanie odgałęzień. Zaciski muszą przebijać izolację bez jej uszkodzenia, zachowując szczelność i nie osłabiając mechanicznie przewodów.

Zaciski na przewodzie wiązkowym należy rozmieszczać równomiernie co około 8 cm. Po wykonaniu połączeń przewody odgałęźne należy układać w przejrzysty sposób na słupie, spinając je z wiązką opaskami z tworzywa.

Przy wykonywaniu odgałęzień przewody odgałęzione (mostki) powinny być ułożone tak, aby zachować co najmniej 10 cm odstępu od słupa i innych elementów konstrukcyjnych, co zapobiega przetarciu i uszkodzeniu izolacji.

19. Montaż zacisków:

Do mocowania przewodów przyłącza AsXS_n do budynku stosować należy uchwyty odciągowe montowane na słupie i szczycie budynku. Odgałęzienia od linii izolowanej wykonywać należy za pomocą zacisków przebijających izolację, natomiast od linii nieizolowanej – zaciskami jednostronnie przebijającymi izolację, gdzie część nieprzebijająca zakładana jest na przewód nieizolowany, a część przebijająca – na żyłę przewodu izolowanego bez zdejmowania izolacji.

20. Przęsła:

Połączenia przewodów izolowanych AsXS_n w przęsle wykonywać należy przy użyciu zaprasowywanych złączek wzdłużnych, które łączą poszczególne żyły przewodu. Do ich zaciskania stosować należy uniwersalną praskę z odpowiednimi szczękami dopasowanymi do typu złączek. (Złączki są izolowane, więc po prawidłowym zacisku nie wymagają dodatkowej izolacji.)

Podczas łączenia przewodów w przęsle lub na odgałęzieniach ważne jest, aby łączyć ze sobą przewody o identycznych oznaczeniach faz.

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

21. *Ochrona przed zwarciami:*

Linie napowietrzne z przewodów izolowanych wymagają ochrony przed zwarciami i przeciążeniami. Stosować do tego należy bezpieczniki topikowe montowane w słupowych rozłącznikach, które mogą zabezpieczać stacje transformatorowe, całe linie lub pojedyncze przyłącza.

22. *Uziemienie:*

Do bezpiecznego uziemienia miejsca pracy na liniach z przewodami stosuje się specjalne uziemiacze. Mogą być używane z miedzianą linką uziemiającą lub bez niej.

Rozmieszczenie uziemień ochronno-roboczych:

- Na końcach linii oraz odgałęzieniach dłuższych niż 200 m, a także przyłączy przekraczających 100 m, należy wykonać uziemienia o rezystancji nieprzekraczającej 30 Ω .
- Odstępy między kolejnymi uziemieniami o rezystancji maksymalnie 30 Ω nie powinny przekraczać określonej dopuszczalnej długości linii.
- W promieniu 300 m od końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień powinny znajdować się uziemienia, których łączna rezystancja — liczona wyłącznie dla uziemień o rezystancji do 30 Ω — nie przekracza 5 Ω .

23. *Ochrona przeciwprzebieciowa:*

Napowietrzne linie niskiego napięcia wykonane z przewodów AsXSn wymagają ochrony przeciwprzebieciowej tak samo jak linie z przewodami nieizolowanymi. Stosować do tego należy ograniczniki przepięć, dobierane odpowiednio do warunków pracy sieci.

Najważniejsze zasady montażu ograniczników:

- Montuje się je na początku obwodu — zwykle na stacji transformatorowej lub pierwszym słupie.
 - Kolejne ograniczniki należy instalować na końcach linii oraz co około 500 m jej długości.
 - Obowiązkowo stosuje się je na przyłączach zasilających budynki o podwyższonych wymaganiach bezpieczeństwa (np. szpitale, szkoły, obiekty publiczne czy miejsca składowania materiałów łatwopalnych). W innych przypadkach ochronę przebieciową można realizować w złączach.
 - Ograniczniki montuje się również tam, gdzie linia łączy się z przewodem lub z linią gołą, z wyjątkiem typowych przyłączy kablowych.
 - Jeśli przyłączy wchodzi do budynku, ograniczniki umieszcza się na zewnątrz na przewodach; jeśli stosuje się wysięgnik ponad dach lub przyłączy kablowe — ograniczniki montuje się na słupie.
- Uziemienie ograniczników powinno być wspólne z istniejącym uziemieniem obiektu (transformatora, linii lub instalacji odgromowej). Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać 10 Ω .

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

24. Odgałęzienia przewodu do opraw oświetleniowych:

Na słupie w miejscu odejścia przewodu należy zamontować zabezpieczenie w postaci oprawki na wkładkę topikową (do 25 A) w osłonie z tworzywa, zamocowanej pod zaciskiem przebijającym izolację.

25. Rozłączniki bezpiecznikowe:

Przy montażu linii AsXSn często stosuje się rozłączniki bezpiecznikowe, które poprawiają obsługę i eksploatację sieci niskich napięć. Urządzenia te należy montować na słupach i obsługiwać z ziemi przy użyciu drążka.

Rozłączniki pozwalają na szybkie odłączanie wybranego odgałęzienia, podział i zabezpieczenie poszczególnych odcinków linii, ochronę przyłączy oraz wygodne podłączanie uziemiaczy podczas prac na sieci.

26. Teren leśny:

Zaleca się, aby trasę linii prowadzić w już istniejących przerwach w drzewostanie, takich jak przecinki, drogi leśne czy pasy przeciwpożarowe. Przewody powinny być oddalone od pni i konarów drzew co najmniej o 0,5 m, aby zapewnić bezpieczny odstęp w czasie eksploatacji.

Przewijanie i odwijanie przewodów

- Zakaz rozwijania/odwijania przewodów w niskiej temperaturze**

Odwijanie przewodów w temperaturze poniżej -5°C jest zabronione.

- Warunki rozwijania przewodów w niskiej temperaturze**

Jeśli sytuacja wymaga rozwijania przewodów przechowywanych w temperaturze poniżej -5°C, należy je wcześniej przechowywać przez 24 godziny w pomieszczeniu o temperaturze powyżej +10°C. Proces rozwijania musi odbywać się w ciągu 2 godzin z prędkością nieprzekraczającą 20 m/min, w sposób ostrożny.

- Przygotowanie bębna przed rozwijaniem**

Przed rozpoczęciem odwijania należy upewnić się, że bęben jest odpowiednio odblokowany – usunąć wystające elementy, takie jak skoble, klamry czy inne mocowania.

- Dokładne dokręcenie śrub bębna**

Zanim rozpocznie się rozwijanie, należy sprawdzić i dokręcić śruby łączące tarcze bębna, aby zapobiec ich poluzowaniu.

- Prawidłowy dobór średnicy osi**

W urządzeniach do odwijania konieczne jest dobranie średnicy osi lub trzpienia tak, aby różnica między otworem bębna a osią wynosiła maksymalnie od 5 mm do 100 mm w zależności od rozmiaru bębna. Przekroczenie tej różnicy może skutkować uszkodzeniem bębna.

- **Urządzenie do odwijania z hamulcem**

Urządzenie powinno być wyposażone w hamulec, aby zapobiec samoczynnemu odwijaniu przewodów. Obrót bębna jest dozwolony wyłącznie podczas kontrolowanego rozwijania, aby uniknąć niepotrzebnego naprężenia i uszkodzenia przewodu.

- **Zalecane siły podczas odwijania**

Dla przewodów aluminiowych: 3 daN/mm².

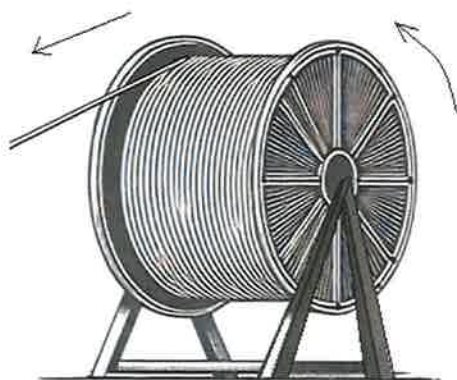
- **Ograniczenie prędkości rozwijania**

Prędkość rozwijania przewodu nie powinna przekraczać 20 m/min.

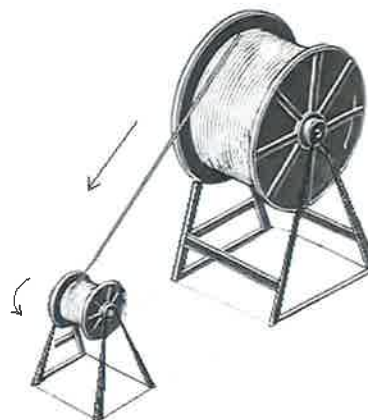
- **Konserwacja starych bębnow**

W przypadku bębnow drewnianych przechowywanych przez długi czas może być konieczne ponowne dokręcenie śrub, aby zmniejszyć ryzyko „rozluźnienia” konstrukcji bębna. Niedokładnie dokręcone śruby mogą prowadzić do powstania luzów, co utrudni rozwijanie przewodu i może doprowadzić do jego uszkodzenia.

- Przewijanie oraz odwijanie przewodu z bębna powinno być wykonywane w następujący sposób:



Rys. Prawidłowy sposób odwijania przewodu z bębna



Rys. Prawidłowy sposób przewijania przewodu z bębna na inny bęben



Rys. Błędny sposób odwijania przewodu z bębna
(ustawienie na jednej flanszy)



Rys. Błędny sposób przewijania przewodu z bębna na inny bęben

- **Kontrola stanu tarcz bębna podczas odwijania**

W trakcie odwijania należy uważnie monitorować stan tarcz bębna, szczególnie od strony wewnętrznej, gdzie nawinięty jest przewód. Może się zdarzyć, że niektóre gwoździe wysuną się podczas transportu lub przechowywania. Takie gwoździe należy usunąć, wbić na nowo lub zabezpieczyć, aby nie wystawały i nie powodowały uszkodzeń wnętrza bębna ani samego przewodu.

- **Zjawisko cofania się przewodu i sposób jego ograniczenia**

Odwijanie przewodu może prowadzić do wysuwania się jego końców wewnętrznych, co jest naturalnym skutkiem napięć powstających w przewodzie oraz procesu rozsychania się drewnianych bębnow. Problem ten występuje szczególnie, gdy bęben obraca się w kierunku przeciwnym do pierwotnego nawijania przewodu. Tego zjawiska nie da się całkowicie wyeliminować, ale można je ograniczyć.

Jeśli przed odwijaniem nie zwolni się końca wewnętrznego przewodu, może dojść do cofania się przewodu wewnątrz bębna, co często prowadzi do jego uszkodzenia. Najczęstszą konsekwencją są tzw. "eski", czyli mocne zagięcia przewodu w warstwie wewnętrznej. Uszkodzony w ten sposób odcinek przewodu należy odciąć, gdyż nie nadaje się do dalszego użytkowania.

Stopień cofania się przewodu zależy od:

- długości przewodu na bębnie,
- średnicy bębna,
- liczby jego obrotów,
- naprężenia przewodu podczas odwijania,

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

- płynności procesu odwijania.

W wyniku zbyt dużego luzu przewód może się zwinąć w spirale, co prowadzi do przeciążeń i zwiększa ryzyko uszkodzeń.

Sposoby ograniczenia zjawiska cofania się przewodu:

- ❖ Regularne dokręcanie śrub bębna przed rozpoczęciem odwijania.
- ❖ Skrócenie długości odcinków przewodu, zwłaszcza tych o dużych średnicach zewnętrznych.
- ❖ Niedopuszczenie do rozsychania się bębnow.
- ❖ Stałe utrzymywanie napięgu przewodu i równomiernej prędkości podczas odwijania.

W sytuacjach wyjątkowych, przy pęknięciu bębnow, po konsultacji z producentem dopuszcza się odwijanie przewodu z bębna w kierunku od dołu, zamiast od góry, z możliwością przewinięcia go na kolejny bęben od góry. W takim przypadku może dojść do sytuacji, w której wewnętrzny koniec przewodu przemieści się przez otwór w tarczy bębna do jego wnętrza. Aby tego uniknąć, przed rozpoczęciem procesu odwijania zaleca się usunięcie termokurczliwego kapturka zabezpieczającego z końca przewodu.

Składowanie przewodów

1. Wypełnienie bębna przewodem

Zewnętrzna warstwa przewodu nawiniętego na bęben powinna znajdować się w takiej odległości od podłoża lub osłony ochronnej, aby zapewnić pełne zabezpieczenie przed ewentualnymi uszkodzeniami.

2. Rdzeń bębna

Średnica rdzenia powinna być zgodna z dopuszczalnym promieniem gięcia przewodu.

3. Kontrola przewodów i bębnow

Przewody i bębny należy sprawdzić podczas rozładunku w miejscu przechowywania. Inspekcja powinna obejmować zarówno stan bębnow drewnianych, jak i przewodów. Ocena stanu bębnow musi uwzględniać wpływ obciążeń transportowych, takich jak drgania występujące w trakcie przewozu, przeciążenia wynikające z gwałtownego hamowania oraz wpływ niekorzystnych warunków środowiskowych.

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXS_n	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

4. **Uszczelnienie końców przewodów**

W celu ochrony przed wnikaniem wilgoci podczas magazynowania i transportu konieczne jest stosowanie odpowiednich uszczelnień końców przewodów, takich jak kapturki termokurczliwe z żelem uszczelniającym.

5. **Zabezpieczenie przewodów podczas układania etapowego**

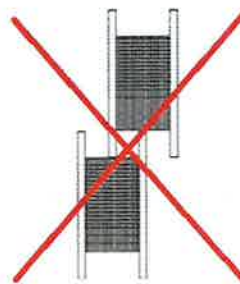
Jeśli przewód układa się etapami i część odcinka przewodu jest odwijana lub odcinana z bębna, to po odcięciu należy natychmiast zabezpieczyć oba końce kapturkami termokurczliwymi. Podczas transportu oraz składowania końce przewodu powinny być trwale przymocowane do bębna.

6. **Zasady przechowywania przewodów**

Zaleca się przechowywanie przewodów w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta. Podczas przechowywania należy unikać poddawania przewodów mechanicznym naprężeniom, takim jak wstrząsy, uderzenia, zginanie czy skręcanie.



Rys. Prawidłowe składowanie bębnow na placu (widok od góry)



Rys. Błędne składowanie bębnow na placu (widok od góry)

7. **Magazynowanie bębnow z przewodami**

Bębny z przewodami powinny być magazynowane w taki sposób, aby ich tarcze nie stykały się z innymi przewodami. Zaleca się ich składowanie w pozycji poziomej, z osiami ułożonymi poziomo względem podłoża. Bębny powinny być przechowywane na utwardzonym podłożu.

8. **Zabezpieczenie końców przewodów**

Końcówki przewodów powinny być solidnie przymocowane do bębna w czasie transportu i przechowywania, np. za pomocą specjalnych skobli, opasek lub sznurka. Mocowanie nie może uszkadzać zewnętrznej powłoki ochronnej przewodu.

9. **Ochrona przewodu przed uszkodzeniami**

Przewody nawinięte na bęben należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz promieniowaniem słonecznym. Można to osiągnąć poprzez owinięcie przewodu folią, zastosowanie specjalnej otuliny lub deskowanie całego bębna.

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

10. Regularna kontrola bębnow

Bębny należy okresowo kontrolować w trakcie przechowywania, aby ocenić ich stan techniczny. W przypadku stwierdzenia problemów, takich jak przesuszenie drewna na skutek długiej ekspozycji na słońce lub ciepło, należy sprawdzić stabilność konstrukcji bębna. W razie potrzeby należy usunąć luzu pomiędzy tarczami a rdzeniem bębna, dokręcając odpowiednie śruby montażowe.

11. Ostrożność przy montażu

Podczas wbijania gwoździ lub montażu skobli należy zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić przewodów.

Długotrwałe składowanie przewodów

- Przechowywanie przewodów na drewnianych bębnach przez dłuższy czas może powodować liczne trudności:
 - Drewniane bębny ulegają niszczeniu i pękaniu z upływem czasu oraz pod wpływem warunków atmosferycznych.
 - Kapturki termokurczliwe na końcach przewodów mogą z czasem rozszczelnić się tracąc właściwości zabezpieczające przewód
 - Zewnętrzne powłoki przewodów, które są odsłonięte, mogą blaknąć i tracić swoje właściwości wizualne.
 - Przewody nawinięte na bębnach są narażone na uszkodzenia podczas transportu, szczególnie gdy bęben drewniany jest osłabiony.
- Zaleca się unikać przechowywania przewodów na drewnianych bębnach przez długi czas na zewnątrz, zwłaszcza w otwartej przestrzeni.
- Jeśli przechowywanie przewodów na zewnątrz jest nieuniknione, zaleca się, aby okres ten nie przekraczał 12 miesięcy. Stopień degradacji i starzenia się bębnow zależy od warunków środowiskowych i pory roku, dlatego konieczne jest regularne kontrolowanie i konserwowanie bębna przez cały czas przechowywania. Przeglądy należy przeprowadzać co trzy miesiące, zwracając uwagę na dokręcenie śrub poprzecznych bębna (utrzymujących boczne tarcze w odpowiedniej pozycji). Takie działania pozwalają zapobiec rozpadowi bębna podczas jego toczenia, transportu czy instalacji przewodu.

4. Bębny należy przechowywać na stabilnym, równym i twardym podłożu, takim jak beton, belki drewniane lub twardy żwir. Muszą być ustawione w pozycji pionowej (opierając się na bocznych tarczach, a nie leżąc na flanszy bębna) i nie mogą znajdować się w wodzie. Niedostosowanie się do tych zasad może prowadzić do gnicia drewna, osłabienia tarcz oraz potencjalnego pęknięcia bębna. Może również spowodować, że przewód opadnie na ziemię, co znacznie utrudni lub uniemożliwi jego późniejszy montaż.

5. *Kurczenie się i rozszczelnianie bębnow.*

Drewno zmienia swoją objętość w zależności od poziomu wilgotności – kurczy się, gdy wysycha, i pęcznieje, gdy pochłania wilgoć (proces sorpcji i desorpcji wody). W suchych i gorących warunkach atmosferycznych (powyżej 30°C) drewniane bębny mogą znacznie się kurczyć, co może prowadzić do ich niestabilności i uszkodzenia przewodu, zwłaszcza podczas przemieszczania. Aby temu zapobiec, przed manipulacją bębnami, które były długo składowane, należy dokręcić śruby poprzeczne bębna kluczem dynamometrycznym, co zapobiegnie ich rozpadnięciu się podczas operacji. Rekomendowane momenty dokręcania śrub wynoszą:

- a. Bębny o rozmiarze od 6 do 15: 80 Nm,
- b. Bębny o rozmiarze od 16 do 22: 100 Nm,
- c. Bębny o rozmiarze od 24 do 28: 120 Nm.

Proces ten wymaga identyfikacji co najmniej czterech śrub (lub większej liczby, zależnie od rozmiaru bębna), które łączą boczne tarcze bębna. Należy dokładnie dokręcić nakrętki na końcach śrub, aby zapewnić stabilność konstrukcji. Dodatkowo należy zwrócić uwagę na luźne gwoździe, które mogą wymagać usunięcia lub poprawienia, aby uniknąć dalszych uszkodzeń. Podczas rozwijania przewodu zaleca się ostrożność, aby zapobiec jego uszkodzeniu przez nieprawidłowo dokręcone elementy. Najczęściej stosowane rozmiary kluczy do tego zadania to 19, 24 i 30

6. *Kontrola kapturków chroniących końce przewodu przed wilgocią*

Zaleca się regularne sprawdzanie, czy końce przewodów są właściwie zabezpieczone kapturkami termokurczliwymi. W przypadku wykrycia jakichkolwiek uszkodzeń, dziur czy pęknięć w kapturkach, należy je niezwłocznie wymienić na nowe, aby zapobiec przedostawaniu się wilgoci lub wody do wnętrza przewodu. Przed zamontowaniem nowego kapturka należy skontrolować stan końca przewodu. Jeśli zauważone zostaną oznaki zawilgocenia lub korozji przewodów, konieczne jest odcięcie odcinka przewodu o długości około 300 mm i ponowne sprawdzenie pod kątem obecności wilgoci. Jeśli wszystko jest w porządku, należy założyć nowy kapturek. W przeciwnym razie, jeśli wilgoć lub korozja nadal występują, procedurę należy powtórzyć.

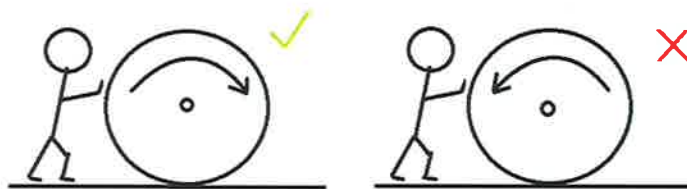
	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

Transport przewodów

1. Krótkie odcinki przewodu

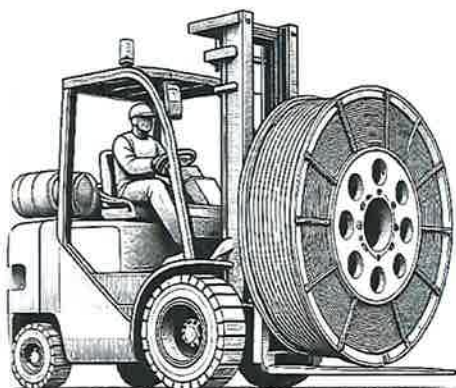
Krótkie kawałki przewodu można formować w zwoje, a następnie transportować i przechowywać w pozycji leżącej. Wewnętrzna średnica kręgu powinna być większa od minimalnego dopuszczalnego promienia gięcia przewodu. Kręgi należy zabezpieczyć przed obrażeniami mechanicznymi oraz przed promieniowaniem słonecznym.

- Przewody elektroenergetyczne są dostarczane na drewnianych bębnach, których masa całkowita brutto nie przekracza 8 ton. Każdy bęben ma unikalny numer oraz etykietę zawierającą informacje o rodzaju przewodu i jego ilości nawiniętej na bęben.
- Podczas transportu bębnow należy zachować szczególną ostrożność, aby zapobiec uszkodzeniom przewodów oraz ewentualnym obrażeniom. W tym celu należy uwzględnić ciężar bębna, sposób jego toczenia i kierunek przetaczania, jak również właściwą metodę podnoszenia.
- Toczenie bębna w kierunku zgodnym z nawinięciem przewodu zapewnia, że przewód nie ulegnie poluzowaniu. Natomiast toczenie w przeciwnym kierunku może prowadzić do problemów podczas odwijania, takich jak luzowanie się zwojów na bębnie czy nadmierne cofanie się końca wewnętrznego przewodu.

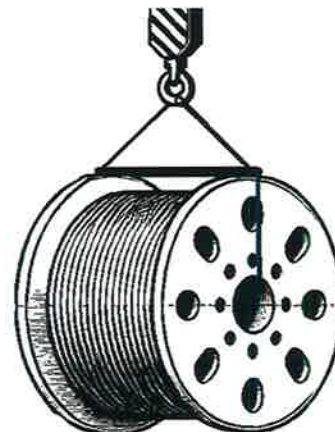


Rys. Prawidłowe toczenie bębna podczas transportu.

- Do transportu bębnow zaleca się używanie odpowiednich środków transportu zgodnych z obowiązującymi przepisami, takich jak wózki widłowe, suwnice czy dźwigi. Najbezpieczniejszym rozwiązaniem jest przewożenie bębnow przy użyciu wózka widłowego. Bęben transportowany powinien być z osiami w położeniu poziomym, zabezpieczony przed przemieszczeniami.



Rys. Poprawny transport bębna z przewodem za pomocą wózka widłowego



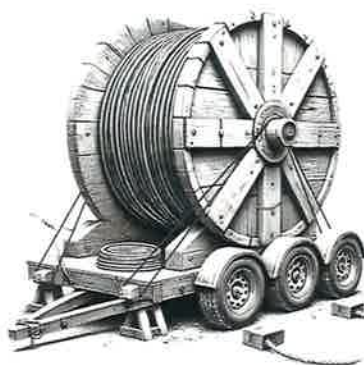
Rys. Poprawny transport bębna z przewodem za pomocą suwnicy lub dźwigu

Bębny można transportować zarówno za pomocą dźwigu, jak i wózka widłowego.

6. Bębny powinny być transportowane w pozycji poziomej, z osiami zabezpieczonymi przed przemieszczaniem. Tarcze boczne bębna muszą opierać się stabilnie na widłach wózka widłowego.
7. Transport wózkiem widłowym wymaga zapewnienia odpowiedniego udźwigu, dostosowanego do masy przewożonych bębnow z przewodami. Ważne jest także dobranie właściwej długości widel – dla bębnow typu 15 i mniejszych wystarczą widły o długości 1200 mm, natomiast bębny o numeracji od 16 do 28 wymagają widel o długości 1800 mm. Dla większych bębnow zalecana jest długość widel wynosząca 2400 mm.
8. W przypadku transportu z użyciem suwnicy lub dźwigu należy stosować odpowiednie zawiesia liniowe, dostosowane długością do rozmiarów bębna. Liny zawiesia nie powinny powodować nacisku na tarcze boczne bębna podczas podnoszenia, aby uniknąć ich uszkodzenia lub połamania.
9. Większe bębny należy przewozić w pozycji pionowej z osią w pozycji poziomej, ustawiając je na odpowiednio dopasowanym stojaku wykonanym z drewnianych belek, który uniemożliwia przemieszczanie się bębna w trakcie transportu. Wysokość belek w stojaku powinna być dostosowana do średnicy bębna, przy czym minimalna wysokość wynosi 5% średnicy bębna + 2 cm. Bębny powinny być ustawione równolegle do kierunku jazdy.

Bębny o wielkości 16 i większe powinny być zawieszone między belkami stojaka, z zachowaniem prześwitu wynoszącego 20 mm pomiędzy bębniem a podłogą.

Zaleca się, aby odległość „S” między belkami lub klinami podpierającymi bęben wynosiła 63% średnicy tarcz bębna. Przykładowo, dla bębna typu 20 o średnicy tarczy 2000 mm, wartość „S” powinna wynosić 1260 mm.



Rys. Prawidłowe zabezpieczenie bębna za pomocą klinów lub stojaka

W - odległość pomiędzy górnymi krawędziami stojaka/klinów (dla klinów $W > S$ min. 5%; kąt klina min. 39°)

H - wysokość podtrzymania

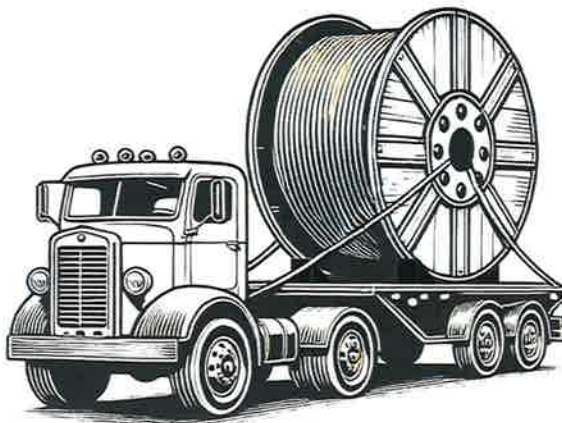
S - Szerokość między punktami podparcia min $0,63 \times D$

D - Średnica bębna

B - prześwit min. 20mm

Bębny powinny być ustawione w taki sposób, aby zachować odpowiedni prześwit, co zapewni ochronę końców wewnętrznych przewodów wyprowadzonych przez otwór w tarczy bębna przed uszkodzeniem.

Bębny o średnicy do 2,5 m należy dodatkowo zabezpieczyć przy użyciu specjalnych pasów transportowych.



Rys. Bęben zabezpieczony dwoma linami

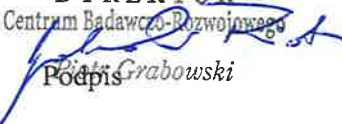
10. Nie zezwala się zrzucania bębnow z przewodami z samochodu transportowego!!!

	Ogólna instrukcja składowania, transportu i montażu przewodów AsXSn	Nr. 11.IN283
		Data: 20.11.2025r.
		Wersja: 1

*Instrukcja opracowana na podstawie normy PN-E-79100, NF-EP-03, HD 626 S1 2002 oraz N SEP-E-003.

Zatwierdzono przez:

Dyrektor Centrum Badawczo Rozwojowego: Piotr Grabowski

DYREKTOR
Centrum Badawczo-Rozwojowego

Podpis

Data: 20.11.2025r.