

Załącznik do Zarządzenia nr 57/2016

Standard techniczny nr 20/2016  
– osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych SN  
w TAURON Dystrybucja S.A.  
(wersja pierwsza)

Kraków, grudzień 2016 r.

\* tekst ujednolicony obejmujący zmianę numeru standardu technicznego wprowadzoną Zarządzeniem nr 42/2017 z dnia pierwszego sierpnia 2017 roku


Opracowali:	1. Maciej Lukaj	Biuro Standaryzacji Centrala	Podpis przedstawiciela Zespołu:  mlukaj
	2. Arnold Bolcek	Wydział Przyłączeń Oddział w Opolu	
	3. Andrzej Kaliga	Wydział Eksploatacji 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 Rabiega	Region SN i nN Częstochowa Miasto Oddział w Częstochowie	
	8. Jan Węglarz	Wydział Przygotowania i Rozliczeń Oddział w Krakowie	
Sprawdził/ Sprawdzili:	Zdzisław Koszkuł	Kierownik Biura Standaryzacji	<p>TAURON Dystrybucja S.A. Departament Inwestycji i Rozwoju Sieci Kierownik Biura Standaryzacji</p> 

Zdzisław Koszkuł

Sprawdził pod względem formalno-prawnym:	Mariusz Sylwant	Radca Prawny	
--	-----------------	--------------	---

Uzgodnił:	Janusz Kurpas	Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci	<p>TAURON Dystrybucja S.A. Dyrektor Departamentu Inwestycji i Rozwoju Sieci</p> 
-----------	---------------	--	---

Janusz Kurpas

Zaakceptował:	Jerzy Topolski	Wiceprezes Zarządu ds. Operatora	<p>TAURON Dystrybucja S.A. Wiceprezes Zarządu ds. Operatora</p> 
---------------	----------------	----------------------------------	---

Jerzy Topolski

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

## **Spis treści**

1.	Podstawa opracowania .....	4
2.	Zakres stosowania .....	4
3.	Opis zmian .....	4
4.	Definicje .....	5
5.	Cel opracowania .....	6
6.	Wymagania techniczne .....	6
6.1.	Warunki klimatyczne .....	6
6.2.	Warunki montażu .....	6
6.3.	Mufy kablowe sn .....	6
6.3.1.	Wymagania ogólne.....	6
6.3.2.	Zastosowanie .....	7
6.3.3.	Mufy prefabrykowane .....	8
6.3.4.	Mufy taśmowe .....	12
6.4.	Głowice kablowe sn.....	18
6.4.1.	Głowice prefabrykowane .....	18
6.5.	Złączeni i końcówki kablowe.....	21
6.5.1.	Złączeni kablowe .....	21
6.5.2.	Końcówki kablowe .....	21
6.6.	Opakowanie .....	22
6.6.1.	Wymagania dla opakowania.....	22
6.7.	Oznakowanie komponentów zestawu.....	22
6.7.1.	Wymagania dla oznakowania .....	22
6.8.	Żywice.....	23
7.	Karty katalogowe / wymagana dokumentacja.....	23
7.1.	Wymagane dokumenty.....	23
7.2.	Karty katalogowe.....	23
7.3.	Dokumentacja .....	24
7.4.	Dokumenty potwierdzające zgodność z normami.....	24
7.5.	Język dokumentacji .....	24
8.	Wykaz załączników .....	24

## **1. Podstawa opracowania**

Podstawą niniejszego Standardu są:

- powszechnie obowiązujące przepisy prawa,
- normy i dokumenty związane wg Załącznika nr 1,
- powszechnie uznane zasady wiedzy technicznej.

## **2. Zakres stosowania**

- 2.1 Standard techniczny nr 20/2016 - osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych SN w TAURON Dystrybucja S.A. <sup>1</sup> (dalej: Standard) zawiera podstawowe wymagania techniczne, które powinien spełniać osprzęt do linii kablowych SN 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 i/lub 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 merytoryczna odpowiedzialna za obszar standaryzacji i. 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 Standardu” stanowiącej odrębny dokument i przechowywanej w komórce merytorycznie odpowiedzialnej za obszar standaryzacji.

---

<sup>1</sup> zmiana numeru standardu technicznego wprowadzona Zarządzeniem nr 42/2017 z dnia pierwszego sierpnia 2017 roku

#### 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.

**Element prefabrykowany** – gotowy półprodukt wykonany fabrycznie (nie będący taśmą), przystosowany do dalszego montażu bez udziału obróbki mechanicznej. Zaleca się, aby prefabrykat odtwarzający izolację żyły roboczej np. w mufie był zespolony z elementem półprzewodzącym na jej powierzchni lub z elementem półprzewodzącym oraz warstwą sterowania pola (z wyłączeniem muf do kabli trójżyłowych o nieekranowanej izolacji 3,6/6 kV typu YAKY, AKnFt). Dla głowic element prefabrykowany rozumiany jako gotowy półprodukt wykonany fabrycznie przystosowany do dalszego montażu bez obróbki mechanicznej. Preferuje się aby prefabrykat w głowicach integrował funkcje izolacji, osłony i wystawiania pola elektrycznego.

**Technologia zimnokurczliwa** - wykorzystywane są w niej elementy prefabrykowane wykonane z materiałów o wysokiej elastyczności. Wstępnie rozciągnięty prefabrykat izolacyjny jest wsparty na usuwalnym elemencie nośnym. Proces obkurczania polega na usunięciu spirali nośnej lub innego elementu rozpierającego przez ich wyciągnięcie, po uprzednim nasunięciu prefabrykatu na miejsce połączenia, montażu.

**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 nasuwana** - wykorzystywane są w niej elementy prefabrykowane wykonane z gumy silikonowej nakładane poprzez ich nasuwanie z udziałem silikonowych środków smarnych.

**Technologia hybrydowa** - tzn. połączenie różnych komponentów, elementów prefabrykowanych o różnych technologiach wykonania np. kompaktowa lub połączenie technologii termokurczliwej – zimnokurczliwej, termokurczliwej – nasuwanej, zimnokurczliwej – nasuwanej.

**Głowica prefabrykowana** - Osprzęt kablowy służący do przyłączenia kabla do urządzeń elektroenergetycznych lub napowietrznych linii elektroenergetycznych w skład którego wchodzi co najmniej jeden element prefabrykowany.

**MMPW** – kategoria żywicy zgodnie z normą [N81]

**Mufa prefabrykowana** – Osprzęt kablowy służący do połączenia dwóch lub większej liczby kabli w skład którego wchodzi co najmniej jeden element prefabrykowany zgodny z definicją.

**Kabel z izolacją wytłaczaną** - polimerową (PVC, PE, XLPE, EPR) jednożyłowy – np. kabel jednożyłowy z żyłą roboczą miedzianą lub aluminiową o polu promieniowym, o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE z wytłaczanym ekranem na izolacji, z żyłą powrotną wykonaną z drutów miedzianych, koncentryczną, powłoką z polietylenu termoplastycznego lub polwinitową PVC, uszczelniony wzdłużnie i poprzecznie, zgodny z normą PN-HD 620 S2:2010 – wersja angielska.

**Kabel z izolacją wytłaczaną** - polimerową (PVC), trójżyłowy np. YAKY 3,6/6 kV gdzie kabel (K) elektroenergetyczny z 3-żyłami aluminiowymi (A) o izolacji z polwinitu (Y), z żyłą powrotną w postaci taśmy miedzianej lub drutów miedzianych okrągłych nałożonych na izolację rdzeniową, w powłoce polwinitowej.

**Kabel z izolacją papierową** - HKnFtA, HAKnFtA 8,7/15kV do 18/30kV - gdzie kabel (HK HAK) elektroenergetyczny trzyżyłowy o polu elektrycznym promieniowym z żyłami miedzianymi lub aluminiowymi, o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym (n) i powłoce ołowianej, opancerzony taśmami stalowymi (Ft) z osłoną włóknistą (A).

**Kable z izolacją papierową** - AK(n)FtA 6/10 kV - kabel z żyłami aluminiowymi o izolacji papierowej przesyconej syciwem nieściekającym i powłoce ołowianej, opancerzony taśmami stalowymi, z osłoną włóknistą.

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

[U1], [U2], [N1], [N2], ..., [N81] – Numery odpowiednio – aktów prawnych lub norm zestawionych w Załączniku nr 1 do niniejszego Standardu: litera oznacza rodzaj dokumentu, numer oznacza kolejną pozycję w spisie dla danego rodzaju dokumentu.

**PCA** – Polskie Centrum Akredytacji.

## **5. Cel opracowania**

Celem opracowania standardu osprzętu do linii kablowych SN jest ustalenie wymagań technicznych i jakościowych dla osprzętu kablowego SN 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.  $\pm 35$  °C
- 6.1.4. Wysokość zabudowy osprzętu do 1000 m n.p.m.
- 6.1.5. Średnia wilgotność względna powietrza w okresie 1 miesiąca  $\leq 90\%$ .
- 6.1.6. Średnia wartość wilgotności względnej mierzona w okresie 24h -  $\leq 95\%$ .

### **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 w Polsce, bez konieczności znacznego poszerzania wykopu oraz użycia dodatkowych niestandardowych środków zabezpieczających, z wyłączeniem namiotu kablowego chroniącego przed bezpośrednimi opadami deszczu lub śniegu.
- 6.2.2. Wykonanie czynności montażowych powinno być możliwe przy użyciu podstawowych narzędzi w tym standardowych narzędzi do przecinania 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 SN**

#### **6.3.1. Wymagania ogólne**

- a. Stosowane w TD S.A mufy do linii kablowych SN powinny spełniać wymagania określone w niniejszym standardzie oraz odpowiednich dokumentach normatywnych określonych w Załączniku nr 1.
- b. Standard obejmuje wszystkie linie kablowe planowane, projektowane, budowane i istniejące wykonane kablami polietylenowymi, polwinitowymi i kablami w izolacji papierowej.
- c. Napięcia pracy muf kablowych SN:  
3,6/6 (7,2) kV 8,7/15 (17,5) kV, 12/20 (24) kV 18/30 (36) kV.
- d. Mufy kablowe SN powinny być dostosowane do montażu na kablach SN o przekrojach w przedziałach: do 70 mm<sup>2</sup> i 120-240 mm<sup>2</sup>. Dopuszcza się stosowanie produktów obejmujących swoim zakresem szerszy zakres niż określony powyżej.

- e. 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.
- f. Elementy do wykonania muf kablowych powinny być oferowane w opakowanych zestawach montażowych.
- g. Zestaw powinien zawierać wszystkie niezbędne komponenty wymagane do montażu wraz z szczegółową instrukcją ich montażu w języku polskim.
- h. Dla osprzętu stosowanego do kabli w izolacji wytłaczanej o przekroju żyły powrotnej 50 mm i 25 mm<sup>2</sup> połączenia odtwarzające tory ziemnopowrotne i osłona mufy powinny być odporne na działanie ciepłe prądu zwarcia (prąd zwarciaowy ciepły wytrzymywany) dla żyły powrotnej 50 mm<sup>2</sup> o wartości określonej zgodnie z normą [N4] lub ekwiwalentnej wartości określonej zgodnie z normą [N3].
- i. Elementy łączące zastosowane w mufach powinny mieć udokumentowane badania wg normy [N82].
- j. Materiał osłony mufy powinien być odporny na działanie zagrożeń środowiskowych, w stopniu nie mniejszym niż osłona zewnętrzna kabla.

### 6.3.2. Zastosowanie

#### Tabela nr 1.

Ilustracja technologii dopuszczonych do stosowania w obszarze inwestycji i eksploatacji.

lp.	Rodzaj Technologii	Inwestycje	Eksploatacja
1	<b>Prefabrykowane mufy przelotowe 3,6/6 kV 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV</b> do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego wraz ze złączkami kablowymi.	TAK	TAK W przypadkach gdzie zachodzi konieczność przecięcia żyły roboczej kabla <sup>2</sup> .
2	<b>Mufy taśmowe – zestawy naprawcze 3,6/6 kV 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV</b> do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego, bez złązek kablowych	NIE	TAK Dopuszcza się do stosowania taśmowych zestawów naprawczych w przypadkach gdzie do usunięcia uszkodzenia nie jest wymagane przecięcie żyły roboczej kabla <sup>3</sup> . W przypadku konieczności przecięcia żyły roboczej kabla należy zastosować zestaw mufy prefabrykowanej.
3	<b>Mufy przelotowe taśmowo - żywiczne 3,6/6kV</b> do łączenia nieekranowanych trójżyłowych kabli o izolacji tworzywowej lub papierowej tj. do połączenia kabla typu np. YAKY, AK(n)FtA.	NIE	TAK Dopuszcza się do stosowania mufy przelotowe taśmowo żywiczne wyłącznie w przypadkach gdzie do usunięcia uszkodzenia nie jest wymagane przecięcie żyły roboczej <sup>4</sup> kabla. W przypadku konieczności przecięcia kabla należy zastosować zestaw mufy prefabrykowanej.
4	<b>Mufy prefabrykowane przelotowe do kabli trójżyłowych 3,6/6 kV</b> w izolacji papierowej rdzeniowej AK(n)FtA lub polwinitowej YAKY oraz <b>przejściowe</b> do łączenia kabli trójżyłowych nieekranowanych YAKY z AK(n)FtA).	NIE	TAK

<sup>2</sup> Dla awaryjnych kabli z polietylenu termoplastycznego dopuszcza się mufy taśmowe.

<sup>3</sup> Powyższe nie dotyczy przypadku, w którym zachodzi konieczność przecięcia żyły kabla (jeżeli warunki terenowe nie pozwalają na wykonanie mufy prefabrykowanej np.-ze względu na istniejące uzbrojenie, brak miejsca na wykonanie wykopu koniecznego na zastosowanie mufy prefabrykowanej lub konieczność wykonania mufy w trudnym terenieo miejscu).

<sup>4</sup> Powyższe nie dotyczy przypadku, w którym zachodzi konieczność przecięcia żyły kabla (jeżeli warunki terenowe nie pozwalają na wykonanie mufy prefabrykowanej np.-ze względu na istniejące uzbrojenie, brak miejsca na wykonanie wykopu koniecznego na zastosowanie mufy prefabrykowanej lub konieczność wykonania mufy w trudnym terenieo miejscu).

lp.	Rodzaj Technologii	Inwestycje	Eksploatacja
5	<b>Mufy przelotowe taśmowo - żywiczne 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV</b> do łączenia ekranowanych trójżyłowych kabli o izolacji papierowej ze wspólną powłoką otowianą o izolacji papierowej przesyconej syciwem ściekającym i nieściekającym tj. do połączenia kabla typu HAK(n)FtA(Y) wraz z złączkami kablowymi.	NIE	TAK
6	<b>Prefabrykowane mufy przelotowe 8,7/15, 12/20 kV, 18/30 kV</b> do kabli o izolacji papierowej typu np HAK(n)FtA(Y) wraz ze złączkami kablowymi .	TAK	TAK
7	<b>Mufy przejściowe taśmowo - żywiczne 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV</b> do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego z kablami trzyżyłowymi o izolacji papierowej przesyconej syciwem ściekającym i nieściekającym typu np. HAK(n)FtA(Y) wraz ze złączkami kablowymi	TAK	TAK
8	<b>Prefabrykowane mufy przejściowe 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV</b> do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego z kablami trzyżyłowymi o izolacji papierowej przesyconej syciwem ściekającymi nieściekającym typu np. HAK(n)FtA(Y) wraz ze złączkami kablowymi	TAK	TAK

### 6.3.3. Mufy prefabrykowane

#### 6.3.3.1. Wymagania ogólne dla muf prefabrykowanych.

- Napięcia pracy muf kablowych SN: 3,6/6 kV, 8,7/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV
- Elementy do wykonywania muf kablowych kabli jednożyłowych powinny być dostarczane w zestawach umożliwiającym wykonanie jednego połączenia kabla.
- Konstrukcja mufy powinna uniemożliwiać wnikanie wilgoci pod jej powłokę.
- Powłoka zewnętrzna mufy montowanej na kablu z izolacją wytłaczaną powinna posiadać wytrzymałość na napięcie probiercze - 5 kV/1min napięciem wyprostowanym o biegunowości dodatniej (dla polwinitu 3kV/1min) - stosowane podczas prób osłon kabli, nie mniejszą niż wytrzymałość powłoki zewnętrznej kabla.
- Sposób wypełniania pustych obszarów przy zakończeniach ekranów izolacji, pomiędzy złączkami i końcówkami a izolacją kabla itp. powinien eliminować możliwość pozostawiania wtrąceń gazowych.
- Połączenie żył powrotnych kabli powinno zapewnić rozkład temperatur nie powodujący uszkodzenia izolacji i powłoki mufy w przypadku zwarć.

#### 6.3.3.2. Prefabrykowane mufy przelotowe 3,6/6 kV 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego.

- Prefabrykowane mufy przelotowe powinny spełniać wymagania norm [N1], [N2]. Badania typu wg [N3], [N4].
- Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N5], [N6].
- „Certyfikat Zgodności” z normą: [N1], [N2] wraz z informacją o wartości prądu zwarcowego cieplny wytrzymywanego dla żyły powrotnej określonego zgodnie z [N4] lub ekwiwalentu tego prądu zgodnie z [N3] (wymóg certyfikacji nie dotyczy osprzętu na napięcie 18/30 kV).
- Zestaw powinien być wyposażony we wszystkie elementy konieczne do połączenia dwóch kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu.



- e. Złączka śrubowa ma być elementem wyposażenia zestawu o właściwościach określonych w pkt nr 6.5.1. i posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- f. Preferuje się rozwiązania, w których minimalizuje się liczbę elementów składowych mufy. Od 01.01.2018 r. wymaga się, aby izolacja główna stanowiła element prefabrykowany z zespolonym ekranem półprzewodzącym na jej powierzchni lub element prefabrykowany z zespolonym ekranem półprzewodzącym na jej powierzchni oraz warstwą/warstwami sterowania polem elektrycznym. Zastosowanie zintegrowanych prefabrykatów nie wyklucza stosowania uzupełniających taśm sterujących, wypełniających itp.
- g. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się technologię, w której izolacja i ekran na izolacji stanowią oddzielne elementy składowe mufy, przy czym preferuje się rozwiązania określone w ppkt. f.
- h. Dopuszcza się technologię wykonania, w której mufa składa się prefabrykatu zawierającego zintegrowaną złączkę (gniazdo, plus oddzielny element wtykowy), zintegrowany element odtwarzający połączenie żyły powrotnej kabla, izolację i sterowanie polem elektrycznym oraz powłokę zewnętrzną.
- i. Dopuszcza się wysterowanie pola elektrycznego na krawędziach ekranu na izolacji żyły kabla wykonane za pomocą specjalnych taśm sterujących, elementów sterujących termokurczliwych, nasuwanych lub zimnokurczliwych, elementów zintegrowanych.
- j. Dopuszcza się wysterowanie pola elektrycznego na złączce wykonane za pomocą taśmy sterującej, rury sterującej termokurczliwej lub zimnokurczliwej, elementów zintegrowanych.
- k. Zaleca się technologie w których odtworzenie połączenia żył powrotnych kabli realizowane jest za pomocą dodatkowych plecionek/siatek/rękawów miedzianych ocynowanych lub żył powrotnych zintegrowanych z prefabrykatem. Dopuszcza się odtworzenie połączenia żył powrotnych za pomocą zapasu żył powrotnych kabli.
- l. Odpowiednio do zastosowanej technologii odtworzenia połączenia żył powrotnych kabli dopuszcza się stosowanie złączek lub sprężyn o stałej sile docisku.
- m. W przypadku łączenia żył powrotnych za pomocą złączki kablowej, złączka ta musi być elementem zestawu i przystosowana do łączenia żył o przekroju 25 i 50 mm<sup>2</sup>. Złączka powinna spełniać wymagania pkt 6.5.1.
- n. Osłona zewnętrzna mufy wykonana za pomocą grubościennej rury termokurczliwej z klejem termotopliwym lub grubościennej rury zimnokurczliwej.

6.3.3.3. Prefabrykowane mufy przejściowe 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego z kablami trzyżyłowymi o izolacji papierowej.

- a. Prefabrykowane mufy przejściowe powinny spełniać wymagania norm [N7], [N8]. Badania typu wg [N9], [N10].
- b. „Certyfikat Zgodności” z normą: [N7], [N8] wraz z informacją o wartości prądu zwarciovego cieplny wytrzymywanego dla żyły powrotnej określonego zgodnie z [10] lub ekwiwalentu tego prądu zgodnie z [N9] (wymóg certyfikacji nie dotyczy zastosowania osprzętu do kabli z syciwem ściekającym i osprzętu na napięcie 18/30 kV).
- c. Mufy przejściowe to mufy do łączenia kabli typu: XRUHAKXs, XUHAKXs, YHAKXs z kablami typu HAKnFtA, HAKnFtY, HAKFtA, HAKFtY. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N11], [N12], [N13], [N14].
- d. Zestaw powinien być wyposażony we wszystkie elementy konieczne do połączenia dwóch typów kabli o izolacji z polietylenu i izolacji papierowej (zestaw na 3 fazy).

- e. Złączki śrubowe o właściwościach określonych w pkt nr 6.5.1 mają być elementem wyposażenia zestawu i posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- f. Złączki żył roboczych muszą posiadać przegrodę metalową będącą jednorodnym elementem zespolonym z materiałem złączki.
- g. Mufy powinny umożliwiać łączenie kabli o izolacji z tworzyw sztucznych i kabli o izolacji papierowej, przesyconej zarówno syciwem zwykłym jak i nieściekającym.
- h. Połączenie powłok metalowych kabli i pancerzy z żyłami powrotnymi powinno zapewniać rozkład temperatur nie powodujący uszkodzenia izolacji i powłoki mufy w przypadku zwarć.
- i. Połączenie żyły powrotnej i powłoki ołowianej/pancerza powinno być odtwarzana za pomocą drutów żył powrotnych kabla, cynowanego rękawa miedzianego lub plecionki/siatki miedzianej cynowanej. Odpowiednio do zastosowanej technologii odtwarzanego połączenia jw., dopuszcza się zaciski sprężynowe o stałej sile docisku oraz złączki śrubowe.
- j. W przypadku łączenia żył powrotnych za pomocą złączki kablowej, złączka ta musi być elementem zestawu i przystosowana do łączenia żył o przekroju 25 i 50 mm<sup>2</sup> z powłoką ołowianą kabla.
- k. Zaleca się, aby izolacja główna stanowiła element prefabrykowany z zespolonym ekranem półprzewodzącym na jej powierzchni lub element prefabrykowany z zespolonym ekranem półprzewodzącym oraz warstwą sterowania polem elektrycznym.
- l. Dopuszcza się technologię w której izolacja, ekran na izolacji i warstwa sterująca stanowią oddzielne elementy składowe mufy.
- m. Wysterowanie pola elektrycznego na krawędziach ekranu na izolacji żyły kabla wykonane za pomocą specjalnych taśm sterujących, rur termokurczliwych, nasuwanych lub zimnokurczliwych.
- n. Wysterowanie pola elektrycznego na zakończeniu powłoki metalowej (rozwidlenie żył kabla) wykonane za pomocą olejoodpornych taśm sterujących, palczatek przewodzących lub odpowiednich kształtek.
- o. Dopuszcza się wysterowanie pola elektrycznego na złączce wykonane za pomocą sterującej rury termokurczliwej lub zimnokurczliwej lub, taśmy sterującej.
- p. Elementy mające styk z syciwem olejowym powinny być olejoodporne.
- q. Elementy odtwarzające izolację lub osłaniające izolację powinny zapewniać separowanie pozostałych elementów mufy od syciwa kablowego.
- r. Osłona mufy powinna być wykonana jako grubościenna rura termokurczliwa z klejem termotopliwym.

#### 6.3.3.4. Prefabrykowane mufy przelotowe do łączenia kabli trzyżyłowych o izolacji papierowej 8,7/15, 12/20 kV, 18/30 kV.

- a. Prefabrykowane mufy przelotowe powinny spełniać wymagania norm [N15], [N16]. Badania typu zgodnie z [N17] i [N18].
- b. „Deklaracja Zgodności” lub „Ocena Techniczna” z normą: [N15], [N16] (wymóg nie dotyczy zastosowania osprzętu do kabli z syciwem ściekającym).
- c. Mufy przelotowe do łączenia kabli typu HAKnFtA, HAKnFtY, HAKFtA, HAKFtY. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N19], [N20].
- d. Zestaw powinien być wyposażony we wszystkie elementy konieczne do połączenia dwóch kabli o izolacji papierowej.

- e. Złączki śrubowe bez przegrody o właściwościach określonych w pkt nr 6.5.1 mają być elementem wyposażenia zestawu. W przypadku łączenia kabli z izolacją z syciwem nieściekającym i ściekającym złączka powinna posiadać przegrodę.
- f. Złączki powinny posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- g. Mufy powinny umożliwiać łączenie kabli o izolacji papierowej, przesyconej zarówno syciwem zwykłym jak i nieściekającym.
- h. Połączenie powłok metalowych kabli i pancerzy powinno zapewniać rozkład temperatur nie powodujący uszkodzenia izolacji i powłoki mufy w przypadku zwarć.
- i. Połączenie powłoki ołowianej/pancerza powinno być odtwarzane za pomocą, plecionki/siatki miedzianej cynowanej lub cynowanego rękawa miedzianego. Odpowiednio do zastosowanej technologii odtwarzanego połączenia jw., dopuszcza się zaciski sprężynowe o stałej sile docisku oraz złączki śrubowe.
- j. Zaleca się, aby izolacja główna stanowiła element prefabrykowany z zespolonym ekranem półprzewodzącym na jej powierzchni lub element prefabrykowany z zespolonym ekranem półprzewodzącym oraz warstwą sterowania polem elektrycznym.
- k. Dopuszcza się technologię w której izolacja, ekran na izolacji i warstwa sterująca stanowią oddzielne elementy składowe mufy.
- l. Wystierowanie pola elektrycznego na krawędziach ekranu na izolacji żyły kabla wykonane za pomocą specjalnych taśm sterujących, rur termokurczliwych, nasuwanych lub zimnokurczliwych.
- m. Wystierowanie pola elektrycznego na zakończeniu powłoki metalowej wykonane za pomocą olejoodpornych taśm sterujących, palczatek przewodzących lub odpowiednich kształtek.
- n. Dopuszcza się wystierowanie pola elektrycznego na złączce wykonane za pomocą rury sterującej termokurczliwej lub zimnokurczliwej, taśmy sterującej.
- o. Elementy mające styk z syciwem olejowym powinny być olejoodporne.
- p. Elementy odtwarzające izolację lub osłaniające izolację powinny zapewniać separowanie syciwa kablowego.
- q. Osłona mufy powinna być wykonana jako grubościenna rura termokurczliwa z klejem termotopliwym.

6.3.3.5. Prefabrykowane mufy przelotowe do kabli trójżyłowych 3,6/6 kV w izolacji polwinitowej do łączenia kabli trójżyłowych YAKY z YAKY.

- a. Prefabrykowane mufy przelotowe powinny spełniać wymagania odpowiednich norm [N21], [N22] lub [N24]. Badania typu zgodne z [N23] lub [N24]
- b. „Deklaracja Zgodności” lub „Ocena Techniczna” na zgodność z normą: [N21], [N22] lub [N24].
- c. Zestaw powinien być wyposażony we wszystkie elementy konieczne do połączenia dwóch kabli o izolacji z polwinitu. Mufy powinny być dostosowana do kabli o konstrukcji zgodnej z [N25].
- d. Złączki śrubowe do łączenia żył roboczych mają być elementem wyposażenia zestawu o właściwościach określonych w pkt nr 6.5.1 i posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- e. Zaleca się, aby izolacja odtwarzana była w postaci grubościennych rur termokurczliwych z klejem termotopliwym. Dopuszcza się dodatkowe taśmy uszczelniające i wypełniające puste obszary.
- f. Dopuszcza się technologię, w której izolacja wykonana jest przy pomocy taśm samospajalnych oraz rur zimnokurczliwych.

- g. Mufy powinny być dostarczane z kompletnym zestawem do połączenia żyły powrotnej o przekroju 25 mm<sup>2</sup> i 50 mm<sup>2</sup>.
- h. Żyła powrotna powinna być odtwarzana za pomocą plecionki miedzianej cynowanej ze złączką/zaciskiem sprężynowym lub cynowanego rękawa miedzianego mocowanego zaciskami sprężynowymi.
- i. Osłona zewnętrzna mufy wykonana za pomocą grubościennej rury termokurczliwej z klejem termotopliwym lub rury zimnokurczliwej.

**6.3.3.6. Prefabrykowane mufy przelotowe do kabli trzyżyłowych 3,6/6 kV w izolacji papierowej rdzeniowej AK(n)FtA lub przejściowe do łączenia kabli trzyżyłowych nieekranowanych YAKY z AK(n)FtA.**

- a. Prefabrykowane mufy powinny spełniać wymagania odpowiednich norm [N26], [N27], [N28], [N29] lub [N31]. Badania typu zgodnie z normą [N30] lub [N31]
- b. „Deklaracja Zgodności” lub „Ocena Techniczna” na zgodność z odpowiednią normą: [N26], [N27], [N28], [N29] lub [N31].
- c. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N32], [N33], [N34].
- d. Zestaw powinien być wyposażony we wszystkie elementy konieczne do połączenia odpowiednio dwóch kabli o izolacji papierowej lub kabla o izolacji polimerowej z kablem o izolacji papierowej.
- e. Złączki żył roboczych przy łączeniu kabli o izolacji polimerowej z papierową muszą posiadać przegrodę metalową będącą jednorodnym elementem zespolonym z materiałem złączki.
- f. Złączki o właściwościach określonych w pkt nr 6.5.1 powinny posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- g. Mufy powinny umożliwiać łączenie kabli o izolacji papierowej, przesyconej zarówno syciwem zwykłym jak i nieściekającym.
- h. Połączenie powłok metalowych kabli i pancerzy powinno zapewniać rozkład temperatur nie powodujący uszkodzenia izolacji i powłoki mufy w przypadku zwarć.
- i. Izolacja powinna być wykonana za pomocą grubościennych rur termokurczliwych. Dopuszcza się dodatkowe taśmy uszczelniające i wypełniające puste obszary.
- j. Dopuszcza się technologię, w której izolacja wykonana jest przy pomocy taśm samospajalnych oraz rur zimnokurczliwych.
- k. Odtworzenie opancerzenia za pomocą plecionki miedzianej cynowanej lub cynowanego rękawa miedzianego.
- l. Połączenie powłok metalowych kabla lub połączenie tych powłok z żyłą powrotną powinno być odtwarzane za pomocą plecionki/siatki miedzianej lub cynowanego rękawa miedzianego mocowanego zaciskami sprężynowymi.
- m. Mufy powinny być dostarczane z kompletnym zestawem do odtworzenia połączenia żyły powrotnej lub powłok metalowych.
- n. Elementy mające styk z syciwem olejowym powinny być olejoodporne.
- o. Elementy odtwarzające izolację lub osłaniające izolację powinny zapewniać separowanie syciwa kablowego.
- p. Żyły i zakończenia powłoki kabla o izolacji papierowej powinny być uszczelnione za pomocą termokurczliwych rur olejoodpornych i palczatek/głowiczek.
- q. Osłona zewnętrzna mufy wykonana za pomocą grubościennej rury termokurczliwej z klejem termotopliwym lub rury zimnokurczliwej.

**6.3.4. Mufy taśmowe**

#### 6.3.4.1. Wymagania ogólne dla muf taśmowych.

- a. Napięcia pracy muf kablowych SN: 12/20 kV, 18/30 kV
- b. Mufy taśmowe na kablach o napięciu roboczym sieci 6 kV i 15 kV należy wykonywać zestawami na napięcia 20 kV.
- c. Mufy taśmowe stosować w uzasadnionych przypadkach zgodnie z pkt. 6.3.2.
- d. Sposób montażu komponentów powinien minimalizować możliwość uszkodzenia powierzchni izolacji papierowej żył roboczych i ekranów.
- e. Sposób wypełniania obszarów przy krawędziach ekranów izolacji, ekranów na żyłach roboczych i złączkach kablowych w osprzęcie SN powinien minimalizować możliwość pozostawania wtrąceń gazowych.
- f. Połączenie powłok metalowych kabli i pancerzy i żył powrotnych powinno zapewniać rozkład temperatur nie powodujący uszkodzenia izolacji i powłoki zewnętrznej mufy w przypadku zwarć.
- g. Bariery ochronne w mufach przejściowych i przelotowych dla kabli z izolacją papierowo-olejową, zapobiegające migracji wilgoci wzdłuż kabla oraz migracji żywicy muszą być wykonane z masyk odpornych na działanie syciwa kablowego.
- h. Konstrukcja mufy powinna uniemożliwiać wnikanie wilgoci pod jej powłokę.
- i. Osłona zewnętrzna mufy powinna posiadać wytrzymałość na napięcie probiercze nie mniejszą niż wytrzymałość powłoki zewnętrznej kabla.
- j. Elementy zestawu powinny być dostarczone w jednym zbiorczym opakowaniu wraz z szczegółowym ich zestawieniem.
- k. Elementy mufy bądź ich opakowanie muszą być jednoznacznie opisane i oznakowane przez producenta. Celem uniknięcia pomyłek montażowych **wymaga się** aby taśma półprzewodząca w zestawach była opisana lub oznaczona na całej swojej długości informując, że jest to materiał półprzewodzący.
- l. Elementy do wykonywania muf kablowych kabli jednożyłowych powinny być dostarczane w zestawach umożliwiającym wykonanie jednego połączenia.
- m. Taśmy w zestawach muf taśmowo-żywicznych do wykonania korpusu zewnętrznego mufy powinny być dostarczane w rolkach o średnicy nie większej niż 60 mm (dotyczy taśmy szklistej i PCV).
- n. Ilość komponentów zawartych w zestawach powinna być wystarczająca i umożliwiać właściwe wykonanie mufy bez konieczności dobierania dodatkowych taśm, żywic, uszczelnień itd. !.

#### 6.3.4.2. Mufy taśmowe – zestawy naprawcze na napięcia 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego o przekrojach od 35mm<sup>2</sup> do 240 mm<sup>2</sup>.

- a. Technologia dopuszczona tylko w eksploatacji. Warunkowo zgodnie z zapisami ppkt e.
- b. Mufy taśmowe – zestawy naprawcze powinny spełniać wymagania norm [N35].
- c. „Deklaracja Zgodności” i Raport z badań typu lub „Ocena Techniczna” na zgodność z normą [N35].
- d. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N36], [N37].
- e. Uwzględniając rodzaje uszkodzeń które występują w sieci na eksploatowanych liniach kablowych, uwzględniając aspekty techniczne i ekonomiczne, dopuszcza się do stosowania taśmowe zestawy naprawcze **w przypadkach gdzie do usunięcia uszkodzenia nie jest wymagane przecięcie żyły roboczej kabla. W przypadku konieczności przecięcia żyły roboczej kabla należy zastosować zestaw mufy prefabrykowanej.**

Dopuszcza się wykonanie połączenia kabli za pomocą zestawu naprawczego i złączki zaprasowywanej lub śrubowej w przypadkach braku możliwości zastosowania mufy prefabrykowanej tj. np. braku miejsca na wykonanie mufy prefabrykowanej. Wtedy złączka powinna być o właściwości określonych w pkt nr 6.5.1 i powinna posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.

- f. Zestawy do montażu muf taśmowych – bez złączek kablowych z wyłączeniem złączek do łączenia żył powrotnych. Warunkowo ze złączkami zgodnie z ppkt e.
- g. Zestaw powinien zawierać elementy umożliwiające połączenie żył powrotnych o przekroju 25mm<sup>2</sup> i 50mm<sup>2</sup> (złączka śrubowa, sprężyna).
- h. Osłona zewnętrzna mufy powinna być odporna na uderzenia, ścieranie i rozdarcie w stopniu odpowiadającym powłokom zewnętrznym kabli.
- i. Izolacja podstawowa kabla odtwarzana za pomocą izolacyjnej taśmy samospajalnej.
- j. Ekran na żyłę roboczej i na izolacji odtwarzane za pomocą samospajalnej taśmy półprzewodzącej.
- k. Wystierowanie na krawędziach ekranów realizowane za pomocą taśmy o wysokiej przenikalności dielektrycznej.
- l. Zaleca się technologie w których wystierowanie pola odbywa się bez konieczności stożkowania izolacji kabla.
- m. Osłona zewnętrzna powinna być wykonana za pomocą kołnierza (płata) termokurczliwego<sup>5</sup> o długości nie mniejszej niż 1 m<sup>6</sup>. Osłona zewnętrzna powinna być grubościenna (grubość nie mniejsza niż 2 mm) z wewnętrzną warstwą uszczelniającego kleju termoplastycznego gwarantująca zachodzenie płata na powłokę kabla z każdej strony co najmniej na długości 8 cm.
- n. Elementy do wykonywania muf kablowych kabli jednożyłowych powinny być dostarczane w zestawach umożliwiających wykonanie jednego połączenia.

6.3.4.3. Mufy przelotowe, taśmowo - żywiczne na napięcie 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV do łączenia ekranowanych trójżyłowych kabli ze wspólną powłoką ołowianą o izolacji papierowej przesyconej syciwem ściekającym i nieściekającym tj. do połączenia kabla typu HAK(n)FtA(Y).

- a. Mufy przelotowe, taśmowo-żywiczne powinny spełniać wymagania norm [N38], [N39] i [N40] [N41] (wymóg zgodności z normami dotyczy osprzętu do kabli z syciwem nieściekającym).
- b. „Deklaracja Zgodności” i Raport z badań lub „Ocena Techniczna” na zgodność z normą [N38], [N39], badania zgodnie z [N40] lub [N41].
- c. Mufy do kabli w izolacji papierowej powinny umożliwiać łączenie kabli o izolacji papierowej przesyconej zarówno syciwem zwykłym jak i nieściekającym. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N42], [N43].
- d. Połączenia żył roboczych w mufach za pomocą złączek śrubowych z przegrodą na napięcie 36 kV (zakończenie złączki stożkowe). Złączki kablowe muszą stanowić integralną częśći zestawu montażowego. Dopuszcza się złączki w zakresach 70-120 mm<sup>2</sup> i 150-240 mm<sup>2</sup> w zależności od zestawu. Złączka powinna być o właściwości

<sup>5</sup> W przypadku konieczności przecięcia żyły kabla i zastosowania mufy taśmowej dopuszcza się stosowanie grubościennej rury termokurczliwej zamiast termokurczliwego płata stanowiącego osłonę zewnętrzną mufy.

<sup>6</sup> W przypadku zastosowania rur termokurczliwych średnica rury przed obkurczeniem dla kabla o przekroju 120 mm<sup>2</sup> nie może być mniejsza niż 80 mm, a dla kabla o przekroju 240 mm<sup>2</sup> nie mniejsza niż 90 mm. Długość rury termokurczliwej 1m.

określonych w pkt nr 6.5.1 i powinna posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.

- e. Izolacja podstawowa kabla odtwarzana za pomocą papieru impregnowanego syciwem kablowym nieściekającym, olejem izolacyjnym lub taśmą izolacyjnej samospajalnej odpornej na działanie syciwa lub oleju izolacyjnego.
- f. Ekrany na żyłę roboczej i izolacji podstawowej odtwarzane papierem półprzewodzącym lub za pomocą odpornej na syciwo samospajalnej taśmy półprzewodzącej.
- g. Odtworzenie ciągłości powłoki ołowianej oraz pancerza stalowego wykonane z plecionki miedzianej ocynkowanej o przekroju elektrycznym 50 mm<sup>2</sup>, mocowanego za pomocą 4 sprężyn o stałej sile docisku. Zaleca się plecionkę w formie rękawa.
- h. Korpus mufy żywicznej powinien być wypełniony żywicą elektroizolacyjną poliuretanową lub epoksydową pod odpowiednim ciśnieniem o czasie żelowania określonym w pkt 6.8.
- i. Pozostałe wymagania dla żywicy zgodnie z pkt. 6.8.
- j. Kompletny zestaw winien zawierać systemem wtryskowy.
- k. Montaż mufy powinien być możliwy w każdym przypadku ułożenia kabli względem poziomu.
- l. Metoda wtrysku powinna zapewnić równomierne wypełnienie korpusu mufy także w przypadkach, gdy kabel nie jest ułożony poziomo.
- m. Konstrukcja mufy musi posiadać zawory odpowietrzające rozmieszczone w sposób umożliwiający równomierne wypełnienie (wylimitowanie przestrzeni wypełnionych powietrzem) korpusu mufy żywicą, niezależnie od jej ułożenia względem poziomu.
- n. System wtrysku żywicy powinien zapewniać ochronę elektromontera przed bezpośrednim kontaktem z żywicą w momencie przypadkowego pęknięcia woreczka z żywicą.
- o. 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.
- p. Kompletny zestaw wtryskowy ma się składać np. z rękawa wlewowego, zaworu wlewowego, okularów ochronnych i rękawic ochronnych.
- q. Nie dopuszcza się wtrysku żywicy bezpośrednio z woreczka zawierającego żywicę z pominięciem zestawu wtryskowego.
- r. Elementy zestawu powinny być dostarczone w jednym zbiorczym opakowaniu (pojemniku) z tworzywa sztucznego wraz z szczegółowym ich zestawieniem.
- s. Opakowanie zbiorcze powinno być zamykane i plombowane plombami o indywidualnych cechach producenta umożliwiającymi identyfikację pojedynczego zestawu

6.3.4.4. Mufy przejściowe taśmowo - żywiczne 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV do łączenia kabli jednożyłowych w izolacji z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego z kablami trzyżyłowymi o izolacji papierowej przesyconej syciwem ściekającym i nieściekającym typu np HAK(n)FtA(Y).

- a. Mufy przejściowe taśmowo-żywiczne powinny spełniać wymagania norm [N44], [N45], [N46], [N47] (wymóg zgodności z normami dotyczy osprzętu do kabli z syciwem nieściekającym).
- b. „Deklaracja Zgodności” i Raport z badań lub „Ocena Techniczna” na zgodność z normą [N44], [N45], badania zgodnie z [N46], [N47].
- c. Mufy powinny umożliwiać łączenie kabli jednożyłowych o izolacji z polietylenu z kablami o izolacji papierowej, przesyconej zarówno syciwem ściekającym jak

- i nieściekającym. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N48], [N49], [N50], [N51].
- d. Połączenia żył roboczych w mufach za pomocą złączek śrubowych z przegrodą metalową na napięcie 36 kV. Złączki kablowe muszą stanowić integralną część zestawu montażowego. Dopuszcza się złączki umożliwiające łączenie kabli o przekrojach od 70 mm<sup>2</sup> do 120 mm<sup>2</sup> oraz od 150 mm<sup>2</sup> do 240 mm<sup>2</sup> w zależności od zestawu. Złączka powinna być o właściwości określonych w pkt nr 6.5.1 i powinna posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
  - e. Izolacja odtwarzana z papieru impregnowanego syciwem elektroizolacyjnym nieściekającym lub za pomocą taśmy izolacyjnej samospajalnej odpornej na działanie syciwa kablowego.
  - f. Izolacja polimerowa kabli powinna być separowana od syciwa kablowego.
  - g. Odtworzenie ekranów na żyłę roboczej i izolacji za pomocą papieru półprzewodzącego lub odpornej na syciwo samospajalnej taśmy półprzewodzącej.
  - h. Odtworzenie ciągłości pancerza stalowego, powłoki ołowianej powinno być wykonane z zapasu żyły powrotnej miedzianej kabli z izolacją wytłaczaną polimerową. Połączenie wykonane za pomocą sprężyn o stałej sile docisku. Dopuszcza się wykonanie połączenia jw. za pomocą plecionki miedzianej ocynowanej o przekroju 50 mm<sup>2</sup> oraz złączki i dwóch sprężyn dociskowych w przypadku braku możliwości wykorzystania żyły powrotnej.
  - i. Korpus mufy żywicznej powinien być wypełniony żywicą elektroizolacyjną poliuretanową lub epoksydową pod odpowiednim ciśnieniem o czasie żelowania określonym w pkt 6.8.
  - j. Pozostałe wymagania dla żywicy zgodnie z pkt. 6.8.
  - k. Kompletny zestaw winien zawierać systemem wtryskowy.
  - l. Montaż mufy powinien być możliwy w każdym przypadku ułożenia kabli względem poziomu.
  - m. Metoda wtrysku powinna zapewnić równomierne wypełnienie korpusu mufy także w przypadkach, gdy kabel nie jest ułożony poziomo.
  - n. Konstrukcja mufy musi posiadać zawory odpowietrzające rozmieszczone w sposób umożliwiający równomierne wypełnienie (wyeliminowanie przestrzeni wypełnionych powietrzem) korpusu mufy żywicą, niezależnie od jej ułożenia względem poziomu.
  - o. System wtrysku żywicy powinien zapewniać ochronę elektryka przed bezpośrednim kontaktem z żywicą w momencie przypadkowego pęknięcia woreczka z żywicą
  - p. 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.
  - q. Kompletny zestaw wtryskowy ma się składać np. z rękawa wlewowego, zaworu wlewowego, okularów ochronnych i rękawic ochronnych.
  - r. Nie dopuszcza się wtrysku żywicy bezpośrednio z woreczka zawierającego żywicę z pominięciem zestawu wtryskowego.
  - s. Elementy zestawu powinny być dostarczone w jednym zbiorczym opakowaniu (pojemniku) z tworzywa sztucznego wraz z szczegółowym ich zestawieniem.
  - t. Opakowanie zbiorcze powinno być zamykane i plombowane plombami o indywidualnych cechach producenta umożliwiającymi identyfikację pojedynczego zestawu.



6.3.4.5. Mufy przelotowe taśmowo - żywiczne na napięcie 3,6/6 kV do łączenia nieekranowanych trójżyłowych kabli o izolacji tworzywowej lub papierowej tj. do połączenia kabla typu np. YAKY z YAKY, AK(n)FtA z AK(n)FtA.

- a. Mufy przelotowe taśmowo-żywiczne powinny spełniać wymagania odpowiednich norm [N52], [N53], [N54], [N55], lub [N57], (w przypadku kabli z izolacją papierową wymóg zgodności z normami dotyczy osprzętu do kabli z syciwem nieściekającym)
- b. „Deklaracja Zgodności” i Raport z badań lub „Ocena Techniczna” na zgodność z odpowiednią normą [N52], [N53], [N54], [N55] lub [N57], badania zgodnie z [N56] lub [N57].
- c. Mufy powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N580], [N59], [N60].
- d. Dopuszcza się do stosowania mufy przelotowe taśmowo żywiczne **wyłącznie w przypadkach gdzie do usunięcia uszkodzenia nie jest wymagane przecięcie żyły roboczej kabla**. W przypadku konieczności przecięcia kabla należy zastosować zestaw mufy prefabrykowanej.
- e. W przypadku uzasadnionego braku możliwości zastosowania mufy prefabrykowanej połączenia żył roboczych kabla należy wykonać za pomocą złączek grubościennych śrubowych. Złączki kablowe muszą stanowić integralną częśći zestawu montażowego. Dopuszcza się złączki w zakresach 70-120 mm<sup>2</sup> i 150-240 mm<sup>2</sup> w zależności od zestawu. Złączka powinna być o właściwości określonych w pkt nr 6.5.1 i powinna posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- f. Izolacja podstawowa kabla odtwarzana za pomocą papieru impregnowanego syciwem kablowym nieściekającym, olejem izolacyjnym lub taśmą izolacyjnej samospajalnej odpornej na działanie syciwa lub oleju izolacyjnego.
- g. Odtworzenie ciągłości powłoki ołowianej lub żyły powrotnej wykonane z plecionki miedzianej ocynkowanej o przekroju elektrycznym 50 mm<sup>2</sup>, mocowanego za pomocą sprężyn o stałej sile docisku. Zaleca się plecionkę w formie rękawa.
- h. Korpus mufy żywicznej powinien być wypełniony żywicą elektroizolacyjną poliuretanową lub epoksydową pod odpowiednim ciśnieniem o czasie żelowania określonym w pkt 6.8.
- i. Pozostałe wymagania dla żywicy zgodnie z pkt. 6.8.
- j. Kompletny zestaw winien zawierać system wtryskowy.
- k. Montaż mufy powinien być możliwy w każdym przypadku ułożenia kabli względem poziomu.
- l. Metoda wtrysku powinna zapewnić równomierne wypełnienie korpusu mufy także w przypadkach, gdy kabel nie jest ułożony poziomo.
- m. Konstrukcja mufy musi posiadać zawory odpowietrzające rozmieszczone w sposób umożliwiający równomierne wypełnienie (wylimitowanie przestrzeni wypełnionych powietrzem) korpusu mufy żywicą, niezależnie od jej ułożenia względem poziomu.
- n. System wtrysku żywicy powinien zapewniać ochronę elektromontera przed bezpośrednim kontaktem z żywicą w momencie przypadkowego pęknięcia woreczka z żywicą.
- o. 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.
- p. Kompletny zestaw wtryskowy ma się składać np. z rękawa wlewowego, zaworu wlewowego, okularów ochronnych i rękawic ochronnych.
- q. Nie dopuszcza się wtrysku żywicy bezpośrednio z woreczka zawierającego żywicę z pominięciem zestawu wtryskowego.

- r. Elementy zestawu powinny być dostarczone w jednym zbiorczym opakowaniu (pojemniku) z tworzywa sztucznego wraz z szczegółowym ich zestawieniem.
- s. Opakowanie zbiorcze powinno być zamykane i plombowane plombami o indywidualnych cechach producenta umożliwiającymi identyfikację pojedynczego zestawu

#### 6.4. GŁOWICE KABLOWE SN

##### 6.4.1. Głowice prefabrykowane

##### 6.4.1.1. Wymagania ogólne dla głowic prefabrykowanych

- a. Stosowane w TD S.A głowice do linii kablowych SN powinny spełniać wymagania określone w niniejszym standardzie oraz dokumentach normatywnych określonych odpowiednio w Załączniku nr 1.
- b. Napięcia pracy głowic kablowych SN: 3,6/6 kV, 8,7/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV.
- c. Nominalna droga upływu dla głowic kablowych tak jak dla III strefy zabrudzeniowej zgodna z tabelą 6.4.1.1.

**Tabela 6.4.1.1**

Nominalna droga upływu dla głowic kablowych.

Un [kV]	17,5	24	36
Strefa III	437 mm	600 mm	900 mm

- d. Połączenia odtwarzające tory ziemnopowrotne kabli i powłoka głowicy powinny być odporne na działanie cieplne prądu zwarcia (prąd zwarciovowy cieplny wytrzymywany) dla żyły powrotnej 50 mm<sup>2</sup> o wartości określonej zgodnie z normą [N64] lub ekwiwalentnej wartości określonej zgodnie z normą [N63].
- e. Elementy do wykonywania głowic kablowych kabli jednożyłowych powinny być dostarczane w zestawach umożliwiającymi wykonanie trzech głowic kablowych.
- f. Głowice 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.
- g. Osłona zewnętrzna głowic powinna być odporna na prądy pełzające i zabrudzenia.
- h. Konstrukcja głowicy powinna uniemożliwiać wnikanie wilgoci pod jej powłokę.
- i. Sposób wypełniania obszarów przy zakończeniach ekranów izolacji, żyłach roboczych, końcówkach kablowych powinien minimalizować możliwość pozostawiania wtrąceń gazowych.
- j. Wyprowadzenie żył powrotnych kabli powinno zapewnić rozkład temperatur nie powodujący przegrzania i przerwania lub uszkodzenia powłoki głowicy w przypadku zwarć o parametrach zgodnych z normą [N64] lub [N63].
- k. Elementy łączące zastosowane w głowicach powinny być zgodne wymaganiami określonymi w pkt 6.5.2 i mieć udokumentowane badania wg. normy [N82].

##### 6.4.1.2. Prefabrykowane głowice kablowe 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30 kV wewnętrzne i napowietrzne, dla kabli jednożyłowych w izolacji wytłaczanej.

- a. Głowice prefabrykowane powinny spełniać wymagania norm [N61], [N62], w zakresie badań [N63], [N64].
- b. Głowice powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N65], [N66].
- c. „Certyfikat Zgodności” (z wyłączeniem zestawów na napięcie 18/30 kV) z normą [N61], [N62] wraz z informacją o wartości prądu zwarciovowego cieplny wytrzymywanego dla żyły powrotnej określonego zgodnie z [N64] lub ekwiwalentu tego prądu zgodnie z [N63].

- d. Preferuje się stosowanie prefabrykatów odtwarzających powłokę i izolację zintegrowanych z warstwą sterującą polem elektrycznym.
- e. Dopuszcza się technologię, w którejysterowanie realizowane jest przez oddzielne elementy sterujące tj. termokurczliwe, nasuwane, zimnokurczliwe, taśmy i masy sterujące.
- f. Elementy składowe do wykonania głowic kablowych powinny być oferowane w zestawach montażowych.
- g. Zestaw powinien zawierać wszystkie niezbędne komponenty wymagane do montażu głowicy wraz z uziemieniem żyły powrotnej. Preferowane wykorzystanie drutów żył powrotnych kabli.
- h. Końcówki kablowe muszą stanowić integralną część zestawu. Końcówki kablowe na napięcie 36 kV szczelne, śrubowe ze łbami zrywalnymi muszą spełniać wymagania normy [N84]. Końcówka kablowa powinna być o właściwości określonych w pkt nr 6.5.2 i powinna posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- i. Końcówki kablowe ze śrubami ze łbem zrywalnym o średnicy otworów przystosowanych do śrub M12.
- j. Końcówki kablowe ze śrubami ze łbem zrywalnym do podłączenia żyły powrotnej głowicy kablowej z uziemieniem dostosowane do żył powrotnych o przekrojach 25 mm<sup>2</sup> i 50 mm<sup>2</sup>. Mocowanie końcówki dostosowane do śrub M10 tj. o średnicy otworu nie większej niż 10,5 mm.
- k. Konstrukcja głowicy powinna uniemożliwiać wnikanie wilgoci pod jej powłokę.

6.4.1.3. Prefabrykowane głowice wewnętrzne i napowietrzne dla kabli w izolacji papierowej 8,7/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV i zestawem uziemiającym.

- a. Głowice prefabrykowane dla kabli w izolacji papierowej powinny spełniać wymagania norm [N67], [N68]. Głowice powinny być dostosowane do kabli o konstrukcji zgodnej z [N71], [N72].
- b. „Deklaracja Zgodności” i Raport z badań lub „Ocena Techniczna” na zgodność z normą [N67], [N68]. Badania typu zgodnie z [N69], [N70].
- c. Galwaniczna ciągłość powłoki kabla powinna być zrealizowana za pomocą zestawu uziemiającego stanowiącego element głowicy.
- d. Sposób montażu komponentów powinien minimalizować możliwość uszkodzenia mechanicznego powierzchni izolacji papierowej żył roboczych i ich ekranów.
- e. Końcówka kablowa powinna być o właściwości określonych w pkt nr 6.5.2 i powinna posiadać dokument oceny zgodności określony w Załączniku nr 2.
- f. Końcówki kablowe ze śrubami ze łbem zrywalnym o średnicy otworów przystosowanych do śrub M12.
- g. Końcówki kablowe ze śrubami ze łbem zrywalnym do podłączenia żyły powrotnej głowicy kablowej z uziemieniem dostosowane do żył powrotnych o przekrojach 25 mm<sup>2</sup> i 50 mm<sup>2</sup>. Mocowanie końcówki dostosowane do śrub M10 tj. o średnicy otworu nie większej niż 10,5 mm.
- h. Konstrukcja głowicy powinna uniemożliwiać wnikanie wilgoci pod jej powłokę.

6.4.1.4. Głowice konektorowe ekranowane do kabli jednożyłowych w izolacji wytłaczanej 12/20 kV.

- a. Głowice konektorowe powinny spełniać wymagania norm [N73], [N74]. Badania zgodnie z [N75], [N76].

- b. Głowice konektorowe proste i kątowe, prefabrykowane, nasuwane przeznaczone do montażu na kablach jednożyłowych o izolacji z polietylenu usieciowanego XLPE o konstrukcji zgodnej z [N79], [N80] dostosowane do napięcie znamionowego systemu wynoszącego 12/20 (24) kV oraz montażu na izolatorach przepustowych ze stożkiem przyłączeniowym zewnętrznym typu A lub C wg. normy [N77].
- c. „Certyfikat Zgodności” z normą [N73], [N74] wraz z informacją o wartości prądu zwarciovego cieplny wytrzymywanego dla żyły powrotnej określonego zgodnie z [N76] lub ekwiwalentu tego prądu zgodnie z [N75].
- d. „Do stosowania na kablach jednożyłowych z izolacją wytłaczaną z polietylenu XLPE dopuszcza się zestawy konektorowe:
- kątowe i proste na prąd długotrwały 250 A do pól transformatorowych – do izolatorów przepustowych ze stożkiem zewnętrznym typu A, do kabli o przekroju 70mm<sup>2</sup>,
  - kątowe i proste na prąd długotrwały 630 A do pól liniowych – do izolatorów przepustowych ze stożkiem typu C, do kabli o przekroju od 120mm<sup>2</sup> do 240mm<sup>2</sup>,
  - typu T do izolatorów przepustowych ze stożkiem zewnętrznym typu C ( z jednej strony lub dwóch stron),
  - sprzęgające do izolatorów przepustowych ze stożkiem zewnętrznym typu C,
  - śrubowe złącza sprzęgające do łączenia głowic typu T,
  - ograniczniki przepięć do izolatorów ze stożkiem zewnętrznym typu C (ograniczniki przepięć zgodne z normą [N78]),
  - zatyczki izolacyjne do przepustów ze stożkiem typu A i C,
  - zaślepki/korki izolacyjne i uziemiające głowicy,
  - adaptery kątowe i proste do przepustów typu A i C.
- e. Wierzchnia warstwa korpusu głowicy powinna być półprzewodząca i połączona z uziemieniem, ekranowana i bezpieczna w przypadku bezpośredniego dotyku głowicy będącej pod napięciem.
- f. Korpus głowicy powinien posiadać widoczne połączenie elektryczne (np. zacisk uziemienia i przewód uziemiający) umożliwiający wykonanie połączenia zewnętrznej warstwy półprzewodzącej z instalacją uziemiającą.
- g. Głowica powinna być wyposażona w zestaw uziemiający głowicę.
- h. Głowica powinna posiadać zintegrowany element/system sterujący polem elektrycznym na krawędzi ekranu na izolacji kabla.
- i. Głowice kątowe powinny być wodoszczelne, umożliwiające montaż w płaszczyźnie poziomej, pionowej lub pod dowolnym kątem.
- j. Głowica typu C powinna umożliwiać wykonanie uziemienia linii kablowej bez konieczności demontażu i odpinania linii kablowej od rozdzielnicy.
- k. Głowica typu C powinna umożliwiać badanie szczelności powłoki zewnętrznej kabla bez konieczności demontażu głowicy.
- l. Głowice typu C powinny umożliwiać przeprowadzenie pomiarów diagnostycznych linii kablowej bez konieczności demontażu głowicy.
- m. Dopuszcza się aby głowica była wyposażona w zintegrowany pojemnościowy dzielnik napięcia (wskaźnik napięcia), umożliwiający sprawdzenie obecności napięcia i kolejność faz.
- n. Głowica powinna umożliwiać wykonanie próby napięciowej po skończonym montażu po czasie nie dłuższym niż 1 godzina.
- o. Zestaw powinien zawierać 3 kompletne głowice wraz z końcówkami kablowymi przystosowanymi do aluminiowych żył roboczych i uniwersalne końcówki kablowe uziemienia żyły powrotnej kabla o przekroju 25 mm<sup>2</sup> lub 50 mm<sup>2</sup>. Końcówki powinny

posiadać aktualne dokumenty potwierdzające zgodność z normą [N82] zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 2 pkt 1.3.2.

- p. Głowica typu C powinna umożliwiać podpięcie konektorowego warystorowego ogranicznika przepięć lub umożliwiać założenie głowicy sprzęgającej. W przypadku konieczności zabudowy ogranicznika przepięć na głowicy typu A dopuszcza się dodatkowe złącza sprzęgające.

## 6.5. ZŁĄCZKI I KOŃCÓWKI KABLOWE

### 6.5.1. Złącza kablowe

- a. Złącza śrubowe na napięcie 36 kV używane w mufach powinny zapewniać samocentrowanie żył roboczych (z wyłączeniem złączy dla żył powrotnych).
- b. Złącza powinny umożliwiać zabudowę na kablach z żyłami wykonanymi z miedzi i aluminium w dowolnej kombinacji materiałów łączonych żył (Al-Al, Cu-Cu oraz Al-Cu).
- c. Złącza kablowe muszą stanowić integralną część zestawów montażowych za wyjątkiem zestawów naprawczych - muf taśmowych i muf taśmowo-żywicznych.
- d. Zaleca się stosowanie złączy śrubowych ze łbem zrywalnym. Dopuszcza się złącza zaprasowywane dedykowane do średniego napięcia.
- e. Złącza powinny spełniać wymagania normy [N82] i powinna zawierać następujące oznaczenia:
  - Logo producenta
  - Oznaczenie typu żyły kabla (przekrój i profil) oraz materiału np. AL., 95-240 mm<sup>2</sup>/SM (RM, SM, RE, SE). W przypadku kiedy złącza ma zastosowanie do wszystkich kształtów żył nie wymaga się umieszczania tej informacji na złączce.
  - Informację czy jest z przegrodą np. „o” lub bez „•”.
  - Oznaczenie miejsca i ilości zaprasowań (w przypadku złączy do zaprasowania)
  - Inne informacje umożliwiające poprawną identyfikację i właściwe zamontowanie złącza.
- f. Złącza powinny posiadać aktualne dokumenty potwierdzające zgodność z normą [N82] zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 2 pkt 1.3.2.
- g. Złącza zaprasowywane muszą posiadać wymiary zgodne ze standardem DIN.

### 6.5.2. Końcówki kablowe

- a. Końcówka kablowa powinna spełniać wymagania norm [N82].
- b. Końcówki kablowe na napięcie 36 kV stosowane w głowicach powinny być szczelne i zapewniać samocentrowanie żył roboczych (z wyłączeniem końcówek do uziemienia żyły powrotnej).
- c. Końcówki kablowe powinny umożliwiać zabudowę na kablach z żyłami wykonanymi z miedzi i aluminium.
- d. Końcówki kablowe muszą stanowić integralną część zestawów montażowych.
- e. Zaleca się stosowanie końcówek śrubowych ze łbem zrywalnym ze względu na ich uniwersalność co do zakresu przekrojów. Dopuszcza się końcówki zaprasowywane dedykowane do średniego napięcia.
- f. Końcówka powinna posiadać aktualne dokumenty potwierdzające zgodność z normą [N82] zgodnie z wymaganiami określonymi w Załączniku nr 2 pkt 1.3.2. i powinna zawierać następujące oznaczenia:
  - Logo producenta,
  - Oznaczenie typu żyły kabla (przekrój i profil) oraz materiału np. AL., 95-240 mm<sup>2</sup>/SM (RM, SM, RE, SE). W przypadku, kiedy końcówka ma zastosowanie do wszystkich kształtów żył nie wymaga się umieszczania tej informacji na końcówce.

- Oznaczenie miejsca i ilości zaprasowań (w przypadku końcówek do zaprasowania),
- Inne informacje umożliwiające poprawną identyfikację i właściwe zamontowanie końcówki.
- Końcówki zaprasowywane muszą posiadać wymiary zgodne ze standardem DIN.

## 6.6. **OPAKOWANIE**

### 6.6.1. **Wymagania dla opakowania**

- a. Elementy zestawu powinny być dostarczone w jednym zbiorczym opakowaniu. Opakowanie zbiorcze powinno być zamykane, plombowane lub posiadać inne skuteczne zabezpieczenie sygnalizujące o nieuprawnionym otwarciu.
- b. Opakowanie powinno zapewniać ochronę przed wilgocią, kurzem i uszkodzeniami mechanicznymi i uniemożliwiać dekompletację składu zestawu bez jego otwarcia.
- c. W opakowaniu zbiorczym powinny znajdować się wszystkie komponenty służące do montażu - zgodnie z instrukcją.
- d. Kleje i komponenty z warstwą kleju powinny być zabezpieczone przed niekontrolowanym samosklejeniem lub odklejeniem.
- e. W każdym opakowaniu indywidualnym powinna znajdować się instrukcja w języku polskim, opisująca montaż „krok po kroku”, oraz karta zestawu montażowego.
- f. Karta zestawu powinna zawierać listę komponentów i powinna być opatrzona znakiem kontroli jakości producenta.
- g. 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 stosowania;
  - inne informacje, które producent uznaje za istotne.

## 6.7. **OZNAKOWANIE KOMPONENTÓW ZESTAWU**

### 6.7.1. **Wymagania dla oznakowania**

- a. Oznakowanie komponentów musi zawierać następujące informacje:
  - nazwa producenta / znak firmowy,
  - oznaczenie umożliwiające identyfikację w odniesieniu do instrukcji montażu,
- b. Komponenty, które nie posiadają oznaczeń fabrycznych, powinny być umieszczone w pojemnikach/opakowaniach oznaczonych co najmniej nazwą i ilością w sposób umożliwiający ich identyfikację w odniesieniu do instrukcji montażu.
- c. Opakowanie indywidualne powinno posiadać trwałą etykietę, zawierającą następujące informacje w języku polskim:
  - nazwa producenta / znak firmowy,
  - oznaczenie komponentu umożliwiające identyfikację w odniesieniu do instrukcji montażu (numer, symbol, ciąg liter itp.) – jeżeli komponent nie jest oznaczony. Wymaga się aby taśmy półprzewodzące były oznakowane na całej swej długości – oznaczenie: np. „materiał półprzewodzący”. Dopuszcza się oznaczenie w języku angielskim.
  - oznaczenie umożliwiające identyfikację w procesie produkcji np. data produkcji, seria itp,
  - termin przydatności do stosowania - dla komponentów, które go posiadają i wymagają oceny przydatności przed rozpoczęciem montażu (nie krótszy niż data określona na opakowaniu zbiorczym),

- ilość.

## 6.8. ŻYWICE

### 6.8.1. Wymagania dla żywic.

- Wymaga się, aby żywice kategorii MMPW były zgodne z normą [N81].
- Wymaga się, aby żywica i utwardzacz dostarczane były w jednym wspólnym opakowaniu z separowanymi przedziałami (dwudzielne worki umożliwiające zamknięte mieszanie).
- Wymaga się, aby dostawca osprzętu dostarczył razem z ofertą charakterystykę czasu żelowania żywicy w funkcji temperatury w zakresie temperatur od 0-40 °C.
- Wymaga się czasu żelowania  $T_z$  godnego z normą [N81]:
  - w temperaturze 5°C -  $T_z < 75$  min.
  - W temperaturze 40°C –  $T_z \geq 5$  min.
- 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;
  - 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.
- W przypadku nadruku na opakowaniu w języku obcym (np. angielskim) wymaga się tłumaczenia jego treści na język polski i trwałe umieszczenie na opakowaniu (np. naklejka).
- Ilości żywic – ilość żywicy w zestawie umożliwiająca wypełnienie mufy przy maksymalnym wymiarze mufy i przy największej różnicy przekrojów łączonych kabli.
- Zaleca się stosowanie żywic wolnych od izocyjanianów.

## 7. Karty katalogowe / wymagana dokumentacja

### 7.1. Wymagane dokumenty

Każda mufa lub głowica SN stosowana w liniach kablowych SN powinna posiadać w wersji papierowej dokumentację techniczną:

- karty katalogowe zawierające podstawowe dane techniczne,
- instrukcję montażu zawierającą specyfikację elementów zestawu, rysunki techniczne wraz z opisami przygotowania kabli SN, oraz opisami montażu poszczególnych elementów zestawu,

### 7.2. Karty katalogowe

- Karty katalogowe oferowanych muf lub głowic osprzętu do kabli elektroenergetycznych zawierające podstawowe dane techniczne takie jak:
  - rysunek poglądowy lub zdjęcie osprzętu.

- zakres zastosowania (napięcie, przekrój żyły roboczej, rodzaj kabla)
- inne istotne informacje.
- b. Karty katalogowe oferowanych muf i głowic kablowych winny zawierać rysunek poglądowy z ogólnym wykazem elementów (komponentów) wchodzących w skład oferowanej mufy i/lub głowicy kablowej (np. rysunek przekrojowy mufy w osi podłużnej z opisem poszczególnych elementów mufy takich jak ekran, izolacja, złączka, taśmy sterujące sprężyna, plecionka, itd.).
- c. Karty katalogowe w wersji papierowej i elektronicznej (format PDF)

### 7.3. **Dokumentacja**

- a. Instrukcja montażu powinna zawierać:
  - specyfikacja elementów zestawu tj. zestawienie elementów i ich skład ilościowy,
  - rysunki techniczne wraz z wymiarami i opisami przygotowania kabla elektroenergetycznego,
  - rysunki wraz z opisami kolejności i montażu poszczególnych elementów zestawu,
- b. Instrukcja montażu musi zawierać informację o warunkach montażu zestawu.

### 7.4. **Dokumenty potwierdzające zgodność z normami.**

Wymaga się aby osprzęt do linii kablowych SN stosowany w TD S.A. spełniał wymagania norm określonych w niniejszym standardzie oraz posiadał potwierdzenie tego faktu w dokumentach określonych w Załączniku nr 2.

### 7.5. **Język dokumentacji**

Karty katalogowe oraz Instrukcje montażu osprzętu do linii kablowych SN powinny być napisane w języku polskim.

## 8. **Wykaz załączników**

- Załącznik nr 1 - Normy i dokumenty związane.
- Załącznik nr 2 - Wymagania jakości.

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