

PROJEKT BUDOWLANY

Nr dok.: 2017 / TAURON / SN / LIB – DW / BK

Temat: Przebudowa linii elektroenergetycznej SN 6 kV relacji:
GSZ-1 p.40–RSW-II p.1

Branża: Elektroenergetyczna

Lokalizacja: Gmina Libiąż

Inwestor: TAURON Dystrybucja S.A.
Oddział w Będzinie
ul. Małobądzka 141
42-500 Będzin

Opracował: mgr inż. Bartosz Krzywulski

Projektował: mgr inż. Marek Bazylewicz

Sprawdził: mgr inż. Rafał Bazylewicz

mgr inż. MAREK BAZYLEWICZ
Uprawnienia budowlane do specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr ewid. LBS/0009/POGE/06

mgr inż. RAFAŁ BAZYLEWICZ
UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA
I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWANYMI BEZ OGRANICZEŃ W
SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI, INSTALACJI
I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH
NR EWIDENCYJNY: ... / 16
C

Data wykonania: grudzień 2017 r.

Egzemplarz nr: ... / 5

SPIS TREŚCI

I. Oświadczenia

1. Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego	3
2. Kopia uprawnień Projektanta.....	4
3. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa - Projektant	5
4. Kopia uprawnień Sprawdzającego.	6
5. Zaświadczenie o przynależności do Izby Inżynierów Budownictwa - Sprawdzający	7

II. Opis techniczny

1. Podstawa opracowania.....	8
2. Przedmiot i zakres opracowania	8
3. Opis stanu istniejącego	8
4. Linia elektroenergetyczna GSZ-1 p.40–RSW-II p.1	9
5. Osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych SN	9
6. Demontaże	9
7. Obliczenia techniczne	10
8. Ochrona przeciwporażeniowa.....	12
9. Informacja BIOZ.....	12
10. Zestawienie montażowe.....	13

III. Rysunki

RI/1-5 – Trasa projektowanej linii kablowej 6 kV

IV. Karty katalogowe

Wschowa, 2017.12.27

OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy Prawo Budowlane z dnia 7. lipca 1994 r.
(Dz. U. 1994 Nr 89 poz. 414 z późniejszymi zmianami) niniejszym
oświadczamy, że projekt budowlany pt.:

„Przebudowa linii elektroenergetycznej SN 6 kV relacji: GSZ-1 p.40–RSW-II p.1”

którego przedmiot zadania zlokalizowany jest w:

Gmina Libiąż

wykonany dla:

**Tauron Dystrybucja S.A. Oddział w Będzinie
ul. Małobądzka 141, 42-500 Będzin**

został wykonany zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami oraz zasadami
wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. **MAŁEK BAZYLEWICZ**

Pracownia Budowlana i Instalacyjna
Instalacje elektryczne i energetyczne
i urządzeń elektrycznych i energetycznych

Nr ewid. LPS/0009/POCE/06

/ Projektant /

Rafał Bazylewicz

MGR INŻ. **RAFAŁ BAZYLEWICZ**

UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA
I KIEROWANIA ROBOTAMI BUDOWLANymi BEZ OGRANICZEŃ W
SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SECI, INSTALACJI
I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH I ELEKTROENERGETYCZNYCH

NR EWIDENCYJNY: WKP/0446/PW0E/16
NR WPISU DO CROPUB: 974/17/U/C

/ Sprawdzający /

OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa nr OBD/ZAK/URB/PR/23/2016/OMI zawarta pomiędzy TAURON Dystrybucja S.A. Oddział w Będzinie, a Elektrobud Sp. z o.o. z siedzibą we Wschowie,
- szczegółowy opis przedmiotu zamówienia (załącznik nr 2 do SWZ), „Opracowanie koncepcji budowy trzeciego przyłącza na napięciu 110 kV do stacji 110/6 kV Janina”,
- uzgodnienia z inwestorem,
- wizja lokalna na obiekcie,
- obowiązujące dokumenty planistyczne gminy Libiąż,
- uzgodnienia z Tauron Wydobycie S.A.,
- opracowanie „Rewitalizacja terenów pogórnich w Libiążu” udostępniona przez TAURON Wydobycie S.A.,
- Wytyczne nr 8/1/B/2012 w sprawie standaryzacji linii kablowych SN TAURON Dystrybucja S.A. na terenie Oddziałów w Bielsku-Białej, Będzinie, Częstochowie, Krakowie, Tarnowie. Załącznik nr 9 do Zarządzenia nr 7/2012,
- Standard techniczny nr 8/DTS/2016 – osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych SN,
- Norma N-SEP–E-004
- Standard techniczny nr 7/DTS/2016 dla warunków budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych SN na terenie TAURON Dystrybucja S.A. (wersja pierwsza),
- Standard techniczny nr 5/DTS/2015 – osprzęt do elektroenergetycznych linii napowietrznych SN w TAURON Dystrybucja S.A.

2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest przebudowa odcinków napowietrznej linii elektroenergetycznej SN 6 kV relacji GSZ-1 p.40–RSW-II p.1 na linię kablową. Skablowanie odcinków napowietrznej linii SN ma na celu uwolnienie nieruchomości pod projektowaną napowietrzną linię elektroenergetyczną WN relacji odczep linii 110 kV Libiąż – Dwory do stacji 110/6 kV Janina.

3. Opis stanu istniejącego

Linia SN 6 kV relacji GSZ-1 p.40–RSW-II p.1 doprowadza zasilanie z Głównej Stacji Zasilającej GSZ-1 kopalni Janina do Rozdzielni Stacji Wentylatorów RSW-II zlokalizowanej przy ul. Gromieckiej w Libiążu.

Właścicielem napowietrznej linii elektroenergetycznej jest TAURON Wydobycie S.A. Całkowita długość linii napowietrznej od słupa nr 1/1 do słupa nr 22/1 wynosi 2,66 km. W sekcji 1/1-7/1 oraz 10/1-22/1 zawieszono przewody AFL 6-120 mm². W sekcji 7/1-10/1 zawieszono przewody AFL 6-95 mm².

4. Linia elektroenergetyczna GSZ-1 p.40–RSW-II p.1

Projektuje się przebudowę istniejącej linii napowietrznej SN 6 kV relacji GSZ-1 p.40–RSW-II p.1 poprzez skablowanie w przęsłach pomiędzy słupami 2/1-4/1 oraz 7/1-22/1.

Po trasie przedstawionej na rys. nr RI/1, RI/2, RI/3, RI/4, RI/5 projektuje się budowę linii kablowej SN kablem typu 3xXUHAKXS 185/50 mm² 3,6/6 kV.

Projektowana linia kablowa zostanie zmurowana z istniejącym kablem typu KNFtY 3x150 w miejscu zdemontowanego słupa nr 22/1 typu Kgo - 14.

Projektuje się wymianę słupów nr 2/1, 4/1 oraz 7/1.

Istniejące słupy kratowe nr 2/1, 4/1 i 7/1 wymienić na słupy krańcowe typu Kg 15/25.

Projektowane słupy nr 2/1 oraz 4/1 posadzić w miejscach zdemontowanych słupów.

Położenie projektowanego słupa nr 7/1 przesunąć o 15 m względem istniejącego słupa zgodnie z Rys. nr RI/2.

Na słupach zabudować ograniczniki przepięć typu INZP 21 10 S oraz głowice kablowe typu HOT1.2403L.

Osprzęt projektowanych słupów wyszczególniono w zestawieniu montażowym niniejszego projektu.

5. Osprzęt do elektroenergetycznych linii kablowych SN

Do połączenia z istniejącym kablem KNFtY 3x150 zastosować mufę typu TRAJ-12/1x150-240.

6. Demontaże

Podczas realizacji przedmiotu zadania, na odcinkach istniejącej linii napowietrznej SN o długości łącznej długości 2,22 km demontażowi podlegają:

- słupy (19 szt.),
- przewody AFL-6 120 (5,0 km),
- przewody AFL-6 95 (1,7 km),
- łańcuchy izolatorów,
- konstrukcje wsporcze.

8. Obliczenia techniczne

8.1 Obliczenia zwarcia

Dane wyjściowe

Zgodnie z informacją uzyskaną w Tauron Wydobycie S.A. parametry zwarcia na szynach stacji GSZ-1 wynoszą:

Rozdzielnica	syst	sekc	U _n kV	Wersja MAX								Wersja MIN				
				S _k [*]	I _k [*]	T _k	i _p	I _{th}	R _k	X _k	R _k /X _k	S _k [*]	I _k [*]	R _k	X _k	R _k /X _k
				MVA	kA	s	kA	kA	Ohm	Ohm		MVA	kA	Ohm	Ohm	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
GSZ-1-nd	I	S1	6.0	205.2	19.7	1.86	49.7	14.7	0.0164	0.1923	0.085	127.9	12.3	0.0168	0.3092	0.054
	II	S1	6.0	205.2	19.7	2.57	49.7	14.2	0.0163	0.1923	0.085	123.7	11.9	0.0172	0.3196	0.054
	II	S2	6.0	205.2	19.7	2.57	49.7	14.2	0.0164	0.1923	0.085	123.7	11.9	0.0173	0.3196	0.054
GSZ-1-d	I	S1	6.0	119.2	11.5	1.88	29.5	8.10	0.0230	0.3314	0.069	75.20	7.24	0.0195	0.5263	0.037
	II	S1	6.0	119.2	11.5	2.18	29.5	7.52	0.0230	0.3314	0.069	74.07	7.13	0.0174	0.5344	0.032

Czas trwania zwarcia w polach nr 40 stacji GSZ-1 wynosi 0,6 s.

Impedancja systemu elektroenergetycznego wynosi:

$$Z_{Q1} = \frac{c \cdot U_{ns}^2}{S_k''} = \frac{1,1 \cdot 6^2}{119,2} = 0,33 \, \Omega$$

Parametry istniejącej linii zasilającej do miejsca przyłączenia linii GSZ-1 p.40–RSW-II p.1 wynoszą:

- istniejąca linia kablowa YHKGSYFpY 3x240 o długości l=170 m (z GSZ-1 do istniejącego słupa nr 1/1)
- istniejąca linia napowietrzna AFL-6 120 od słupa nr 1/1 do słupa nr 2/1 (od którego to miejsca projektuje się przebudowę linii SN)

Obliczenia

Do miejsca skablowania parametry linii 6 kV są następujące:

- Istniejący odcinek kablowy – 240 mm², l=0,17 km,

$$R_{240} = 0,17 \cdot 0,101 = 0,017 \, \Omega$$

$$X_{240} = 0,17 \cdot 0,163 = 0,028 \, \Omega$$

- Istniejący odcinek linii napowietrznej – 120 mm², l=0,1 km,

$$R_{AFL-6-120} = 0,1 \cdot 0,2388 = 0,0239 \, \Omega$$

$$X_{AFL-6-120} = 0,1 \cdot 0,345 = 0,0345 \, \Omega$$

Impedancja systemu wynosi:

$$Z_s = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2} = \sqrt{(0,0230 + 0,017 + 0,0239)^2 + (0,3314 + 0,028 + 0,0345)^2} = 0,4 \, \Omega$$

Moc zwarcia sprowadzona do punktu zasilania wynosi:

$$S_{k1}'' = \frac{c \cdot U_{ns}^2}{Z_s} = \frac{1,1 \cdot 6^2}{0,4} = 99 \text{ MVA}$$

Prąd zwarciov początkowy po stronie SN (słup nr 2/1):

$$I_k'' = \frac{1,1 \cdot U_n}{\sqrt{3} \cdot Z_s} = \frac{1,1 \cdot 6}{\sqrt{3} \cdot 0,4} = 9,5 \text{ kA}$$

Udarowy prąd zwarciov:

$$i_p = \kappa \sqrt{2} I_k''$$

gdzie:

$$\kappa = 1,02 + 0,98e^{-3 \frac{R}{X}} = 1,02 + 0,98e^{-3 \frac{0,04}{0,36}} = 1,722$$

$$i_p = 1,722 \sqrt{2} \cdot 9,5 = 23,14 \text{ kA}$$

Ciepły prąd zwarciov 1-sekundowy:

$$I_{th} = I_k'' \sqrt{m+n} = 9,5 \sqrt{0,007+1} = 9,53 \text{ kA}$$

Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany 1-sekundowy żyły roboczej projektowanego kabla **3xXUHAkXS 185/50 mm² 3,6/6 kV** wynosi 17,4 kA i jest większy od obliczonego ciepłego prądu zwarciov 1-sekundowego $I_{th} = 9,53 \text{ kA}$.

Dobór linii kablowej ze względu na warunki zwarciov

Minimalny przekrój przewodów linii kablowej ze względu na wytrzymałość cieplną w warunkach zwarciov:

$$S > \frac{1}{k} \cdot \sqrt{\frac{I_{th}^2 \cdot T_k}{1}}$$

gdzie:

T_k - czas trwania zwarcia międzyfazowego; zgodnie z informacją uzyskaną w Tauron Wydobycie równy 2,18 s,

k - 87 A/mm²; dla kabli izolowanych (polietylen usieciowany),

I_{th} - prąd zwarciov zastępczy ciepły [A].

$$S > \frac{1}{87} \cdot \sqrt{\frac{9530^2 \cdot 2,18}{1}}$$

$$S > 1617 \text{ mm}^2$$

Projektowany kabel **3xXUHAkXS 185/50 mm² 3,6/6 kV** spełnia warunki zwarciov.

Dobór żyły powrotnej projektowanego kabla

Dostosowanie żyły powrotnej kabla do warunków zwarciovych w projektowanej sieci występuje gdy spełniona jest zależność:

$$I_{kzdop} \geq \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I_{th} \sqrt{t_z}$$

$$I_{kzdop} \geq \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot 9,53 \sqrt{0,6}$$

$$I_{kzdop} \geq 6,4 \text{ kA}$$

Dopuszczalna obciążalność zwarciova żyły powrotnej o przekroju 50 mm² według katalogu producenta wynosi 9,8 kA i spełnia warunek:

$$9,8 \text{ kA} \geq 6,4 \text{ kA}$$

Przekrój żyły powrotnej kabla dobrano prawidłowo.

9. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z zarządzeniem Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 (Dz. U. RP z 1990 nr 81, poz. 473) jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową w liniach SN zastosować uziemienie ochronne. Wykonanie i organizację prac prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zaprojektowano zgodnie z normą PN-E-05115:2002. Konstrukcję projektowanych i istniejących słupów stalowych należy uziemić za pomocą bednarki FeZn 30x4 mm przyspawanej do konstrukcji słupa i połączonej z częścią podziemną uziemienia za pomocą złącza kontrolnego. Dopuszczalna wartość napięcia dotykowego $U_{TP} \leq 80 \text{ V}$, rezystancja uziemienia powinna wynosić $R_u \leq 10 \Omega$ - zgodnie z normą PN-E-05115 i PN-EN-50341-1.

10. Informacja BIOZ

Niniejsza informacja dotyczy wykonania robót elektrycznych związanych z przebudową istniejących linii napowietrznych. Projekt obejmuje swym zakresem :

- demontaż linii napowietrznych
- budowę linii kablowych

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 27.03.2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i rodzaju robót budowlanych, stwarzających zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi (dz. U. Nr 80 poz. 718) konieczne jest sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Plan taki powinien być dołączony do oświadczenia Inwestora o zamierzonym terminie rozpoczęcia robót budowlanych. Podczas wykonywania robót należy przestrzegać przepisów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz. U. 120 z dnia 10 lipca 2003.

Przy prowadzeniu w/w robót występują następujące zagrożenia:

- porażenie prądem elektrycznym przy prowadzeniu prac demontażowych i montażowych,
- prace na wysokości,
- możliwość spowodowania urazu wskutek stosowania niesprawnych narzędzi pracy,
- wypadki spowodowane niezachowaniem należytego bezpieczeństwa przy prowadzeniu robót na wysokości.

Pracownicy wykonujący czynności montażowe i obsługowe winni być przeszkoleni, posiadać odpowiednie uprawnienia w zakresie wykonywania prac.

Za prawidłową organizację pracy oraz bezpieczne wykonywanie robót odpowiada kierownik robót.

11. Zestawienie montażowe

Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
Przebudowa słupów nr 2/1, 4/1, 7/1			
1.	Żerdź wirowana typu EM-15/25	szt.	3
2.	Poprzecznik odporowy PO-51	szt.	3
3.	Łańcuch odciągowy ŁO/1		
3.1	Izolator liniowy kompozytowy SDI-90.280	szt.	9
3.2	Uchwyt odciągowy oplotowy z uchwytem kabłąkowym AWDGT 015	szt.	9
3.3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy 41111A	szt.	9
4.	Tablice oznaczenia faz	kpl.	3
5.	Tablice bezpieczeństwa	kpl.	3
6.	Ustój – fundament SFP111	kpl.	3
7.	Konstrukcja do ograniczników przepięć KOG-3/M	szt.	3
8.	Obejmka OB.-8	szt.	3
9.	Głowice napowietrzne HOT1.2403L	kpl.	3
10.	Osłona rurowa PVC d ³ . 2,5 m do kabla Ø160	szt.	3
11.	Uchwyt dystansowy SO-79.5	szt.	45
12.	Taśma stalowa 20x0,7 COT 37	mb.	36
13.	Kłamerka COT 36	szt.	24
14.	Przewód stalowo-aluminiowy AFL-6 70	mb.	60
15.	Zacisk odgałęźny śrubowy SL 4.21	szt.	24
16.	Końcówka kablowa 185/12	szt.	9
17.	Bednarka ocynkowana 30x4	mb.	90
18.	Śruba z nakrętką, podkładką sprężystą i okrągłą M10x25	szt.	6
19.	Ograniczniki przepięć INZP 21 10 S	szt.	9
20.	Palczatka REC-160	szt.	3
21.	Przewód Lgy 16 mm ²	szt.	9
22.	Końcówka oczkowa Cu z podkładką mosiężną 25x12KU-SP	szt.	18

Lp.	Nazwa materiału	Jedn.	Ilość
Projektowana linia kablowa 6 kV			
1.	Kabel XUHAKXS 185/50 mm ² 3,6/6 kV	mb.	7115
2.	Folia ostrzegawcza czerwona	mb.	2370
3.	Oznacznik informacyjny kabla	szt.	120
4.	Opaska kablowa 530x4,8	szt.	480
5.	Mufa kablowa TRAJ-12/1x150-240	szt.	1

XUHAKXS 3,6/6kV, 6/10kV, 8,7/15kV, 12/20kV, 18/30kV

Kable elektroenergetyczne jednożyłowe z żyłą aluminiową o izolacji z polietylenu usieciowanego z żyłą powrotną miedzianą koncentryczną uszczelnioną wzdłużnie z powłoką z polietylenu termoplastycznego

NORMA:

ZN-TF-500

CHARAKTERYSTYKA:

Żyły:	Al. klasy 2
Ekran na żyłę:	polietylen półprzewodzący
Izolacja:	polietylen usieciowany
Ekran na izolacji:	polietylen półprzewodzący
Obwód ekranu:	taśma półprzewodząca blokująca wodę
Żyła powrotna:	druty miedziane okrągłe, spirala – taśma miedziana
Obwód ośrodka:	taśma nieprzewodząca blokująca wodę
Powłoka:	polietylen termoplastyczny
Zastosowanie:	do przesyłu energii elektrycznej w liniach o napięciu znamionowym nie przekraczającym $U_0/U (U_m) = 3,6/6 (7,2) \text{ kV}; 6/10 (12) \text{ kV}; 8,7/15 (17,5) \text{ kV}; 12/20 (24) \text{ kV}; 18/30 (36) \text{ kV}$
Objaśnienie symboliki literowej kabla:	XUHAKXS – kabel (K) elektroenergetyczny z żyłą aluminiową (A), o polu promieniowym (H), o izolacji z polietylenu usieciowanego (XS) uszczelniony wzdłużnie (U) o powłoce z polietylenu termoplastycznego (X)
Napięcie probiercze:	3,5 U_0 / 5 minut
Intensywność wyładowań niezupełnych:	max $2pC/2U_0$
Maks. temp. żyły dla obciążenia długotrwałego:	+90°C
Maks. temp. żyły roboczej przy zwarciu 5 sek.:	+250°C
Maks. siła ciągnięcia za żyłę:	30 X S (S = przekrój żyły Al w mm ²) [N]
Najniższa dopuszczalna temp. kabli przy układaniu:	-20°C
Min. promień gięcia:	15d (d = średnica kabla)
Opakowanie:	bębny kablówce
Uwaga:	po uzgodnieniu stron kable mogą być wykonywane z żyłą powrotną o innym przekroju niż podano w tabeli

XUHAKXS 3,6/6 kV

Przekrój żyły roboczej [mm ²]	Przekrój żyły powrotnej [mm ²]	Grubość znamionowa [mm]		Średnica zewnętrzna obliczeniowa kabla [mm]	Max rezystancja żyły roboczej w temperaturze		Orientacyjna masa kabla o długości 1 km [kg]	Długość nominalna odcinków kabla [m]
		Izolacji	powłoki		20°C prąd stały [Ω/km]	90°C prąd zmienny [Ω/km]		
35	16	2,5	2,5	22,7	0,868	1,113	525	do uzgodnienia pomiędzy odbiorcą a dostawcą
50	16	2,5	2,5	23,8	0,641	0,825	578	
70	25	2,5	2,5	25,3	0,443	0,571	752	
95	35	2,5	2,5	27,1	0,320	0,413	946	
120	50	2,5	2,5	28,5	0,253	0,328	1176	
150	50	2,5	2,5	30,0	0,206	0,268	1279	
185	50	2,5	2,5	31,6	0,164	0,215	1409	
240	50	2,6	2,5	33,7	0,125	0,165	1600	
300	50	2,8	2,5	36,5	0,100	0,133	1824	
400	50	3,0	2,5	40,3	0,0778	0,107	2162	
500	50	3,2	2,5	43,6	0,0605	0,085	2538	
630	50	3,2	2,5	48,1	0,0469	0,068	3047	
800	50	3,2	2,6	52,0	0,0367	0,055	3601	
1000	50	3,2	2,8	57,4	0,0291	0,046	4311	



XUHAkXS 6/10kV, XUHAkXS 8,7/15kV, XUHAkXS 12/20kV, XUHAkXS 18/30kV

	Przekrój żyły roboczej [n x mm ²]	Przekrój żyły powrotnej [mm ²]	Grubość znamionowa [mm]		Średnica zewnętrzna obliczeniowa kabla [mm]	Max rezystancja żyły roboczej w temperaturze		Orientacyjna masa kabla o długości 1 km [kg]	Długość nominalna odcinków kabla [m]
			izolacji	powłoki		20°C prąd stały [Ω/km]	90°C prąd zmienny [Ω/km]		
XUHAkXS 6/10kV	35	16	3,4	2,5	25,9	0,868	1,113	570	do uzgodnienia pomiędzy odbiorcą a dostawcą
	50	16	3,4	2,5	26,4	0,641	0,825	690	
	70	25	3,4	2,5	28,2	0,443	0,571	850	
	95	35	3,4	2,5	29,7	0,320	0,413	1040	
	120	50	3,4	2,5	31,1	0,253	0,328	1280	
	150	50	3,4	2,5	33,1	0,206	0,268	1400	
	185	50	3,4	2,5	34,2	0,164	0,215	1520	
	240	50	3,4	2,5	36,1	0,125	0,165	1710	
	300	50	3,4	2,5	38,9	0,100	0,133	1940	
	400	50	3,4	2,5	41,6	0,0778	0,107	2270	
	500	50	3,4	2,5	45,1	0,0605	0,085	2640	
	630	50	3,4	2,5	48,3	0,0469	0,068	3040	
	800	50	3,4	2,7	55,0	0,0367	0,055	3660	
	1000	50	3,4	2,9	59,6	0,0291	0,046	4310	
XUHAkXS 8,7/15kV	35	16	4,5	2,5	28,3	0,868	1,113	640	
	50	16	4,5	2,5	29,0	0,641	0,825	770	
	70	25	4,5	2,5	30,4	0,443	0,571	940	
	95	35	4,5	2,5	31,9	0,320	0,413	1130	
	120	50	4,5	2,5	33,3	0,253	0,328	1380	
	150	50	4,5	2,5	35,3	0,206	0,268	1500	
	185	50	4,5	2,5	36,4	0,164	0,215	1630	
	240	50	4,5	2,5	38,3	0,125	0,165	1820	
	300	50	4,5	2,5	41,1	0,100	0,133	2060	
	400	50	4,5	2,5	43,8	0,0778	0,107	2400	
	500	50	4,5	2,5	47,3	0,0605	0,085	2780	
	630	50	4,5	2,6	50,7	0,0469	0,068	3200	
	800	50	4,5	2,8	57,4	0,0367	0,055	3840	
	1000	50	4,5	3,0	62,0	0,0291	0,046	4510	
XUHAkXS 12/20kV	35	16	5,5	2,5	30,3	0,868	1,113	700	
	50	16	5,5	2,5	31,0	0,641	0,825	850	
	70	25	5,5	2,5	32,4	0,443	0,571	1020	
	95	35	5,5	2,5	33,9	0,320	0,413	1220	
	120	50	5,5	2,5	35,3	0,253	0,328	1460	
	150	50	5,5	2,5	37,3	0,206	0,268	1600	
	185	50	5,5	2,5	38,4	0,164	0,215	1730	
	240	50	5,5	2,5	40,3	0,125	0,165	1930	
	300	50	5,5	2,5	43,1	0,100	0,133	2170	
	400	50	5,5	2,5	45,8	0,0778	0,107	2520	
	500	50	5,5	2,6	49,9	0,0605	0,085	2910	
	630	50	5,5	2,7	52,9	0,0469	0,068	3360	
	800	50	5,5	2,9	59,6	0,0367	0,055	4020	
	1000	50	5,5	3,0	64,0	0,0291	0,046	4700	
XUHAkXS 18/30kV	50	16	8,0	2,5	36,5	0,641	0,825	1070	
	70	25	8,0	2,5	37,9	0,443	0,571	1260	
	95	35	8,0	2,5	39,4	0,320	0,413	1470	
	120	50	8,0	2,5	40,8	0,253	0,328	1730	
	150	50	8,0	2,5	42,8	0,206	0,268	1890	
	185	50	8,0	2,5	43,9	0,164	0,215	2020	
	240	50	8,0	2,5	45,8	0,125	0,165	2240	
	300	50	8,0	2,5	48,6	0,100	0,133	2500	
	400	50	8,0	2,6	51,6	0,0778	0,107	2890	
	500	50	8,0	2,7	55,1	0,0605	0,085	3310	
	630	50	8,0	2,8	58,3	0,0469	0,068	3760	
	800	50	8,0	3,1	65,1	0,0367	0,055	4520	
	1000	50	8,0	3,2	69,5	0,0291	0,046	5210	

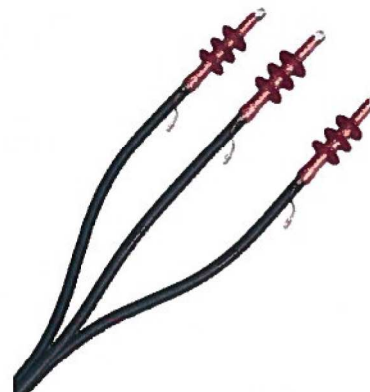
INFORMACJE DODATKOWE NA STR. 230 - 240

ENSTO

HOT1.2403L

Głowica termokurczliwa napowietrzna

Typ	HOT1.2403L
GTIN	6418677443503
Nazwa	Głowica termokurczliwa napowietrzna napowietrzna; 12/20 (24)kV; Al/Cu 95-240mm ² ; 3 fazy 1-żył.; z końcówkami
Opis	Głowica napowietrzna stosowana do kabli o maksymalnym napięciu 24 kV o izolacji XLPE i żył powrotnej z drutów. Zestaw odpowiedni do kabli jednożyłowych. Zestaw zawiera komplet komponentów na trzy fazy, tj. taśmy, chusteczki, papier ścierny, elementy sterowania polem, rury termokurczliwe odporne na wyładowania powierzchniowe oraz klosze. Zestaw zawiera śrubowe końcówki kablowe.



Specyfikacje techniczne

Dimensions

Masa:	2.34 kg
Przekrój żyły:	Al/Cu 95-240
Droga upływu:	580 mm
Długość głowicy:	420 mm
Średnica klosza:	115 mm

Features

Liczba kloszy na fazę:	3
Accessory type:	Termination, outdoor
Shrink technology:	Heat shrink
Rated Voltage:	12,7/22 (24) kV

Ratings

ETIM:	EC000910
-------	----------

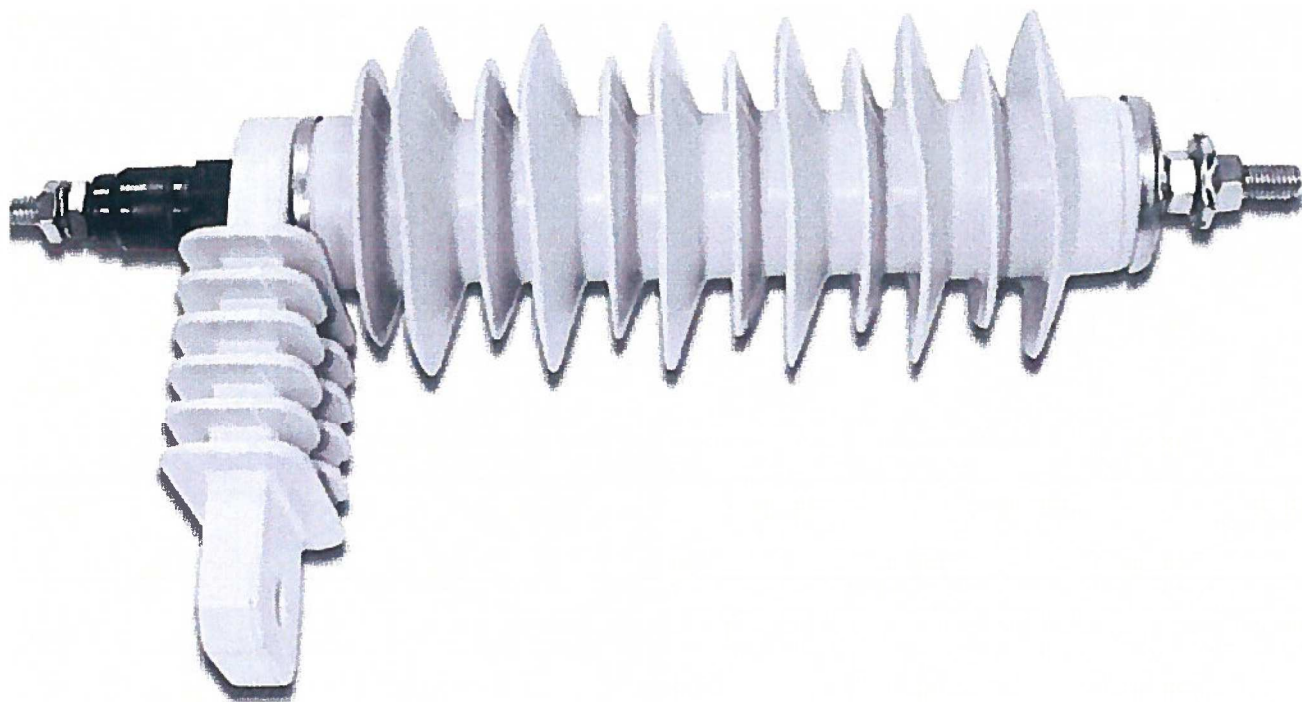
Cable Features

Insulation material:	Plastic
Screen/Shield material:	Cu-wire
No. of cores:	

ETIM**ETIM**

Model:	Heat-shrink
Voltage row:	12/20 kV
Nominal cross section:	95 ... 240 mm ²
Number of conductors:	3

Ograniczniki przepięć INZP 10kA typu rozdzielczego, 3-36kV w osłonie polimerowej.



Zagadnienia Ogólne:

Beziskiemikowe ograniczniki przepięć typu INZP wyposażone są w stosy warystorowe wykonane z tlenku cynku. Mocno nieliniowa charakterystyka napięci owo-prądowa warystorów umożliwia szybkie ograniczanie przepięć i ich likwidację przez skierowanie prądu udarowego do ziemi. Odpowiednia konstrukcja warystorów i ogranicznika sprawia, że istnieje możliwość pochłaniania wielokrotnego dużej ilości energii udarów bez zniszczenia modułu. Ograniczniki przepięć wykonywane są przez bezpośredni wtrysk materiału silikonowego na kratownicę, w której są umocowane warystory. Gwarantuje to idealną szczelność, brak pustych przestrzeni wewnątrz modułu, dużą odporność na naprężenia mechaniczne. W przypadku uszkodzenia modułu brak pustych przestrzeni sprawia bezpieczne zachowanie się ogranicznika w przypadku pojawienia się łuku elektrycznego. Ograniczniki mają zapewnioną doskonałą izolację, są łatwe w transporcie, przechowywaniu, eksploatacji.

Ograniczniki INZP spełniają wymagania norm ANSI/ IEEE 82.11 - 1993, PN - IEC 99 - 4 dla klasy rozładowania linii 2 oraz posiadają dopuszczenie stosowania na rynku polskim zgodnie z poświadczeniem Nr 013/2001 wydanym przez Instytut Energetyki w Warszawie.

Ograniczniki INZP posiadają odporność, co najmniej na następujące badania:

- Graniczny prąd wyładowczy krótkotrwały: 2 wyładowania wartością szczytową - 100kA,
- Wytrzymałość na udar prądowy długotrwały: 20 wyładowań impulsami 250A, 2000us,
- Wytrzymałość na wyładowania cykliczne: 20 wyładowań impulsem 10kA oraz 2 wyładowania impulsem 40kA o kształcie 8/20us.

Po wykonaniu każdego z testów moduły INZP pozostają termicznie stabilne i napięcie obniżone podczas przepływu prądu wyładowczego nie zwiększa się więcej jak 10%.

INZP posiada również test 5000 godzin na starzenie się osłony polimerowej zgodnie z aneksem C normy IEC 1109.

Zalety ograniczników INZP:

- dobre parametry; duża zdolność pochłaniania energii
- stabilna charakterystyka ochronna
- duża wytrzymałość na zabrudzenia
- wysoki stopień odporności na przepięcia dynamiczne
- nieduże wymiary i waga
- możliwość pracy w pozycji pionowej i poziomej
- duża odporność na powstawanie ścieżek erozyjnych
- dobra szczelność
- wysoki stopień bezpieczeństwa nawet w przypadku uszkodzenia i przepływu prądu zwarcowego o dużej wartości - brak zjawiska wybuchowego rozerwania osłony
- bezobsługowe

Oznaczenie typu:

INZP XX 10

J L

nazwa znamionowy prąd wyładowczy 10kA (8/20us)

napięcie znamionowe Ur (kV rms)

Podstawowe parametry:

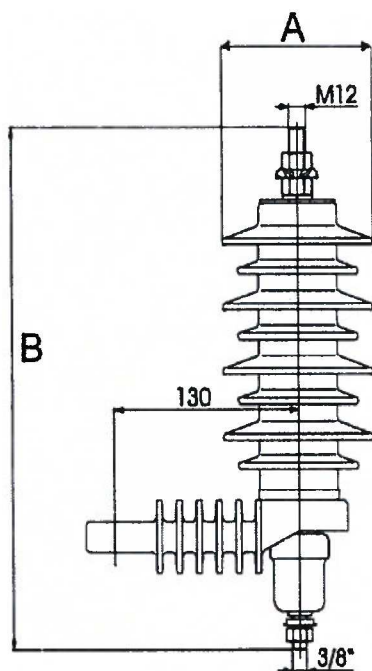
Znamionowy prąd wyładowczy 8/20jS	10 kA
Wytrzymałość na udary graniczne 4110us	100 kA
Wytrzymałość na długotrwałe udary prostokątne 2000fjs	250 A
Wytrzymałość na maksymalny prąd wyładowczy 8/20us	40 kA
Klasa rozładowania linii	1
Zdolność pochłaniania energii	3,36 kJ/kV Ur(4kJ/ 1kV Uc)
Wytrzymałość zwarcowa	20 kA
Wytrzymałość zwarcowa	20 kA
Wytrzymałość mechaniczna (na moment gnący)	200 Nm
Wytrzymałość mechaniczna (na moment gnący) wspornika	80 Nm

INZP - Dane techniczne

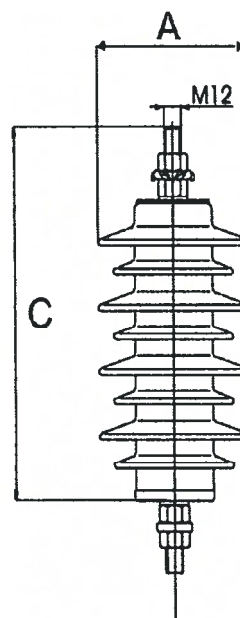
Numer katalogowy	Napięcie znamionowe [kV]	Wymiary [mm] wg rysunków				Waga ok. [kg]	Wytrzymałość elektryczna osłony [kV]		
		A	B*	C	D		1,2/50ms	mokro 10s	Na sucho 1min
INZP 03 10	3	106	328	235	462	2	150	54	65
INZP 06 10	6	106	328	235	462	2,1	150	54	65
INZP 09 10	9	106	328	235	462	2,2	150	54	65
INZP 10 10	10	106	328	235	462	2,3	150	54	65
INZP 12 10	12	106	328	235	462	2,4	150	54	65
INZP 15 10	15	106	365	268	603	3,1	150	60	75
INZP 18 10	18	106	365	268	603	3,2	150	60	75
INZP 21 10	21	115	426	329	798	3,6	170	70	75
INZP 24 TO**	24	115/106	426/452	329/355	798	3,7	170	70	75
INZP 27 10	27	106	572	475	1135	4,6	245	100	105
INZP 30 10	30	106	572	475	1135	4,7	245	100	105
INZP 33 10	33	106	572	475	1135	4,8	245	100	105
INZP 36 10	36	106	572	475	1135	4,9	245	100	105
INZP 39 10	39	106	572	475	1135	4,9	245	100	105
INZP 42 10	42	106	572	475	1135	5,2	245	100	105

*) Uczona razem ze wspornikiem i odłącznikiem

**) typ INZP 2410 mają dwie wersje (dłuższą i krótszą - wg tabeli)



Rys 1. INZP w wersji ze wspornikiem



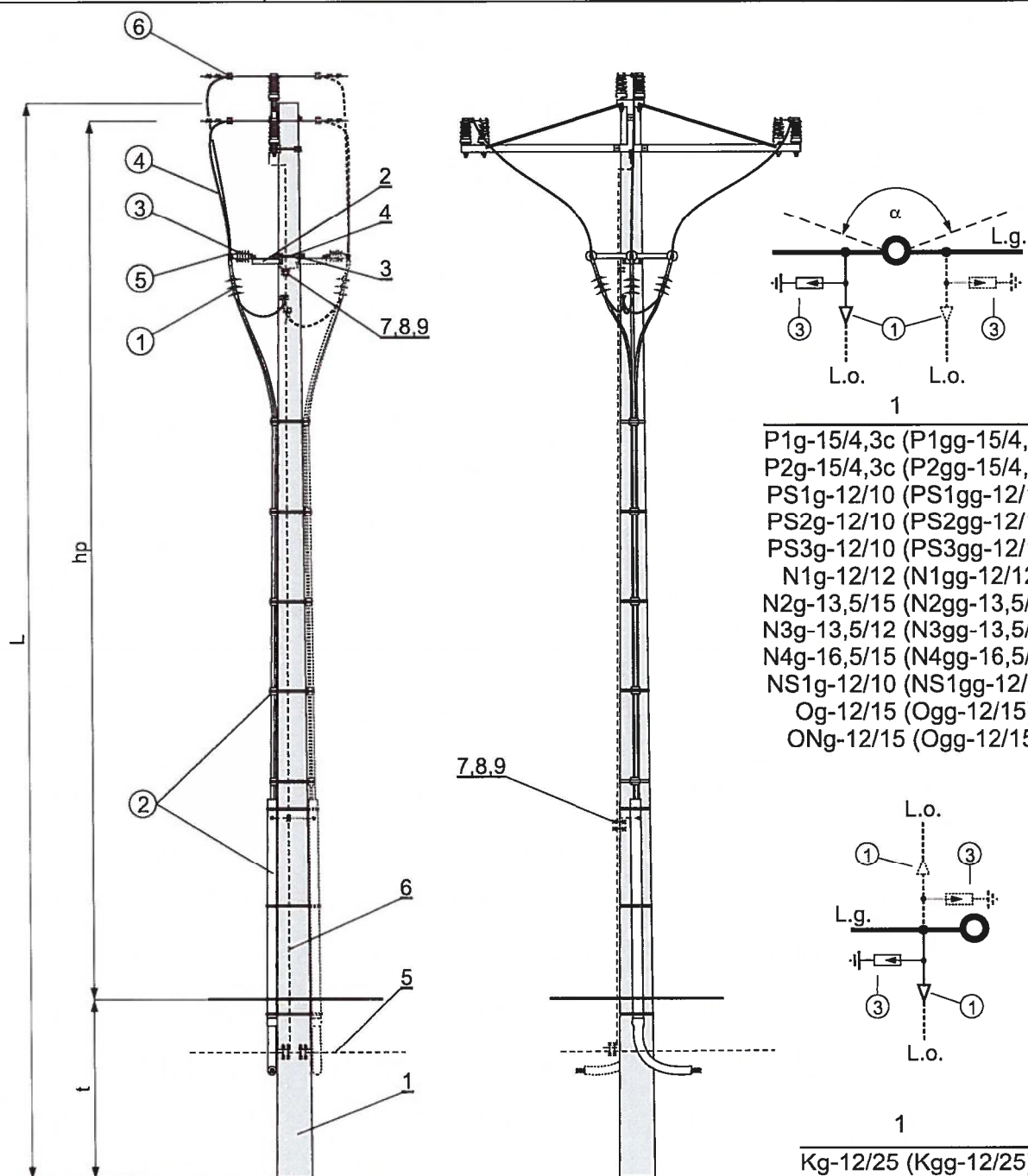
Rys 2. INZP w wersji standardowej i odłącznikiem

INZP - Charakterystyka ochronna

Napięcie znamionowe U_n	Napięcie trwałej pracy U_c	Maksymalna wartość napięcia obniżonego [kV szczyt.] przy przepływie udaru prądowego piorunowego 8/20 μ s U_o						Maksymalna wartość napięcia obniżonego [kV szczyt.] przy przepływie udaru prądowego łączeniowego 30/60 μ s		Maksymalna wartość napięcia obniżonego [kV szczyt.] przy przepływie udaru prądowego strumienia 1/2,5/15
KV_{rms}	KV_{rms}	1,5 kA	3,0 kA	5,0 kA	10 kA	20 kA	40 kA	125 A	500 A	10 kA
3	2,55	8,3	8,7	9,2	9,9	11,1	13,1	7,1	7,6	10,6
6	5,1	16,6	17,4	18,4	19,8	22,2	26,2	14,3	15,3	21,2
9	7,65	24,9	26,1	27,6	29,7	33,3	39,3	21,5	22,9	31,8
10	8,4	27,7	29	30,7	33	37	43,7	23,9	25,5	35,3
12	10,2	33,2	34,8	36,8	39,6	44,4	52,4	28,5	30,5	42,4
15	12,7	41,5	43,5	46	49,5	55,5	65,5	35,8	38,2	53
18	15,3	49,8	52,2	55,2	59,4	66,6	78,6	43	45,9	63,6
21	17,5	58,1	60,9	64,4	69,3	77,7	91,7	50,1	53,5	74,2
24	19,5	66,4	69,6	73,6	79,2	88,8	104,8	57,3	61,2	84,8
27	22	74,7	78,3	82,8	89,1	99,9	117,9	64	69	95,4
30	24,4	83,1	87	92,1	99	111	131,1	71,7	76,5	105,9
33	27	91,4	95,7	101,3	108,9	122,1	144,2	78,8	84,1	116,4
36	29	99,7	104,4	110,5	118,8	133,2	157,3	86	91,8	127
39	31,4			119	130	144		93	95	149
42	34			128	140	154		100	102	160

Wypośaenie:

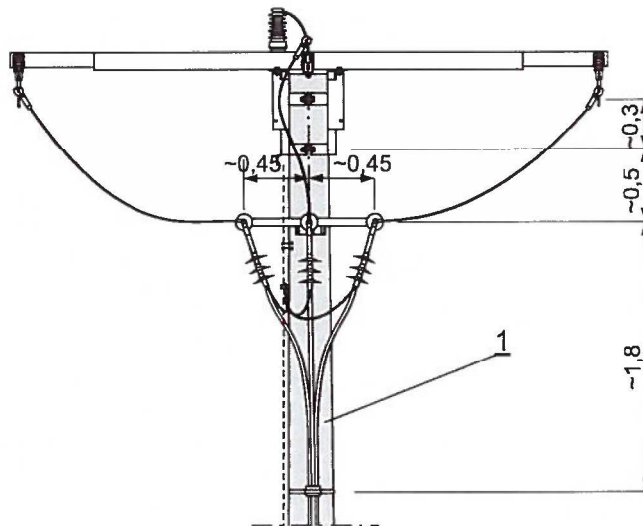
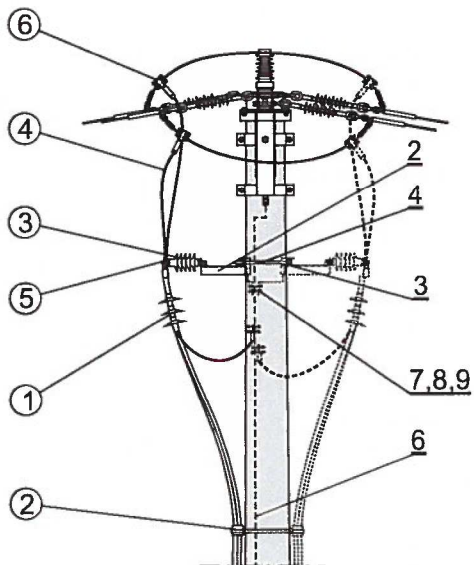
Ograniczniki INZP standardowa (Rys 2) s s wypośaone w zacisk liniowy pozwalajcy na przyłączenie przewodu do 70 mm² (Al i Cu). Powierzchnia styku zacisku wynosi 12.5mm². Zaleca si przyłączanie przewodami co najmniej 16 mm², zacisk uziomowy jest montowany na życzenie klienta. Ograniczniki typu INZP mog by wypośaone we wspornik izolacyjny oraz odłącznik ogranicznikowy (Rys 1). Wspornik izolacyjny stanowi izolacj pomiędzy ogranicznikiem a elementami uziemionymi. Odłącznik zaś stanowi widoczną przerw izolacyjną pomiędzy zaciskiem uziomowym ogranicznika a uziemieniem w przypadku uszkodzenia ogranicznika i zadziaania odłącznika. W przypadku instalacji ograniczników z odłącznikiem ogranicznikowym nalezy pamietac, aby połączenie uziomowe wykonywac giętkim przewodem. Zacisk uziomowy odłącznika umozliwia podłączenie przewodów aluminiowych lub miedzianych o srednicach od 2.5 do 9.2mm. Charakterystyka czasowo-pradowa odłącznika zamieszczona jest na wykresie na koncu rozdzialu.



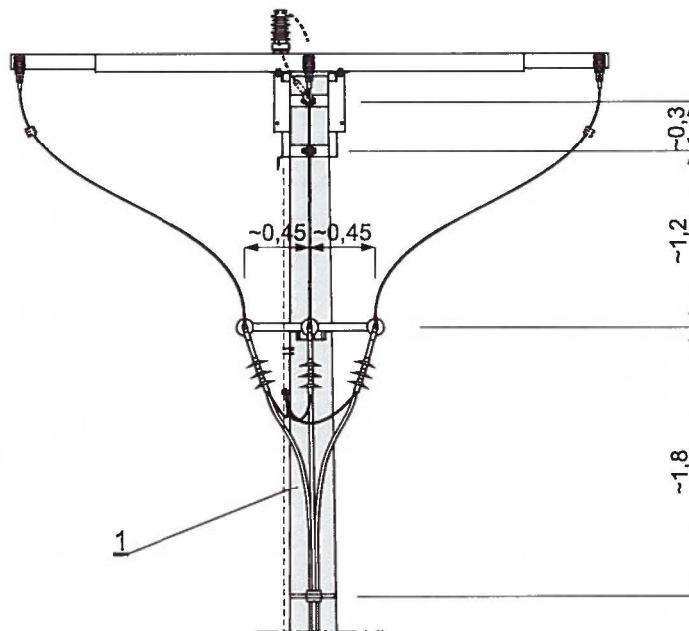
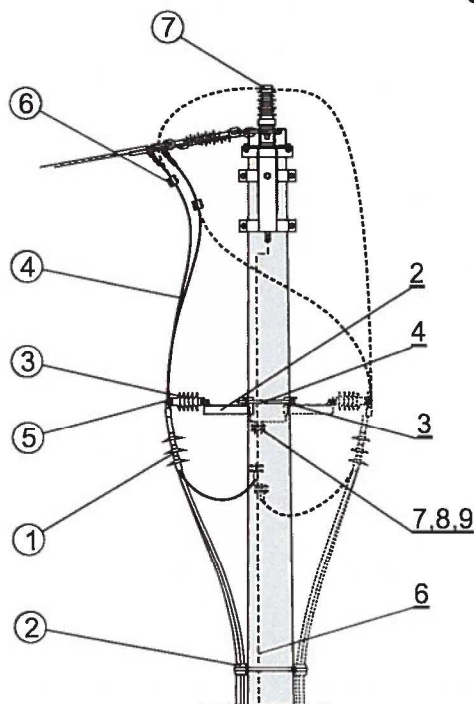
1. Wymiar L, t, hp, α wg - LSNS 120(70) [240] tom I.
2. Uzbrojenie słupa P1g- $\Box/\Box\Box$, P2g- $\Box/\Box\Box$, N1g- $\Box/\Box\Box$, N2g- $\Box/\Box\Box$
3. Uzbrojenie słupa PS1g- $\Box/10\Box$, PS2g- $\Box/10\Box$, PS3g- $\Box/\Box\Box$, NS1g- $\Box/\Box\Box$
4. Uzbrojenie słupa N1g- $\Box/\Box\Box$, N2g- $\Box/\Box\Box$
5. Uzbrojenie słupa Og- $\Box/\Box\Box$, ONg- $\Box/\Box\Box$, Kg- \Box/\Box
6. Linia przerywaną pokazano sprowadzenie drugiej linii kablowej,
 a w () symbol słupa dla tego przypadku.

str. 24
 str. 25
 str. 26
 str. 27

Słup Og - □/□□, ONg - □/□□



Słup Kg - □/□



1. Linia przerywaną pokazano sprowadzenie drugiej linii kablowej.
2. Zestawienie materiałów str. 28

	Uzbrojenie słupa P1g, P2g, PS1g, PS2g, PS3g, NS1g, N1g, N2g, N3g, N4g, Og, ONg, Kg z głowicami kablowymi				LSNS-og 120(70) [240]	str. 28
--	---	--	--	--	--	------------

Zestawienie materiałów

UWAGA:

W () przedstawiono ilości zmienne dla przypadku z dodatkowym kompletem głowic kablowych.

9	Śruba oc. z nakr. podkł. okr. i spręż.	M10×25	10 (18)	szt.	PN-85/M-82105	0,04	połączenie uziemienia dodatkowego	
8	Zacisk tulejowy	ZUP-12	8(12)		ZMER 651272	0,021		
7	Przewód	AFL-6 70	2(3)	m	—	0,27		
6	Połączenie uziemienia		1	kpl.	LSNS 120(70)[240] tom I str. 267 ÷ 275	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	1			<input type="checkbox"/>		
4	Śruba dwustronna	M16×350 M16×420	2		rys. 4855	0,71 0,81	żerdzie	173, 218
3	Element mocujący	EMs-1	1(0)	szt.	rys. 4853	2,4	o Dw=	240, 263
2	Element zamocowania ograniczników przepięć	EOs-3	1(2)		rys. 4881	8,9		
1	Słup krańcowy	K-□/□	1	kpl.	LSNS 120(70) [240] - tom I	str. 84	<input type="checkbox"/>	
	Słup odporowo narożny	ON-□/□□				str. 73		
	Słup odporowy	O-□/□□				str. 73		
	Słup narożno-skrzyżowaniowy	NS1-□/□□				str. 41		
	Słup narożny	N4-□/□□				str. 66		
		N3-□/□□				str. 61		
		N2-□/□□				str. 57		
		N1-□/□□				str. 51		
		PS3-□/□□				str. 48		
	Słup przelotowo-skrzyżowaniowy	PS2-□/10□				str. 45		
		PS1-□/10□				str. 41		
	Słup przelotowy	P2-□/□□				str. 37		
		P1-□/□□				str. 33		

KONSTRUKCJE

⑦	Zawieszenie przelotowe mostka - izolator z trzonem	M24×62	ZM	(1)		LSNS120(70)[240] tom I str. 254	<input type="checkbox"/>	dla Kg w przyp. 2-go kpl. głowic
⑥	Zacisk Al odgałęźny nakł.-zapras. dla przewodu głównego/odgał.	70 ² /70 ²	50912.02 02	3(6)	szt.	BELOS-PLP	0,68	
		120 ² /70 ²	50912.04 02				0,66	
		120 ² /120 ²	50912.04 04				0,62	
		240 ² /120 ²	50943. 0604				1,83	
		240 ² /240 ²	50943A.06 06				1,97	
	Zacisk odgałęźny dla przewodu głównego i odgał.	35÷ 95	SPIN 383			SINEMA	0,25	
		35÷120	SL 8.21			ENSTO POL	0,28	
			025150/2ALU			GPH	<input type="checkbox"/>	
⑤	Zacisk AL zapras. płaski, prosty	AFL-6 240mm ²	50533.06	3(6)		BELOS	<input type="checkbox"/>	otworowanie wg. str. 149
		AFL-6 120mm ²	50522.04				<input type="checkbox"/>	
		AFL-6 70mm ²	50511.02				<input type="checkbox"/>	
④	Przewód	<input type="checkbox"/>		14 (28)	m		<input type="checkbox"/>	dobrać do odgałęzienia
③	Ogranicznik przepięć			1(2)		str. 144	<input type="checkbox"/>	
②	Zamocowanie kabla na słupie			1(2)	kpl.	str. 145 ÷ 147	<input type="checkbox"/>	
①	Głowice napowietrzne			1(2)		dobór str. 150 ÷ 152	<input type="checkbox"/>	

APARATURA I OSPRZĘT

L.p.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent nr katalogowy, normy, str., rysunku.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
------	------------------	-------	-------	--	-----------------------	-------



EL projekt ®-POZNAN

STRUNOBET
MIGACZ

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl