

**STANDARDOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

Numer kodowy

PSE-SF. Linia 400kV.7a PL/2021v1

TYTUŁ:

**LINIA NAPOWIETRZNA 400 kV
ZAŁĄCZNIK 7a
CERAMICZNE IZOLATORY DŁUGOPNIOWE**

OPRACOWANO:

DEPARTAMENT STANDARDÓW TECHNICZNYCH

**ZATWIERDZONO
DO STOSOWANIA**

Data

Konstancin-Jeziorna, listopad 2021 r.

SPIS TREŚCI

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES SPECYFIKACJI	4
2.	NORMY POWOŁANE	4
3	WARUNKI ŚRODOWISKOWE	5
4	WYMAGANE PARAMETRY I WŁAŚCIWOŚCI CERAMICZNYCH DŁUGOPNIOWYCH IZOLATORÓW WISZĄCYCH DO NAWIETRZNYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH 400 KV I 220 KV.....	5
5	DODATKOWE INFORMACJE I SZCZEGÓŁY WYMAGAŃ	12
5.1	WYMIARY I KSZTAŁT	12
5.1.1	<i>Istotne wielkości</i>	12
5.1.2	<i>Tolerancje i odchyłki.....</i>	12
5.2	MATERIAŁY I WYKONANIE	13
5.2.1	<i>Ceramiczna część izolacyjna.....</i>	13
5.2.2	<i>Okucia (kołpaki).....</i>	13
5.2.3	<i>Spoiwo.....</i>	14
5.2.4	<i>Łączenie okuc z częściami ceramiczną (montaż izolatorów)</i>	14
5.3	MASA.....	14
5.4	ODPORNOŚĆ NA NAGŁE ZMIANY TEMPERATURY	14
5.5	ZNAMIONOWA WYTRZYMAŁOŚĆ MECHANICZNA NA ROZCIĄGANIE.....	14
5.6	EKSPLLOATACJA IZOLATORÓW W WARUNKACH NARAŻENIA NA ZABRUDZENIA	15
5.7	OZNAKOWANIE (CECHOWANIE)	15
5.8	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE PAKOWANIA I TRANSPORTU	16
6	BADANIA CERAMICZNYCH DŁUGOPNIOWYCH IZOLATORÓW WISZĄCYCH DO LINII 400 KV I 220 KV	16
6.1	ZASADY POBIERANIA PRÓBEK DO BADAŃ KONTROLNO-ODBIORCZYCH ORAZ DO PRÓB POWTÓRNYCH	16
6.2	RODZAJE BADAŃ	16
6.3	ZAKRES BADAŃ.....	17
6.3.1	<i>Badania typu</i>	17
6.3.2	<i>Badania kontrolno-odbiorcze</i>	17
6.3.3	<i>Badania wyrobu</i>	18
6.4	DODATKOWE WYMAGANIA DOTYCZĄCE NIEKTÓRYCH METOD PRÓB I SPRAWDZEŃ	18
6.4.1	<i>Informacja ogólna</i>	18
6.4.2	<i>Próba ultradźwiękowa</i>	19
6.4.3	<i>Oględziny.....</i>	19
6.4.4	<i>Sprawdzenie masy.....</i>	19
6.4.5	<i>Próba odporności na nagłe zmiany temperatury (próba cieplna).....</i>	19
6.4.6	<i>Próba wytrzymałości mechanicznej</i>	19
6.4.7	<i>Sprawdzenie przełamu czerepu.....</i>	20
6.4.8	<i>Próba napięciem wytrzymywanym udarowym piorunowym na sucho.....</i>	20
6.4.9	<i>Próba napięciem wytrzymywanym przemiennym o częstotliwości sieciowej w deszczu</i>	20
6.4.10	<i>Próba termomechaniczna</i>	20
7	ZAPEWNIENIE JAKOŚCI.....	20
7.1	SYSTEM ZARZĄDZANIA JAKOŚCIĄ PRODUKCJI	20

7.2	SPRAWOZDANIA Z BADAŃ TYPU	21
7.3	PLAN ZAPEWNIENIA JAKOŚCI	21
7.4	AUDYT PRODUKCJI	22
8	GWARANTOWANE DANE ZNAMIONOWE I WŁAŚCIWOŚCI CERAMICZNYCH DŁUGOPNIOWYCH IZOLATORÓW WISZĄCYCH DO LINII 400 KV I 220 KV, DOSTARCZANE PRZEZ DOSTAWCĘ	23

1. Przedmiot i zakres Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są ceramiczne długopniowe izolatory wiszące, przeznaczone do napowietrznych linii elektroenergetycznych na znamionowe napięcie przemiennie 400 kV i 220 kV, zlokalizowane na wysokości do 1 000 m nad poziomem morza.

Objęte Specyfikacją izolatory składają się z – pokrytej brązowym szkliwem – ceramicznej części izolacyjnej oraz z trwale połączonych z nią – za pomocą spoiwa – metalowych zewnętrznych okuć. Izolatory te są izolatorami nieprzebijalnymi (klasy A według normy PN-EN 60383-1).

Izolatory te, wraz z odpowiednio dobranym osprzętem ochronnym (łukochronnym i sterującym), stosuje się w łańcuchach przelotowych i odciągowych. Wymagania dla osprzętu ochronnego są przedmiotem odrębnych specyfikacji Zamawiającego.

Postanowienia Specyfikacji można stosować także do ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących, instalowanych w stacjach elektroenergetycznych 400 kV i 220 kV.

2. Normy powołane

Zestawienie powołanych norm dotyczących ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV podano w tablicy nr 1.

TABLICA 1.

Lp.	Numer normy	Tytuł normy
1	2	3
1.	PN-EN 60383-1:2005P	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV – Część 1. Ceramiczne i szklane izolatory do sieci prądu przemiennego – Definicje, metody badań i kryteria oceny wyników
2.	PN-EN IEC 60433:2021-10E	Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V – Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego – Właściwości izolatorów długopniowych
3.	PN-EN 60672-1:2010P	Ceramiczne i szklane materiały elektroizolacyjne – Część 1. Definicje i klasyfikacja
4.	PN-EN 60672-3:2002E	Materiały izolacyjne ceramiczne i szklane – Część 3. Wymagania techniczne dla poszczególnych materiałów
5.	PN-EN 61467:2012P	Izolatory do linii napowietrznych – Łańcuchy izolatorów z osprzętem i bez osprzętu do linii prądu przemiennego o znamionowym napięciu powyżej 1 000 V – Badania łukiem elektrycznym prądu przemiennego
6.	PN-EN 60507:2014-07E	Badania sztucznie zabarwionych ceramicznych i szklanych izolatorów wysokonapięciowych, stosowanych w sieciach prądu przemiennego
7.	PN-EN IEC 60471:2021E	Wymiary złączy widlasto-uchatych w ogniwach łańcucha izolatorów
8.	PN-E-02051:2002	Izolatory elektroenergetyczne – Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia
9.	PN-E-06303:1998	Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych
10.	PN-E-30000:1992¹⁾	Izolatory elektroenergetyczne – Spoiwa – Ogólne wymagania i badania

1) Norma wycofana (ze względów formalnych) w 2014 bez zastąpienia..

3 Warunki środowiskowe

Objęte niniejszą Specyfikacją ceramiczne długopniowe izolatory wiszące powinny poprawnie pracować w liniach elektroenergetycznych 400 kV i 220 kV, w określonych poniżej warunkach środowiskowych:

- minimalna temperatura otaczającego powietrza - 40°C
- maksymalna temperatura otaczającego powietrza + 40°C
- zanieczyszczenie otaczającego powietrza narażenie zabrudzeniowe nie przekraczające parametrów dla II lub III strefy wg PN-E-06303.

4 Wymagane parametry i właściwości ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV i 220 kV

W tabelicy 2 określono wymagane parametry i właściwości izolatorów do napowietrznych linii elektroenergetycznych 400 kV.

W tabelicy 3 określono wymagane parametry i właściwości izolatorów do napowietrznych linii elektroenergetycznych 220 kV.

TABLICA 2. Wymagane parametry i właściwości izolatorów do linii 400 kV

1.	Oznaczenie izolatora ¹⁾	L 160 C 650 ¹⁾	L 210 C 650 ¹⁾	L 160 C 650 ¹⁾	L 210 C 650 ¹⁾
2.	Strefa zabrudzeniowa według PN-E-06303	II	II	III	III
3.	Właściwości mechaniczne izolatora				
3.1.	Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na rozciąganie [kN]	160	210	160	210
3.2.	Rozciągające obciążenie probiercze w badaniach wyrobu [kN]	128	168	128	168
4.	Właściwości elektryczne izolatora				
4.1.	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe na sucho [kV]	650	650	650	650
4.2.	Znamionowe napięcie wytrzymywane przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu [kV]	275	275	275	275
5.	Znamionowa średnica części izolacyjnej (części ceramicznej) ²⁾ nie większa niż [mm]	210	220	210	220
6.	Znamionowa długość montażowa izolatora nie większa niż [mm]	1465	1500	1465	1500
7.	Droga upływu nie mniejsza niż [mm]				
	Znamionowa droga upływu uzasadniona charakterystyką zabrudzeniową ³⁾	droga upływu spełniająca warunki wg p. 5.6.			
	Minimalna znamionowa droga upływu (w przypadku braku charakterystyki zabrudzeniowej) ⁴⁾ [mm]	3 070 ⁵⁾	3 070 ⁵⁾	3 870 ⁵⁾	3 870 ⁵⁾

Cd. TABLICA 2. Wymagane parametry i właściwości izolatorów do linii 400 kV

	Oznaczenie izolatora ¹⁾	L 160 C 650 ¹⁾	L 210 C 650 ¹⁾	L 160 C 650 ¹⁾	L 210 C 650 ¹⁾	
8.	Właściwości i parametry elementów izolatora					
	8.1. Materiał części izolacyjnej (części ceramicznej)					
		nazwa materiału elektroizolacyjnego	porcelana wysokoglinowa o dużej wytrzymałości			
		rodzaj materiału elektroizolacyjnego	C 130			
	8.2. Integralne elementy metalowe izolatora					
		8.2.1. Okucie (kołpak)				
		typ okucia	z uchem widlastym			
		materiał i sposób wykonania kołpaka (okucia)	odlew z żeliwa ciągliwego białego lub sferoidalnego			
		wymiary ucha widlastego (element złącza o ruchu nieograniczonym)	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 19L	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 22L	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 19L	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 22L
		znamionowa mechaniczna wytrzymałość okucia na rozciąganie	235	305	235	305
		metoda zabezpieczenia antykorozyjnego	cynkowanie ogniowe			
		minimalna grubość powłoki antykorozyjnej [μm]	w pojedynczym punkcie	70		
			średnia	85		

Cd. TABLICA 2. Wymagane parametry i właściwości izolatorów do linii 400 kV

	Oznaczenie izolatora ¹⁾	L 160 C 650 ¹⁾	L 210 C 650 ¹⁾	L 160 C 650 ¹⁾	L 210 C 650 ¹⁾
	8.2.2. Spoiwo ⁷⁾				
	rodzaj i oznaczenie spoiwa	topliwe metaliczne TM			
	minimalna wytrzymałość spoiwa na ścinanie [MPa]	32			
<p>¹⁾ Oznaczenie według IEC 60433, dla izolatora długopniowego (L): znamionowa wytrzymałość mechaniczną na rozciąganie w kN, złącze widlaste (C) i napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe na sucho w kV. Wskazaną wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej izolatora należy uważać za wartość minimalną.</p> <p>²⁾ Według wymagań podanych w normie IEC 60433.</p> <p>³⁾ Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-E-06303, podstawowym kryterium doboru izolatorów ceramicznych do danej strefy zabrudzeniowej jest ich charakterystyka zabrudzeniowa, wyznaczona metodą opisaną w normie PN-EN 60507. Dopiero w przypadku braku takiej charakterystyki, można kierować się kryterium drogi upływu. Dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych omówiono w p. 5.6. Specyfikacji.</p> <p>⁴⁾ Zasady doboru izolatorów według długości dróg upływu podano w normie PN-E-06303, p. 3.3.</p> <p>⁵⁾ Wartość minimalnej znamionowej drogi upływu dla II i III strefy zabrudzeniowej przyjęto według normy PN-E-06303, p. 3.3., tablica 4.</p> <p>⁶⁾ Nazwę i rodzaj materiału elektroizolacyjnego podano zgodnie z normą PN-EN 60672-1.</p> <p>⁷⁾ Oznaczenie i właściwości spoiwa przyjęto według normy PN-E-30000.</p>					

TABLICA 3. Wymagane parametry i właściwości izolatorów do linii 220 kV

1.	Oznaczenie izolatora ¹⁾	L 160 C 550 ¹⁾	L 210 C 550 ¹⁾	L 160 C 550 ¹⁾	L 210 C 550 ¹⁾
2.	Strefa zabrudzeniowa według PN-E-06303	II	II	III	III
3.	Właściwości mechaniczne izolatora				
	3.1. Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na rozciąganie [kN]	160	210	160	210
	3.2. Rozciągające obciążenie probiercze w badaniach wyrobu [kN]	128	168	128	168
4.	Właściwości elektryczne izolatora				
	4.1. Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe na sucho [kV]	550	550	550	550
	4.2. Znamionowe napięcie wytrzymywane przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu [kV]	230	230	230	230
5.	Znamionowa średnica części izolacyjnej (części ceramicznej) ²⁾ nie większa niż [mm]	210	220	210	220
6.	Znamionowa długość montażowa izolatora nie większa niż [mm]	1 290	1310	1 290	1310
7.	Droga upływu nie mniejsza niż [mm]				
	Znamionowa droga upływu uzasadniona charakterystyką zabrudzeniową ³⁾	droga upływu spełniająca warunki wg p. 5.6.			
	Minimalna znamionowa droga upływu (w przypadku braku charakterystyki zabrudzeniowej) ⁴⁾ [mm]	2 700 ⁵⁾	2 700 ⁵⁾	3 400 ⁵⁾	3 400 ⁵⁾

Cd. TABLICA 3. Wymagane parametry i właściwości izolatorów do linii 220 kV

	Oznaczenie izolatora ¹⁾	L 160 C 550 ¹⁾	L 210 C 550 ¹⁾	L 160 C 550 ¹⁾	L 210 C 550 ¹⁾	
8.	Właściwości i parametry elementów izolatora					
	8.1. Materiał części izolacyjnej (części ceramicznej)					
		nazwa materiału elektroizolacyjnego	porcelana wysokoglinowa o dużej wytrzymałości			
		rodzaj materiału elektroizolacyjnego	C 130			
	8.2. Integralne elementy metalowe izolatora					
		8.2.1. Okucie (kołpak)				
		typ okucia	z uchem widlastym			
		materiał i sposób wykonania kołpaka (okucia)	odlew z żeliwa ciągliwego białego lub sferoidalnego			
		wymiary ucha widlastego (element złącza o ruchu nieograniczonym)	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 19L	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 22L	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 19L	jak dla złącza widlasto-uchatego typu 22L
		znamionowa mechaniczna wytrzymałość okucia na rozciąganie [kN]	235	305	235	305
		metoda zabezpieczenia antykorozyjnego	cynkowanie ogniowe			
		minimalna grubość powłoki antykorozyjnej [μm]	w pojedynczym punkcie	70		
			średnia	85		

Cd. TABLICA 3. Wymagane parametry i właściwości izolatorów do linii 220 kV

	Oznaczenie izolatora ¹⁾	L 160 C 550 ¹⁾	L 210 C 550 ¹⁾	L 160 C 550 ¹⁾	L 210 C 550 ¹⁾
	8.2.2. Spoiwo ⁷⁾				
	rodzaj i oznaczenie spoiwa	topliwe metaliczne TM			
	minimalna wytrzymałość spoiwa na ścinanie [MPa]	32			
<p>¹⁾ Oznaczenie według IEC 60433, dla izolatora długopniowego (L): znamionowa wytrzymałość mechaniczną na rozciąganie w kN, złącze widlaste (C) i napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe na sucho w kV. Wskazaną wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej izolatora należy uważać za wartość minimalną.</p> <p>²⁾ Według wymagań podanych w normie IEC 60433.</p> <p>³⁾ Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-E-06303, podstawowym kryterium doboru izolatorów ceramicznych do danej strefy zabrudzeniowej jest ich charakterystyka zabrudzeniowa, wyznaczona metodą opisaną w normie PN-EN 60507. Dopiero w przypadku braku takiej charakterystyki, można kierować się kryterium drogi upływu. Dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych omówiono w p. 5.6. Specyfikacji.</p> <p>⁴⁾ Zasady doboru izolatorów według długości dróg upływu podano w normie PN-E-06303, p. 3.3.</p> <p>⁵⁾ Wartość minimalnej znamionowej drogi upływu dla II i III strefy zabrudzeniowej przyjęto według normy PN-E-06303, p. 3.3., tablica 4.</p> <p>⁶⁾ Nazwę i rodzaj materiału elektroizolacyjnego podano zgodnie z normą PN-EN 60672-1.</p> <p>⁷⁾ Oznaczenie i właściwości spoiwa przyjęto według normy PN-E-30000.</p>					

5 Dodatkowe informacje i szczegóły wymagań

5.1 Wymiary i kształt

5.1.1 Istotne wielkości

Znormalizowane wymagania dotyczą następujących wielkości wymiarowych ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV:

- największej znamionowej długości izolatora – zgodnie z terminologiczną normą PN-E-02051 wielkość tę przyjęto nazywać długością montażową izolatora (według IEC 60433),
- największej znamionowej średnicy części izolacyjnej (według IEC 60433),
- elementów złączy w okuciach widlastych (według PN-EN IEC 60471),
- minimalnej znamionowej drogi upływu (według IEC 60433 lub PN-E-06303).

W dokumentacji technicznej Dostawcy (na rysunku izolatora) oprócz wymiarów znormalizowanych należy także podać następujące wymiary:

- znamionową długość montażową izolatora,
- długość izolacyjną izolatora (odległość między krawędziami okuć),
- wymiary okuć (oprócz znormalizowanych wymiarów elementów złącza),
- średnicę pnia,
- średnicę kloszy,
- odstęp między kloszami (podziałkę kloszową),
- kąt nachylenia kloszy (górnej i dolnej powierzchni klosza).

Dostawca powinien wskazać w dokumentacji wymiary podlegające sprawdzeniu w ramach poszczególnych rodzajów badań.

W sprawozdaniu z badań typu należy wskazać wymiary, które podlegały sprawdzeniu i podać wyniki tych pomiarów.

W ramach badań kontrolno-odbiorczych i badań wyrobu przeprowadza się również sprawdzenie wybranych wymiarów izolatora. Jeżeli nie uzgodniono zakresu tego sprawdzenia lub w dokumentacji (na rysunku) nie wskazano wymiarów, podlegających sprawdzeniu w ramach tych badań, sprawdzeniu podlega co najmniej:

- długość montażowa izolatora,
- długość części izolacyjnej,
- średnica pnia.

5.1.2 Tolerancje i odchyłki

Tolerancje i dopuszczalne odchyłki wymiarów ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV należy przyjmować według normy PN-EN 60383-1:

a) tolerancje wymiarów liniowych, nie więcej niż:

$$\pm(0,04d + 1,5) \text{ mm} \quad \text{dla } d \leq 300 \text{ mm}$$

$$\pm(0,025d + 6) \text{ mm} \quad \text{dla } d > 300 \text{ mm}$$

gdzie: d jest sprawdzanym wymiarem w milimetrach;

- b) tolerancja długości drogi upływu, gdy drogę upływu określono jako wartość znamionową, w tym również minimalną wartość znamionową
$$\pm(0,04d + 1,5) \text{ mm} \quad (d - \text{długość drogi upływu w milimetrach});$$
- c) dopuszczalny kąt skręcenia okuć widlastych względem siebie nie powinien przekraczać 4° ;
- d) dopuszczalne bicie promieniowe nie powinno przekraczać 1,2 % długości izolatora.

5.2 Materiały i wykonanie

5.2.1 Ceramiczna część izolacyjna

Części izolacyjne ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV należy wykonywać z wysokoglinowej porcelany elektrotechnicznej rodzaju C 130 według PN-EN 60672-1, o właściwościach określonych w PN-EN 60672-3.

Należy tak dobierać skład surowcowy masy porcelanowej, aby w chemicznym składzie wypalonego tworzywa ceramicznego znajdowało się nie mniej niż 50 % tlenku glinu (Al_2O_3).

Formowanie ceramicznej części izolacyjnej izolatora odbywa się metodą ubytkową z plastycznego walca masy ceramicznej.

Tworzywo ceramiczne powinno być nienasiąkliwe, mieć prawidłową strukturę, a część ceramiczna izolatora nie powinna zawierać wtrąceń i wad tekstury, możliwych do wykrycia metodami defektoskopii ultradźwiękowej lub podczas oględzin przełamu czerepu (po niszczących próbach mechanicznych) nie uzbrojonym okiem.

Próbie ultradźwiękową, wykonywaną na nieokutej części ceramicznej, należy włączyć do zakresu badań wyrobu.

Do niedopuszczalnych wad czerepu części ceramicznej, oprócz wtrąceń, zalicza się między innymi także: rozwarstwienia, szczeliny i pęknięcia. Typową wadą tekstury jest na przykład spiralne ukształtowanie czerepu (tzw. skręt masy).

Powierzchnie części ceramicznej, pokazane na rysunku Producenta jako szkliwione, powinny być pokryte gładkim i błyszczącym twardym szkliwem barwy brązowej, bez pęknięć i innych usterek, mogących negatywnie wpłynąć na eksploatację izolatora (dopuszczalne usterki powierzchniowe części ceramicznej izolatora określono w normie PN-EN 60383-1, p. 27.1.).

Po uzgodnieniu między Dostawcą a Zamawiającym można dopuścić inną barwę szklwiwa.

Na pniu części ceramicznej nie dopuszcza się żadnych wad i usterek (terminy oraz definicje wad i usterek – zgodnie z normą PN-E-02051).

5.2.2 Okucia (kołpaki)

W ceramicznych długopniowych izolatorach wiszących do linii 400 kV i 220 kV należy stosować okucia (kołpaki) z uchem widlastym dla złączy o ruchu nieograniczonym (oznaczone w normie PN-EN IEC 60471 literą L) i o rozmiarze (wymiarach) zgodnym z normą PN-EN IEC 60471.

Rozmiar ucha widlastego podlega sprawdzeniu podczas badań typu i badań kontrolno-odbiorczych w ramach „sprawdzenia wymiarów”.

Konstrukcja okuć widlastych oraz właściwości zastosowanego na okucia materiału powinny zapewniać wymaganą mechaniczną wytrzymałość izolatora.

W przypadku, gdy Dostawca zaoferował izolatory o wyższej znamionowej wytrzymałości mechanicznej, niż wskazano w tablicach w p. 4., należy przyjąć większy rozmiar ucha

widlatego (elementu złącza) w okuciach, o odpowiednio wyższej wytrzymałości mechanicznej.

W dokumentacji technicznej należy podać gatunek zastosowanego na okucia żeliwa oraz sposób ich zabezpieczenia antykorozyjnego. Powłoka antykorozyjna powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normie PN-EN 60383-1, p. 26.

Przyczepność powłoki cynkowej powinna być taka, aby nie występowały jej złuszczenia przy montażu osprzętu ochronnego lub ruchu łańcuchów izolatorów podczas eksploatacji linii. Powierzchnie okuć powinny być gładkie, bez ostrych nierówności, mogących powodować ulot oraz wzrost poziomu napięcia zakłóceń radioelektrycznych.

5.2.3 Spoiwo

Do łączenia części ceramicznej izolatora z metalowymi okuciami należy stosować spoiwo topliwe metaliczne typu TM, o właściwościach określonych w normie PN-E-30000.

Zgodnie z postanowieniami, podanymi w normie PN-E-30000, spoiwo topliwe metaliczne TM powinno być oparte na stopie ołowiu z antymonem o zawartości antymonu od 9,5% do 13%.

5.2.4 Łączenie okuć z częścią ceramiczną (montaż izolatorów)

Każdy ceramiczny długopniowy izolator wiszący do linii 400 kV i 220 kV powinien być montowany zgodnie z wymaganiami podanymi w dokumentacji technicznej Producenta.

Montaż izolatora powinien zapewniać współosiowość okuć i części ceramicznych. Okucia powinny być trwale połączone z częścią ceramiczną bez wyczuwalnych luzów. W celu uniknięcia szkodliwych naprężeń wywołanych różnymi temperaturowymi współczynnikami rozszerzalności okuć, spoiwa i części ceramicznych należy stosować elementy dylatacyjne.

Na żądanie Zamawiającego, w celu wykazania poprawności konstrukcji, Dostawca powinien podczas badań kontrolno-odbiorczych przedstawić rysunek poprzecznego przekroju węzła montażowego izolatora. Dopuszczalne odchyłki położenia i kształtu opisano w pkt. 5.1.2. niniejszej Specyfikacji.

5.3 Masa

Masę izolatorów należy podać w dokumentacji technicznej. Tolerancja masy izolatorów nie powinna przekraczać $\pm 7\%$.

5.4 Odporność na nagłe zmiany temperatury

Ceramiczne długopniowe izolatory wiszące do linii 400 kV i 220 kV powinny być odporne na nagłe zmiany temperatury zgodnie z wymaganiami PN-EN 60383-1, p. 23.1.

5.5 Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na rozciąganie

Wartości znamionowej wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV należy przyjmować ze znormalizowanego szeregu (w kiloniutonach), zamieszczonego w normie IEC 60433 (tablica 1):

160, 210, 250, 300.

Ustalając wartości znamionowej wytrzymałości mechanicznej ceramicznych długopniowych izolatorów do linii 400 kV i 220 kV należy w pierwszej kolejności kierować się wymaganiami zamieszczonymi w tablicach w p. 4. niniejszej Specyfikacji.

Zamawiający nie wyklucza stosowania innych wartości znamionowej wytrzymałości mechanicznej na rozciąganie ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących, niż z szeregu znormalizowanego.

Doraźne obciążenie izolatora statyczną siłą rozciągającą, o wartości znamionowej wytrzymałości mechanicznej, nie powinno powodować żadnych uszkodzeń (na przykład wysunięcia się części ceramicznej lub części spoiwa z okucia), ani trwałych odkształceń okuć izolatora.

Wyznaczone w badaniach wartości obciążenia niszczącego powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-EN 60383-1, p. 19.4. oraz niniejszej Specyfikacji.

5.6 Eksploatacja izolatorów w warunkach narażenia na zabrudzenia

Ceramiczne długopniowe izolatory wiszące do linii 400 kV i 220 kV powinny być dostosowane do eksploatacji w II lub III strefie zabrudzeniowej według PN-E-06303.

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-E-06303, podstawowym kryterium doboru izolatorów ceramicznych do danej strefy zabrudzeniowej jest ich charakterystyka zabrudzeniowa, wyznaczona metodą opisaną w normie PN-EN 60507:2014-07E.

Zgodnie z postanowieniami PN-E-06303, p. 3.2., przy właściwym doborze izolatora na podstawie charakterystyki zabrudzeniowej, powinny być spełnione następujące warunki:

$$U_{pz} > 0,9 U_m$$

lub

$$U_w > 0,75 U_m$$

w których

U_{pz} – 50-procentowe napięcie przeskoku zabrudzeniowego,

U_m – najwyższe dopuszczalne napięcie urządzenia (dla linii o znamionowym napięciu $U_n=400\text{kV}$ $U_m = 420\text{ kV}$, a dla linii o znamionowym napięciu $U_n=220\text{kV}$ $U_m = 245\text{ kV}$),

U_w – napięcie wytrzymałwane w próbie zabrudzeniowej według PN-EN 60507.

Dopiero w przypadku braku takiej charakterystyki, można kierować się kryterium drogi upływu – zgodnie z postanowieniami normy PN-E-06303, p. 3.3. tablica 4.

5.7 Oznakowanie (cechowanie)

Izolator powinien być trwale i czytelnie oznakowany wyróżnikiem oznaczenia, utworzonym zgodnie z zasadami podanymi w normie IEC 60433 (patrz tablice w p. 4. niniejszej Specyfikacji) lub – po uzgodnieniu – w normie PN-E-02051.

Oprócz wyróżnika oznaczenia na izolatorze umieszcza się dodatkowo:

- nazwę lub znak Producenta,
- wartość znamionowej wytrzymałości mechanicznej (jeżeli nie wynika ona z wyróżnika oznaczenia),
- datę wykonania (np. dwie ostatnie cyfry roku produkcji i numer tygodnia w roku),
- kolejny numer izolatora – według przyjętej praktyki Producenta.

Izolatory należy cechować na górnym kloszu albo na częściach metalowych. Dopuszcza się umieszczanie innych danych według potrzeb, a także stosowanie wyróżnika według przyjętej praktyki Producenta. W takim przypadku w dokumentacji technicznej należy podać przyjętą zasadę budowy oznaczenia izolatora, w tym również wyróżnika oznaczenia. Nieznormalizowane oznaczenia należy uzgadniać między Zamawiającym a Dostawcą.

5.8 Ogólne wymagania dotyczące pakowania i transportu

Opakowanie powinno chronić izolatory przed uszkodzeniami podczas załadunku, rozładunku i transportu.

Opakowanie powinno ograniczać swobodę zmiany położenia izolatorów, uniemożliwiać wysunięcie się jakiegokolwiek części izolatora poza opakowanie i nie dopuszczać do stykania się izolatorów między sobą lub metalowymi elementami opakowania (gwoździe, taśmy, itp.).

Opakowanie w każdym przypadku powinno być przystosowane do mechanicznego załadunku i rozładunku.

Ceramiczne izolatory długopniowe można przechowywać na wolnym powietrzu pod warunkiem takiego ich układania, aby we wgłębieniach izolatorów nie zbierała się woda.

Opakowań z izolatorami nie można rzucać w czasie transportu, a także należy chronić je przed gwałtownymi wstrząsami. Opakowania, na których zaznaczono wymagane położenie w czasie transportu, należy transportować w tym położeniu.

Skrzynie zawierające wypełnienie nasiąkające wodą np. tektura, wolina, należy chronić przed zamknięciem. Nie dopuszcza się bezpośredniego oddziaływania metalowych środków transportu (haki, liny, itp.) na izolator, gdyż grozi to uszkodzeniem części ceramicznej lub powłoki antykorozyjnej okuć.

Szczegóły transportu izolatorów, wymagania z zakresu ich przechowywania i instalowania oraz oznakowanie opakowań powinny zostać uzgodnione między Zamawiającym a Dostawcą.

Przygotowanie izolatorów do transportu drogą morską może wymagać dodatkowego, czasowego (na czas transportu), zabezpieczenia antykorozyjnego okuć, mimo że mają one powłokę antykorozyjną.

6 Badania ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV

6.1 Zasady pobierania próbek do badań kontrolno-odbiorczych oraz do prób powtórnych

Za partię izolatorów Zamawiający będzie uważał przedstawione do odbioru wyroby o tej samej nazwie i oznaczeniu katalogowym, pochodzące z jednego zakładu produkcyjnego oraz wykonane wg tego samego zlecenia produkcyjnego, tj. wykonane z tych samych surowców i materiałów, tą samą technologią i w tym samym ciągu produkcyjnym. Jeżeli w ramach tego samego zlecenia produkcyjnego Producent wykona partię izolatorów przeznaczoną do dwóch lub więcej zadań (zamówień) realizowanych na rzecz Zamawiającego, dopuszcza się jednorazowe przeprowadzenie badań kontrolno-odbiorczych tej partii (zamiast rozdzielania jej na poszczególne zadania i wykonywania badań kontrolno-odbiorczych osobno dla każdego z zadań). Oznaczenie izolatorów powinno zapewniać jednoznaczny identyfikację partii.

Liczebność próbki izolatorów pobieranej do badań kontrolno-odbiorczych z partii zgłoszonej do odbioru (dotyczy również prób powtórnych) należy ustalić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 60383-1, p. 8. a dla partii dostawy danego typu ceramicznych izolatorów długopniowych o liczebności do 300 sztuk włącznie liczebność próbek E1 i E2 wynosi: E1=2, E2=1.

6.2 Rodzaje badań

Zgodnie z normą PN-EN 60383-1, dla ceramicznych izolatorów długopniowych należy wykonywać następujące rodzaje badań:

- a) badania typu;
- b) badania kontrolno-odbiorcze;
- c) badania wyrobu.

Program, zakres, kolejność wykonywania badań, liczbę izolatorów do prób oraz kryteria oceny wyników poszczególnych prób należy przyjmować według podanych norm oraz – dodatkowo – według wymagań PSE S.A., opisanych w niniejszej Specyfikacji.

6.3 Zakres badań

6.3.1 Badania typu

Celem badań typu jest sprawdzenie podstawowych właściwości ceramicznego długopniowego izolatora liniowego, które zależą głównie od jego konstrukcji. Badania typu należy wykonywać na izolatorach pobranych z partii, która przeszła z wynikiem dodatnim próby należące do zakresu badań wyrobu i badań kontrolno-odbiorczych.

W normie PN-EN 60383-1, p. 6.1., podano szczegółowe warunki, dotyczące przeprowadzania i zakresu badań typu oraz terminu ważności protokołu tych badań.

Badania typu ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV powinny obejmować następujące próby i sprawdzenia:

- **sprawdzenie wymiarów**
(według PN-EN 60383-1);
- **próbę napięciem wytrzymywanym udarowym piorunowym na sucho**
(według PN-EN 60383-1);
- **próbę napięciem wytrzymywanym przemiennym o częstotliwości sieciowej, w deszczu**
(według PN-EN 60383-1);
- **próbę wytrzymałości mechanicznej**
(według PN-EN 60383-1 oraz według niniejszej Specyfikacji);
- **próbę termomechaniczną**
(według PN-EN 60383-1 oraz według niniejszej Specyfikacji).

6.3.2 Badania kontrolno-odbiorcze

Celem badań kontrolno-odbiorczych jest sprawdzenie tych właściwości ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących, które zależą od procesu produkcji oraz od rodzaju i jakości zastosowanych materiałów. Wykonuje się je na izolatorach pobranych losowo z partii przedstawionej do odbioru.

Zamawiający ma prawo wyboru próbek i obecności podczas tych badań.

Badania kontrolno-odbiorcze ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV powinny obejmować następujące próby i sprawdzenia.

- **ogłędziny**
(według PN-EN 60383-1 oraz niniejszej Specyfikacji);
- **sprawdzenie wymiarów¹⁾**
(według PN-EN 60383-1);
- **sprawdzenie odchyłek położenia i kształtu**
(według PN-EN 60383-1);

- **sprawdzenie masy**
(według niniejszej Specyfikacji);
- **próbę odporności na nagłe zmiany temperatury**
(według PN-EN 60383-1);
- **próbę wytrzymałości mechanicznej**
(według PN-EN 60383-1 oraz według niniejszej Specyfikacji);
- **sprawdzenie przełamu czerepu**
(według niniejszej Specyfikacji);
- **próbę nasiąkliwości (porowatości)**
(według PN-EN 60383-1);
- **próbę ocynkowania okuć**
(według PN-EN 60383-1).

¹⁾ W przypadku gdy izolator spełnia wszystkie wymagania odnośnie wymiarów, przekroczenie dodatniej odchyłki tolerancji drogi upływu nie jest powodem do uznania wyniku próby za ujemny.

W przypadku, gdy pobrana próbka izolatorów nie spełniła wymagań w badaniach kontrolno-odbiorczych, należy przeprowadzić badania powtórne, zgodnie z zasadami omówionymi w normie PN-EN 60383-1, p. 8.3.

6.3.3 Badania wyrobu

Celem badań wyrobu jest eliminowanie ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących z wadami produkcyjnymi. Należy je wykonywać na każdym wyprodukowanym izolatorze (badania stuprocentowe).

Do badań wyrobu ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV należy włączyć następujące próby i sprawdzenia:

- **próbę ultradźwiękową** (na nieokutej części ceramicznej)
(według niniejszej Specyfikacji);
- **ogłędziny**
(według PN-EN 60383-1 oraz niniejszej Specyfikacji);
- **sprawdzenie wymiarów** – w uzgodnionym zakresie
(według PN-EN 60383-1);
- **mechaniczną próbę wyrobu** probierczym obciążeniem rozciągającym
(według PN-EN 60383-1).

Na żądanie Zamawiającego Dostawca powinien przedstawić protokół badań wyrobu oferowanej partii izolatorów.

6.4 Dodatkowe wymagania dotyczące niektórych metod prób i sprawdzeń

6.4.1 Informacja ogólna

Próby i sprawdzenia znormalizowane opisano w podstawowej normie z tego zakresu, PN-EN 60383-1, oraz w normach, które w nich przywołano. Poniżej podaje się więc tylko dodatkowe szczegóły niektórych prób znormalizowanych oraz opis prób dodatkowych, wymaganych według niniejszej Specyfikacji.

6.4.2 Próba ultradźwiękowa

Próbie ultradźwiękowej poddaje się każdą część ceramiczną przed montażem (przed połączeniem z okuciami). Wykonuje się ją metodami nieznormalizowanymi na zgodność z p. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji. W sprawozdaniu z badań wyrobu należy odnotować wynik tej próby oraz podać sposób jej przeprowadzenia.

6.4.3 Oględziny

Oględziny polegają na sprawdzeniu nieuzbrojonym okiem, czy izolatory odpowiadają wymaganiom podanym w normach, dokumentacji technicznej lub niniejszej Specyfikacji.

Podczas oględzin w szczególności należy sprawdzić:

- a) kompletność izolatora,
- b) jakość wykonania części ceramicznej,
- c) jakość wykonania okuć,
- d) sposób i jakość montażu,
- e) oznakowanie (cechowanie).

Ujemny wynik chociaż jednego z powyższych sprawdzeń może być przyczyną uznania wyniku całych oględzin za ujemny, a tym samym odrzucenia badanej partii izolatorów lub odstąpienia od odbioru.

6.4.4 Sprawdzenie masy

Sprawdzenie to należy wykonywać w ramach badań kontrolno-odbiorczych na próbkach E1 i E2.

Masę izolatorów należy sprawdzać, ważąc je pojedynczo z dokładnością nie gorszą niż 0,4 kg. Masa izolatorów powinna być zgodna z podaną w dokumentacji technicznej. Wymaga się, aby masy izolatorów tego samego typu nie różniły się między sobą o więcej niż wskazano to w p. 5.3. niniejszej Specyfikacji.

6.4.5 Próba odporności na nagłe zmiany temperatury (próba cieplna)

Próbie odporności na nagłe zmiany temperatury ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących wykonuje się w ramach badań kontrolno-odbiorczych (na próbce E1+E2), metodą wskazaną w normie PN-EN 60383-1, p. 23.1.

Próbie tej należy poddać izolatory przed próbami wytrzymałości mechanicznej w badaniach kontrolno-odbiorczych (dotyczy to próbki E1).

6.4.6 Próba wytrzymałości mechanicznej

Metody tych prób podano w normie PN-EN 60383-1, p. 19. Po każdej próbie mechanicznej należy dokonać oględzin, a w sprawozdaniu z badań typu i badań kontrolno-odbiorczych należy opisać sposób uszkodzenia izolatora podczas niszczącej próby mechanicznej.

Wyniki próby mechanicznej wytrzymałości ceramicznych izolatorów długopniowych powinny spełniać kryteria podane w normie PN-EN 60383-1, p. 19.4. oraz następujące wymaganie dodatkowe:

- obciążenie niszczące każdego badanego izolatora nie powinno być mniejsze od jego znamionowej wytrzymałości mechanicznej.

6.4.7 Sprawdzenie przełamu czerepu

Próba ta nie jest ujęta w normie PN-EN 60383-1. W praktyce krajowej próbę tę wykonuje się jednak od dawna i nadal uważa się za celowe jej wykonywanie w badaniach wszystkich typów izolatorów ceramicznych (sprawdzenie to jest ujęte w Wytycznych SEP-PKN oraz w wycofanym już Arkuszu krajowym do poprzedniej normy na ceramiczne izolatory liniowe – PN-IEC 383-1).

Przełam czerepu ceramicznych długopniowych izolatorów liniowych sprawdza się nieuzbrojonym okiem na kawałkach części ceramicznych izolatorów zniszczonych w próbie wytrzymałości mechanicznej. W przełomie nie mogą znajdować się wady wymienione w p. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji.

Ujemny wynik sprawdzenia przełamu czerepu części ceramicznej izolatora może być powodem uznania wyniku próby wytrzymałości mechanicznej za ujemny.

Stwierdzenie wad w czerepie części ceramicznej stanowi podstawę do zakwestionowania wymaganej jakości części ceramicznej izolatora, co opisano w p. 5.2.1. niniejszej Specyfikacji.

6.4.8 Próba napięciem wytrzymywanym udarowym piorunowym na sucho

Zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 60383-1, p. 13., przyjętą metodą wyznaczania napięcia wytrzymywanego udarowego piorunowego na sucho powinno być jego obliczenie na podstawie 50-procentowego napięcia przeskoku (oznaczonego metodą góra-dół według PN-EN 60060-1). Uzyskane wartości 50-procentowego napięcia przeskoku obydwu biegunowości należy ująć w sprawozdaniu z badań.

Po uzgodnieniu między Producentem a Zamawiającym napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe można sprawdzać piętnastoma udarami (metodą opisaną w normie PN-EN 60060-1).

6.4.9 Próba napięciem wytrzymywanym przemiennym o częstotliwości sieciowej w deszczu

Próbie przeprowadza się metodami znormalizowanymi, tj.: PN-EN 60383-1, p. 14. Można wyznaczyć także rzeczywistą wartość najmniejszego napięcia przeskoku, co należy ująć w sprawozdaniu z badań. Stanowi to dodatkową informację przy ocenie deklarowanych właściwości izolatorów.

6.4.10 Próba termomechaniczna

Zgodnie z postanowieniami normy PN-EN 60383-1, p. 20., ceramiczne długopniowe wiszące izolatory liniowe powinny wytrzymać bez uszkodzenia cztery cykle chłodzenia do $-(30 \pm 5) ^\circ\text{C}$ i nagrzewania do $+(40 \pm 5) ^\circ\text{C}$ przy równoczesnym probierczym rozciągającym obciążeniu mechanicznym o wartości między 60 % a 65 % znamionowej wytrzymałości mechanicznej.

Po zakończeniu cykli termomechanicznych izolatory poddaje się próbie wytrzymałości mechanicznej, a wyniki tej próby powinny spełniać kryteria podane w p. 19.4. normy PN-EN 60383-1 oraz niniejszej Specyfikacji.

7 Zapewnienie jakości

7.1 System zarządzania jakością produkcji

Wymaga się, aby Producent izolatorów posiadał certyfikowany system zarządzania jakością produkcji zgodny z ISO 9001.

7.2 Sprawozdania z badań typu

- 1) Badania typu powinny być wykonane przez laboratorium posiadające ważną akredytację. Akredytacja powinna być nadana na zasadach określonych w:
 - a. Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 765/2008 z dnia 9 lipca 2008 r.
 - b. odpowiednich normach, w tym PN-EN ISO/IEC 17025:2005P „Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących”.

Dokumenty stanowiące podstawę akredytacji powinny być właściwe dla chwili jej nadawania lub przedłużania okresu jej ważności.

- 2) Zamawiający może uznać badania typu wykonane przez laboratorium nie posiadające takiej akredytacji, pod warunkiem, że badania te zostały wykonane pod nadzorem jednostki certyfikującej lub inspekcyjnej posiadającej ważną akredytację nadaną na ww. zasadach. Kompetencje tych jednostek (w tym prawo nadzorowania badań) powinny być określone w odpowiednich normach, właściwych dla chwili nadawania lub przedłużania okresu ważności ich certyfikatu akredytacji (wraz z zakresem akredytacji). Wykaz tych dokumentów należy przedłożyć Zamawiającemu. Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji tych dokumentów, głównie pod kątem ich uznawania w Polsce.
- 3) Do protokołu z badań typu dodatkowo należy załączyć Kartę z danymi technicznymi, rysunek badanego izolatora oraz informację o Produkcencie (fabryce, w której został on wyprodukowany).
- 4) Wraz ze sprawozdaniem z badań typu należy dostarczyć certyfikat akredytacji laboratorium, przeprowadzającego te badania lub odpowiednio certyfikat akredytacji nadzorującej jednostki certyfikującej lub inspekcyjnej.
- 5) Posiadane akredytacje i ich zakresy powinny być aktualne co do terminu i zakresu przeprowadzonych badań. Fakt nadzoru badań należy potwierdzić odpowiednim dokumentem, lub dokonaniem stosownego zapisu w sprawozdaniu z badań. Zamawiający zastrzega sobie prawo do weryfikacji tych dokumentów, głównie pod kątem ich uznawania w Polsce.

7.3 Plan zapewnienia jakości

Producent powinien przedstawić wraz z danymi określonymi w p. 8 niniejszej Specyfikacji plan zapewnienia jakości zgodny z wdrożonym systemem jakości, obejmujący co najmniej następujące informacje:

- a) sposób sprawdzania materiałów oraz elementów, z których wykonywany jest izolator tj.:
 - wymagane wraz z dostawą świadectwa, atesty lub protokoły badań materiałowych,
 - wykonywane swoim staraniem badania kontrolno-odbiorcze,
- b) protokół badań metaloznawczych materiału okuć,
- c) wyniki badań spoiwa, przeprowadzone zgodnie z wymaganiami normy PN-E-30000,
- d) sposób sprawdzania zapewnienia zgodności właściwości masy wraz z podaniem wyników badań tworzywa ceramicznego, potwierdzające osiągnięcie wymaganych w normie PN-EN 60672-3 właściwości, a także wyniki badań jego składu chemicznego. Na żądanie Zamawiającego, Dostawca może

podać także inne właściwości tworzywa ceramicznego, które choć nie ujęte w normie PN-EN 60672-3, zwykle określa się w ramach badań laboratoryjnych (na przykład nasiąkliwość wodą).

- e) kontrole międzyoperacyjne,
- f) opis sposobu wykonania badań wyrobu.

7.4 Audyt produkcji

Zamawiający zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu produkcji zamawianych izolatorów. O zamiarze przeprowadzenia audytu Zamawiający powiadomi pisemnie Producenta wraz z podaniem planu audytu. Producent ma prawo do zgłoszenia ewentualnych korekt do przesłanego planu audytu, których wprowadzenie podlega uzgodnieniu z Zamawiającym. Po uzgodnieniach, Producent akceptuje plan audytu oraz dostarcza Zamawiającemu z 30-dniowym wyprzedzeniem:

- zakładany harmonogram procesu produkcyjnego;
- plan badań jakości wyrobów, zawierający kryteria oceny wyników kontroli międzyoperacyjnej oraz kontroli końcowej (gotowego wyrobu).

Termin przeprowadzenia audytu podlega obustronnej akceptacji.

Producent jest zobowiązany zapewnić przedstawicielom Zamawiającego oraz działającym w jego imieniu audytorom (ekspertom) możliwość przeprowadzenia audytu zgodnie z uzgodnionym planem, jak również możliwość udziału w kontroli międzyoperacyjnej i końcowej.

8 Gwarantowane dane znamionowe i właściwości ceramicznych długopniowych izolatorów wiszących do linii 400 kV i 220 kV, dostarczane przez Dostawcę

Tablica 4

1.	Producent		
2.	Oznaczenie typu izolatora (wyróżnik oznaczenia)		
3.	Wymiary izolatora (wraz z tolerancjami)		
	3.1. Znamionowa długość montażowa izolatora ¹⁾		mm
	3.2. Znamionowa długość izolacyjna (odległość między krawędziami okuć) ¹⁾		mm
	3.3. Znamionowa średnica klosza (lub kloszy) ^{1), 2)}		mm
	3.4. Znamionowa średnica pnia ¹⁾		mm
	3.5. Liczba kloszy małych/liczba kloszy dużych ²⁾		szt.
	3.6. Podziałka kloszowa		mm
4.	Odchyłki położenia i kształtu		
	4.1. Największe przesunięcie kątowe (skręcenie) okuć ¹⁾		°
5.	Długość drogi upływu (wraz z tolerancją)		
	Należy podać jedną z dwóch wartości określonych w punktach 5.1 lub 5.2		mm
	5.1. Znamionowa droga upływu uzasadniona charakterystyką zabrudzeniową ^{1), 3)} (należy również podać uzyskaną wartość napięcia U_{pz} lub U_w oraz stwierdzić spełnienie warunków poprawnego doboru drogi upływu według p. 5.6.)		mm
	5.2. Minimalna znamionowa droga upływu (wyznaczona według kryterium drogi upływu, tylko w przypadku braku charakterystyki zabrudzeniowej) ^{1), 3)}		mm

Cd. Tablica 4

6.	Droga przeskoku na sucho ¹⁾		mm
7.	Właściwości mechaniczne kompletnego izolatora		
	7.1. Znamionowa wytrzymałość mechaniczna na rozciąganie ¹⁾		kN
	7.2. Minimalne mechaniczne obciążenie niszczące (uzyskane w ostatnich badaniach typu)		kN
	7.3. Rozciągające obciążenie probiercze w badaniach wyrobu ¹⁾		kN
	7.4. Odporność na nagłe zmiany temperatury (TAK/NIE) (należy stwierdzić spełnienie wymagań według p. 5.4. Specyfikacji)		
	7.5. Odporność na zmiany temperatury przy obciążeniu (TAK/NIE) (należy stwierdzić spełnienie wymagań według p. 6.4.10 Specyfikacji)		
8.	Właściwości elektryczne		
	8.1. Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe na sucho ¹⁾		kV
	8.2. 50-procentowe udarowe piorunowe napięcie przeskoku biegunowości dodatniej ⁴⁾		kV
	8.3. 50-procentowe udarowe piorunowe napięcie przeskoku biegunowości ujemnej ⁴⁾		kV
	8.4. Znamionowe napięcie wytrzymywane przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu (1-minutowe) ¹⁾		kV
	8.5. Najmniejsze napięcie przeskoku przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu ⁵⁾		kV
9.	Właściwości i parametry elementów izolatora		
	9.1. Część izolacyjna izolatora (część ceramiczna)		
		nazwa materiału elektroizolacyjnego ¹⁾	
		rodzaj materiału elektroizolacyjnego ¹⁾	

Cd. Tablica 4

		barwa szkliva	
		Deklaracja zawartości (nie mniej niż 50%) tlenku glinu (Al_2O_3)	
	9.2. Okucia		
		typ okucia ¹⁾	
		materiał i sposób wykonania okucia	
		wymiary (rozmiar) ucha widlastego ¹⁾ (element złącza o ruchu nieograniczonym)	
		znamionowa mechaniczna wytrzymałość okucia na rozciąganie ¹⁾ .	kN
		metoda zabezpieczenia antykorozyjnego okuć	
		minimalna grubość powłoki antykorozyjnej	w pojedynczym punkcie średnia μm μm
	9.3. Spoiwo		
		rodzaj i oznaczenie spoiwa ¹⁾	
		procentowy udział głównych składników stopu	
		minimalna wytrzymałość spoiwa na ścinanie	MPa
10.	Masa izolatora (wraz z tolerancją) ¹⁾		kg
11.	Oznaczenie i data raportu z badań typu		
12.	Normy stosowane w produkcji i badaniach oferowanych izolatorów		Zamieścić w załączniku
13.	Rysunek wymiarowy ⁷⁾ z tolerancjami		Zamieścić w załączniku

Cd. Tablica 4

14.	Certyfikat systemu zarządzania jakością produkcji ⁸⁾	Zamieścić w załączniku
<p>UWAGI do TABLICY 4</p> <ol style="list-style-type: none">1) Gwarantowane dane techniczne.2) Podanie jednej liczby oznacza zastosowania kloszy o jednakowym wysięgu (średnicy).3) Powierzchni spoiwa lub innego nieizolacyjnego materiału łączącego nie uważa się za część drogi upływu.4) Patrz p. 6.4.8. niniejszej Specyfikacji.5) Patrz p. 6.4.9. niniejszej Specyfikacji.7) Należy uzgodnić ewentualne dostarczenie rysunków wykonawczych lub rysunków przekrojów (np. węzła montażowego).8) System zarządzania jakością powinien być zgodny z PN-EN ISO 9001:2009.		