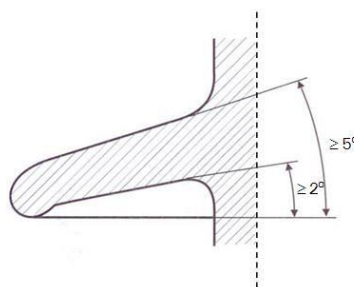


## **Izolatory porcelanowe i kompozytowe**

### **Definicje szczegółowe**

- 1) **Izolator:** Układ konstrukcyjny przeznaczony do mechanicznego mocowania i elektrycznego izolowania elementów osprzętu elektrycznego lub przewodów, między którymi występuje różnica potencjałów.
- 2) **Izolator ceramiczny:** Izolator którego część izolacyjną wykonano z tworzywa ceramicznego.
- 3) **Izolator szpulowy:** Izolator sworzniowy szelkowy, w postaci pojedynczej części izolacyjnej, mocowany do konstrukcji za pomocą przechodzącego przez nią trzpienia
- 4) **Izolator stojący:** Izolator sztywny składający się z części izolacyjnej przeznaczonej do sztywnego zamocowania na konstrukcji wsporczej
- 5) **Izolator wsporczy:** Izolator przeznaczony do sztywnego podparcia części przewodzącej, która ma być izolowana od ziemi lub innej części pod napięciem.
- 6) **Dane znamionowe:** Wartości liczbowe wielkości, które definiują pracę izolatorów w warunkach wymienionych w normie i na których oparte są próby i gwarancja wytwórcy.
- 7) **Kąt pochylenia klosza:** Kąt (mierzony w połowie wysięgu klosza) między prostą prostopadłą do osi izolatora, a prostą styczną do powierzchni klosza w punkcie przecięcia tej prostopadłej z powierzchnią klosza.



- 8) **Okucie izolatora:** Część izolatora przeznaczona do mechanicznego połączenia go z konstrukcją wsporczą, przewodem lub osprzętem.
- 9) **Minimalna znamionowa droga upływu:** Najkrótsza odległość po powierzchni między jego dwiema częściami przewodzącymi
- 10) **Izolator przeciwbabrudzeniowy** izolator, którego kształt zewnętrzny dostosowano do eksploatacji w warunkach zwiększonego narażenia na zabrudzenia.

- 11) **Znamionowa wytrzymałość/obciążenie mechaniczne SML** wyznaczona z wysokim prawdopodobieństwem wartość wytrzymywanego obciążenia mechanicznego danego typu izolatora podana najczęściej w jednostkach siły.
- 12) **Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie** wartość obciążenia określająca wytrzymałość izolatora przy sile rozrywającej, działającej wzdłuż jego osi.
- 13) **Znamionowa wytrzymałość na zginanie:** Wartość obciążenia ( wyrażona w jednostkach siły, momentu lub naprężenia), określająca wytrzymałość izolatora przy sile zginającej działającej prostopadle do jego osi na ramieniu działania wynikającym z warunków eksploatacji.
- 14) **Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe:** wartość szczytowa napięcia serii ударов napięciowych piorunowych pełnych, które izolator powinien wytrzymać bez przeskoku lub przebicia w określonych warunkach próby.

## Izolatory porcelanowe niskiego napięcia

### 1.1. Wymagania norm:

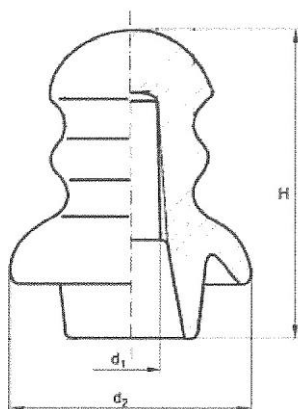
- 1) PN-E-91030-2:1997 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne .Izolatory liniowe.
- 2) PN-E-91030-3:1997 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe. Izolatory ceramiczne. Izolatory wsporcze wewnętrzne
- 3) PN-E-02051:2002 Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia
- 4) PN-EN 60672-3:2002 Materiały izolacyjne ceramiczne i szklane Część 3: Wymagania techniczne dla poszczególnych materiałów.

Wymagania dla izolatorów niskiego napięcia.

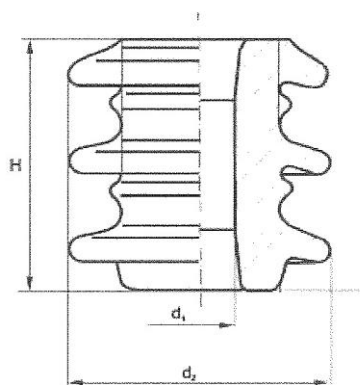
Lp.	PARAMETR	WARTOŚĆ WYMAGANA				
	Rodzaj	stojące		szpulowe		wsporcze
1.	Materiał izolacyjny	porcelana C 130 wg. PN-EN 60672-3				
2.	Znamionowa wytrzymałość na zginanie [kN]	10,0	12,5	10,0	18,0	4,0
3.	Rysunek	A		B		C
4.	H [mm]	100	120	80	115	60
5.	$d_1$ [mm]	21	24	22	32	-
6.	$d_2$ [mm]	80	95	80	115	70
7.	$M_1$	-	-	-	-	M10x11
8.	$M_2$	-	-	-	-	M12x16 $\pm 1$
9.	Kolor	biały/ brązowy	biały/ brązowy	biały/ brązowy	biały/ brązowy	biały

Rysunki poglądowe

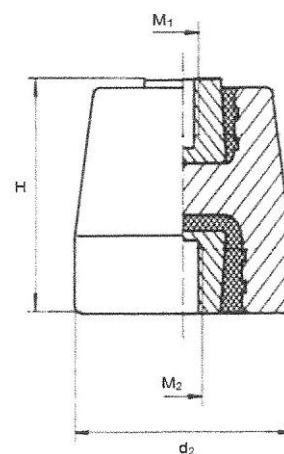
Rysunek A



Rysunek B



Rysunek C



## **1.2. Wymagania dodatkowe**

- 1) Powierzchnia izolatorów powinna być pokryta szkliwem. Dopuszcza się nieszklwienie otworu izolatora szpulowego.
- 2) Gwint w izolatorach stojących powinien być ciągły, gładki, bez szczerb i ostrych krawędzi.
- 3) Części ceramiczne izolatorów powinny być nienasiąkliwe.
- 4) Izolatory powinny być odporne na nagłe zmiany temperatury.

## **1.3. Sposób oznakowania**

Oferowane wyroby powinny posiadać trwały opis zawierający m.in.:

- 1) rok produkcji
- 2) wyróżnik oznaczenia izolatora (typ izolatora).

## Izolatory porcelanowe średniego napięcia

### 1.1. Wymagania norm:

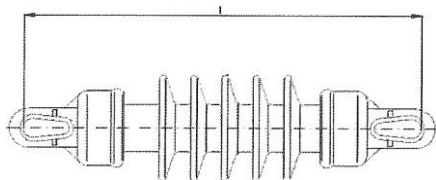
- 1) PN-E-02051:2002 Izolatory elektroenergetyczne. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
- 2) PN-E-06303:1998 Narażenie zabrudzeniowe izolacji napowietrznej i dobór izolatorów do warunków zabrudzeniowych.
- 3) PN-EN 60433:2001 Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV - Izolatory ceramiczne do sieci prądu przemiennego – Właściwości izolatorów długopniowych.
- 4) PN-EN 60383-1:2005 Izolatory do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1 kV Ceramiczne i szklane izolatory do sieci prądu przemiennego. Definicje, metody badań i kryteria oceny wyników.
- 5) PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową - wymagania i metody badań.

Lp.	PARAMETR	WARTOŚĆ WYMAGANA	
1	Napięcie znamionowe sieci	24 kV	36 kV
2	Wytrzymałość na rozciąganie izolatorów wiszących	≥45 kN	
3	Znamionowe napięcie wytrzymywane udarowe piorunowe	≥125 kV	≥170 kV
4	Wytrzymałość na zginanie izolatorów wsporczych	≥8 kN	≥6 kN
5	Masa porcelanowa	C 130	
6	Rodzaj okucia	Stop aluminium / żeliwo cynkowane zanurzeniowo	
7	Grubość powłoki okucia żeliwnego	≥85 μm	
8	Minimalna znamionowa droga upływu	480 mm	600 mm
9	Spoiwo	metaliczne ołowiowo-antymonowe	
10	Klosze	o profilu aerodynamicznym	
11	Kąt pochylenia kloszy Górny Dolny	≥ 50 ≥ 2°	
12	Kolor	Brązowy / zielony	

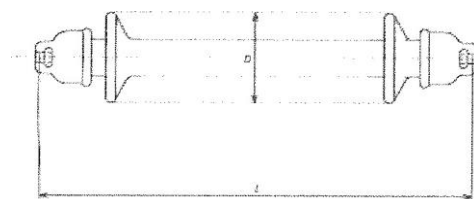
*Kolor zamawianego izolatora będzie określany w zamówieniu częściowym.*

## Rysunki poglądowe – rodzaje izolatorów liniowych wiszących

Izolator z okuciem owalnym (uchowym) ( U )



Izolator z okuciem gniazdowym ( S )



Lp.	Rodzaj izolatora	Napięcie znamionowe k	Długość montażowa L mm	Rodzaj okucia	Kolor
1	LP 45/5U	24	515	Ucho	brązowy / zielony
2	LP 60/5U	24	515	Ucho	brązowy / zielony
3	LP 60/8U	36	635	Ucho	brązowy / zielony
4	LP 45/5	24	400+ /- 10 mm	gniazdo	brązowy / zielony
5	LP 60/5	24	400+ /- 10 mm	gniazdo	brązowy / zielony
6	LP 60/8	36	520+ /- 10 mm	gniazdo	brązowy / zielony
7	LP 60/8	36	560+ /- 10 mm	gniazdo	brązowy / zielony

Oznaczenia zgodnie z normą

LP- izolator liniowy długopniowy

**45, 60** - średnica pnia izolatora

8 - ilość kloszy

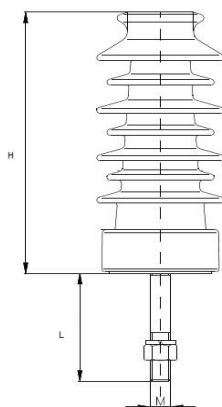
U - okucie uchowe

Uwaga:

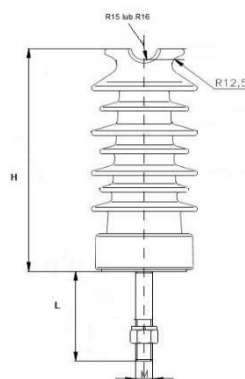
Przez okucie gniazdowe rozumie się komplet zawierający także zawlecзки. Zawlecзки powinny być wykonane ze stali nierdzewnej i spełniać wymagania normy PN-EN 60372.

Rysunki poglądowe -rodzaje izolatorów liniowych wsporczych

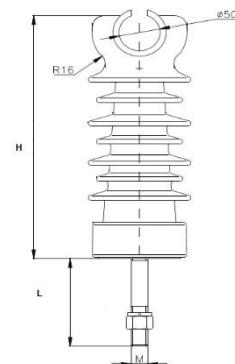
Izolator standard [P]



Izolator z rowkiem [R]



Izolator z otworem Ø 50 [S]



Oznaczenia zgodnie z normą

LWP — izolator liniowy wsporczy

8 - Znamionowa wytrzymałość na zginanie ( kN)

24, 36 napięcie znamionowe (kV)

## 1.2. Wymagania dodatkowe

Wszystkie metalowe części izolatorów powinny być odpowiednio zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie ogniowe.

### 1.3. Sposób oznakowania

- 1) Izolatory powinny być oznakowane zgodnie z PN-EN 60433.
- 2) Wymaga się aby na okuciu lub (górnym) kłoszu izolatora umieszczone były w sposób trwały m.in.
  - a. nazwa lub znak handlowy producenta,
  - b. typ izolatora,
  - c. rok produkcji.

W przypadku, gdy oznaczenie typu izolatora zawiera informację pozwalającą na zdefiniowanie wartości znamionowej długości drogi upływu, dopuszczalne jest oznaczenie izolatora poprzez podanie jego typu oraz roku produkcji.

## Izolatory kompozytowe 110kV

### 1.1. Wymagania norm:

- 1) PN-EN 50341-1: 2013-03 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 1: Wymagania ogólne – Specyfikacje wspólne.
- 2) PN-EN 50341-2-22:2022-06 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV -- Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012).
- 3) PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV. Część 1:Wymagania ogólne. Specyfikacje wspólne
- 4) PN-EN 50341-3-22:2010 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV Część 3: Zbiór normatywnych warunków krajowych.
- 5) PN-EN 61466-1 Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V. część 1
- 6) PN-EN 61466-2 Izolatory kompozytowe wiszące do linii napowietrznych o znamionowym napięciu powyżej 1000 V. część 2
- 7) PN-EN 60865-1:2012 Obliczenia skutków prądów zwarciovych. Część 1: Definicje i metody obliczania.
- 8) PN-EN 60909-0:2016-09 Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego. Część 0: Obliczenia prądów.
- 9) PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych. Ochrona sieci elektroenergetycznych od przebieg. PTPIREE – 2005.



10) PN-EN IEC 60652:2022-04 Konstrukcje linii napowietrznych – Badania obciążeniowe.

11) PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne – Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.

PN-98/E-05100-1 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.

Izolatory kompozytowe do linii średnich napięć i 110 kV. Zalecane właściwości i badania oraz wytyczne doboru (autor: Jacek Wańkowicz, Jerzy Bielecki Numer katalogu: 3003 Rok wydania: 2012, PTPIREE

## **1.2. Wymagania dodatkowe:**

### **1. Izolator kompozytowy 110kV SS 1120**

- okucia gniazdowe S16 S16 – odkuwka stalowa cynkowana ogniowo, min. grubość powłoki 85 µm
- minimalna znamionowa wytrzymałość na rozciąganie – 120 kN
- materiał rdzenia – typu ECR
- materiał osłony i kloszy – guma silikonowa LSR wytłaczana jednorazowo lub HTV
- napięcie znamionowe – 110 kV
- napięcie probiercze udarowe – 550 kV
- napięcie probiercze 50 Hz (na mokro) – 230 kV
- znamionowa droga upływu – dla II strefy zabrudzeniowej
- długość montażowa –  $1120 \pm 20$  mm

### **2. Izolator kompozytowy 110kV SS 1240**

- okucia gniazdowe S16 S16 – odkuwka stalowa cynkowana ogniowo, min. grubość powłoki 85 µm
- minimalna znamionowa wytrzymałość na rozciąganie – 120 kN
- materiał rdzenia – typu ECR
- materiał osłony i kloszy – guma silikonowa LSR wytłaczana jednorazowo lub HTV
- napięcie znamionowe – 110 kV
- napięcie probiercze udarowe – 550 kV
- napięcie probiercze 50 Hz (na mokro) – 230 kV

- znamionowa droga upływu – dla II strefy zabrudzeniowej
- długość montażowa –  $1240 \pm 20$  mm

## Gwarancja

Wymagana gwarancja na dostarczony przedmiot zakupu – nie krócej niż:  
60 miesięcy

## Inne wymagania

Udział materiałów wykorzystanych do wytworzenia wyrobów pochodzących z państw członkowskich Unii Europejskiej lub państw, z którymi Wspólnota Europejska zawarła umowy o równym traktowaniu przedsiębiorców, nie może być mniejszy niż 50%.

Dostarczane wyroby powinny być fabrycznie nowe (nie starsze niż 12 miesięcy) oraz winny spełniać wymogi określone w niniejszym dokumencie.