

Załącznik do Zarządzenia nr 13/2018

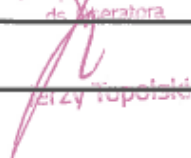
Standard techniczny nr 28/2018
- osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych nN
w TAURON Dystrybucja S.A.
(wersja pierwsza)

Kraków, marzec 2018 r.

Opracowali:	1. Maciej Lukaj	Biuro Standaryzacji Centrala	Podpis przedstawiciela Zespołu:
	2. Arnold Bolcek	Wydział Przyłączeń Oddział w Opolu	
	3. Andrzej Kaliga	Dział Utrzymania Sieci Oddział w Gliwicach	
	4. Czesław Ledwoń	Wydział Realizacji Zakupów Centrala	
	5. Sylwester Ludwig	Dział Automatyki i Telemechaniki Oddział w Bielsku-Białej	
	6. Wiesław Mączko	Wydział Eksploatacji Oddział we Wrocławiu	
	7. Andrzej Rabeiga	Region SN i nN Częstochowa Miasto	
	8. Jan Węglarz	Wydział Przygotowania i Rozliczeń Oddział w Krakowie	
Sprawił:	Zdzisław Koszkuł	Kierownik Biura Standaryzacji	 Zdzisław Koszkuł

Sprawił pod względem formalno-prawnym:	Mariusz Sylwant	Radca Prawny	 RADCA PRAWNY Mariusz D. Sylwant
--	-----------------	--------------	--

Uzgodnił:	Maciej Mróz	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	TAURON Dystrybucja S.A. Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci  Maciej Mróz
-----------	-------------	--	---

Zaakceptował:	Jerzy Topolski	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	TAURON Dystrybucja S.A. Wiceprezes Zarządu ds. Operatora  Jerzy Topolski
---------------	----------------	----------------------------------	--

Odpowiedzialny za aktualizację:	Biuro Standaryzacji		
---------------------------------	---------------------	--	--

Spis treści

1.	Podstawa opracowania.....	4
2.	Zakres stosowania	4
3.	Opis zmian.....	4
4.	Definicje.....	4
5.	Cel opracowania.....	5
6.	Wymagania Techniczne	5
6.1.	Warunki klimatyczne	5
6.2.	Warunki montażu	5
6.3.	Mufy kablowe niskiego napięcia (nN)	6
6.3.1.	Wymagania ogólne.....	6
6.3.2.	Mufy przelotowe do kabli 0,6/1 kv o izolacji z tworzyw sztucznych	8
6.3.3.	Mufy przelotowe do kabli 0,6/1 kv o izolacji papierowo-olejowej.....	8
6.3.4.	Mufy przejściowe do kabli 0,6/1 kv do łączenia kabli w izolacji z tworzyw sztucznych z kablami w izolacji papierowej.	9
6.3.5.	Mufy rozgałęźne do kabli 0,6/1 kv o izolacji z tworzyw sztucznych.	10
6.3.6.	Mufy końcowe do kabli 0,6/1 kv o izolacji z tworzyw sztucznych.	10
6.4.	Głowice kablowe niskiego napięcia (nN)	10
6.4.1.	Wymagania ogólne.....	10
6.5.	Złączenia i końcówki kablowe.....	12
6.5.1.	Złączenia kablowe.....	12
6.5.2.	Kończówki kablowe.....	13
6.6.	Opakowanie	13
6.6.1.	Wymagania dla opakowania.....	13
6.7.	Oznakowanie komponentów zestawu.....	14
6.8.	Żywice.....	14
6.8.1.	Wymagania dla żywic.....	14
7.	Karty katalogowe / wymagana dokumentacja.....	15
7.1.	Wymagane dokumenty.....	15
7.2.	Karty katalogowe.....	15
7.3.	Dokumentacja	15
7.4.	Dokumenty potwierdzające zgodność z normami.....	15
7.5.	Język dokumentacji.....	15
8.	Wykaz załączników	15

1. Podstawa opracowania

Podstawą niniejszego Standardu są:

- normy i dokumenty związane wg Załącznika nr 1 do Standardu,
- powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

2. Zakres stosowania

- 2.1. Standard techniczny nr 28/2018 - osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych nN w TAURON Dystrybucja S.A. (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinien spełniać osprzęt do linii kablowych niskiego napięcia (dalej: nN) stosowany na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A..
- 2.2. Standard obowiązuje od dnia jego wprowadzenia stosownym Zarządzeniem Prezesa Zarządu TAURON Dystrybucja S.A. i należy go stosować w przypadku wszystkich zadań inwestycyjnych, modernizacyjnych, remontowych oraz prac związanych z usuwaniem awarii prowadzonych w sieci TAURON Dystrybucja S.A.
- 2.3. Rozwiązania odbiegające od wymagań zawartych w Standardzie powinny uzyskać akceptację komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A. (TD S.A.), zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie procedurami.
- 2.4. Zmiana treści Załączników i/albo wprowadzenie nowych Załączników do niniejszego Standardu jest/są dokonywana/-e samodzielną decyzją Dyrektora Departamentu, w kompetencjach którego leży obszar standaryzacji w TAURON Dystrybucja S.A., o ile zmiany te nie stoją w sprzeczności z postanowieniami obowiązujących regulacji wewnętrznych i wewnątrz korporacyjnych.

Wskazane zmiany nie są traktowane, jako zmiana samego Standardu. Projekty zmian Załączników opracowuje i przedstawia w/w Dyrektorowi Departamentu komórka merytorycznie odpowiedzialna za obszar standaryzacji. Kierownik lub upoważniony przez niego pracownik komórki merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji zobowiązany jest przekazać zmienioną treść Załączników do Biura Zarządu celem ich opublikowania.
- 2.5. W sprawach, w których przed dniem wejścia w życie niniejszego Standardu zawarto umowę lub wydano warunki przyłączenia - albo w inny sposób powołano się na dotychczas obowiązujące zasady, stosuje się te dotychczasowe zasady, chyba że strony umówią się na zastosowanie niniejszego Standardu.
- 2.6. W przypadkach, w których niniejszy Standard odwołuje się do treści innych Standardów, a Standardy te uległy zmianie (zmiana numeru, tytułu, treści), należy stosować wymagania określone w aktualnych i obowiązujących Standardach.
- 2.7. Jeżeli wymagania Standardu są bardziej rygorystyczne aniżeli wymagania wynikające z przepisów powszechnie obowiązujących i norm, to należy stosować się do wymagań Standardu.

3. Opis zmian

Wersja pierwsza.

Wszelkie kolejne zmiany treści Standardu oraz jego Załączników rejestrowane będą w „Karcie aktualizacji dla Standardu” stanowiącej odrębny dokument i przechowywanej w komórce merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji.

4. Definicje

Pojęcia zdefiniowane mają znaczenie zgodne z definicją (analogicznie) zarówno użyte w liczbie pojedynczej, jak i mnogiej, w dowolnym przypadku gramatycznym, wielką lub małą literą.

Czteropalczatka – termokurczliwy element uszczelniający i izolujący rozwidlenie kabla czterożyłowego nN, wykonany z sieciowanego polimeru. Wewnętrzne powierzchnie pokryte warstwą kleju termotopliwego.

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

Mufa – osprzęt kablowy służący do połączenia dwóch lub większej liczby kabli o wytrzymałości elektrycznej i mechanicznej w miejscu połączenia nie mniejszych niż kabel. Występują również mufy odgałęźne służące do wykonywania odgałęzień od żył kabli.

„**Należy, powinien**” - ilekroć w dokumencie użyto słowa „należy”, „powinien” lub ich odmian, oznacza to, że opisana czynność, warunek są „konieczne lub wymagane do spełnienia”.

[N1]¹, [N2], ..., [N11] - Numery norm zestawionych w Załączniku nr 1 do Standardu.

[U1], [U2], ..., [U4] - Numery aktów prawnych zestawionych w Załączniku nr 1 do Standardu.

PCA – Polskie Centrum Akredytacji.

Technologia termokurczliwa - wykorzystywane są w niej elementy prefabrykowane wykonane z sieciowanego materiału HDPE lub EPDM z tzw. „pamięcią kształtu”, które mogą być odkształcane w dowolny sposób, a po podgrzaniu powracają samoczynnie do pierwotnego kształtu obkurczając się szczelnie na kablu podlegającym obróbce.

Technologia żywiczna – wykorzystywana w mufach nN w których korpus wypełnia się żywicą elektroizolacyjną poliuretanową lub epoksydową.

Tz – czas żelowania żywicy zgodnie z definicją zawartą w normie [N9]

Pojęcia zdefiniowane mają znaczenie zgodne z definicją (analogicznie) zarówno użyte w liczbie pojedynczej, jak i mnogiej, w dowolnym przypadku gramatycznym, wielką lub małą literą.

5. **Cel opracowania**

Celem opracowania niniejszego Standardu osprzętu do linii kablowych nN jest ustalenie wymagań technicznych i jakościowych dla osprzętu kablowego nN stosowanego na terenie działania TAURON Dystrybucja S.A.

6. **Wymagania Techniczne**

6.1. **WARUNKI KLIMATYCZNE**

- 6.1.1. Temperatura montażu osprzętu kablowego w zakresie temperatur od -10 °C do +35 °C. W szczególnych przypadkach osprzęt kablowy powinien być dostosowany do montażu w temperaturze od -25°C.
- 6.1.2. Temperatura otoczenia w czasie pracy osprzętu zamontowanego na linii kablowej: od -25 °C do +40 °C.
- 6.1.3. Średniodobowe wahania temperatury otoczenia w okresie 24 godz. ±35 °C
- 6.1.4. Wysokość zabudowy osprzętu do 1000 m n.p.m.

6.2. **WARUNKI MONTAŻU**

- 6.2.1. Montaż osprzętu kablowego i przygotowanie komponentów powinno być możliwe bezpośrednio w wykopie kablowym, w dowolnych warunkach atmosferycznych panujących

¹ Oznaczenie odwołania do dokumentów wyspecyfikowanych w Załączniku nr 1: litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu.

w Polsce, bez konieczności znacznego poszerzania wykopu oraz użycia dodatkowych niestandardowych środków zabezpieczających.

6.2.2. Wykonanie czynności montażowych powinno być możliwe przy użyciu podstawowych narzędzi w tym standardowych narzędzi do przycinania i obróbki kabla oraz w przypadku technologii termokurczliwej prostych palników gazowych (Propan-Butan lub benzynowych) do podgrzewania. Wszelkie pozostałe narzędzia winny być dołączone do zestawu.

6.3. MUFY KABLOWE NISKIEGO NAPIĘCIA (nN)

6.3.1. Wymagania ogólne

6.3.1.1. Wymaga się aby mufy nN do linii kablowych nN stosowane w TD S.A. spełniały wymagania określone w normie [N1] wymienionej w Załączniku do Standardu nr 1 pkt 2 oraz niniejszym standardzie.

6.3.1.2. Mufy kablowe nN powinny być dostosowane do montażu w liniach kablowych nN planowanych i eksploatowanych wykonanych kablami o izolacji i powłoce polietylenowej XLPE, polwinitowej PVC lub innej wytłaczanej o przekrojach od 10 mm² do 240 mm² i o konstrukcji zgodnej z normami [N2], [N3] i [N4] (Załączniku do Standardu nr 1 pkt 2) i kablach w izolacji papierowej przesyconej.

6.3.1.3. Wymaganie certyfikacji zgodności (zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu) obejmuje **mufy przelotowe, rozgałęźne, końcowe** do kabli wytłaczanych nN zgodnych z normami [N2] i [N3] i żyłami roboczymi określonymi w tabeli nr 1. Mufy poddane certyfikacji zgodności powinny spełniać wymagania normy [N1] i być przebadane wg sekwencji badań tej normy określonych w tabeli nr 2 i tabeli nr 3 (pozycje oznaczone kolorem żółtym).

Tabela nr 1. Budowa kabli ze względu na liczbę, przekrój i rodzaj żył roboczych.

lp	Kabel w izolacji XLPE wg normy [N2] PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV” Część 5 sekcja G - Typ 5G-2	Liczba, przekrój znamionowy i rodzaj żył roboczych			
		1	kabel czterożyłowy z żyłami aluminiowymi typu NA2XY (YAKXS)	4x35 mm ² RE	4x70 mm ² SE
2	kabel czterożyłowy z żyłami miedzianymi typu N2XY (YKXS)			4x120 mm ² SM	4x240 mm ² SM
3	kabel jednożyłowy z żyłą miedzianą typu N2XY (YKXS)			1x120 mm ² RMC (zagęszczona)	1x240 mm ² RMC (zagęszczona)
lp	Kabel w izolacji PVC wg normy [N3] PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV” Część 3 Sekcja G - Typ 3G-2	Liczba, przekrój znamionowy i rodzaj żył roboczych			
		4	kabel czterożyłowy z żyłami aluminiowymi typu NAYY (YAKY)	4x35mm ² RE	4x70mm ² SE
5	kabel czterożyłowy z żyłami miedzianymi typu NYY (YKY)			4x120 mm ² SM	4x240 mm ² SM
6	kabel jednożyłowy z żyłą miedzianą typu NYY (YKY)			1x120 mm ² RM	1x240 mm ² RM

Tabela nr 2. Sekwencja badań muf kablowych przelotowych i rozgałęźnych (do kabli określonych w tabeli nr 1) wg normy [N1].

Test	Próbki Typy muf				Wymagania
	I	II	III		
	A1/B1	A1/B1	A1/B1	A2/B2	
Próba napięciem udarowym w temperaturze otoczenia	-	-	x	-	Bez awarii
Próba wytrzymałości napięciem AC w powietrzu	x	x	x	-	Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w powietrzu	x	x	x	-	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Uderzenie w temperaturze otoczenia	-	x	-	-	-
Pomiar rezystancji izolacji w wodzie	-	x	-	-	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Cykliczne nagrzewanie w powietrzu	x	x	x	-	63 cykle
Cykliczne nagrzewanie w wodzie ^b	-	x	-	-	9 cykli
Pomiar rezystancji izolacji w wodzie ^b	-	x	-	-	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Cykliczne nagrzewanie w wodzie	x	x	x	-	63 cykle
Próba wytrzymałości napięciem AC w zanurzeniu	x	x	x	-	Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w wodzie	x	x	x	-	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Ogłędziny	x	x	x	-	Nagranie
Zwarcie doziemne ekranu metalicznego ^c	-	-	-	x	Bezpiecznik powinien zadziałać zanim powstanie przerwa w obwodzie pomiędzy ekranem metalicznym a złączem pomiarowym

b - tylko dla muf zainstalowanych na kablach bez uszczelnienia przeciwko wilgoci z ekranem metalicznym lub pancierzem
c - tylko dla muf łączących ekran metaliczny

Tabela nr 3. Sekwencja badań muf kablowych końcowych (do kabli określonych w tabeli nr 1) wg normy [N1].

Test	Próbki Typy mufy końcowej			Wymagania
	I	II	III	
	C1	C1	C1	
Próba napięciem udarowym w temperaturze otoczenia	-	-	x	Bez awarii
Próba wytrzymałości napięciem AC w powietrzu	x	x	x	Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w powietrzu	x	x	x	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Uderzenie w temperaturze otoczenia		x		
Próba napięciem AC w wodzie		x		Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w wodzie		x		Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Zanurzenie w wodzie na 21 dni	x	x	x	
Próba wytrzymałości napięciem AC w wodzie	x	x	x	Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w wodzie	x	x	x	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Ogłędziny	x	x	x	Nagranie

- 6.3.1.4. Napięcie pracy muf kablowych nN: 230/400 V.
- 6.3.1.5. Dopuszcza się stosowanie muf kablowych obejmujących swoim zakresem szerszy zakres przekrojów żył roboczych kabli niż 10 mm^2 do 240 mm^2 .
- 6.3.1.6. Stosowane mufy powinny być fabrycznie nowe o terminie przydatności do stosowania nie krótszym niż 1 rok od daty produkcji i nie krótszym niż 6 miesięcy od daty dostawy.

- 6.3.1.7. Elementy do wykonania muf kablowych powinny być oferowane w opakowanych zestawach montażowych.
- 6.3.1.8. Zestaw powinien zawierać wszystkie niezbędne komponenty wymagane do montażu wraz z szczegółową instrukcją ich montażu w języku polskim. Zestaw może nie zawierać złączek kablowych. W przypadkach stosowania zestawów bez złączek należy stosować złączki zgodne z wymiarami wymaganymi przez producenta zestawu montażowego.
- 6.3.1.9. Materiał osłony mufy powinien posiadać odporność na erozję, działanie promieniowania ultrafioletowego i oddziaływanie zagrożeń środowiskowych, w stopniu nie mniejszym niż osłona zewnętrzna kabla.
- 6.3.1.10. Dla muf wykonanych w technologii żywicznej dopuszcza się stosowanie żywic epoksydowych lub poliuretanowych. Wymagania dla żywic zgodnie z pkt.6.8
- 6.3.1.11. Montaż muf powinien być możliwy w każdym przypadku ułożenia kabli względem poziomu (z wyłączeniem muf żywicznych zalewanych).
- 6.3.1.12. Konstrukcja mufy powinna umożliwiać poprawną eksploatację w warunkach penetracji wilgoci pod osłoną zewnętrzną kabla.
- 6.3.1.13. Powłoka zewnętrzna mufy i jej uszczelnienie powinny zapewniać wodoszczelność.
- 6.3.1.14. Osłona zewnętrzna mufy powinna być odporna na uderzenia, ścieranie i rozdarcie w stopniu odpowiadającym osłonie zewnętrznej kabli.
- 6.3.1.15. Wszystkie elementy mufy muszą być wolne od halogenów, odporne na zjawisko starzenia, działanie wilgoci i ozonu w stopniu nie mniejszym niż powłoka kabli dla jakich mufy mają być zastosowane.

6.3.2. **Mufy przelotowe do kabli 0,6/1 kV o izolacji z tworzyw sztucznych**

- 6.3.2.1. Mufy kablowe do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych wytłaczanej powinny być zgodne z normą [N1] i posiadać certyfikat zgodności.
- 6.3.2.2. Mufy kablowe przelotowe do łączenia kabli 4 żyłowych o izolacji z PE, XLPE lub PVC o przekroju żyły roboczej od 10 mm² do 240 mm² za pomocą złączek zaprasowywanych lub śrubowych.
- 6.3.2.3. Odtworzenie izolacji żyły kabli za pomocą rury termokurczliwej z wewnętrzną warstwą termoplastycznego kleju uszczelniającego puste przestrzenie pod rurą odtwarzającą izolację.
- 6.3.2.4. Odtworzenie powłoki zewnętrznej kabla za pomocą grubościennej rury termokurczliwej o grubości co najmniej 2 mm z wewnętrzną warstwą termoplastycznego kleju uszczelniającego. Rura termokurczliwa o długości co najmniej:
 - dla przekrojów 10-16 mm² – 40 cm
 - dla przekrojów 25-35 mm² – 60 cm,
 - dla przekrojów 50-120 mm² – 80 cm,
 - dla przekrojów 150-240 mm² – 100 cm.Dopuszcza się rury o długości mniejszej o 10% w przypadku zastosowania muf przebadanych (badania typu) razem z ze złączkami śrubowymi wchodzącymi w skład oferowanych zestawów montażowych.
- 6.3.2.5. Zestawy powinny umożliwiać krzyżowanie żył.

6.3.3. **Mufy przelotowe do kabli 0,6/1 kV o izolacji papierowo-olejowej**

- 6.3.3.1. Mufy kablowe przelotowe do łączenia kabli 4 żyłowych o izolacji papierowo-olejowej z powłokami ołowianymi lub aluminiowymi, opancerzonymi taśmami stalowymi np. typu KFtA i AkFtA o przekroju żyły roboczej od 25 mm² do 240 mm² za pomocą złączek

zaprasowywanych lub śrubowych. Mufy powinny być zgodne z normą [N11] i posiadać dokumenty jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.

- 6.3.3.2. Złączki żył roboczych nie mogą posiadać przegrody.
- 6.3.3.3. Sposób montażu komponentów powinien eliminować możliwość uszkodzenia powierzchni izolacji papierowej żył roboczych.
- 6.3.3.4. W przypadku stosowania technologii termokurczliwej mufy powinny posiadać elementy separujące izolację papierowo-olejową kabla od odtwarzanej izolacji za pomocą elementów termokurczliwych. Elementy mające styk z izolacją papierową powinny być olejoodporne. Izolacja na złączkach wykonana rurami termokurczliwymi. Rozgałęzienia kabli olejowych powinny być uszczelnione za pomocą palczatek termokurczliwych z klejem termotopliwym. Osłona mufy powinna być wykonana z grubościennej rury termokurczliwej z klejem termotopliwym.
- 6.3.3.5. W przypadku stosowania technologii żywicznej korpus mufy żywicznej powinien być wypełniony żywicą elektroizolacyjną poliuretanową lub epoksydową o czasie żelowania określonym w pkt 6.8.
- 6.3.3.6. Metoda wtrysku żywicy powinna zapewnić równomierne wypełnienie korpusu mufy także w przypadkach, gdy kabel nie jest ułożony poziomo.
- 6.3.3.7. Wymagania dla żywicy zgodnie z punktem 6.8.
- 6.3.3.8. Wtrysk żywicy za pomocą zestawu wtryskowego mocowanego na korpusie mufy poprzez wkręcenie lub inne mechaniczne zabezpieczenie, uniemożliwiające niekontrolowane rozszczelnienie zestawu wtryskowego z korpusem mufy. Nie dopuszcza się połączenia zestawu wtryskowego z korpusem montowanej mufy poprzez tzw. wciskanie.
- 6.3.3.9. System wtrysku żywicy powinien zapewniać ochronę elektromontera przed bezpośrednim kontaktem z żywicą w momencie przypadkowego pęknięcia woreczka z żywicą.
- 6.3.3.10. Nie dopuszcza się wtrysku żywicy bezpośrednio z woreczka zawierającego żywicę z pominięciem zestawu wtryskowego.
- 6.3.3.11. Zestaw powinien zawierać elementy/zestaw uziemiający do wykonania połączenia toru neutralnego.

6.3.4. **Mufy przejściowe do kabli 0,6/1 kV do łączenia kabli w izolacji z tworzyw sztucznych z kablami w izolacji papierowej.**

- 6.3.4.1. Mufy przejściowe powinny być zgodne z [N1] i posiadać dokumenty jakości zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.
- 6.3.4.2. W przypadku stosowania technologii termokurczliwej mufy powinny posiadać elementy separujące izolację papierowo-olejową kabla od odtwarzanej izolacji za pomocą elementów termokurczliwych. Elementy mające styk z izolacją papierową powinny być olejoodporne. Rozgałęzienia kabli olejowych uszczelnione za pomocą palczatek termokurczliwych z klejem termotopliwym. Osłona mufy wykonana z grubościennej rury termokurczliwej z klejem termotopliwym.
- 6.3.4.3. Sposób montażu komponentów powinien eliminować możliwość uszkodzenia mechanicznego powierzchni izolacji papierowej.
- 6.3.4.4. Żyły kabli nN w mufach przejściowych należy łączyć za pomocą złączek z tzw. szczelną przegrodą.
- 6.3.4.5. Dopuszcza się również mufy w technologii żywicznej. Wymagania dla muf żywicznych przejściowych analogiczne jak wymagania dla muf przelotowych pkt. 6.3.3.5. - 6.3.3.10.
- 6.3.4.6. Zestaw powinien zawierać elementy do wykonania połączenia toru neutralnego.

6.3.5. **Mufy rozgałęźne do kabli 0,6/1 kV o izolacji z tworzyw sztucznych.**

- 6.3.5.1.1. Mufy kablowe rozgałęźne zgodne z [N1] umożliwiające wykonanie odgałęzienia kablem 4 żyłowym o izolacji PE, XLPE lub PVC o przekroju żyły roboczej do 120 mm² od kabla 4 żyłowego o izolacji PE, XLPE lub PVC o przekroju żyły roboczej do 240 mm² z uwzględnieniem grup przekrojów złączek rozgałęźnych stosowanych na rynku.
- 6.3.5.1.2. Mufy powinny umożliwiać wykonanie połączenia odgałęźnego w przypadku obecności napięcia sieci na żyłach kabla głównego bez konieczności przecinania żył kabli tj. za pomocą złączki/zacisku przebijającej/go izolację kabla.
- 6.3.5.1.3. Zestaw mufy powinien zawierać złączki/zaciski rozgałęźne w ilości wystarczającej do wykonania rozgałęzienia na kablu 4 żyłowym.
- 6.3.5.2. Dla muf rozgałęźnych wykonanych w technologii żywicznej dopuszcza się stosowanie żywic epoksydowych lub poliuretanowych. Wymagania dla żywic zgodnie z pkt. 6.8.
- 6.3.5.3. Mufy rozgałęźne powinny posiadać certyfikat zgodności zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.

6.3.6. **Mufy końcowe do kabli 0,6/1 kV o izolacji z tworzyw sztucznych.**

- 6.3.6.1. Mufy końcowe (kapturki elektroizolacyjne) do kabli o izolacji wytłaczanej wykonanej z polietylenu XLPE, polwinitu PVC lub innego tworzywa sztucznego zgodne z [N1] o przekroju żyły roboczej od 10 mm² do 240 mm².
- 6.3.6.2. Kapturki elektroizolacyjne termokurczliwe powinny być odporne na uderzenia, ścieranie i rozdarcie w stopniu odpowiadającym osłonie zewnętrznej kabla.
- 6.3.6.3. Powinny wykazywać odporność na zjawisko starzenia a także na agresywny wpływ otoczenia (wilgotność, ozon, promieniowanie UV) i czynniki chemiczne. Kapturek obkurczony na powłoce kabla powinien uniemożliwiać wnikanie wilgoci i wody do środka kabla.
- 6.3.6.4. Zestaw złożony z 4 kapturków termokurczliwych do uszczelnienia i ochrony żył kabli i 1 kapturka termokurczliwego do uszczelnienia i ochrony kabla.
- 6.3.6.5. Mufy końcowe powinny posiadać certyfikat zgodności zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.

6.4. **GŁOWICE KABLOWE NISKIEGO NAPIĘCIA (nN)**

6.4.1. **Wymagania ogólne**

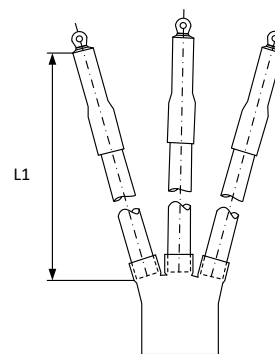
- 6.4.1.1. Wymaga się aby głowice do linii kablowych wewnętrzne i napowietrzne nN stosowane w TD S.A. spełniały wymagania określone w normie [N1] oraz niniejszym standardzie.
- 6.4.1.2. Głowice kablowe nN powinny być dostosowane do montażu w liniach kablowych nN planowanych i eksploatowanych wykonanych kablami o izolacji i powłoce polietylenowej XLPE, polwinitowej PVC lub innej wytłaczanej o przekrojach od 25 mm² do 240 mm² i o konstrukcji zgodnej z normami [N2], [N3] i [N4] (w Załączniku do Standardu nr 1 pkt 2).
- 6.4.1.3. Wymaganie **certyfikacji zgodności** obejmuje głowice do kabli nN zgodnych z normami [N2] i [N3] i żyłami roboczymi określonymi w tabeli nr 1. Głowice poddane certyfikacji zgodności powinny być przebadane wg sekwencji badań II normy [N1] zgodnie z tabelą nr 4 (pozycje oznaczone kolorem żółtym) i posiadać certyfikat zgodności zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.

Tabela nr 4. Sekwencja badań głowic kablowych (na kable określone w tabeli nr 1) wg normy [N1].

Test	Próbki Typy głowic		Wymagania
	I	II	
	D1	D1	
Próba napięciem udarowych w temperaturze otoczenia	-	x	Bez awarii, bez przeskoku
Próba wytrzymałości napięciem AC w powietrzu	x	x	Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w powietrzu	x	x	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Cykliczne nagrzewanie w powietrzu	x	x	63 cykle
Cykliczne nagrzewanie w wodzie (rozgałęzienie zanurzone)	x	x	63 cykle
Próba wytrzymałości napięciem AC w zanurzeniu (rozgałęzienie zanurzone)	x	x	Bez awarii
Pomiar rezystancji izolacji w wodzie (rozgałęzienie zanurzone)	x	x	Rezystancja izolacji $\geq 50 \text{ M}\Omega$
Oględziny	x	x	Nagranie

- 6.4.1.4. Napięcie pracy głowic kablowych nN: 230/400 V.
- 6.4.1.5. Stosowane w sieci TD S.A. głowice nN powinny być fabrycznie nowe o terminie przydatności do stosowania nie krótszym niż 1 rok od daty produkcji i nie krótszym niż 6 miesięcy od daty dostawy.
- 6.4.1.6. Elementy składowe do wykonania głowic kablowych powinny być oferowane w opakowanych zestawach montażowych.
- 6.4.1.7. Stosowane zestawy montażowe powinny zawierać wszystkie niezbędne komponenty wymagane do prawidłowego montażu głowicy wraz z szczegółową instrukcją montażu w języku polskim. Zestaw może nie zawierać końcówek kablowych.
- 6.4.1.8. Montaż głowic powinien być możliwy w każdym przypadku ułożenia kabli względem pionu.
- 6.4.1.9. Osłona zewnętrzna głowicy powinna być odporna na uderzenia, ścieranie i rozdarcie w stopniu odpowiadającym osłonie zewnętrznej kabli.
- 6.4.1.10. Wszystkie elementy głowicy muszą być odporne na erozję, zjawisko starzenia, działanie wilgoci w stopniu nie mniejszym niż powłoka kabli dla jakich mufy mają być zastosowane.
- 6.4.1.11. W przypadku zakończenia kabli za pomocą napowietrznych głowic kablowych zestaw powinien być złożony z czteropalczatki, 4 rur termokurczliwych do uszczelnienia końcówek kablowych oraz 4 rur termokurczliwych do zabezpieczenia odsłoniętej izolacji przed wpływem promieniowania UV.
- 6.4.1.12. Czteropalczatka, rury termokurczliwe do uszczelnienia końcówek kablowych oraz rury zabezpieczające izolację przed UV powinny być oznakowane w sposób jednoznacznie identyfikujący producenta.
- 6.4.1.13. Rury termokurczliwe uszczelniające na końcówkach kablowych powinny umożliwić identyfikację przewodów tj L1, L2, L3, N (oznaczniki faz).
- 6.4.1.14. Powłoka zewnętrzna głowicy wraz z końcówką kablową i jej uszczelnieniem powinny zapewniać wodoszczelność. Palczatki i oznaczniki faz termokurczliwe, składowe głowic kablowych powinny być wypełnione w części wewnętrznej klejem gwarantującym dodatkowe uszczelnienie i zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci.

- 6.4.1.15. Materiały użyte w konstrukcji głowicy zewnętrznej powinny posiadać odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego.
- 6.4.1.16. Długość głowic powinna zapewniać możliwość krzyżowania żył dla potrzeb fazowania kabli.
O długości L1 (rys. nr 1) co najmniej:
Od 25-50 mm² 40 cm
Od 70-240 mm² 50 cm.



Rysunek nr 1

6.5. ZŁĄCZKI I KOŃCÓWKI KABLOWE

6.5.1. Złączki kablowe

- 6.5.1.1. W przypadku stosowania muf nN dopuszcza się złączki śrubowe z łbem zrywalnym i złączki zaprasowywane.
- 6.5.1.2. Złączki powinny spełniać wymagania normy [N5]. Złączki zaprasowywane powinny być dostosowane do rozmiarów matryc zgodnie z normą [N8].
- 6.5.1.3. Dopuszcza się złączki, aluminiowe lub uniwersalne tzn. przewidziane do zastosowania na żyłach kabli wykonanych z aluminium lub miedzi.
- 6.5.1.4. Złączki stosowane w mufach przejściowych powinny posiadać przegrodę szczelną.
- 6.5.1.5. Złączki zaprasowywane, powinny mieć grubości ścianki i średnicę złączki zgodną z wymiarami przedstawionymi w tabeli nr 5 (zgodne z normą [N6]). Nie dopuszcza się złączek cienkościennych.

Tabela nr 5 Grubości ścianek złączek aluminiowych (Al) o profilu okrągłym dla przekrojów żył roboczych SE, RE, RM, SM - zgodnie z normą [N6]

przekrój SE	przekrój RM/SM	przekrój RE	grubość ścianki	średnica złączki
mm ²	mm ²	mm ²	mm	mm
25	16	25	3,2	12
35	25	35	2,6	12
50	35	50	3	14
70	50	70	3,1	16
95	70	95	3,65	18,5
120	95	120	4,4	22
150	120	150	4,15	23
185	150	185	4,35	25
240	185	240	5,1	28,5
300	240	300	5,5	32

Uwaga! Zastosowanie złączek o profilu otworu okrągłym do kabli z żyłami sektorowymi wymaga przeformowania kształtu żyły z sektorowej na okrągłą. Zaprasowanie żyły sektorowej na złączce o profilu okrągłym bez przeformowania obniża wytrzymałość prądową połączenia o około 40%.

- 6.5.1.6. Złączki zaprasowywane, zaprasowywane z przegrodą, złączki redukcyjne powinny mieć wymiary zgodne z normą [N6] i umożliwiać zaprasowywanie za pomocą typowych matryc zaciskowych do złączek zgodnych z normą [N8].

- 6.5.1.7. Dopuszcza się złączki do kabli z żyłami o profilu sektorowym (profil wewnętrzny złączki sektorowy) i złączki do kabli z żyłami o profilu okrągłym (profil wewnętrzny złączki okrągły).
- 6.5.1.8. Złączki aluminiowe powinny być wypełnione w pastę stykową i zapakowane w folię.
- 6.5.1.9. Złączka powinna zawierać następujące oznaczenia:
- oznaczenie producenta
 - oznaczenie typu żyły kabla (przekrój i profil) oraz materiału np. AL., 95-240 mm²/SM (RM, SM, RE, SE)
 - Inne informacje umożliwiające poprawną identyfikację i właściwe zamontowanie złączki.
- 6.5.1.10. Złączka powinna posiadać aktualne dokumenty potwierdzające zgodność z normą [N5], zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku do Standardu nr 2 pkt. 2.5.

6.5.2. **Końcówki kablowe**

- 6.5.2.1. W przypadku stosowania końcówek kablowych nN dopuszcza się końcówki śrubowe z łbem zrywalnym i końcówki zaprasowywane.
- 6.5.2.2. Końcówka kablowa powinna spełniać wymagania normy [N5] i powinna zawierać następujące oznaczenia:
- oznaczenie producenta,
 - oznaczenie typu żyły kabla (przekrój i profil) oraz materiału np. AL., 95-240 mm²/SM (RM, SM, RE, SE),
 - Inne informacje umożliwiające poprawną identyfikację i właściwe zamontowanie końcówki.
- 6.5.2.3. Wymiary końcówek zaprasowywanych powinny być zgodne z normą [N7] i analogiczne do wymiarów złączek (grubość ścianki i średnica końcówki) określonych w tabeli nr 5 pkt 6.5.1.5.
- 6.5.2.4. Wymiary końcówek zaprasowywanych powinny umożliwiać zaprasowywanie za pomocą typowych matryc zaciskowych do końcówek zgodnych z normą [N8].
- 6.5.2.5. Do kabli z izolacją olejową należy stosować końcówki szczelne.
- 6.5.2.6. Dopuszcza się końcówki kablowe o profilu wewnętrznym sektorowym i okrągłym.
- 6.5.2.7. Zastosowanie końcówek o profilu wewnętrznym okrągłym do kabli z żyłami sektorowymi wymaga przeformowania żyły kabla na profil okrągły.
- 6.5.2.8. Końcówki aluminiowe powinny być wypełnione pastą stykową i zapakowane w folię.
- 6.5.2.9. Końcówka powinna posiadać aktualne dokumenty potwierdzające zgodność z normą [N5], zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku do Standardu nr 2 pkt. 2.5.

6.6. **OPAKOWANIE**

6.6.1. **Wymagania dla opakowania**

- 6.6.1.1. Opakowanie powinno zapewniać ochronę przed wilgocią, kurzem i uszkodzeniami mechanicznymi i uniemożliwiać dekompletację składu zestawu bez jego otwarcia.
- 6.6.1.2. W opakowaniu zbiorczym powinny znajdować się wszystkie komponenty zestawu - zgodnie z instrukcją.
- 6.6.1.3. Komponenty z warstwą kleju powinny być zabezpieczone przed niekontrolowanym samosklejeniem lub odklejeniem.
- 6.6.1.4. W każdym opakowaniu indywidualnym powinna znajdować się instrukcja w języku polskim, opisującą montaż krok po kroku, oraz karta zestawu montażowego.
- 6.6.1.5. Oznakowanie opakowania zewnętrznego powinno zawierać następujące informacje:
- nazwa producenta / znak firmowy;
 - typ, rodzaj osprzętu;
 - zakres stosowania przekrojów żyły roboczej;
 - napięcie znamionowe;
 - informacje nt. sposobu magazynowania;

- datę produkcji;
- termin przydatności do użycia (w przypadku żywic);
- inne informacje, które producent uznaje za istotne.

6.7. OZNAKOWANIE KOMPONENTÓW ZESTAWU

6.7.1. Oznakowanie komponentów musi zawierać następujące informacje:

- nazwa producenta / znak firmowy;
- oznaczenie umożliwiające identyfikację w odniesieniu do instrukcji montażu.
- inne informacje, które producent uznaje za istotne.

6.7.2. Karta zestawu powinna zawierać listę komponentów i powinna być opatrzona znakiem kontroli jakości odbioru producenta. Dopuszcza się inne rozwiązania np. paski kodowe na produktach informujące o akceptacji wyrobu przez komórkę kontroli jakości producenta.

6.8. ŻYWICE

6.8.1. Wymagania dla żywic.

6.8.1.1. Wymaga się aby żywice były zgodne z normą [N9] i były kategorii LIW.

6.8.1.2. Wymaga się aby żywica i utwardzacz dostarczane były w jednym wspólnym opakowaniu z separowanymi przedziałami (np. dwudzielne worki umożliwiające zamknięte mieszanie).

6.8.1.3. Wymaga się aby dostawca osprzętu dostarczył razem z ofertą charakterystykę czasu żelowania żywicy w funkcji temperatury w zakresie temperatur od 0-30°C.

6.8.1.4. Wymaga się czasu żelowania Tz:

w temperaturze od 0° do 10° C - $Tz \leq 120$ min.

w temperaturze od 15° do 25° C - $15 \text{ min} \leq Tz \leq 40$ min

w temperaturze powyżej 25° C - $Tz \geq 10$ min.

w temperaturze 5° $Tz \leq 75$ min

w temperaturze 40° $Tz \geq 5$ min

6.8.1.5. Wymaga się oryginalnego opakowania zewnętrznego żywicy (producenta). Na opakowaniu zewnętrznym powinny być trwale naniesione w języku polskim lub angielskim metodą bezpośredniego nadruku lub w postaci fabrycznie umieszczonej naklejki poniższe informacje:

- data produkcji;
- numer seryjny;
- nazwa producenta;
- typ żywicy;
- ilość;
- czas żelowania w funkcji temperatury (przy technologii wtryskowej);
- data przydatności do stosowania żywicy;
- informację o zagrożeniach i wymaganych środkach ostrożności;
- informację o sposobie utylizacji opakowania z pozostałą zawartością;
- instrukcję obsługi;
- inne parametry żywicy;
- warunki przechowywania.

6.8.1.6. W przypadku nadruku na opakowaniu w języku angielskim wymaga się tłumaczenia jego treści na język polski i trwałe umieszczenie na opakowaniu (np. naklejka).

7. Karty katalogowe / wymagana dokumentacja

7.1. Wymagane dokumenty

7.1.1. Każda mufa lub głowica nN stosowana w liniach nN powinna posiadać w wersji papierowej dokumentację techniczną:

- karty katalogowe zawierające podstawowe dane techniczne,
- instrukcję montażu
- dokumenty potwierdzające spełnienie niniejszych wymagań technicznych i wymagań normatywnych określone w Załączniku nr 2 do Standardu.
- przy dostawach osprzętu protokoły badania (próby) wyrobu.

7.2. Karty katalogowe

7.2.1. Karty katalogowe oferowanych muf lub głowic osprzętu do kabli elektroenergetycznych zawierające podstawowe dane techniczne takie jak:

- rysunek poglądowy lub zdjęcie osprzętu wraz z wymiarami
- zakres zastosowania (przekrój żyły roboczej, rodzaj kabla)
- inne istotne informacje.

7.2.2. Karty katalogowe w wersji papierowej i elektronicznej (format PDF).

7.2.3. Karty charakterystyki w systemie REACH (zgodne z [U4]) dla żywic epoksydowych oraz utwardzaczy w przypadku stosowania technologii żywicznej.

7.3. Dokumentacja

7.3.1. Instrukcja montażu powinna zawierać:

- specyfikacja elementów zestawu tj zestawienie elementów i ich skład ilościowy,
- rysunki techniczne z wymiarami,
- rysunki wraz z opisami kolejności i montażu poszczególnych elementów zestawu.

7.4. Dokumenty potwierdzające zgodność z normami.

7.4.1. Zgodnie z Załącznikiem nr 2 do Standardu.

7.5. Język dokumentacji

7.5.1. Karty katalogowe oraz instrukcje montażu osprzętu do linii kablowych nN powinny być napisane w języku polskim.

8. Wykaz Załączników

8.1. Załącznik nr 1 - Normy i dokumenty związane.

8.2. Załącznik nr 2 - Wymagania jakości.

Wprowadzone do Standardu zdjęcia/rysunki/schematy stanowią własność TAURON Dystrybucja S.A. (prawa autorskie: TAURON Dystrybucja S.A.).