

# ENSTO

## Katalog linii napowietrznych SN 15÷20kV z przewodami w osłonie w układzie pionowym na żerdziach wirowanych



Zawiera również  
rozwiązania  
z przewodami  
BLL-T i BLX-T

**Better life.**  
With electricity.

Sierpień 2012

**KATALOG LINII NAPOWIETRZNYCH  
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20kV  
Z PRZEWODAMI W OSŁONIE IZOLACYJNEJ  
O PRZEKROJACH 50÷120mm<sup>2</sup>  
W UKŁADZIE PIONOWYM,  
NA POJEDYNCZYCH ŻERDZIACH  
WIROWANYCH**

# **LSNi - ENSTO**

## **TOM III**

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, sierpień 2012 r.

**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW  
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM KATALOGU**

**1. ENSTO POL Sp. z o.o.**

83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A  
tel. 58 692 40 00, fax. 58 692 40 20  
e-mail: [biuro@ensto.com](mailto:biuro@ensto.com)  
[www.ensto.pl](http://www.ensto.pl)

**2. Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych  
WIRBET S.A. Grupa Kapitałowa RADPOL**

63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Chłapowskiego 51  
tel. 62 592 95 10, 62 592 95 20, 62 592 95 21  
fax. 62 595 95 19, 62 592 95 29  
e-mail: [wirbet@wirbet.com.pl](mailto:wirbet@wirbet.com.pl)  
[www.wirbet.com.pl](http://www.wirbet.com.pl)  
ODDZIAŁ W PILE:  
64-920 Piła, ul. Walki Młodych 108  
tel. 67 212 35 58, 67 212 35 44

**1. ABB Sp. z o.o.**

04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1  
tel. 22 51 52 674, fax 22 51 52 689  
e-mail: [tomasz.nowicki@pl.abb.com](mailto:tomasz.nowicki@pl.abb.com)  
[www.abb.pl](http://www.abb.pl)

**4. Centrum Zaopatrzenia Energetyki  
PAS Sp. z o.o. Sp.k.**

87-134 Zławieś Wielka, Czarnowo 31  
tel. 56 678 00 00, fax. 56 678 01 65  
e-mail: [pas@cze-pas.com.pl](mailto:pas@cze-pas.com.pl)  
[www.cze-pas.com.pl](http://www.cze-pas.com.pl)

**5. RADPOL S.A.**

77-300 Człuchów, ul. Batorego 14  
Tel. 59 83 42 271, Fax 59 83 42 551  
e-mail: [marketing@radpol.com.pl](mailto:marketing@radpol.com.pl)  
[www.radpol.com.pl](http://www.radpol.com.pl)



OPRACOWANIE I ROZPOWSZECHNIANIE KATALOGU  
ORAZ TABLIC ZWISÓW I NAPRĘŻEŃ PRZEWODÓW

**ENERGO LINIA<sup>®</sup> Spółka z o.o.**  
61-765 POZNAŃ, ul. Kramarska 26  
Tel./fax 61 852 46 63, 61 852 00 03  
e-mail: [biuro@energolinia.poznan.pl](mailto:biuro@energolinia.poznan.pl)  
[www.energolinia.poznan.pl](http://www.energolinia.poznan.pl)



ROZPOWSZECHNIANIE KATALOGU  
ORAZ TABLIC ZWISÓW I NAPRĘŻEŃ PRZEWODÓW

**ENSTO POL Sp. z o.o.**  
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A  
tel. 58 692 40 00, fax. 58 692 40 20  
e-mail: [biuro@ensto.com](mailto:biuro@ensto.com)  
[www.ensto.pl](http://www.ensto.pl)

Powielanie i rozpowszechnianie opracowania  
w formie graficznej i elektronicznej  
bez zgody biura autorskiego jest wzbronione.



## Spis tomów

- Tom I** - Katalog linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie izolacyjnej o przekrojach 50 ÷ 120mm<sup>2</sup> w układzie płaskim na pojedynczych żerdziach wirowanych  
**LSNi 50÷120**
- Tom II** - Katalog słupów z łącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie izolacyjnej o przekrojach 50 ÷ 120 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim pojedynczych żerdziach wirowanych  
**LSNi-og 50+120**
- Tom III** - Katalog linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie izolacyjnej o przekrojach 50 ÷ 120mm<sup>2</sup> w układzie pionowym na pojedynczych żerdziach wirowanych  
**LSNi 50+120**
- Tom IV** - Katalog słupów z łącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie izolacyjnej o przekrojach 50 ÷ 120 mm<sup>2</sup> w układzie pionowym na pojedynczych żerdziach wirowanych  
**LSNi-og 50+120**

## SPIS TREŚCI

## I. OPIS TECHNICZNY

<b>1. Przedmiot i zakres opracowania</b>	<b>str. 6</b>
<b>2. Podstawowe dane techniczne</b>	<b>str. 7</b>
<b>3. Oznaczenia</b>	<b>str. 8</b>
3.1. Oznaczenie słupów	
3.2. Oznaczenie konstrukcji	
<b>4. Zasady projektowania</b>	<b>str. 9</b>
<b>5. Dobór elementów linii</b>	<b>str. 9</b>
5.1. Przewody	
5.2. Rozpiętości przęseł	
5.3. Dopuszczalne siły pionowe	
5.4. Sekcja odciągowa	
5.5. Izolacja i zawieszenie przewodów	
5.6. Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych	
5.7. Żerdzie	
5.8. Rodzaje słupów – zakres zastosowań	
5.9. Konstrukcje stalowe	
5.10. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
<b>6. Posadowienie słupów</b>	<b>str. 18</b>
6.1. Ocena podłoża gruntowego	
6.2. Typy i konstrukcje ustojów	
6.3. Wykonanie posadowień	
<b>7. Uziemienia</b>	<b>str. 22</b>
7.1. Uziemienia ochronne	
7.2. Uziemienia odgromowe	
<b>8. Ochrona od przepięć</b>	<b>str. 24</b>
<b>9. Ochrona przeciwłukowa</b>	<b>str. 25</b>
<b>10. Ochrona przeciwdrganiowa</b>	<b>str. 27</b>
<b>11. Transport elementów i wskazówki montażowe</b>	<b>str. 27</b>
11.1. Zasady ogólne	
11.2. Montaż słupów	
<b>12. Wykonanie obostrzeń</b>	<b>str. 28</b>
<b>13. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii</b>	<b>str. 29</b>
13.1. Wykonanie odgałęzień	
13.2. Połączenie linii PAS z innymi typami linii	
13.3. Pełzanie przewodów	
13.4. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	
13.5. Załomy linii na słupach przelotowych	
13.6. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów	
13.7. Wskazówki wykorzystania katalogu	

## II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

- 1. Słup przelotowy P1, P2, str. 34**
- 1.1 Słup przelotowy P1, P2 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 1.2 Uzbrojenie słupa P1
- 1.3 Uzbrojenie słupa P2
- 1.4 Uzbrojenie słupa P1, P2 - zestawienie materiałów
- 2. Słup przelotowy P3, P4 str. 39**
- 2.1 Słup przelotowy P3, P4 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 2.2 Uzbrojenie słupa P3
- 2.3 Uzbrojenie słupa P4
- 2.4 Uzbrojenie słupa P3, P4 - zestawienie materiałów
- 3. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS1, PS2 str. 44**
- 3.1 Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS1, PS2 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 3.2 Uzbrojenie słupa PS1
- 3.3 Uzbrojenie słupa PS2
- 3.4 Uzbrojenie słupa PS1, PS2 - zestawienie materiałów
- 4. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS3 str. 51**
- 4.1 Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS3 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 4.2 Uzbrojenie słupa PS3
- 4.3 Uzbrojenie słupa PS3 - zestawienie materiałów
- 5. Słup narożny N1, N2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  str. 58**
- 5.1 Słup narożny N1, N2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 5.2 Uzbrojenie słupa N1 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$
- 5.3 Uzbrojenie słupa N2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$
- 5.4 Uzbrojenie słupa N1, N2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - zestawienie materiałów
- 6. Słup narożny N3 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  str. 66**
- 6.1 Słup narożny N3 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 6.2 Uzbrojenie słupa N3 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$   
Uzbrojenie słupa N3 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  - zestawienie materiałów

- 7 Słup odporowy O i odporowo-narożny ON str. 74**  
7.1 Słup odporowy O i odporowo-narożny ON - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów  
7.2 Uzbrojenie słupa O i ON  
7.3 Uzbrojenie słupa O, ON - zestawienie materiałów
- 8. Słup krańcowy K str. 85**  
8.1 Słup krańcowy K - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów  
8.2 Uzbrojenie słupa K  
Uzbrojenie słupa K - zestawienie materiałów
- 9. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK1, RPK2 str. 91**  
9.1 Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK1, RPK2 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów  
9.2 Uzbrojenie słupa RPK1  
9.3 Uzbrojenie słupa RPK2  
9.4 Uzbrojenie słupa RPK1, RPK2 - zestawienie materiałów
- 10. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK3, RPK4 str. 98**  
10.1 Uzbrojenie słupa RPK3  
10.2 Uzbrojenie słupa RPK4  
10.3 Uzbrojenie słupa RPK3, RPK4 - zestawienie materiałów
- 11. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK5, RPK6 str. 102**  
11.1 Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK5, RPK6 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów  
11.2 Uzbrojenie słupa RPK5  
11.3 Uzbrojenie słupa RPK6  
11.4 Uzbrojenie słupa RPK5, RPK6 - zestawienie materiałów
- 12. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK7, RPK8 str. 109**  
12.1 Uzbrojenie słupa RPK7  
12.2 Uzbrojenie słupa RPK8  
12.3 Uzbrojenie słupa RPK7, RPK8 - zestawienie materiałów
- 13. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK1, RNK2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  str. 113**  
13.1 Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK1, RNK2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$   
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów  
13.2 Uzbrojenie słupa RNK1, RNK2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$   
13.3 Uzbrojenie słupa RNK1, RNK2 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - zestawienie materiałów

**14. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK3, RNK4 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  str. 121**14.1 Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK3, RNK4 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ 

- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

14.2 Uzbrojenie słupa RNK3, RNK4 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ 14.3 Uzbrojenie słupa RNK3, RNK4 dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - zestawienie materiałów**15. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK5 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  str. 129**15.1 Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK5 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ 

- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

15.2 Uzbrojenie słupa RNK5 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ 15.3 Uzbrojenie słupa RNK5 dla  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  - zestawienie materiałów**16. Słup krańcowo-krańcowy KK1 str. 136**16.1 Słup krańcowo-krańcowy KK1 - typy fundamentów,  
głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

## 16.2 Uzbrojenie słupa KK1

## 16.3 Uzbrojenie słupa KK1 - zestawienie materiałów

**17. Słup krańcowo-krańcowy KK2 str. 142**

## 17.1 Uzbrojenie słupa KK2

## 17.2 Uzbrojenie słupa KK2 - zestawienie materiałów

**18. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK1  
i odporowo-narożno-krańcowy RONK1 str. 145**

## 18.1 Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK1

i odporowo-narożno-krańcowy RONK1 - typy fundamentów,  
głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

## 18.2 Uzbrojenie słupa ROK1 i RONK1

## 18.3 Uzbrojenie słupa ROK1 i RONK1 - zestawienie materiałów

**19. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK2  
i odporowo-narożno-krańcowy RONK2 str. 151**

## 19.1 Uzbrojenie słupa ROK2 i RONK2

## 19.2 Uzbrojenie słupa ROK2 i RONK2 - zestawienie materiałów

**III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH**

- |   |                 |
|---|-----------------|
| <b>1. Ustoje i fundamenty</b>   | <b>str. 156</b> |
| 1.1. Ustoje w otworach wierconych Uo1, Uos1   |                 |
| 1.2. Ustoje w otworach wierconych Uo2, Uos2 dla słupów mocnych  |                 |
| 1.3. Ustoje płytowe UP  |                 |
| 1.4. Ustoje studniowe w kręgach betonowych typu Us  |                 |
| 1.5. Fundamenty prefabrykowane SFP1□, SP  |                 |
| 1.6. Prefabrykowane elementy ustojowe   |                 |
| 1.7. Fundamenty studniowe FS-1/31, FS-2/31  |                 |
| 1.8. Fundamenty studniowe FS-1/31, FS-2/31 - zbrojenie  |                 |
| 1.9. Fundamenty studniowe FS-1/31, FS-2/31 - stabilizacja kotwy   |                 |
| <b>2. Zawieszenia przewodów</b>   | <b>str. 170</b> |
| 2.1. Zawieszenie przelotowe ZPi/1, ZPi/2, ZP2i/1, ZP2i/2  |                 |
| 2.2. Zawieszenie przelotowe mostka ZM   |                 |
| 2.3. Łańcuch przelotowy narożny ŁPNi/1, ŁPNi/2  |                 |
| 2.4. Łańcuch odciągowy narożny ŁPN2i/1, ŁPN2i/2   |                 |
| 2.5. Łańcuch odciągowy ŁOi/1, ŁOi/2   |                 |
| 2.6. Łańcuch odciągowy ŁO2i/1, ŁO2i/2   |                 |
| 2.7. Połączenie mostka i odgałęzienia   |                 |
| 2.8. Połączenie śródprzęstowe   |                 |
| 2.9. Ochrona przeciwdrganiowa   |                 |
| 2.10. Ochrona przed gałęziami   |                 |
| <b>3. Uziemienia</b>  | <b>str. 185</b> |
| 3.1. Uziomy ochronne w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną |                 |
| 3.2. Uziomy ochronne w sieciach z izolowanym punktem neutralnym i kompensacją prądu pojemnościowego         |                 |
| 3.3. Uziomy odgromowe   |                 |
| 3.4. Połączenie uziemienia - wykonanie 1  |                 |
| 3.5. Połączenie uziemienia - wykonanie 2  |                 |
| <b>4. Ochrona od przepięć</b>   | <b>str. 190</b> |
| 4.1. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach przelotowych i narożnych z izolacją stojącą                    |                 |
| 4.2. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach narożnych i mocnych z izolacją wiszącą porcelanową             |                 |
| 4.3. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach narożnych i mocnych z izolacją wiszącą kompozytową             |                 |
| 4.4. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć   |                 |
| <b>5. Tablice bezpieczeństwa</b>  | <b>str. 195</b> |
| 5.1. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne   |                 |
| 5.2. Tablice oznaczenia faz   |                 |
| <b>6. Żerdzie</b>   | <b>str. 197</b> |
| 6.1. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E   |                 |
| 6.2. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E <sub>M</sub>  |                 |
| 6.3. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E <sub>MS</sub>   |                 |



## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

W katalogu przedstawiono konstrukcje słupów linii 15 i 20 kV z przewodami w osłonie izolacyjnej, w układzie pionowym na żerdziach wirowanych typu E, E<sub>M</sub>, E<sub>MS</sub>.

Słupy objęte niniejszym katalogiem przewidziane są do stosowania w napowietrznych liniach średniego napięcia 15 i 20 kV na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych, tj. W I i W II obciążenia wiatrem; SI, SII, SIa i SIIa obciążenia sadyżą oraz w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Na słupach tych przewiduje się możliwość zawieszenia przewodów stopowych w osłonie izolacyjnej o przekrojach 50, 70 i 120 mm<sup>2</sup> następujących typów:

- AALXS, AALXS<sub>n</sub> - o powłoce z polietylenu usieciowanego, wg normy ZN-96/MP-13-K1205, producent Tele-Fonika Kable S.A.
- AAsXS, AAsXS<sub>n</sub>(u) - o powłoce z polietylenu usieciowanego, wg normy ZN-96/MP-13-K2-111, producent Tele-Fonika Kable S.A., Zakład w Bydgoszczy
- BLX-T – o powłoce z polietylenu usieciowanego, wg normy PN-EN 50 397-1:2007 (U), dystrybutor ENSTO POL
- BLL-T – o powłoce z polietylenu termoplastycznego, wg normy PN-EN 50 397-1:2007 (U), dystrybutor ENSTO POL

Na kartach katalogowych przedstawiono sylwetki słupów z uwzględnieniem doboru ustojów dla gruntu średniego i słabego, a także określono parametry zawieszenia przewodów, uzbrojenia słupów oraz ujęto zestawienia materiałów i wskazówki montażowe.

Katalog opracowano w oparciu o normy:

- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa - Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi,
- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa - Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi,
- PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV łącznie - Część I: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne,
- PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV - Część I: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne,

oraz normy, wskazówki wykonawcze i zalecenia podane w poszczególnych punktach opisu technicznego. Zgodnie z normą PN-EN 50341-1:2005 opracowano jedynie zagadnienia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej i uziemień, a wg normy PN-EN 50423-1:2007 określono odstępki izolacyjne na słupie. Projektowanie linii napowietrznych SN wg normy PN-EN 50423-1:2007 w pełnym zakresie nie jest praktycznie możliwe ze względu na brak opracowania części 3 normy *Normatywne warunki krajowe*.

Stosowanie osprzętu innego niż przewidziano w katalogu, wymaga odpowiedniej adaptacji.

Katalog przewidziany jest dla projektantów, wykonawców i eksploataatorów napowietrznych linii średniego napięcia 15 i 20 kV.

## 2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

### Napięcia znamionowe:

- linii: 15 kV i 20 kV,
- izolacji: 24 kV

### Przewody robocze linii głównej i odgałęźnej:

przewody ze stopu aluminium w osłonie izolacyjnej z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego o przekrojach 50,70 i 120 mm<sup>2</sup>.

### Układ przewodów: pionowy

**Żerdzie:** typu E, E<sub>M</sub>, E<sub>MS</sub> o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5 i 18 m  
i wytrzymałości: 4,3; 6; 10; 12; 13,5; 15; 17,5; 20; 25; 31; 33; 35 kN

Wymiary, masy i siły użytkowe zastosowanych żerdzi przedstawiono na kartach katalogowych elementów związanych w części III.

### Izolacja:

- izolatory stojące: – porcelanowe  
– kompozytowe
- izolatory wiszące: – porcelanowe  
– kompozytowe

Wykaz typów i producentów wg punktu 5.5 opisu.

**Minimalny kąt załomu dla słupów narożnych:** 120°.

**Stopnie obostrzenia:** 0°, 1°, 2° i 3°.

**Strefa klimatyczna:** W I, W II – obciążenia wiatrem  
SI, SII, SIa i SIIa – obciążenie sadzią

**Strefa zabrudzeniowa:** I, II, III.

**Zakres temperatur pracy (obliczeniowy):** -25°C do +40°C

**Zakres temperatur montażu:** -5°C do +40°C

**Wysokość nad poziomem morza:** do 1000m

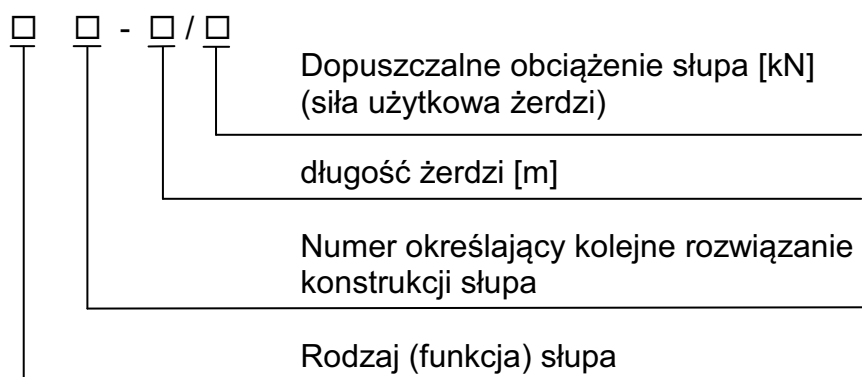
**Rodzaj gruntu:** średni i słaby.

### 3. OZNACZENIA

#### 3.1. Oznaczenie słupów

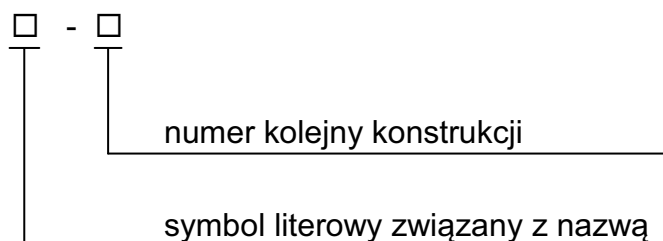
Oznaczenia słupów ze względu na funkcje jakie mają do spełnienia w linii:

<b>P</b>	- przelotowy,
<b>PS</b>	- przelotowo - skrzyżowaniowy dla obostrzenia 2°,
<b>N</b>	- narożny,
<b>O</b>	- odporowy,
<b>ON</b>	- odporowo - narożny,
<b>K</b>	- krańcowy,
<b>RPK</b>	- rozgałęźny przelotowo - krańcowy,
<b>RNK</b>	- rozgałęźny narożno - krańcowy,
<b>KK</b>	- krańcowo-krańcowy,
<b>ROK</b>	- rozgałęźny odporowo - krańcowy,
<b>RONK</b>	- rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy.



Przykład: P3-12/4,3 - słup przelotowy nr 3 z izolatorami montowanymi ukośnie po jednym na fazę, o dopuszczalnym obciążeniu 4,3 kN i długości żerdzi 12 m.

#### 3.2. Oznaczenia konstrukcji stalowych



Przykład: KP-2 - Konstrukcja przelotowa o numerze 2

#### 4. ZASADY PROJEKTOWANIA

Przyjęty w katalogu asortyment: słupów, przewodów, izolacji i osprzętu pozwala na optymalny ich dobór, zależny od warunków klimatycznych i terenowych występujących na trasie projektowanej linii.

W celu prawidłowego doboru tych elementów zalecany jest następujący tok postępowania:

1. Ustalenie strefy wiatrowej, sadykowej i zabrudzeniowej.
2. Ustalenie rodzaju i przekroju przewodu.
3. Ustalenie typu linii przyjmując odpowiednie naprężenie podstawowe.
4. Ustalenie typu żerdzi.
5. Ustalenie podstawowej wysokości słupa.
6. Ustalenie warunków gruntowych.

Dobór odpowiednich słupów oraz długości pręseł zależny jest od tych ustaleń i warunków terenowych.

Wymagane parametry słupów, izolatorów oraz osprzętu i konstrukcji należy dobrać z odpowiednich kart katalogowych zamieszczonych w niniejszym opracowaniu.

#### 5. DOBÓR ELEMENTÓW LINII

##### 5.1. Przewody

W katalogu zastosowano przewody, których parametry techniczne przedstawiono w tabelicy 1.

Tablica 1. Parametry techniczne przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy [mm <sup>2</sup> ]	Przekrój rzeczywisty [mm <sup>2</sup> ]	Średnica przewodu		Masa przewodu <sup>1)</sup> [kg/km]	Rezystancja przy t=20°C [Ω/km]	Obciążalność długotrwała <sup>2)</sup> [A]	Minimalna siła zrywająca [kN]	α ×10 <sup>-6</sup> [1/°C]	β ×10 <sup>-6</sup> [1/MPa]
			z izolacją [mm]	bez izolacji [mm]						
AALXS AALXSn	50	49,0	13,2	8,6	205,9/209,8	0,678	205/230	15,4	23	16,7
	70	70,3	14,5	9,9	267,6/271,9	0,481	270/305	21,6	23	16,7
	120	118,3	17,4	12,8	419,4/424,7	0,284	410/470	37,0	23	16,7
AAsXS AAsXSn AAsXSnu	50	50	13,2	8,5	213/220	0,720	210/235	14,6	23	15,6
	70	70	14,7	9,9	277/284	0,493	255/290	20,7	23	15,6
	120	120	17,6	12,8	436/445	0,288	415/475	35,5	23	15,9
BLX-T	50	52,15	15,2	9,2	221	0,633	190/220	13,9	23	14,9
	70	70,07	16,7	10,7	279	0,434	285/325	18,6	23	14,9
	120	119,90	19,8	13,6	447	0,254	465/530	29,4	23	14,9
BLL-T	50	52,15	15,2	9,2	221	0,633	165/191	13,9	23	14,9
	70	70,07	16,7	10,7	279	0,434	248/283	18,6	23	14,9
	120	119,90	19,8	13,6	447	0,254	404/461	29,4	23	14,9

1) Masę podano dla typów: AALXS/ AALXSn,  
AAsXS/AAsXSn, AAsXSnu

2) Obciążalność długotrwałą podano dla dwóch okresów:  
kwiecień-październik / listopad-marzec

W tabelicy 2 podano przyjęte podstawowe naprężenia i naciągi przewodów nie przekraczające wartości dopuszczalnych wg normy N SEP-E-003. Dla ułatwienia doboru słupów w tabelicy 2 przyjęto szereg typów linii (L1÷L5) w zależności od przekroju przewodu i zastosowanego naprężenia podstawowego. Przyjęte podstawowe naprężenia przewodów znacznie ograniczają zakres rozpiętości przęseł zagrożonych drganiami przewodów. Zasady ochrony przed drganiami omówiono w pkt. 10.

**Tablica 2. Podstawowe naprężenia i naciągi przewodów**

Typ przewodu	Przekrój znamionowy [mm <sup>2</sup> ]	Przekrój rzeczywisty [mm <sup>2</sup> ]	Naprężenie podstawowe [MPa]	Naciąg podstawy na 1 przewód [daN]	Naciąg podstawy na 3 przewody [daN]	Typ linii
AALXS	50	49,0	75*	368	1104	L1
AAAsXS	50	50,0	75*	375	1125	
BLX-T, BLL-T	50	52,15	75 (70*)	391 (365)	1173 (1095)	
AALXS	50	49,0	60*	294	882	L2
AAAsXS	50	50,0	60*	300	900	
BLX-T, BLL-T	50	52,15	60*	313	939	
AALXS	70	70,3	75*	527	1581	L3
AAAsXS	70	70,0	75*	525	1575	
BLX-T, BLL-T	70	70,07	75 (70*)	526 (491)	1578 (1473)	
AALXS	70	70,3	60*	422	1266	L4
AAAsXS	70	70,0	60*	420	1260	
BLX-T, BLL-T	70	70,07	60*	421	1263	
AALXS	120	118,3	60*	710	2130	L5
AAAsXS	120	120,0	60*	720	2160	
BLX-T, BLL-T	120	119,9	60*	720	2160	

\*Naprężenie zmniejszone zgodnie z N SEP-E-003

**Tablica 3. Jednostkowe obciążenie wiatrem lub sadzią**

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm <sup>2</sup>	Obciążenie przewodu wiatrem		Obciążenie przewodem z sadzią	
		Strefa klimatyczna			
		W I	W II	S I S I a	S II S II a
daN / m					
AALXS <sub>n</sub>	50	$\frac{0,570}{0,624}$	$\frac{0,676}{0,739}$	0,844	1,162
		$\frac{0,570}{0,623}$	$\frac{0,675}{0,738}$		
	120	$\frac{0,683}{0,748}$	$\frac{0,810}{0,885}$	1,170	1,545
AAAsXS <sub>n</sub>	50	$\frac{0,570}{0,624}$	$\frac{0,676}{0,739}$	0,854	1,172
		$\frac{0,578}{0,632}$	$\frac{0,684}{0,748}$		
	120	$\frac{0,691}{0,756}$	$\frac{0,819}{0,895}$	1,195	1,574
BLX-T	50	$\frac{0,597}{0,653}$	$\frac{0,708}{0,773}$	0,910	1,255
		$\frac{0,656}{0,717}$	$\frac{0,778}{0,850}$		
BLL-T	120	$\frac{0,778}{0,851}$	$\frac{0,922}{1,007}$	1,252	1,666

Obciążenia wiatrem podane nad kreską dotyczą przewodów zawieszonych na wysokości do 10 m, a pod kreską - dla zawieszenia powyżej 10 m od powierzchni ziemi.

## 5.2. Rozpiętości przęseł

Dla rozwiązań linii z przewodami niepełnoizolowanymi rozróżnia się następujące rozpiętości przęseł:

**a) Rozpiętość przęsła wiatrowego** - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia słupów przelotowych od parcia wiatru na przewody z uwzględnieniem obciążenia wiatrem słupa i jego uzbrojenia. Rozpiętość ta jest średnią arytmetyczną rozpiętości przęseł przyległych do danego słupa.

Dla przyjętych rozwiązań słupów przelotowych, w zależności od rodzaju przewodów i stref klimatycznych, rozpiętości te przedstawiono w tablicy 4.

Tablica 4. **Rozpiętości przęseł wiatrowych**

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie	Długość żerdzi	Linia z przewodami					
			3 x 50 mm <sup>2</sup>		3 x 70 mm <sup>2</sup>		3 x 120 mm <sup>2</sup>	
	daN	m	Strefa klimatyczna					
			W I	W II	W I	W II	W I	W II
P□ - □/4,3	430	10,5	<u>209</u>	<u>172</u>	<u>190</u>	<u>156</u>	<u>160</u>	<u>131</u>
			<u>201</u>	<u>165</u>	<u>178</u>	<u>146</u>	<u>146</u>	<u>119</u>
		12	<u>187</u>	<u>153</u>	<u>170</u>	<u>139</u>	<u>143</u>	<u>117</u>
			<u>180</u>	<u>147</u>	<u>159</u>	<u>130</u>	<u>130</u>	<u>106</u>
		13,5	<u>178</u>	<u>144</u>	<u>162</u>	<u>131</u>	<u>136</u>	<u>111</u>
			<u>171</u>	<u>138</u>	<u>151</u>	<u>122</u>	<u>123</u>	<u>100</u>
		15	<u>173</u>	<u>139</u>	<u>157</u>	<u>126</u>	<u>132</u>	<u>106</u>
			<u>166</u>	<u>133</u>	<u>146</u>	<u>117</u>	<u>119</u>	<u>95</u>
		16,5	<u>167</u>	<u>134</u>	<u>152</u>	<u>121</u>	<u>128</u>	<u>102</u>
			<u>160</u>	<u>128</u>	<u>141</u>	<u>112</u>	<u>115</u>	<u>91</u>
		18	<u>162</u>	<u>128</u>	<u>147</u>	<u>116</u>	<u>124</u>	<u>98</u>
			<u>155</u>	<u>122</u>	<u>136</u>	<u>107</u>	<u>111</u>	<u>87</u>

Wartości pod kreską dotyczą rozpiętości przęsła wiatrowego w przypadku załomu linii na słupie przelotowym do 178°.

**b) Rozpiętość przęsła nominalnego** – rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia w terenie płaskim podstawowej wysokości słupów tak, aby przewody podtrzymywane przez nie znajdowały się nad ziemią w środku przęsła, w odległości nie mniejszej niż określona normą N SEP-E-003 oraz PN-E-05100-1:1998 - tablica 5.

Rozpiętości nominalne wyznaczono z uwzględnieniem rezerwy odległości od ziemi równej 0,5 m na podstawie tabel zwisów przyjmując maksymalny zwis wg wzoru:

$$f_{\max} = h_p - (5 + U/150 + 0,5) \text{ [m]}$$

gdzie:  $h_p$  - wysokość zawieszenia dolnego przewodu od ziemi [m],

$U$  - napięcie znamionowe linii [kV],

$f_{\max}$  - największy zwis max w temperaturze -5°C + sadź lub przy +40°C.



Dla tak ustalonego zwisu odczytuje się z tablic zwisów maksymalną długość przęsła w zależności od przyjętego przewodu, zastosowanego naprężenia i głębokości zakopania słupa.

W tabelicy 5 przedstawiono nominalne rozpiętości przęseł dla słupów przelotowych wyznaczone wg powyższych zasad dla przyjętych w opracowaniu przewodów, naprężeń i stref klimatycznych zgodnie z normą N SEP-E-003 oraz PN-E-05100-1:1998 dla napięcia 20 kV.

Dla słupów nie ujętych w tabelicy 5 nominalne rozpiętości przęseł należy ustalać indywidualnie.

Tablica 5. Rozpiętości przęseł nominalnych dla słupów przelotowych [m]

Typ słupa	Długość żerdzi L	Głębokość zakopania t	Przekrój przewodu											
			50 mm <sup>2</sup>			70 mm <sup>2</sup>			120 mm <sup>2</sup>					
			Rodzaj linii											
			L2		L1		L4		L3		L5			
			Naprężenie podstawowe											
			60 MPa		75 / 70 MPa		60 MPa		75 / 70 MPa		60 MPa			
			Strefa klimatyczna											
m	m	SI, Sla	SII, SIIa	SI, Sla	SII, SIIa	SI, Sla	SII, SIIa	SI, Sla	SII, SIIa	SI, Sla	SII, SIIa			
P-□/4,3	10,5	2,0	63	55	72/70	63/60	69	60	80/75	70/66	78	70		
	12	2,1	88	76	100/96	86/83	97	84	109/105	95/90	112	98		
	13,5	2,1	109	93	123/118	105/101	120	103	135/130	116/112	138	122		
	15	2,2	125	107	141/136	121/116	137	119	155/150	133/129	160	140		
	16,5	2,3	140	119	157/151	134/129	153	132	172/166	148/143	178	156		
	18	2,4	153	130	172/165	146/141	168	144	189/182	162/156	195	171		

**c) Rozpiętość przęsła ciężarowego** - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia pionowego konstrukcji wsporczej od ciężaru przewodów, izolacji, osprzętu oraz sady normalnej.

W tabelicy nr 6 przedstawiono maksymalne rozpiętości przęseł ze względu na pionowe dopuszczalne obciążenie poprzeczników przelotowych.

Przy ustalaniu rozpiętości przęsła należy uwzględnić wszystkie ww. rozpiętości tak, aby ustalona rozpiętość przęsła nie przekraczała wartości zestawionych w tablicach 4 ÷ 6.

### 5.3. Dopuszczalne siły pionowe

Dopuszczalne obciążenia pionowe skierowane w dół pochodzące od jednego przewodu pokrytego sadzią normalną i od izolatorów dla konstrukcji przelotowych oraz wynikające stąd maksymalne długości przęseł w zależności od rodzaju przewodu i strefy klimatycznej przedstawiono w tablicy nr 6.

Przy dużych różnicach poziomu ustawienia słupów przelotowych lub narożnych z izolacją stojącą, należy zwracać uwagę na mogące wystąpić siły pionowe skierowane w górę. Przy zawieszeniu przelotowym lub narożnym siła ta nie może przekroczyć ciężaru przewodu. Jeżeli przekracza ciężar przewodu, należy zastosować słup odporowy, odporowo-narożny lub narożny z izolatorami wiszącymi.

Siła pionowa skierowana w górę na słupie odporowym, odporowo-narożnym lub narożnym z izolatorami wiszącymi nie powinna przekraczać 500 daN na 1 przewód fazowy. Siły wrywające skierowane w górę sprawdza się dla temperatury  $-25^{\circ}\text{C}$ .

**Tablica 6. Maksymalne długości przęseł ze względu na pionowe dopuszczalne obciążenie konstrukcji przelotowych**

Przewód	Rodzaj linii	Strefa klimatyczna	Rozpiętość przęseł [m]
			Obciążenie pionowe 500 daN / przewód (uwaga)
50 mm <sup>2</sup>	L1, L2	SI, SIa	525
		SII, SIIa	380
70 mm <sup>2</sup>	L3, L4	SI, SIa	475
		SII, SIIa	350
120 mm <sup>2</sup>	L5	SI, SIa	380
		SII, SIIa	285

**Uwaga:** Przyjęte w powyższej tabeli obciążenie pionowe i związane z nim długości przęseł należy skorygować w zależności od dopuszczalnego obciążenia izolatorów, w przypadku słupów z izolacją montowaną ukośnie.

### 5.4. Sekcja odciągowa

Długość sekcji odciągowej nie powinna przekraczać 2 km. W sekcji odciągowej ze względów montażowych nie zaleca się więcej niż dwa załomy linii o kącie załomu  $\alpha \geq 150^{\circ}$ . Przy stosowaniu słupów narożnych z izolacją wiszącą zaleca się tylko jeden załom linii w sekcji.

Stosowanie większej ilości załomów jest możliwe po uzgodnieniu z wykonawcą i eksploatatorem.

### 5.5. Izolacja i zawieszenie przewodów

W albumie przewiduje się stosowanie izolatorów stojących i wiszących następujących typów:

- a) izolatory stojące porcelanowe  
LWP 8-24S, LWP 12,5-24S, LWP 8-24, LWP 8-24R, LWZ 8-24, LWZ 8-24R  
- producent RADPOL SA Zakład Ciechów
- b) izolatory stojące kompozytowe  
PI-7024 KL-N, K-34507 - dystrybutor ENSTO POL,
- c) izolatory wiszące porcelanowe  
LP60/5U, LP60/8U - producent RADPOL SA Zakład Ciechów
- d) izolatory wiszące kompozytowe  
SDI 90.150, SDI 90.280 - dystrybutor ENSTO POL

Maksymalna siła pozioma przyłożona w miejscu zamocowania przewodu na izolatorze wynosi:

- dla izolatorów: LWP 8-□, LWZ 8-□ - 400 daN,
- dla izolatorów: LWP 12,5-24-S - 625 daN,
- dla izolatorów: PI-7024 KL-N, K-34507 - 700 daN,
- dla izolatorów: LP60/5U i LP60/8U - 2400 daN,
- dla izolatorów: SDI 90.150, SDI 90.280 - 2800 daN.

W projekcie przewidziano następujące typy zawiesznień przewodów i ich oznaczenia:

- na izolatorach stojących:
  - ZPi/□ - pojedyncze zawieszenie przelotowe,
  - ZP2i/□ - podwójne zawieszenie przelotowe,
  - ZM - zawieszenie przelotowe mostka
- na izolatorach wiszących:
  - ŁPNi/□ - pojedynczy łańcuch przelotowy narożny,
  - ŁPN2i/□ - podwójny łańcuch przelotowy narożny,
  - ŁOi/□ - pojedynczy łańcuch odciągowy,
  - ŁO2i/□ - podwójny łańcuch odciągowy.

Rysunki ww. zawiesznień wraz z zestawieniami materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono na kartach katalogowych w części III.

Dla słupów przelotowych i narożnych z izolacją stojącą przewidziano zawieszzenia ZPi, ZP2i, natomiast dla słupów narożnych z izolacją wiszącą – zawieszzenia ŁPNi, ŁPN2i. Zawieszenie ZM jest rozwiązaniem wariantowym do zawiesznień ZPi w przypadku podtrzymania mostków.

Do zawiesznień odciągowych przewodów na wszystkich pozostałych słupach przewidziano łańcuchy odciągowe.

Wyboru zawieszzenia przewodów należy dokonać przy sporządzaniu projektu linii uwzględniając:

- rodzaj i przekrój przewodu,
- stopień obostrzenia.

Połączenie przewodów w środku przęsła należy wykonać automatyczną złączką samoklinującą w odległości min. 30 m od elementów zamocowania przewodu.

Wytrzymałość połączenia śródprzęsłowego powinna wynosić 90% siły min. zrywającej przewód, zgodnie z normą N SEP-E-003.

Przewody mostków łączyć za pomocą zacisków odgałęźnych przebijających izolację, zabezpieczonych pastą stykową, osłoniętych pokrywami izolacyjnymi.

## 5.6. Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych

Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych należy wykonać zgodnie z normą PN-E-06303:1998. Uwzględniając określone w ww. normie minimalne drogi upływu, w tablicy 7 podano dobór zastosowanych w albumie izolatorów do poszczególnych stref zabrudzeniowych.

Tablica 7. Dobór izolatorów do stref zabrudzeniowych

Napięcie znamionowe linii [kV]	Napięcie znamionowe izolacji [kV]	Strefa zabrudzeniowa		
		I	II	III
Typ izolatora				
15	24	LWP 8-24-S	LWP 8-24-S	LWZ 8-24R
		LWP 12,5-24-S	LWP 12,5-24-S	
		LWP 8-24	LWP 8-24	LWZ 8-24
		PI-7024 KL-N,	PI-7024 KL-N,	PI-7024 KL-N
		K-34507	K-34507	K-34507
		LP 60/5U	LP 60/5U	LP 60/5U
		SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.280
20	24	LWP 8-24-S	LWZ 8-24R	LWZ 8-24R
		LWP 12,5-24-S		
		LWP 8-24	LWZ 8-24	LWZ 8-24
		PI-7024 KL-N	PI-7024 KL-N	PI-7024 KL-N
		K-34507	K-34507	K-34507
		LP 60/5U	LP 60/8U	LP 60/8U
		SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.280	SDI 90.280

## 5.7. Żerdzie

W rozwiązaniach słupów według niniejszego albumu zastosowano strunobetonowe żerdzie wirowane produkcji PPSZW WIRBET S. A. typu:

**E** - o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15 m i siłach użytkowych: 4,3; 6; 10; 12 kN

**E** - o długościach: 16,5; 18 m i siłach użytkowych: 6; 10; 12; 15 kN

**E<sub>M</sub>** - o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15 m i siłach użytkowych: 15; 17,5; 20; 25 kN

**E<sub>M</sub>** - o długościach: 10,5 m i sile użytkowej 35 kN, 12 m i sile użytkowej 33 kN

13,5 m i sile użytkowej 31 kN

**E<sub>Ms</sub>** - o długości 13,5 m i sile użytkowej 31 kN

Dane charakterystyczne powyższych żerdzi przedstawiono na kartach elementów związanych. Podstawowe parametry żerdzi podane są na ich tabliczkach znamionowych.

Dla ułatwienia rozpoznania żerdzi, ich stopy (odziomki) oraz pasy w odległości 3 m od stopy są pomalowane lakierem o kolorze w zależności od siły wierzchołkowej, i tak: 6kN - czarny, 10kN - czerwony, 15kN - zielony, 17,5kN - pomarańczowy, 20kN - brązowy, 25kN - fioletowy, 31, 33 i 35kN - szary.

## 5.8. Rodzaje słupów - zakres zastosowań

Uwzględniając funkcje jakie słupy powinny spełniać w linii napowietrznej, w katalogu opracowano ich konstrukcje jako pojedyncze stosując żerdzie o różnych dopuszczalnych siłach użytkowych.

Na kartach katalogowych przedstawiono poszczególne rozwiązania słupów z określeniem parametrów zawieszenia przewodów i głębokości posadowienia w gruncie średnim lub słabym, w zależności od typu przyjętego ustoju i dopuszczalnego obciążenia słupa.

Słupy przelotowe zaprojektowano w dwóch wykonaniach - z izolatorami montowanymi pionowo oraz z izolatorami montowanymi ukośnie.

Dla słupów narożnych i mocnych podano zakres ich stosowania w zależności od typu zaprojektowanej linii.

Na rysunkach uzbrojenia słupów podano wymiary montażowe konieczne do zamocowania konstrukcji i osprzętu oraz wymiary gabarytowe linii.

Uzbrojenia słupów narożnych oraz rozgałęźnych RNK przedstawiono w dwóch wariantach z uwzględnieniem izolatorów stojących i wiszących.

W zestawieniach materiałów uzbrojenia słupów określono rodzaj i ilość potrzebnego osprzętu w zależności od przyjętego wariantu izolacji lub obostrzenia linii oraz ujęto konstrukcje stalowe.

Album obejmuje następujące rozwiązania słupów:

- słupy przelotowe:

**P1, P2** z izolacją stojącą montowaną pionowo,  
**P3, P4** z izolacją stojącą montowaną ukośnie,

- słupy przelotowo-skrzyżowaniowe do wykonania obostrzenia 2°:

**PS1, PS2** z izolacją stojącą montowaną pionowo,  
**PS3** z izolacją stojącą montowaną ukośnie,

- słupy narożne:

**N1, N2** dla kąta załomu  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  z izolacją stojącą montowaną pionowo,  
**N3** dla kąta załomu  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  z izolacją wiszącą,

- słupy odporowe:

**O** z izolacją wiszącą,

- słupy odporowo-narożne:

**ON** z izolacją wiszącą,

- słupy krańcowe:

**K** z izolacją wiszącą,

- słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe:

**RPK1 ÷ RPK8** z izolacją stojącą w linii głównej i wiszącą w linii odgałęźnej,

- słupy rozgałęźne narożno-krańcowe:

**RNK1 ÷ RNK4** dla kąta załomu  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  z izolacją stojącą montowaną pionowo w linii głównej i wiszącą w linii odgałęźnej,

**RNK5** dla kąta załomu  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  z izolacją wiszącą w linii głównej i odgałęźnej,

- słupy krańcowo-krańcowe:

**KK1, KK2** z izolacją wiszącą,

- słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe:

**ROK1, ROK2** z izolacją wiszącą,

- słupy rozgałęźne odporowo-narożno-krańcowe:

**RONK1, RONK2** z izolacją wiszącą.

Słupy odporowe zostały zaprojektowane do przeniesienia 2/3 naciągów obliczeniowych linii, a odporowo-narożne dodatkowo na siły wypadkowe zależne od kąta załomu linii. Słupy odporowe i odporowo-narożne mogą być też stosowane do zmiany przekroju przewodów lub naprężenia.

## 5.9. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe do wykonania przedstawionych w albumie rozwiązań słupów ujęto w oddzielnym tomie. Opracowanie to jest przeznaczone dla producentów i zawiera szczegółowe zasady wykonania oraz wymagania stawiane konstrukcjom stalowym.

Zaprojektowane elementy stalowe, z uwagi na dużą trwałość strunobetonowych żerdzi wirowanych oraz dla zmniejszenia kosztów eksploatacji, są zabezpieczane przed korozją przez cynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2011.

Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu.

Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem od konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-EN-50423-1:2007 tablica 5.4.3

Przy wykonywaniu połączeń przewodów na słupach, a szczególnie połączeń mostków na słupach rozgałęźnych, należy zwracać uwagę na odstępy izolacyjne między przewodami a konstrukcjami. Minimalny odstęp izolacyjny powinien wynosić  $D_{el} = 22\text{cm}$ .

Dobór izolatorów i osprzętu oraz innych elementów nie ujętych w niniejszym opracowaniu wymaga odpowiedniego sprawdzenia i adaptacji.



### 5.10. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne

Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami norm PN-E-05100-1:1998 oraz PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”.

Dla spełnienia warunków ww. norm przewidziano w niniejszym albumie następujące tablice:

- tablice ostrzegawcze (2 szt.) - umieszczone na każdym słupie, widoczne z kierunku prostopadłego do osi linii. W przypadku lokalizacji słupa przy drodze, jedna z tablic powinna być widoczna od strony drogi.  
(Dopuszcza się stosowanie jednej tablicy na słupach jednożerdziowych),
- tablicę identyfikacyjną zawierającą nr linii i nr słupa,
- tablice oznaczenia faz – umieszczone na poprzecznikach słupów rozgałęźnych i krańcowych (stosowane na życzenie inwestora),
- tablice informacyjne - umieszczone pod tablicami ostrzegawczymi, zawierające inne dodatkowe informacje.

Rozmieszczenie ww. tablic, dobór i ich zamocowanie na słupach przedstawiają rysunki załączone w niniejszym katalogu, w części III.

Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do typu żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat.

## 6. POSADOWIENIE SŁUPÓW

### 6.1. Ocena podłoża gruntowego

Przed przystąpieniem do doboru posadowień słupów należy w pierwszej kolejności dokonać oceny podłoża gruntowego w oparciu o zasady zalecane w normie PN-81/B-03020.

Metoda przyjęta powszechnie w budownictwie linii elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia polega na oznaczeniu wartości parametrów geotechnicznych na podstawie praktycznych doświadczeń z budowy linii na podobnych terenach, ocenionych przy wyznaczaniu trasy budowy linii.

Dla ułatwienia podziału gruntu na średni, słaby i bardzo słaby, w tabelicy 8 przedstawiono uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym albumie zaprojektowano posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie słupów zaprojektować indywidualnie.

**Tablica 8. Uogólnione właściwości gruntów**

Rodzaj i stan gruntu		Uogólnione właściwości gruntu				
		$\Psi$	c kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	C kN/m <sup>3</sup>	$\mu$
Grunt średni	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średnie - zagęszczone, i średnio zagęszczone, piaski drobne zagęszczone.	37	0	18,5	40000	0,55
	Pyły, gliny, gliny ciężkie, ropy, gliniaste żwiry, pospółki i piaski - półzwarte i twaroplastyczne.	20	25	20,0	40000	0,25
Grunt słaby	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i luźne, piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone.	32	0	17,5	25000	0,45
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, ropy, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste plastyczne.	15	20	19,0	25000	0,30
Grunt bardzo słaby	Piaski drobne i pylaste, luźne, piaski próchnicze średnio zagęszczone.	25	0	15,0	10000	0,35
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste miękko plastyczne.	10	5	18,0	5000	0,10

**Oznaczenia:**

- $\Psi$  - kąt tarcia wewnętrznego w stopniach,
- c - spójność,
- $\gamma$  - ciężar objętościowy,
- C - moduł podatności podłoża,
- $\mu$  - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy.

**6.2. Typy i konstrukcje ustojów**

Obliczenia posadowień wykonano metodą stanów granicznych na podstawie normy PN-80/B-03322 przyjmując uogólnione właściwości gruntów zawarte w tablicy 8.

W albumie podano następujące rozwiązania ustojów:

**Ustój Uo1, Uo2** - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony  $\varnothing$  55cm (Uo1) lub  $\varnothing$  80cm (Uo2) i zasypywany gruntem rodzimym.

**Ustoje Uos1, Uos2** - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony  $\varnothing$  55cm (Uos1) lub  $\varnothing$  80cm (Uos2) i zasypywany betonem klasy C 12/15.

Ustój Uos1 przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych 4,3 i 6kN, ustój Uos2 - do słupów wirowanych z żerdzi od 4,3 do 17,5kN.

**Ustoje UP1+UP7** - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U130. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziane są do słupów z żerdzi wirowanych o dopuszczalnym obciążeniu od 4,3kN do 12kN.

**Ustoje UP11, UP12, UP17, UP18** - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ostojowych typu U-85 i U-130 przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi. Zasypanye gruntem rodzimym. Przeznaczone są do słupów z żerdzi wirowanych o dopuszczalnym obciążeniu od 10kN do 17,5kN.

**Ustoje Us** - kopane, wykonane przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych  $\varnothing 80 \div \varnothing 180$ . Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać betonem klasy C 12/15. Zalecane do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki). Przewidziane są do ustawienia wszystkich słupów pojedynczych z żerdzi wirowanych ujętych w niniejszym katalogu. Podobne ustoje można także wykonać zagłębiając rury stalowe o odpowiednich średnicach lub wbijając ścianki szczelne.

**Fundamenty SFP i SP** - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcane elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego obciążenia słupa, a w przypadku występującego jednocześnie obciążenia słupa w kierunku prostopadłym (słupy odporowo-narożne i rozgałęźne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypanye są gruntem rodzimym. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych o nośnościach 15kN÷35kN.

**Fundamenty studniowe FS** - kopane, wykonane przy zastosowaniu żelbetowych kręgów studziennych wypełnionych zbrojonym betonem. Po uprzednim wykonaniu zbrojenia i ustabilizowaniu elementów kotwiących słup, wewnątrz fundamentu należy zalać betonem C 16/20 o konsystencji twaroplastycznej. Przewidziane do słupów 31kN na żerdzi  $E_{MS}$ .

Głębokość posadowienia wszystkich ww. typów ustojów w zależności od rodzaju gruntu podano na kartach katalogowych przy sylwetkach poszczególnych słupów.

W celu zmniejszenia głębokości posadowienia żerdzi można w przypadkach stosowania ustojów (fundamentów) płytowych dodatkowo wykonać stabilizację gruntu cementem, przyjmując 80 ÷ 100 kg cementu portlandzkiego 32,5 na 1 m<sup>3</sup> gruntu piaszczystego.

Tak wykonana stabilizacja pozwala na zmniejszenie głębokości posadowienia o 0,3 m. Należy jednak pamiętać o minimalnych głębokościach posadowienia żerdzi ze względu na rozwiązanie konstrukcyjne ustaju. Wielkości te podano na kartach albumowych poszczególnych ustojów.

Ilość przedstawionych rozwiązań umożliwia posadowienie słupów w różnych warunkach terenowych wykonując wykopy sprzętem mechanicznym lub ręcznie, w przypadku trudności z dojazdem tego sprzętu do miejsca ustawienia słupa.

Konstrukcje ww. ustojów oraz parametry techniczne, objętości wykopów i zestawienia materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono w niniejszym opracowaniu w części III.

Przy ustojach Uo, Uos oraz ustojach płytowych dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi wirowanej podłożyć płytę wykonaną z betonu o powierzchni minimalnej 900 cm<sup>2</sup> np. kostkę brukową sześciokątną o boku 20 cm i grubości 12 cm (trylinka) lub płyty U-85.

Ustoje płytowe z płytami U-85 można montować też w otworach wierconych, pod warunkiem, że wykonawca posiada odpowiednie urządzenie wiertnicze o średnicy  $\varnothing 90$  cm.

Ze względu na prostotę wykonania oraz ich stabilność zaleca się ustoje w otworach wierconych  $\varnothing$  55 cm i  $\varnothing$  80 cm, zasypywane betonem klasy C 12/15. Prace montażowe na ustawionym słupie zalanym betonem, można prowadzić minimum po trzech dniach potrzebnych na związanie betonu. Naciągi montażowe przewodów, wynoszące do 50% obliczeniowego naciągu, można wykonać po sześciu dniach, a wynoszące 75% naciągu obliczeniowego - po dziesięciu dniach od zalania fundamentu. Pełną wytrzymałość fundament osiąga po dwudziestu ośmiu dniach od zalania.

Powyższe dane dotyczą zalania i wiązania fundamentu w temp. otoczenia  $t \geq +10^{\circ}\text{C}$ . W przypadku temperatury niższej należy stosować beton z cementu portlandzkiego szybko twardniejącego przewidując odpowiednie technologie.

Okres potrzebny na związanie betonu można skrócić o 50% przy zastosowaniu cementów szybkosprawnych.

Przy wykonywaniu ustojów typu Uos należy pamiętać, aby beton przy słupie ułożony był ze spadkiem 5% od słupa. Dla obliczenia masy ustojów z betonu C 12/15 należy przyjmować  $2400 \text{ kg/m}^3$ .

### 6.3. Wykonanie posadowień

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 "Geotechnika - Roboty ziemne - wymagania ogólne".

Technologia oraz przebieg tych prac zależy od rodzaju stosowanego ustoju, jak również od warunków gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć, za zgodą użytkownika.

Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm, na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1 m od obrysu wykopu.

Dla posadowienia słupów z ustojami Uo, Uos przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy  $\varnothing$  0,55 m lub  $\varnothing$  0,80 m.

Dla pozostałych typów ustojów i fundamentów, wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką.

Zaleca się je wykonywać koparką z wąskogabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu, określone w tablicach poszczególnych ustojów.

W rozwiązaniach przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych wykopu od pionu. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian, wykop można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem wymiarów dna wykopu.

Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych posadowienie wykonać, w zależności od rodzaju ustoju i fundamentu, w kręgach betonowych, rurach stalowych lub betonowych względnie przy zastosowaniu ścianek szczelnych.

Przy wykonywaniu wykopu poniżej wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po zabetonowaniu korka betonowego odpompować wodę. Zasypywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia.

Zасыpywanie powinno być wykonywane warstwami o grubości 20 - 30 cm z zagęszczeniem gruntu, umożliwiającym osiągnięcie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia.

Polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zasypaniu wykopu należy rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15 cm powyżej terenu przy obwodzie słupa, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym, dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia.

## 7. UZIEMIENIA

### 7.1. Uziemienia ochronne

Uziemienia ochronne wykonuje się przy słupach przewodzących dla przypadków określonych w normie PN-EN 50341-1:2005. Uziemienia ochronne muszą zapewniać zachowanie dopuszczalnej wartości napięcia rażeniowego dotykowego, nie większej od wartości podanych w tablicy G.8 ww. normy lub na wykresie rys. 6.2.

Uziemienia ochronne opracowano dla słupów, pracujących we wszystkich spotykanych w kraju rodzajach sieci SN:

- z izolowanym punktem neutralnym,
- z kompensacją pojemnościowego prądu zwarcia z ziemią,
- z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną.

Przedstawione w albumie uziomy ochronne zaprojektowano dla wybranych wartości rezystywności elektrycznej gruntu wynoszących: 100, 300, 500 i 1000  $\Omega \cdot m$ .

Dla rezystywności elektrycznej gruntu 100  $\Omega \cdot m$  opracowano tylko uziom otokowy, natomiast dla rezystywności pozostałych - uziomy otokowe wspomagane uziomami pionowymi.

W rozwiązaniach tych uziomy pionowe o długości do 20 m zapewniają obniżenie wartości i stabilność rezystancji uziemienia, natomiast uziomy otokowe wymuszają pożądany rozkład potencjału.

W celu zaprojektowania uziomu należy:

- wyznaczyć rezystywność zastępczą gruntu na stanowisku słupa metodą czteroelektrodową Wennera z uwzględnieniem głębokości pograżenia uziomu (poziomy, pionowy) i sezonowych zmian wynikających z wilgotności gruntu. Wybór zasadniczej części uziomu (poziomy, pionowy) zależy od uzyskanych wartości rezystywności gruntu przy odległościach sond (dwa pomiary) 2 m i 10 m.
- określić warunki zwarcia w sieci SN tj. maksymalną wartość prądu zwarcia jednofazowego oraz czas trwania doziemienia z uwzględnieniem zastosowanej automatyki SPZ (Samoczynnego Ponownego Załączenia),
- dobrać, na podstawie kart albumowych, odpowiedni typ uziomu oraz określić rodzaj połączenia z częścią nadziemną uziemienia,
- wyznaczyć dopuszczalną wartość napięcia rażeniowego dotykowego stanowiącą podstawowe kryterium skuteczności ochrony (zgodnie z tablicą G.8 lub wykresem rys. 6.2 normy PN-EN 50341-1:2005)



Na załączonej w części III karcie katalogowej przedstawiono dobór uziomów (wraz z zestawieniem materiałów) budowanych w sieciach kompensowanych o prądzie pojemnościowym całej sieci nie przekraczającym 300A i rozstrojeniu kompensacji nie przekraczającym 20%. Z tej samej karty albumowej można dobierać uziomy ochronne słupów pracujących w sieciach z izolowanym punktem neutralnym (z przewagą linii kablowych), w których prąd jednofazowego zwarcia z ziemią nie przekracza 50A. Dla obu ww. sposobów pracy punktu neutralnego sieci, zgodnie z przepisami przyjmuje się, że czas trwania zwarcia może wynosić 5 i więcej sekund.

Doboru uziomu ochronnego słupów pracujących w sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną dokonuje się również na podstawie odpowiedniej karty katalogowej ujętej w części III. W sieciach tych podstawowymi parametrami decydującymi o zagrożeniu porażeniowym, a w konsekwencji o rozwiązaniach uziomów, są: wartość prądu jednofazowego zwarcia z ziemią oraz czas trwania zwarcia z uwzględnieniem automatyki SPZ. Uziomy opracowano dla wybranych wartości prądu jednofazowego zwarcia z ziemią równych: 100, 150, 200 i 300A oraz czasów jego trwania równych 0,2s i 0,5s. Niższą wartość czasu przyjęto dla linii SN napowietrznych, w których nie stosuje się automatyki SPZ lub, gdy czas pierwszej przerwy beznapięciowej przekracza 3s. Z tej karty albumowej można dobierać również uziomy dla słupów pracujących w sieciach z izolowanym punktem neutralnym o dużych wartościach prądu jednofazowego zwarcia z ziemią i krótkich czasach trwania tych zwarc.

Uziomy sztuczne słupów zaprojektowano dla rezystywności elektrycznej gruntu wynoszącej 100, 300, 500 i 1000Ωm. Uziomy słupów w gruntach o rezystywności przekraczającej 1000Ωm należy projektować indywidualnie z uwzględnieniem warstwowej struktury gruntu (sprawdzić celowość zwiększenia długości uziomów pionowych) i ewentualnym zastosowaniem środków zmniejszających rezystywność gruntu.

Przed przystąpieniem do doboru uziemienia należy wykonać pomiar rezystywności elektrycznej gruntu metodą czteroelektrodową Wennera.

W przypadku braku możliwości wykonania pomiaru, przybliżone wartości rezystywności można określić na podstawie poniższej tabeli.

**Tablica 9. Rezystywności gruntu dla prądów przemiennych (najczęściej mierzone wartości)**

Typ gruntu	Rezystywność gruntu $\rho_E$ [Ωm]
grunty bagniste	od 5 do 40
glina, ił, próchnica	od 20 do 200
piasek	od 200 do 2500
żwir	od 2000 do 3000
zwietrzała skała	zwykle poniżej 1000
piaskowiec	od 2000 do 3000
granit	do 50000
morena	do 30000



Skuteczność ochrony od porażenia należy ocenić po wybudowaniu uziomu. Metody pomiarowe i sposoby przeprowadzenia pomiarów zawarte są w załączniku H normy PN-EN 50341-1:2005.

W przypadku, gdy zmierzone napięcie dotykowe rażeniowe przekracza wartość największego napięcia dopuszczalnego, uziom należy rozbudować poprzez dołożenie dodatkowych uziomów pionowych, zachowując odległość między prętami odpowiadającą co najmniej długości jednego pręta, lub dodatkowego uziomu otokowego (wyrównawczego).

Łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem wykonać przez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10 albo łączenie uchwytami śrubowymi. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie, w ziemi, np. masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa - wazeliną bezkwasową.

Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi.

Uziemienia ochronne należy malować w pasy zielono - żółte o szerokości ok. 10cm.

## 7.2. Uziemienia odgromowe

Wartość rezystancji uziemienia odgromowego słupów linii SN nie powinna przekraczać 10Ω. Uziemienie odgromowe spełnia jednocześnie wymagania stawiane uziemieniom ochronnym. Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszą metodą jest wybudowanie dodatkowych uziomów pionowych, zachowując odległość między prętami odpowiadającą co najmniej długości jednego pręta.

Połączenia ograniczników przepięć z głównym przewodem uziemiającym malować na kolor niebieski.

## 8. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Ochronę od przepięć linii SN należy wykonać zgodnie z normami N SEP-E-003 i PN-E-05100-1:1998 oraz wskazówkami wykonawczymi "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć" (opracowanie PTPIREE z 2005r).

Wg powyższych norm i wskazówek linię z przewodami w osłonie izolacyjnej należy chronić od przepięć w następujący sposób:

- w miejscu połączenia linii z przewodami gołymi z linią wykonaną przewodami w osłonie izolacyjnej zaleca się stosowanie ograniczników przepięć,
- przewody w osłonie izolacyjnej należy chronić przed skutkami łuku stosując układy ochrony przeciwłukowej (wg pktu 9 opisu),
- miejsce połączenia linii mającej słupy lub poprzeczniki z materiałów nieprzewodzących z linią na słupach przewodzących (stalowych lub żelbetonowych) zaleca się chronić ogranicznikami przepięć zainstalowanymi na pierwszym słupie przewodzącym.

Przykłady doboru ograniczników przepięć dla poszczególnych napięć sieci z izolowanym punktem neutralnym lub z kompensacją prądu ziemnozwarciowego, z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia, przedstawiono w tabelicy 10. Dobór uwzględnia ograniczniki przepięć z zalecanym prądem wyładowczym 10kA i przeznaczone do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i znanym czasie wyłączenia zwarc doziemnych, doboru ograniczników przepięć należy dokonać w oparciu o charakterystyki prądowo-czasowe podawane przez producentów.

Sposób mocowania ograniczników przepięć podano na kartach katalogowych w części III.

*Tablica 10. Ograniczniki przepięć - przykład doboru*

Napięcie znamionowe linii Un [kV]	Najwyższe napięcie sieci U [kV]	Napięcie znamionowe ogranicznika Ur [kV]	Napięcie trwałej pracy ogranicznika Uc [kV]	Typ	Obudowa	Producent
15	17,5	22,5	18	POLIM-D18N	silikonowa	ABB
20	24	30	24	POLIM-D24N		

## 9. OCHRONA PRZECIWLUKOWA.

Wyładowanie atmosferyczne w pobliżu napowietrznej linii SN (zarówno z przewodami gołymi jak i niepełnoizolowanymi) powoduje zaindukowanie fali przepięciowej rozchodzącej się wzdłuż linii w obu kierunkach od miejsca wyładowania. Jeśli wartość napięcia fali przepięciowej jest odpowiednio duża może wywoływać przeskoki napięcia w miejscach najbardziej zbliżonych do potencjału ziemi, czyli na izolatorach SN. Przeskoki te mogą się rozwinąć w wyładowanie łukowe, między przewodami a poprzecznikiem, podtrzymywane napięciem sieci. Zwykle jest to zwarcie trójfazowe o wartości prądu zwarcia wynikającej z warunków zwarcia występujących w danym miejscu sieci.

Na skutek działania siły elektrodynamicznej w liniach gołych łuk ten przemieszcza się wzdłuż przewodu zgodnie z kierunkiem przepływu prądu do obciążenia (nie pozostaje w jednym miejscu) i nie powoduje uszkodzenia przewodu. Zwarcie to jest wyłączane przez zabezpieczenie zwarcia w stacji WN/SN (w cyklu SPZ-u) lub ulega samoczynnemu wygaszeniu na skutek wydłużenia się drogi łuku.

W liniach z przewodami w osłonie izolacyjnej powłoka izolacyjna uniemożliwia przemieszczanie się łuku wzdłuż przewodu, łuk pali się w jednym miejscu, co w konsekwencji powoduje zerwanie przewodu na skutek upalenia. Z tego powodu linie PAS muszą być zabezpieczone przez stosowanie układów ochrony przeciwłukowej zapewniających odpowiednią drogę wyładowczą dla łuku (zgodnie z normą N SEP-E-003). Najprostszą (najtańszą) ochroną przeciwłukową stosowaną dawniej powszechnie była ochrona różkowa. Jednak ze względu na ograniczenia w jej stosowaniu przy małych prądach zwarcia oraz przy większych odległościach między przewodami fazowymi nie jest obecnie zalecana. W niniejszym katalogu, przyjęto zatem do stosowania zarówno do izolacji stojącej jak i do izolacji wiszącej rozwiązanie w postaci układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego. Rozwiązanie to w przypadku uziemienia konstrukcji słupa ( $R_z \leq 10\Omega$ ) pełni równocześnie funkcję iskiernika (czyli ochrony od przepięć).

Przy zastosowaniu układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego o miejscu przeskoku i zapalenia się łuku decyduje niewielka (ustawiona) przerwa iskrowa (od 9 do 12 cm dla linii 15 kV i od 12 do 15 cm dla linii 20 kV o ile spółka dystrybucyjna nie standaryzuje inaczej ze względu na częstotliwość zadziałań automatyki SPZ ).

Przy montażu układów ochrony przeciwłukowej należy kierować się następującymi zasadami:

- na słupie z izolacją stojącą układy ochrony przeciwłukowej montuje się po jednym na fazie przy izolatorze, z dowolnej jego strony, niezależnie od kierunku przepływu prądu,
- na słupach z izolacją wiszącą układy ochrony przeciwłukowej montuje się na izolatorach, po jednym na fazę, z dowolnej strony słupa niezależnie od kierunku przepływu prądu.

W przypadku łańcuchów podwójnych (ŁO2i, ŁPN2i) układy ochrony przeciwłukowej mocować tylko na jednym izolatorze. Na słupach rozgałęźnych układy ochrony przeciwłukowej instalować wg powyższych zasad w linii głównej w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.

Układy ochrony przeciwłukowej należy instalować:

- na jednym ze słupów skrzyżowaniowych przęsła skrzyżowaniowego z obostrzeniem 2° i 3°,
- na słupach usytuowanych przy zbliżeniu dróg i zabudowań (zbliżenie zgodne z normą N SEP-E-003),
- na słupach na granicy terenów niezabudowanego i leśnego, przez który przechodzi linia oraz na wzniesieniach terenu z linią,
- na słupach linii prowadzonych w terenie niezabudowanym nie rzadziej niż na co trzecim stanowisku, a w terenie leśnym nie rzadziej niż na kolejnym 5-słupie linii,
- na słupach odporowych, krańcowych i rozgałęźnych linii,

#### Uwagi:

- 1. Niezależnie od rodzaju słupa (przelotowy, odporowy, rozgałęźny) na jednym słupie linii trójfazowej jednotorowej należy montować nie więcej niż trzy układy łukoochronne (po jednym na fazę). Wyjątkiem są słupy z łącznikami SN, na których ochronę przeciwłukową trzeba instalować po obu stronach łącznika.**

W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między elektrodą regulowaną (SDI 20.2) - izolacja stojąca, lub okuciem izolatora (SDI 27.1, SDI 27.61) - izolacja wisząca a poprzecznikiem.

- 2. Układy ochrony przeciwłukowej wg normy N SEP-E-003 nie wymagają uziemienia. Jeżeli słup jest uziemiony ( $R_E \leq 10\Omega$ ), układy ochrony przeciwłukowej pełnią równocześnie funkcję iskierników. Zapłon łuku powoduje przepływ prądu doziemnego na słupach uziemionych lub przeradza się w zwarcie trójfazowe na słupach nieziemionych.**

- 3. Ograniczniki przepięć zamontowane na słupach linii skutecznie rozładowują falę przepięciową nie dopuszczając do zapalenia się łuku. Na tych słupach nie ma potrzeby instalowania układów ochrony przeciwłukowej.**

## 10. OCHRONA PRZECIWDRGANIOWA

Doświadczenia eksploatacyjne przewodów stopowych w osłonie izolacyjnej potwierdzają ich podatność na drgania. Przewody BLL-T, BLX-T w porównaniu z tradycyjnymi przewodami typu PAS, są o wiele bardziej odporne na drgania eolskie dlatego kryterium stosowania ochrony przeciwdrganiowej dla tych przewodów jest znacznie złagodzone.

W związku z powyższym zaleca się stosowanie ochrony przeciwdrganiowej w przypadkach wyszczególnionych w tablicy 11.

Tablica 11. Ochrona przeciwdrganiowa

Podstawowe naprężenie przewodów	Linie z przewodami AAsXS, AALXS			Linie z przewodami BLL-T, BLX-T		
	50 mm <sup>2</sup>	70 mm <sup>2</sup>	120 mm <sup>2</sup>	50 mm <sup>2</sup>	70 mm <sup>2</sup>	120 mm <sup>2</sup>
	Rozpiętość przęsła a [m]					
100 MPa	a < 115	wszystkie	wszystkie	a < 90	a < 120	wszystkie
90 MPa	a < 90	a < 130	wszystkie	a < 70	a < 90	a < 160
80 MPa	a < 70	a < 100	wszystkie	a < 60	a < 70	a < 120
75 MPa	a < 60	a < 85	a < 150	nie ma potrzeby stosowania	nie ma potrzeby stosowania	a < 100
70 MPa	a < 50	a < 70	a < 120			nie ma potrzeby stosowania
65 MPa	nie ma potrzeby stosowania	a < 60	a < 100			
60 MPa		nie ma potrzeby stosowania	nie ma potrzeby stosowania			55 < a < 80

Sposób wykonania ochrony przeciwdrganiowej w postaci tłumików spiralnych pokazano na karcie katalogowej w części III.

W przypadku stosowania naprężeń innych niż wymienione w tablicy 11, ewentualną konieczność zastosowania tłumików drgań należy uzgodnić z ich dystrybutorem lub z autorami katalogu.

## 11. TRANSPORT ELEMENTÓW I WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

### 11.1. Zasady ogólne

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić według warunków technicznych i zaleceń producenta.

Jeżeli producent nie precyzuje wymagań w tym zakresie, to należy pamiętać o następujących zasadach:

- żerdzie unosić dźwigiem za pomocą uchwytu nożycowego zakładanego w środku ciężkości żerdzi lub stosując dwa zawiesia linowe albo taśmowe zlokalizowane w pobliżu środka ciężkości żerdzi, po jego obu stronach,
- przy składowaniu żerdzie układać na podkładach drewnianych lub betonowych zlokalizowanych w odległościach 0,1 L od końca żerdzi. Przy transporcie żerdzie układać bezpośrednio na podłodze naczepy lub na podkładach drewnianych. Wysokość podkładów powinna uwzględniać średnicę kołnierza głowicy stalowej żerdzi E<sub>MS</sub>.

- przy składowaniu warstwami każdorazowo stosować przekładki drewniane układając żerdzie naprzemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej.
- ilość warstw nie powinna przekraczać pięciu przy magazynowaniu oraz trzech przy transporcie kołowym,
- W celu zabezpieczenia przed przemieszczaniem się żerdzi stosować odpowiednie kliny lub bariery pionowe.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez właściciela sieci,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.

## 11.2. Montaż słupów

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi ujęte w rozwiązaniu słupa konstrukcje stalowe, elementy uziemienia i elementy ustojowe.

Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie.

W przypadku ustojów nie wymagających betonowania, których wykopy zasypywane są odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe na słupach oraz ich obciążenie zawieszeniem i naciąganiem przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa.

## 12. WYKONANIE OBOSTRZEŃ

W liniach napowietrznych z przewodami w osłonie izolacyjnej w zależności od ważności obiektu, z którym linia krzyżuje się lub do którego się zbliża, w odcinkach linii na skrzyżowaniach i zbliżeniach należy stosować obostrzenia według tablicy 14 normy PN-E-05100-1:1998. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia elektroenergetycznych linii z przewodami w osłonie izolacyjnej z innymi elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi należy stosować obostrzenia wg tablicy 1 normy N SEP-E-003.

Rozwiązania linii dla wszystkich jej typów i rodzajów przewodów objętych niniejszym katalogiem, zakładają stosowanie zmniejszonego naprężenia przewodów.

Wykonanie obostrzeń dla poszczególnych przypadków opisano poniżej.

W odcinkach jednoprzęsłowych linii z przewodami ujętymi w niniejszym opracowaniu, podlegających obostrzeniu 2°, zaprojektowano do stosowania słupy przelotowo-skrzyżowaniowe PS, obliczone zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.3.2 na zakłóceniove warunki pracy.

Obostrzenie 2° można realizować też na słupach mocnych tj. odporowych, odporowo-narożnych, krańcowych oraz rozgałęźnych dla linii głównej i odgałęźnej.

Zgodnie z tablicą 2 normy N SEP-E-003 w jedno- i wieloprzęsłowych odcinkach linii z obostrzeniem 3° należy na ich krańcach stosować słupy mocne. Wewnątrz skrzyżowaniowych odcinków linii z obostrzeniem 3° można stosować słupy przelotowe i narożne. Dodatkowo w całej takiej sekcji odciągowej przewody muszą być zawieszane ze zmniejszonym naprężeniem podstawowym. Warunek ten jest spełniony dla wszystkich typów linii (L1 ÷ L5) wg niniejszego albumu.



Niezależnie od rodzaju zastosowanych izolatorów, na wszystkich słupach odcinka skrzyżowaniowego linii z obostrzeniem 3°, w zawieszaniach lub uchwyceniach przewodów należy stosować dodatkowy izolator wsporczy lub dwurzędowy łańcuch izolatorów wiszących (jeden rząd izolatorów więcej niż to wynika z obciążenia mechanicznego).

Na słupach przelotowych i narożnych z izolacją stojącą do wykonania obostrzenia 1°, przewidziano zwiększenie bezpieczeństwa przez mocowanie przewodu linii do dodatkowego izolatora lub przez zawieszenie przewodu na jednym izolatorze o wytrzymałości co najmniej 150% niż to wynika z występującego obciążenia mechanicznego. Zawieszenia przewodów z izolatorami wiszącymi dla obostrzenia 1° wykonywane są jak dla obostrzenia 0°.

W przypadku stosowania izolatorów kompozytowych silikonowych zawieszenie dla obostrzenia 2° może być wykonane przy zastosowaniu jednego izolatora stojącego lub wiszącego przy czym izolator powinien mieć wytrzymałość co najmniej 150% niż to wynika z obciążenia mechanicznego. W innych przypadkach stosować zawieszenia jak dla obostrzenia 3°.

Nie zaleca się wykonywania obostrzenia 2° na słupach rozgałęźnych w przęsłach linii głównej z przelotowo zawieszonymi przewodami na słupach RPK i RNK. Dla obostrzenia 3° rozwiązanie takie jest zabronione.

Związane jest to z postanowieniami normy N SEP-E-003, która w tablicy 2 nie zaleca lub nie dopuszcza łączenia przewodów w przęsle skrzyżowaniowym, podlegającym obostrzeniu 2° lub 3°. Podyktowane to jest występującymi przypadkami upalenia się przewodów w miejscach odgałęzienia i opadnięciem przewodu w przęsle skrzyżowaniowym.

W razie braku możliwości zastosowania innego rozwiązania słupa rozgałęźnego oraz faktu, że dla obostrzenia 2° norma nie zabrania wykonania takiego odgałęzienia, w niniejszym katalogu dla słupów RPK i RNK przewidziano uzbrojenie, które umożliwi wykonanie w linii głównej obostrzenia 2°. Wymaga to jednak uzgodnienia z właścicielem lub eksploatatorem sieci.

Dodatkowo, do wykonania obostrzenia 2° i 3° w linii głównej i odgałęźnej na słupach rozgałęźnych, przewidziano odpowiednie ich konstrukcje typu ROK i RONK.

Zaciski odgałęźne na tych słupach, potrzebne do wykonania odgałęzienia, zostały umieszczone na mostkach linii głównej tak, że ewentualne upalenie lub osłabienie przewodu nie spowoduje jego opadnięcia w przęsle skrzyżowaniowym.

W przypadku konieczności, połączenie przewodu w przęsle skrzyżowaniowym z obostrzeniem 2° można wykonać stosując złączki izolowane, których wytrzymałość jest równa 90% siły min. zrywającej przewód.

### 13. DODATKOWE UWAGI I ZALECENIA DO REALIZACJI LINII

#### 13.1. Wykonanie odgałęzień

Zaprojektowane słupy rozgałęźne typu RPK, RNK, ROK i RONK przewidziane są do wykonania odgałęzień linii z naprężeniami przewodów podanymi w tablicy 2 lub o naprężeniu mniejszym niż naprężenia ujęte w tablicy 2.

Na sylwetkach tych słupów, w zależności od ich dopuszczalnych obciążeń, podano typy linii odgałęźnych lub ich dopuszczalne naciągi tak, aby nie przekroczyć wytrzymałości słupa.

Dodatkowo dla słupów typu RNK i RONK określono dopuszczalny kąt załomu linii głównej w zależności od dopuszczalnego obciążenia słupa i typu linii głównej.

W przypadku odgałęzień wykonanych ze słupów rozgałęźnych wg niniejszego albumu, nominalną rozpiętość pierwszego przęsła linii odgałęźnej należy ustalić indywidualnie.

### 13.2. Połączenie linii PAS z innymi typami linii

Jeżeli zachodzi konieczność połączenia linii typu PAS z linią z przewodami gołymi w układzie trójkątnym lub płaskim, należy zastosować słup odporowy lub krańcowy z odpowiednich katalogów dla linii z przewodami gołymi, stosując ograniczniki przepięć w miejscu połączenia oraz zawieszenia z uchwytyami dostosowanymi do danego typu przewodu. Należy też zwrócić uwagę na odpowiedni dobór słupa do występujących obciążeń od naciągów przewodów jednej i drugiej linii.

Gdy warunki terenowe wymuszają zmianę układu linii PAS na pionowy lub płaski na ww. słupie z przewodami gołymi, trzeba dokonać indywidualnej adaptacji rozwiązań z odpowiednich katalogów.

### 13.3. Pełzanie przewodów

Dla przeciwdziałania skutkom pełzania przewodów, które powodują powiększenie się zwisów z biegiem lat pracy linii, a w konsekwencji tego zmniejszenie pionowych odległości przewodów od ziemi i od krzyżowanych obiektów, należy w czasie naciągu przewodu wykonać ich przepięcie. Przepięcie wykonać przyjmując zwis mniejszy od określonego w tablicy zwisów dla danego przęsła i temperatury przewodu, odpowiadający zwisowi dla temperatury o 10°C niższej od temperatury montowanego przewodu.

Przepięcia nie stosować dla przewodów wykorzystywanych z demontażu linii.

### 13.4. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna

Ze względu na ochronę drzewostanu zaleca się taki wybór trasy linii, aby wycinkę i wygałzenie drzew ograniczyć do niezbędnego minimum. Sprawy te reguluje ustawa „Prawo ochrony środowiska”, której jednolity tekst ogłoszony został w Dz. U. nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami. Określa ona m.in., że napowietrzne linie elektroenergetyczne przeprowadza się i wykonuje w sposób zapewniający ograniczenie ich oddziaływania na środowisko, w tym ochronę walorów krajobrazowych.

Prowadzenie linii przez tereny leśne oraz usuwanie drzew na tych terenach reguluje "Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych" Dz. U. nr 16 z 1995 r.

Prowadzenie elektroenergetycznych linii z przewodami w osłonie izolacyjnej przez las i w pobliżu drzew należy projektować zgodnie z poniższymi zasadami:

- a) prowadząc linię przez las należy wykorzystywać istniejące przecinki leśne, pasy przeciwpożarowe lub drogi leśne,
- b) odległość przewodów linii od gałęzi drzew powinna wynosić co najmniej 0,6 m.



c) szerokość pasa wycinki:

$$S = B + 2(0,6 + s) \text{ [m]}$$

gdzie:

s - wielkość przyrostu pięcioletniego [m],

B - odległość między skrajnymi przewodami roboczymi [m].

Odległości przewodów od gałęzi drzew należy powiększyć co najmniej o 1 m w uzasadnionych okolicznościach, np. w przypadku zbliżenia przewodów do drzew owocowych lub ozdobnych, podlegających przycinaniu, strzyżeniu itp.; należy uwzględnić długość narzędzi ogrodniczych.

### 13.5. Załomy linii na słupach przelotowych

W albumie przewidziano stosowanie słupów przelotowych w prostych ciągach liniowych.

Ponieważ norma PN-E-05100-1:1998 dopuszcza stosowanie słupów przelotowych na załomach linii wynikających z wytrzymałości słupa, jednak nie przekraczających 2°, istnieje możliwość ustawienia słupa przelotowego na małym załomie, pod warunkiem przyjęcia pręśeł wiatrowych podanych w tabelicy 4 dla przypadków załomu linii do 178°.

### 13.6. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów

Zabezpieczenia takiego wymagają słupy stawiane w pobliżu rzek i cieków wodnych na terenach zalewowych w granicach występowania wielkich wód.

Powyższe zabezpieczenia z uwagi na potrzebę uwzględnienia odpowiednich warunków wodno – gruntowych, każdorazowo są opracowywane indywidualnie.

Z dotychczasowej praktyki wynika, że w wielu przypadkach do ochrony słupów betonowych linii SN wystarcza zakopanie w odpowiednim miejscu przed słupem liniowym słupków betonowych stanowiących zabezpieczenie przed spływającą krą wzdłganie innymi przedmiotami, np. drzewami.

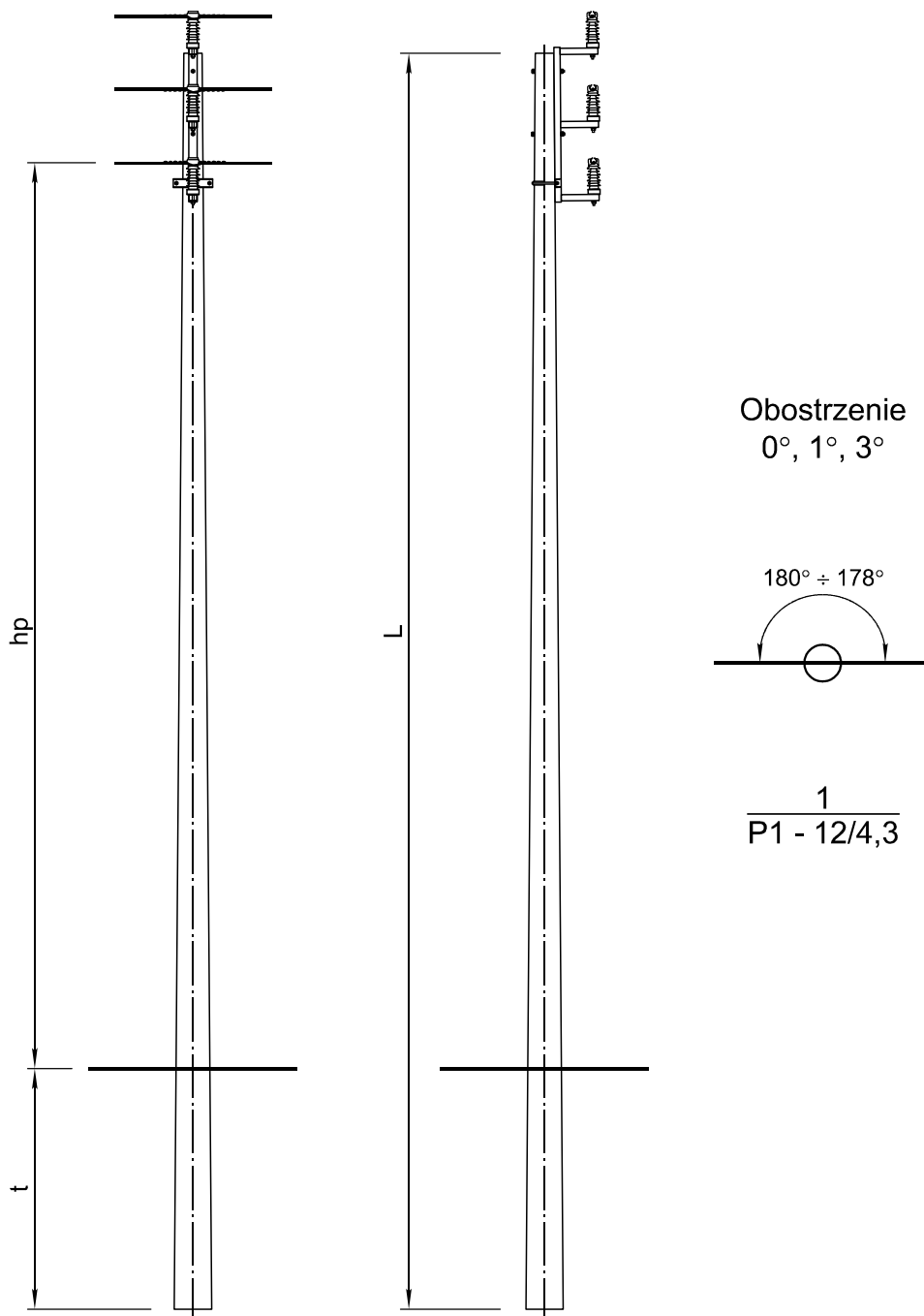
### 13.7. Wskazówki wykorzystania katalogu.

Rysunki i zestawienia materiałów zawarte w katalogu nie stanowią gotowego projektu lecz umożliwiają dokonanie optymalnego doboru słupów i pozostałych elementów linii spośród szerokiej gamy rozwiązań. Dlatego do projektu technicznego przedmiotowej linii nie należy dołączać kart katalogowych ujętych w niniejszym opracowaniu.

Wartości, symbole lub inne dane oznaczone □ określa projektant w dokumentacji technicznej, w zależności od przyjętego wariantu rozwiązania i wpisuje je do zestawień montażowych linii.



## II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW



Uzbrojenie słupa P1 - str. 36, P2 - str. 37

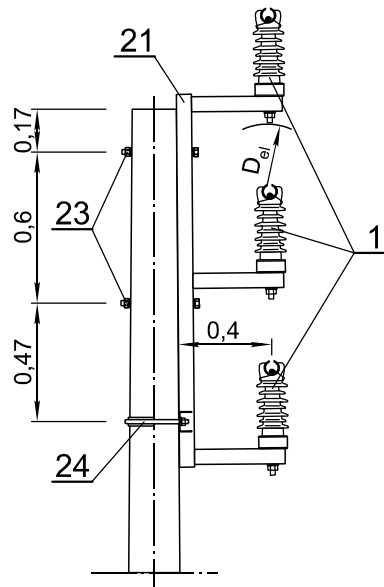
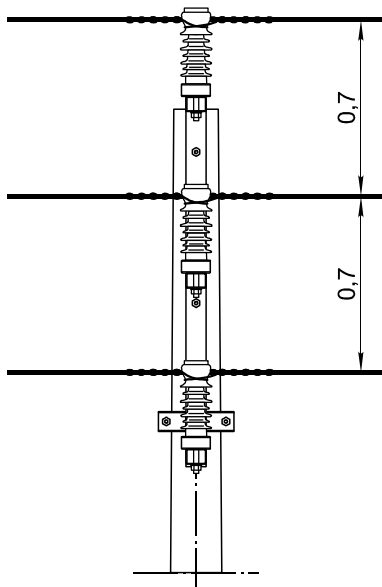
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
P1-□/4,3 P2-□/4,3	E/4,3 E/4,3c	1	430	10,5	Uo	2,2	7,25	-	-
					Uos1	1,9	7,55	2,2	7,25
					UP1	2,0	7,45	2,3	7,15
					UP3	1,9	7,55	2,1	7,35
					Uos2	-	-	2,0	7,45
					Us2	-	-	2,2	7,25
				12	Uo	2,3	8,65	-	-
					Uos1	2,0	8,95	2,4	8,55
					UP1	2,1	8,85	2,4	8,55
					UP3	2,0	8,95	2,2	8,75
					Uos2	-	-	2,2	8,75
					Us2	-	-	2,2	8,75
	13,5			Uo	2,4	10,05	-	-	
				Uos1	2,1	10,35	2,5	9,95	
				UP1	2,1	10,35	2,5	9,95	
				UP3	2,0	10,45	2,3	10,15	
				Uos2	-	-	2,3	10,15	
				Us2	-	-	2,2	10,25	
	15			Uo	2,4	11,55	-	-	
				Uos1**	2,2	11,75	2,6	11,35	
				UP1	2,2	11,75	2,6	11,35	
				UP3	2,1	11,85	2,4	11,55	
				Uos2	-	-	2,4	11,55	
				Us2	-	-	2,2	11,75	
	E/6	430*	16,5	Uo	2,5	12,95	-	-	
				UP1	2,3	13,15	2,7	12,75	
				UP3	2,2	13,25	2,5	12,95	
				Uos2	-	-	2,5	12,95	
18			Us2	-	-	2,2	13,25		
			Uo	2,6	14,35	-	-		
			UP1	2,4	14,55	2,8	14,15		
			UP3	2,3	14,65	2,6	14,35		
			Uos2	-	-	2,6	14,35		
			Us2	-	-	2,2	14,75		

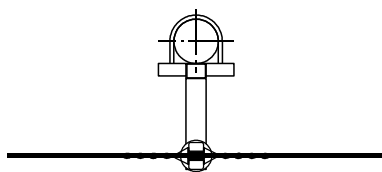
\* ze względu na ustój

\*\* stosować wyłącznie do żerdzi E/4,3c

obostrzenie 0°, 1°

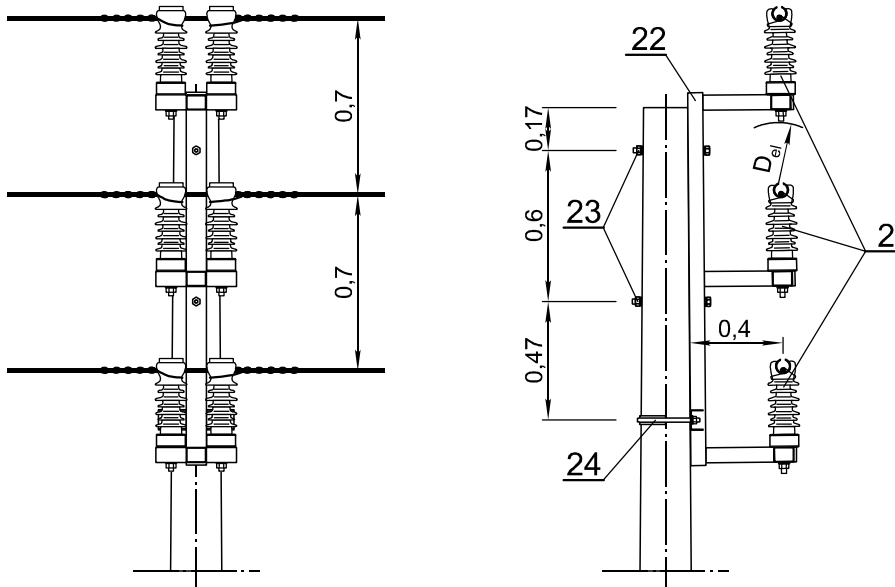


$D_{el} = 22 \text{ cm}$



Zestawienie materiałów - str. 38

obostrzenie 1°, 3°

 $D_{el} = 22 \text{ cm}$ 

Zestawienie materiałów - str. 38



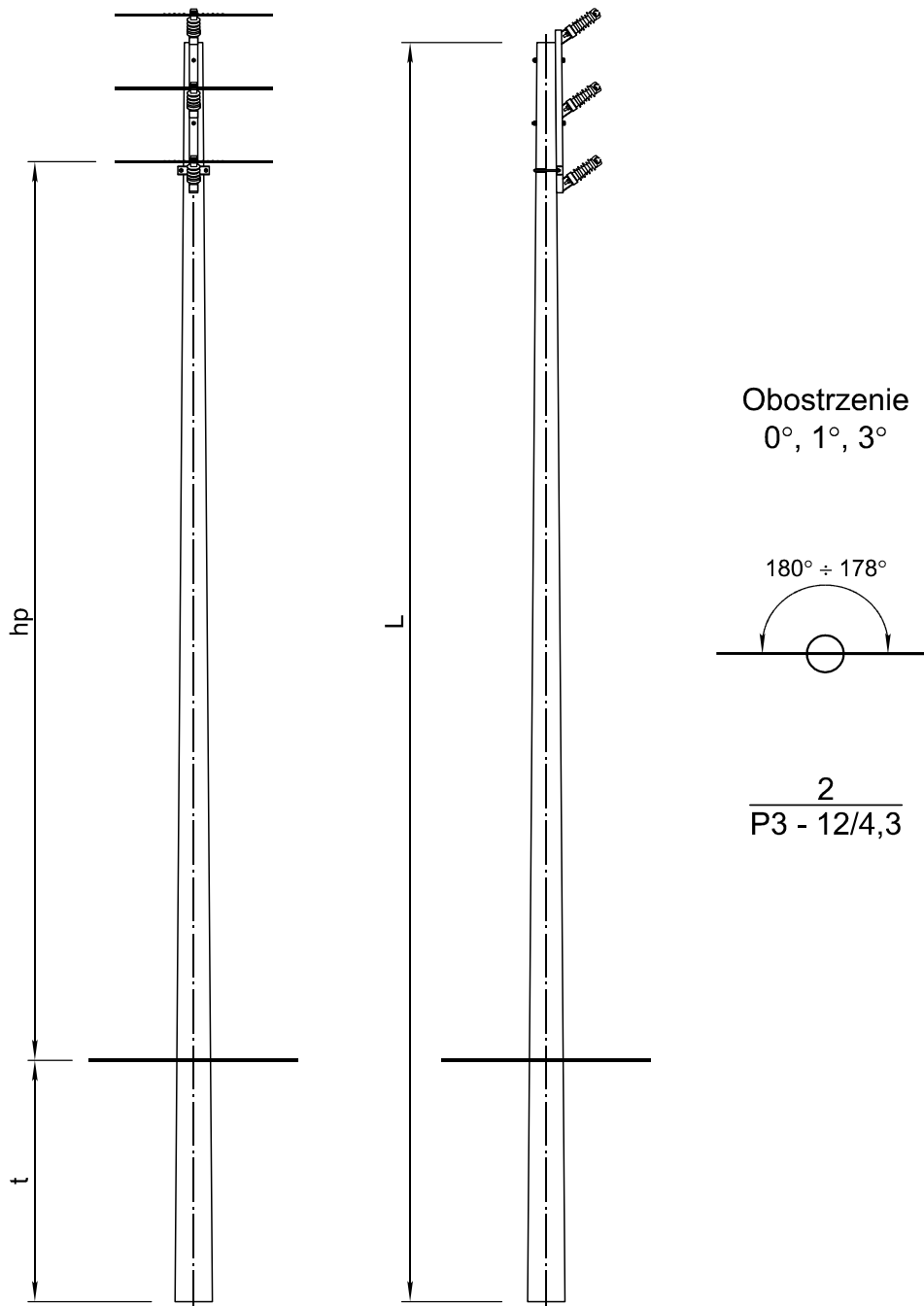
24	Objemka	OB-5	rys. 4-556-31	szt.	1,6	1	Do żerdzi	Dw=218
		OB-2			1,3			Dw=173
23	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x330	PN-85/M-82101	szt.	1,06	2	Do żerdzi	Dw=218
		M20x290			0,96			Dw=173
22	Konstrukcja przelotowa (pkt. 5.3 opisu)	KP-2	rys. 3-580-2	szt.	28,0	1	P2	
21		KP-1	rys. 3-580-1		22,7			P1

**KONSTRUKCJE**

8	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190				
4	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-1, KP-2 do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/2	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3
		ZP2i/1				-	3
1	ZPi/2	3				-	
	ZPi/1						

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	3°	Uwagi
					Ilość			



Uzbrojenie słupa P3 - str. 41, P4 - str. 42

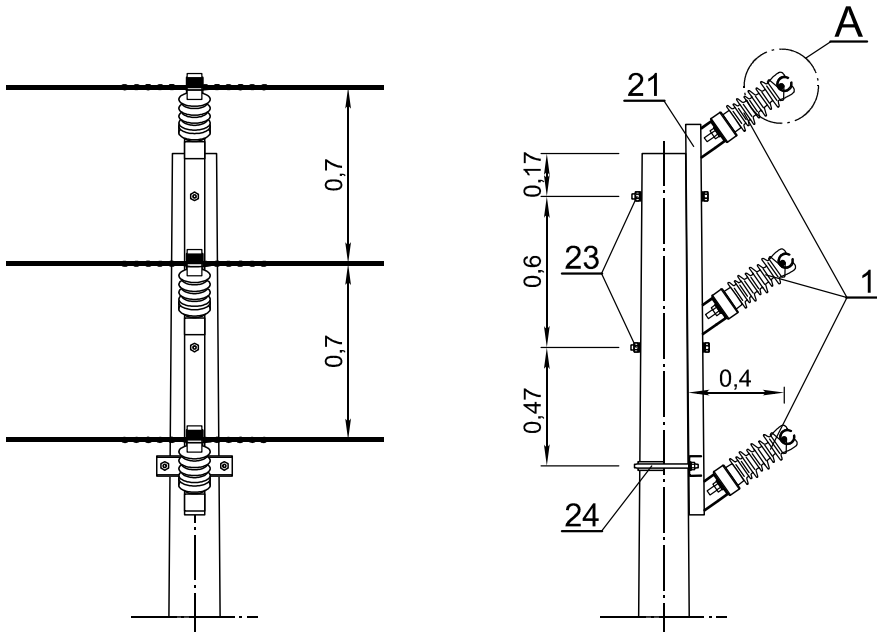
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
P1-□/4,3 P2-□/4,3	E/4,3 E/4,3c	1	430	10,5	Uo	2,2	7,15	-	-
					Uos1	1,9	7,45	2,2	7,15
					UP1	2,0	7,35	2,3	7,05
					UP3	1,9	7,45	2,1	7,25
					Uos2	-	-	2,0	7,35
					Us2	-	-	2,2	7,15
				12	Uo	2,3	8,55	-	-
					Uos1	2,0	8,85	2,4	8,45
					UP1	2,1	8,75	2,4	8,45
					UP3	2,0	8,85	2,2	8,65
					Uos2	-	-	2,2	8,65
					Us2	-	-	2,2	8,65
	13,5			Uo	2,4	9,95	-	-	
				Uos1	2,1	10,25	2,5	9,85	
				UP1	2,1	10,25	2,5	9,85	
				UP3	2,0	10,35	2,3	10,05	
				Uos2	-	-	2,3	10,05	
				Us2	-	-	2,2	10,15	
	15			Uo	2,4	11,45	-	-	
				Uos1**	2,2	11,65	2,6	11,25	
				UP1	2,2	11,65	2,6	11,25	
				UP3	2,1	11,75	2,4	11,45	
				Uos2	-	-	2,4	11,45	
				Us2	-	-	2,2	11,65	
	E/6	430*	16,5	Uo	2,5	12,85	-	-	
				UP1	2,3	13,05	2,7	12,65	
				UP3	2,2	13,15	2,5	12,85	
				Uos2	-	-	2,5	12,85	
Us2				-	-	2,2	13,15		
18				Uo	2,6	14,25	-	-	
		UP1	2,4	14,45	2,8	14,05			
		UP3	2,3	14,55	2,6	14,25			
		Uos2	-	-	2,6	14,25			
		Us2	-	-	2,2	14,65			

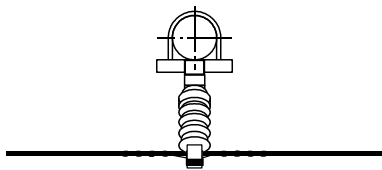
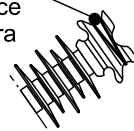
\* ze względu na ustój

\*\* stosować wyłącznie do żerdzi E/4,3c

obostrzenie 0°, 1°

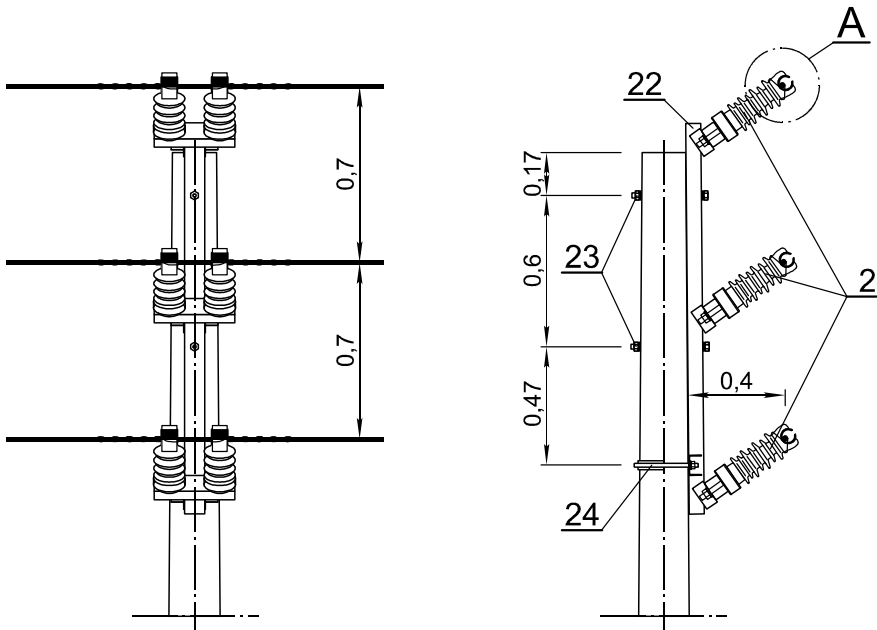


A

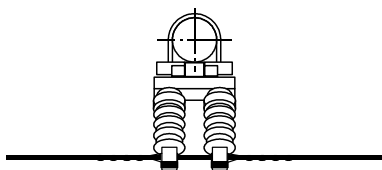
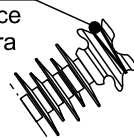
Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LW□ 8-24R, K-34507mocowanie  
na szyjce  
izolatora

Zestawienie materiałów - str. 43

obostrzenie 1°, 3°



A

Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LW□ 8-24R, PI-7024 KL-Nmocowanie  
na szyjce  
izolatora

Zestawienie materiałów - str. 43

24	Objemka	OB-5	rys. 4-556-31	szt.	1,6	1	Do żerdzi	Dw=218
		OB-2			1,3			Dw=173
23	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x330	PN-85/M- 82101	szt.	1,06	2	Do żerdzi	Dw=218
		M20x290			0,96			Dw=173
22	Konstrukcja przelotowa (pkt. 5.3 opisu)	KP-4	rys. 3-580-4	szt.	24,5	1	P4	P3
21		KP-3	rys. 3-580-3		19,8			

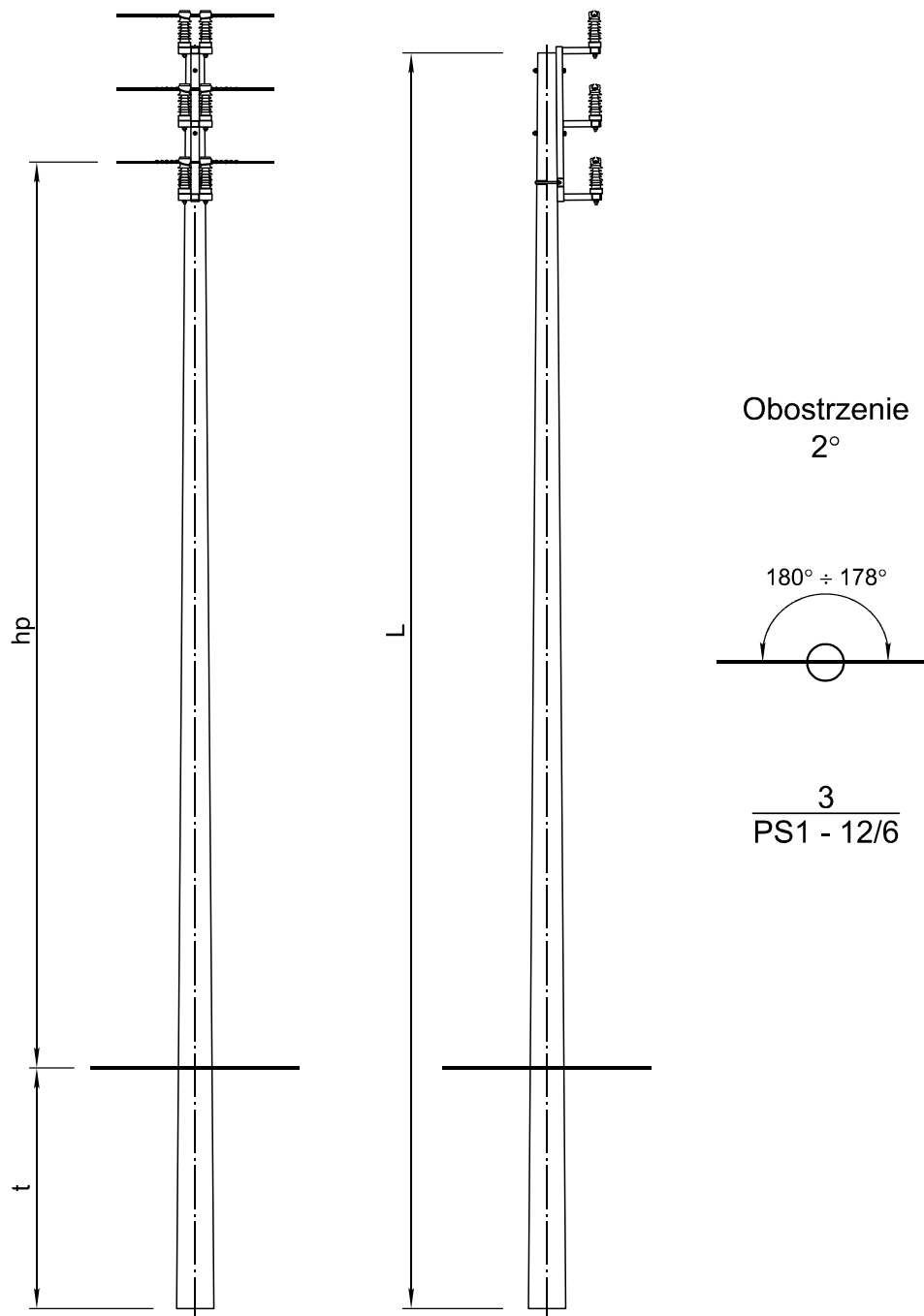
**KONSTRUKCJE**

8	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190				
4	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar do określenia długości trzonu izolatora: KP-3 - 8mm, max dł. trzonu - 62mm KP-4 - 70mm)	ZP2i/2	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3
		ZP2i/1				-	3
1	ZPi/2	3				-	
	ZPi/1						

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	3°	Uwagi
					Ilość			



**Uwagi:**

1. Słup PS-□/4,3 dla linii typu L1, L2, L4,  
PS-□/6 dla linii typu L3,  
PS-□/10 dla linii typu L5.
2. Uzbrojenie słupa PS1 - str. 48, PS2 - str. 49

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
PS1-□/4,3 PS2-□/4,3	E/4,3	1	430	10,5	Uo	2,2	7,25	-	-
					Uos1	1,9	7,55	2,2	7,25
					UP1	2,0	7,45	2,3	7,15
					UP3	1,9	7,55	2,2	7,25
					Uos2	-	-	2,0	7,05
					Us2	-	-	2,2	7,25
	12			Uo	2,3	8,65	-	-	
				Uos1	2,0	8,95	2,4	8,55	
				UP1	2,1	8,85	2,4	8,55	
				UP3	2,0	8,95	2,2	8,75	
				Uos2	-	-	2,2	8,75	
				Us2	-	-	2,2	8,75	
	13,5			Uo	2,4	10,05	-	-	
				Uos1	2,1	10,35	2,5	9,95	
				UP1	2,1	10,35	2,5	9,95	
				UP3	2,0	10,45	2,3	10,15	
				Uos2	-	-	2,3	10,15	
				Us2	-	-	2,2	10,25	
15	Uo	2,4	11,55	-	-				
	Uos1*	2,2	11,75	2,6	11,35				
	UP1	2,2	11,75	2,6	11,35				
	UP3	2,1	11,85	2,4	11,55				
	Uos2	-	-	2,4	11,55				
	Us2	-	-	2,2	11,75				

\* stosować wyłącznie do żerdzi E/4,3c

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

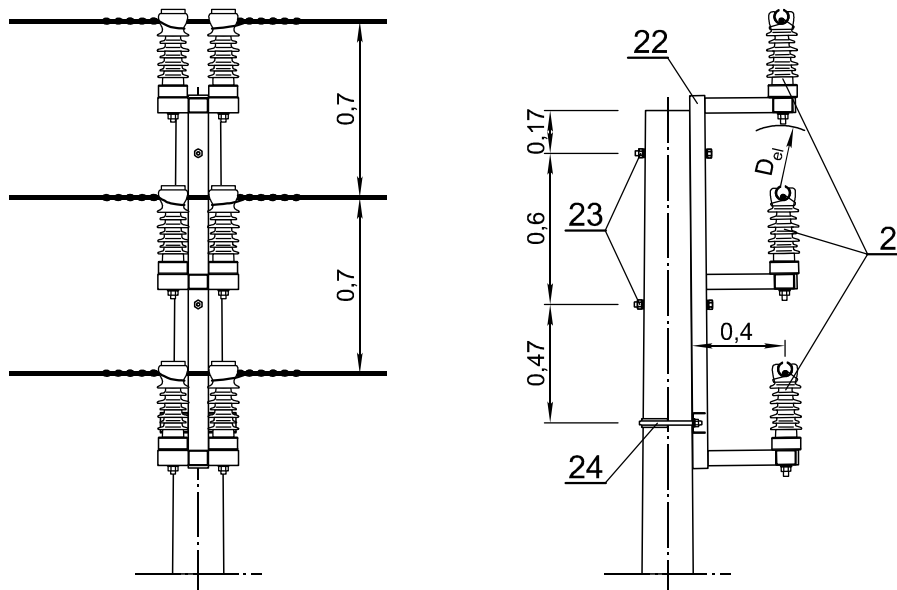
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
PS1-□/6 PS2-□/6	E/6	1	600	10,5	Uos1*	2,2	7,25	2,5	6,95
					UP1	2,1	7,35	2,4	7,05
					UP3	1,9	7,55	2,2	7,25
					Uos2	1,9	7,55	2,3	7,15
					Us2	-	-	2,2	7,25
					Uos1*	2,3	8,65	2,6	8,35
				12	UP1	2,2	8,75	2,5	8,45
					UP3	2,0	8,95	2,3	8,65
					Uos2	2,0	8,95	2,4	8,55
					Us2	-	-	2,2	8,75
					UP1	2,3	10,15	2,6	9,85
					UP3	2,1	10,35	2,4	10,05
	13,5			Uos2	2,1	10,35	2,5	9,95	
				Us2	-	-	2,2	10,25	
				UP1	2,4	11,75	2,7	11,45	
				UP3	2,2	11,95	2,5	11,65	
	15			Uos2	2,2	11,95	2,6	11,55	
				Us2	-	-	2,2	11,95	
				UP1	2,5	12,95	2,8	12,65	
				UP3	2,3	13,15	2,6	12,85	
	16,5			Uos2	2,3	13,15	2,7	12,75	
				Us3	-	-	2,5	12,95	
				UP1	2,6	14,35	2,9	14,05	
				UP3	2,4	14,55	2,7	14,25	
18	Uos2	2,4	14,55	2,8	14,15				
	Us3	-	-	2,5	14,45				

\* stosować wyłącznie do żerdzi E/6c

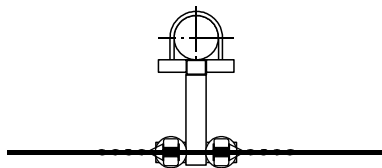
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
PS1-□/10 PS2-□/10	E/10	1	1000	10,5	UP3	2,3	7,15	2,7	6,75
					Uos2	2,2	7,25	2,5	6,95
					UP4	-	-	2,4	7,05
					UP17	-	-	2,1	7,35
					Us3	-	-	2,5	6,95
					Us6	-	-	2,2	7,25
				12	UP3	2,4	8,55	2,8	8,15
					Uos2	2,3	8,65	2,6	8,35
					UP4	-	-	2,5	8,45
					UP17	-	-	2,2	8,75
					Us3	-	-	2,5	8,45
					Us6	-	-	2,2	8,75
				13,5	UP3	2,5	9,95	2,9	9,55
					Uos2	2,4	10,05	2,7	9,75
					UP4	-	-	2,6	9,85
					UP17	-	-	2,3	10,15
					Us4	-	-	2,8	9,65
					Us7	-	-	2,5	9,95
				15	UP3	2,6	11,55	3,0	11,15
					Uos2	2,4	11,75	2,8	11,35
					UP4	-	-	2,7	11,45
					UP17	-	-	2,4	11,75
					Us4	-	-	2,8	11,35
					Us7	-	-	2,5	11,65
				16,5	UP3	2,7	12,75	-	-
					Uos2	2,5	12,95	3,0	12,45
					UP4	2,4	13,05	2,8	12,65
					UP17	2,2	13,25	2,5	12,95
					Us10	-	-	2,5	12,95
					Us8	-	-	2,8	12,65
18	Uos2	2,6	14,35	-	-				
	UP4	2,5	14,45	2,9	14,05				
	UP17	2,3	14,65	2,6	14,35				
	Us10	-	-	2,5	14,45				
	Us8	-	-	2,8	14,15				

obostrzenie 2°  
zawieszania ZP2i/1

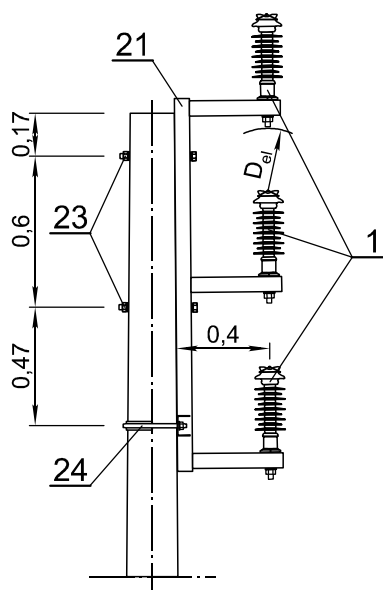
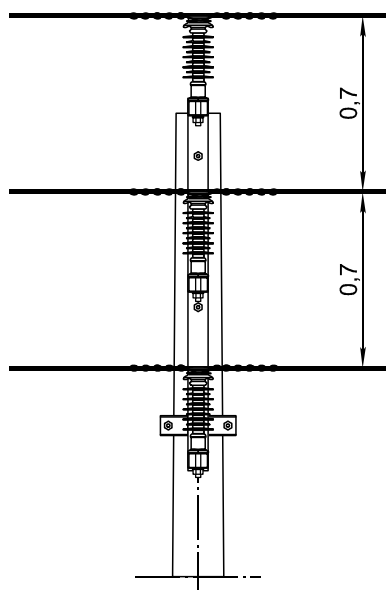


$D_{el} = 22 \text{ cm}$

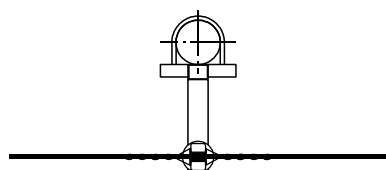


Zestawienie materiałów - str. 50

obostrzenie 2°  
zawieszenia ZPi/2



$D_{el} = 22 \text{ cm}$



Zestawienie materiałów - str. 50



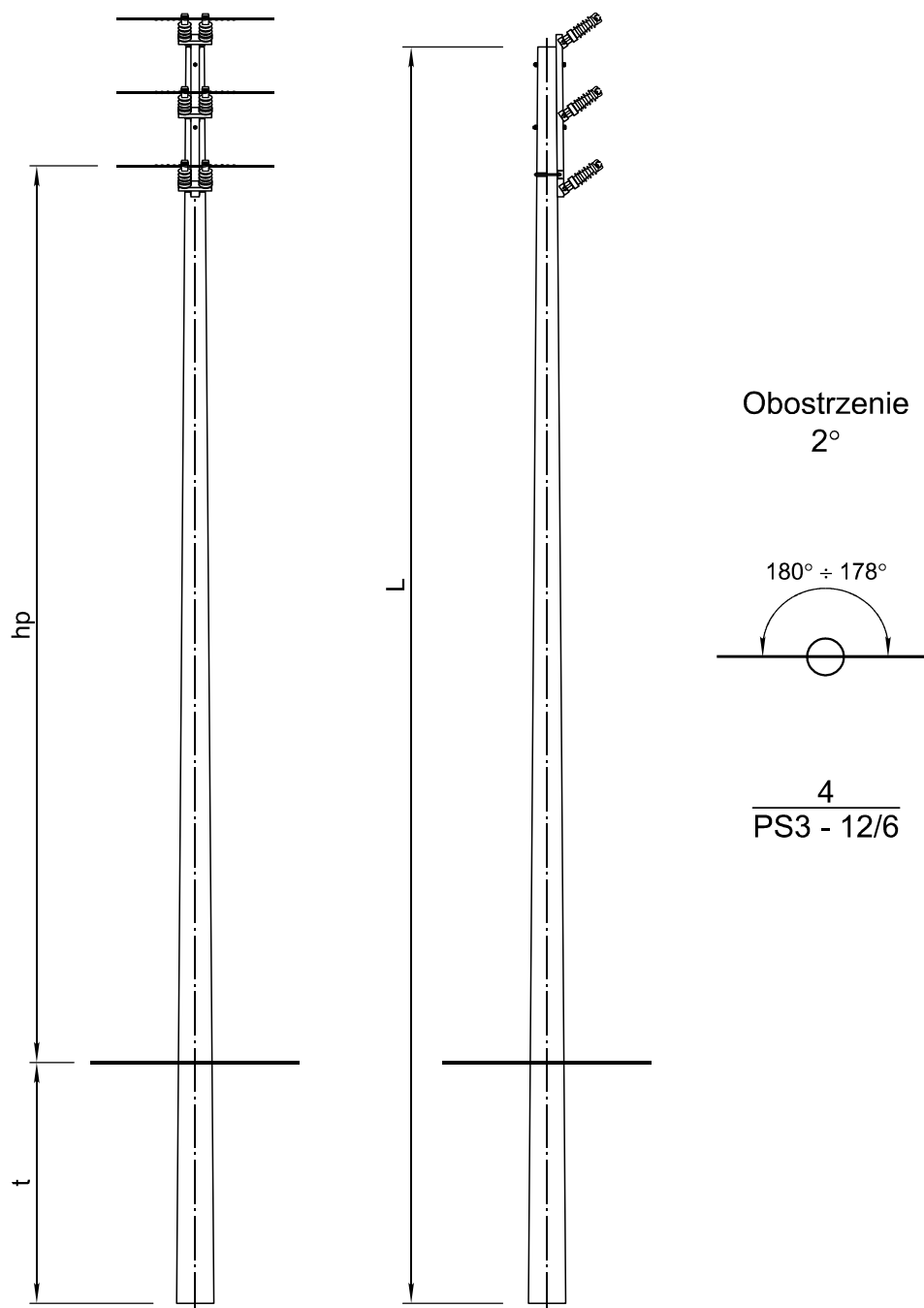
24	Objemka	OB-5	rys. 4-556-31	szt.	1,6	1	Do żerdzi	Dw=218
		OB-2			1,3			Dw=173
23	Śruba z nakrętką podkładką kwadratową i sprężystą	M20x330	PN-85/M- 82101	szt.	1,06	2	Do żerdzi	Dw=218
		M20x290			0,96			Dw=173
22	Konstrukcja przelotowa (pkt. 5.3 opisu)	KP-2	rys. 3-580-2	szt.	28,0	1	PS1	
21		KP-1	rys. 3-580-1		22,7			PS2

**KONSTRUKCJE**

8	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190				
4	Połączenie uzziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-1, KP-2 do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Do słupa PS1
1		ZPi/2					Do słupa PS2

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	2°	Uwagi
					Ilość	

**Uwagi:**

1. Słup PS-□/4,3 dla linii typu L1, L2, L4,  
PS-□/6 dla linii typu L3,  
PS-□/10 dla linii typu L5.
2. Uzbrojenie słupa - str. 55, 56

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
PS3-□/4,3	E/4,3 E/4,3c	1	430	10,5	Uo	2,2	7,15	-	-
					Uos1	1,9	7,45	2,2	7,15
					UP1	2,0	7,35	2,3	7,05
					UP3	1,9	7,45	2,2	7,15
					Uos2	-	-	2,0	7,35
					Us2	-	-	2,2	7,15
				12	Uo	2,3	8,55	-	-
					Uos1	2,0	8,85	2,4	8,45
					UP1	2,1	8,75	2,4	8,45
					UP3	2,0	8,85	2,2	8,65
					Uos2	-	-	2,2	8,65
					Us2	-	-	2,2	8,65
				13,5	Uo	2,4	9,95	-	-
					Uos1	2,1	10,25	2,5	9,85
					UP1	2,1	10,25	2,5	9,85
					UP3	2,0	10,35	2,3	10,05
					Uos2	-	-	2,3	10,05
					Us2	-	-	2,2	10,15
				15	Uo	2,4	11,45	-	-
					Uos1*	2,2	11,65	2,6	11,25
					UP1	2,2	11,65	2,6	11,25
					UP3	2,1	11,75	2,4	11,45
					Uos2	-	-	2,4	11,45
					Us2	-	-	2,2	11,65

\* stosować wyłącznie do żerdzi E/4,3c

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

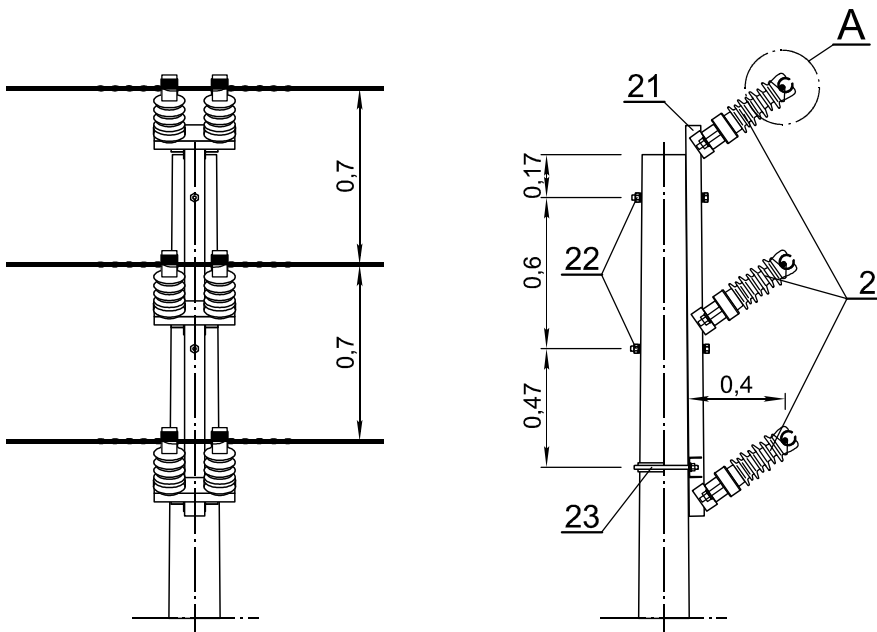
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
PS3-□/6	E/6 E/6c	1	600	10,5	Uos1*	2,2	7,15	2,5	6,85
					UP1	2,1	7,25	2,4	6,95
					UP3	1,9	7,45	2,2	7,15
					Uos2	1,9	7,45	2,3	7,05
					Us2	-	-	2,2	7,15
				12	Uos1*	2,3	8,55	2,6	8,25
					UP1	2,2	8,65	2,5	8,35
					UP3	2,0	8,85	2,3	8,55
					Uos2	2,0	8,85	2,4	8,45
					Us2	-	-	2,2	8,65
				13,5	UP1	2,3	10,05	2,6	9,75
					UP3	2,1	10,25	2,4	9,95
					Uos2	2,1	10,25	2,5	9,85
					Us2	-	-	2,2	10,15
				15	UP1	2,4	11,65	2,7	11,35
					UP3	2,2	11,85	2,5	11,55
					Uos2	2,2	11,85	2,6	11,45
					Us2	-	-	2,2	11,85
				16,5	UP1	2,5	12,85	2,8	12,55
					UP3	2,3	13,05	2,6	12,75
					Uos2	2,3	13,05	2,7	12,65
					Us3	-	-	2,5	12,85
				18	UP1	2,6	14,25	2,9	13,95
					UP3	2,4	14,45	2,7	14,15
Uos2	2,4	14,45	2,8		14,05				
Us3	-	-	2,5		14,35				

\* stosować wyłącznie do żerdzi E/6c

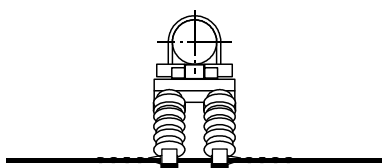
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
PS3-□/10	E/10	1	1000	10,5	UP3	2,3	7,05	2,7	6,65
					Uos2	2,2	7,15	2,5	6,85
					UP4	-	-	2,4	6,95
					UP17	-	-	2,1	7,25
					Us3	-	-	2,5	6,85
					Us6	-	-	2,2	7,15
				12	UP3	2,4	8,45	2,8	8,05
					Uos2	2,3	8,55	2,6	8,25
					UP4	-	-	2,5	8,35
					UP17	-	-	2,2	8,65
					Us3	-	-	2,5	8,35
					Us6	-	-	2,2	8,65
				13,5	UP3	2,5	9,85	2,9	9,45
					Uos2	2,4	9,95	2,7	9,65
					UP4	-	-	2,6	9,75
					UP17	-	-	2,3	10,05
					Us4	-	-	2,8	9,55
					Us7	-	-	2,5	9,85
				15	UP3	2,6	11,45	3,0	11,05
					Uos2	2,4	11,65	2,8	11,25
					UP4	-	-	2,7	11,35
					UP17	-	-	2,4	11,65
					Us4	-	-	2,8	11,25
					Us7	-	-	2,5	11,55
				16,5	UP3	2,7	12,65	-	-
					Uos2	2,5	12,85	3,0	12,35
					UP4	2,4	12,95	2,8	12,55
					UP17	2,2	13,15	2,5	12,85
					Us10	-	-	2,5	12,85
					Us8	-	-	2,8	12,55
18	Uos2	2,6	14,25	-	-				
	UP4	2,5	14,35	2,9	13,95				
	UP17	2,3	14,55	2,6	14,25				
	Us10	-	-	2,5	14,35				
	Us8	-	-	2,8	14,05				

obostrzenie 2°  
zawieszenia ZP2i/1



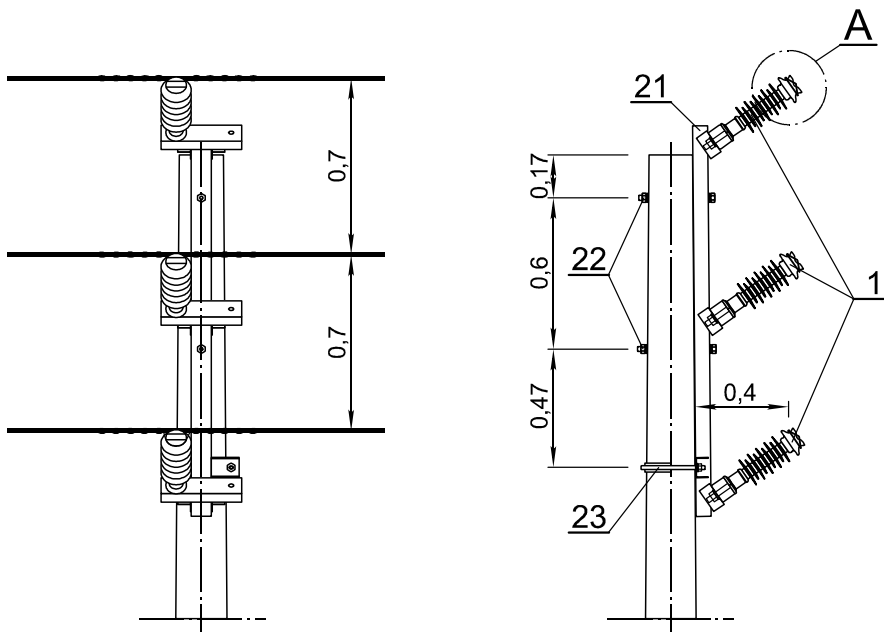
**A**  
Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LWD 8-24R



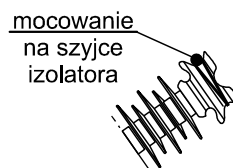
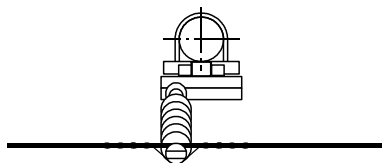
mocowanie  
na szyjce  
izolatora

Zestawienie materiałów - str. 57

obostrzenie 2°  
zawieszenia ZPi/2



**A**  
Mocowanie przewodu  
na izolatorze  
PI-7024 KL-N



Zestawienie materiałów - str. 57



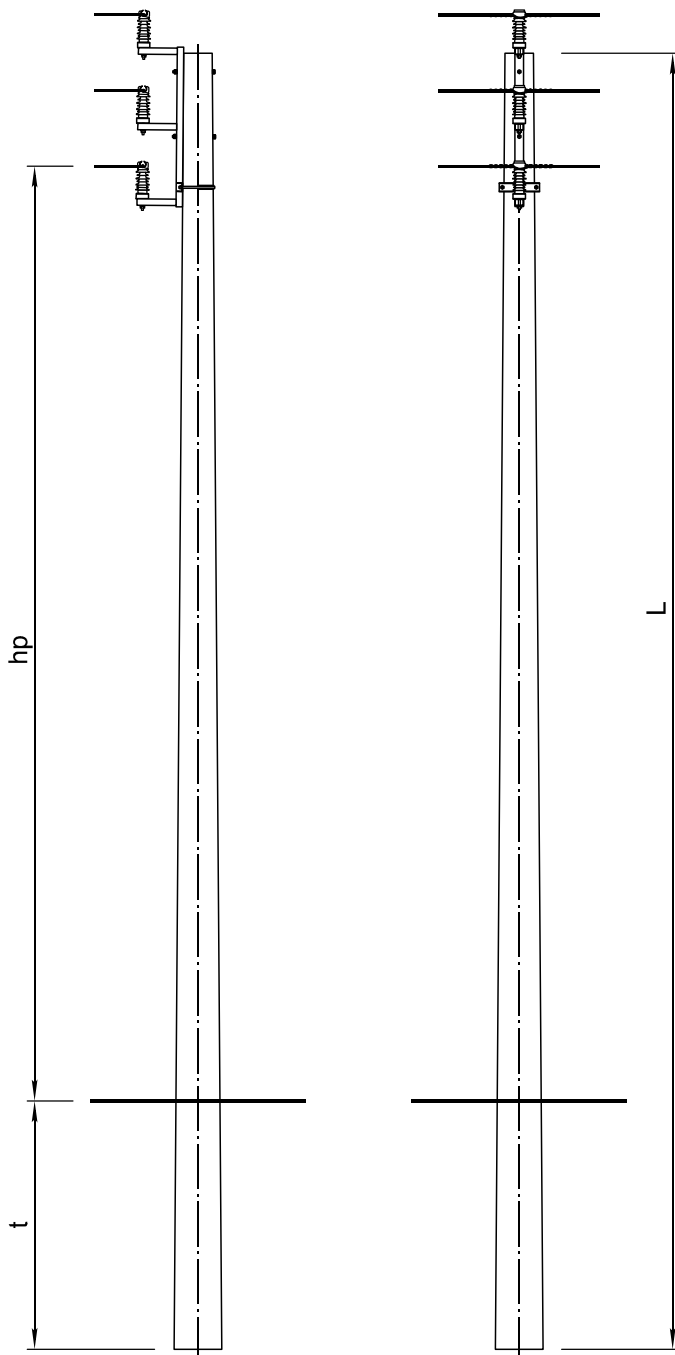
23	Objemka	OB-5	rys. 4-556-31	szt.	1,6	1	Do żerdzi	Dw=218
		OB-2			1,3			Dw=173
22	Śruba z nakrętką podkładką kwadratową i sprężystą	M20x330	PN-85/M- 82101	szt.	1,06	2	Do żerdzi	Dw=218
		M20x290			0,96			Dw=173
21	Konstrukcja przelotowa (pkt. 5.3 opisu)	KP-4	rys. 3-580-4	szt.	24,5	1		

**KONSTRUKCJE**

8	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190				
4	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-4 do określenia długości trzonu izolatora - 70mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	
1		ZPi/2					

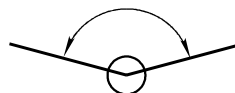
**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	2°	Uwagi
					Ilość	



Obostrzenie  
 $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$

$\alpha$  wg tabeli



5  
N1 - 12/4,3

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$	
		Strefa klimatyczna	
		W I	W II
N1-□/4,3 N2-□/4,3	L1	164°	165°
	L2	160°	161°
	L3*	168°	169°
	L4	165°	166°
	L5*	171°	172°
N1-□/6 N2-□/6	L1	156°	157°
	L2	150°	151°
	L3	163°	164°
	L4	158°	159°
	L5*	168°	169°
N1-□/10 N2-□/10	L1	150°	150°
	L2	150°	150°
	L3	150°	150°
	L4	150°	150°
	L5	157°	158°
N1-□/15 N2-□/15	L5	150°	150°

\* Dla obostrzenia  $0^\circ, 1^\circ, 3^\circ$

Uzbrojenie słupa N1 - str. 63  
N2 - str. 64

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp	t	hp	
						m	m	m	m	
N1-□/4,3 N2-□/4,3	E/4,3	1	430	10,5	Uo	2,2	7,25	-	-	
					Uos1	1,9	7,55	2,2	7,25	
					UP1	2,0	7,45	2,3	7,15	
					UP3	1,9	7,55	2,2	7,25	
					Uos2	-	-	2,0	7,05	
					Us2	-	-	2,2	7,25	
					12	Uo	2,3	8,65	-	-
						Uos1	2,0	8,95	2,4	8,55
						UP1	2,1	8,85	2,4	8,55
						UP3	2,0	8,95	2,2	8,75
						Uos2	-	-	2,2	8,75
						Us2	-	-	2,2	8,75
	13,5			Uo	2,4	10,05	-	-		
				Uos1	2,1	10,35	2,5	9,95		
				UP1	2,1	10,35	2,5	9,95		
				UP3	2,0	10,45	2,3	10,15		
				Uos2	-	-	2,3	10,15		
				Us2	-	-	2,2	10,25		
	15			Uo	2,4	11,55	-	-		
				Uos1*	2,2	11,75	2,6	11,35		
				UP1	2,2	11,75	2,6	11,35		
				UP3	2,1	11,85	2,4	11,55		
				Uos2	-	-	2,4	11,55		
				Us2	-	-	2,2	11,75		

\* stosować wyłącznie do żerdzi E/4,3c

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t m	hp m	t m	hp m
N1-□/6 N2-□/6	E/6 E/6c	1	600	10,5	Uos1*	2,2	7,25	2,5	6,95
					UP1	2,1	7,35	2,4	7,05
					UP3	1,9	7,55	2,2	7,25
					Uos2	1,9	7,55	2,3	7,15
					Us2	-	-	2,2	7,25
				12	Uos1*	2,3	8,65	2,6	8,35
					UP1	2,2	8,75	2,5	8,45
					UP3	2,0	8,95	2,3	8,65
					Uos2	2,0	8,95	2,4	8,55
					Us2	-	-	2,2	8,75
				13,5	UP1	2,3	10,15	2,6	9,85
					UP3	2,1	10,35	2,4	10,05
					Uos2	2,1	10,35	2,5	9,95
					Us2	-	-	2,2	10,25
				15	UP1	2,4	11,75	2,7	11,45
					UP3	2,2	11,95	2,5	11,65
					Uos2	2,2	11,95	2,6	11,55
					Us2	-	-	2,2	11,95
				16,5	UP1	2,5	12,95	2,8	12,65
					UP3	2,3	13,15	2,6	12,85
					Uos2	2,3	13,15	2,7	12,75
					Us3	-	-	2,5	12,95
				18	UP1	2,6	14,35	2,9	14,05
					UP3	2,4	14,55	2,7	14,25
					Uos2	2,4	14,55	2,8	14,15
					Us3	-	-	2,5	14,45

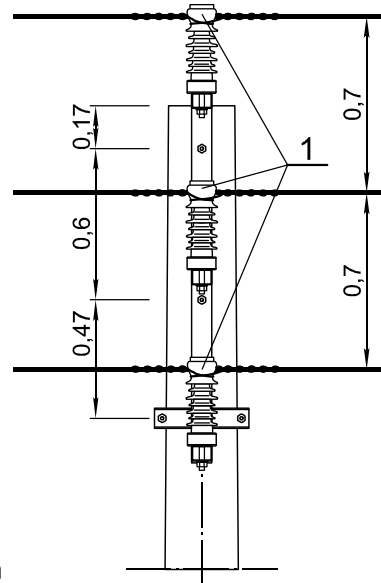
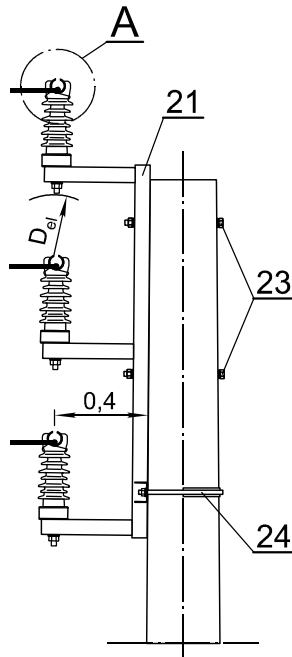
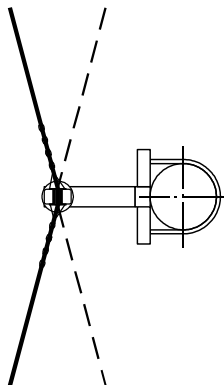
\* stosować wyłącznie do żerdzi E/6c

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
N1-□/10 N2-□/10	E/10	1	1000	10,5	UP3	2,3	7,15	2,7	6,75
					Uos2	2,2	7,25	2,5	6,95
					UP4	-	-	2,4	7,05
					UP17	-	-	2,1	7,35
					Us3	-	-	2,5	6,95
					Us6	-	-	2,2	7,25
				12	UP3	2,4	8,55	2,8	8,15
					Uos2	2,3	8,65	2,6	8,35
					UP4	-	-	2,5	8,45
					UP17	-	-	2,2	8,75
					Us3	-	-	2,5	8,45
					Us6	-	-	2,2	8,75
				13,5	UP3	2,5	9,95	2,9	9,55
					Uos2	2,4	10,05	2,7	9,75
					UP4	-	-	2,6	9,85
					UP17	-	-	2,3	10,15
					Us4	-	-	2,8	9,65
					Us7	-	-	2,5	9,95
				15	UP3	2,6	11,55	3,0	11,15
					Uos2	2,4	11,75	2,8	11,35
					UP4	-	-	2,7	11,45
					UP17	-	-	2,4	11,75
					Us4	-	-	2,8	11,35
					Us7	-	-	2,5	11,65
				16,5	UP3	2,7	12,75	-	-
					Uos2	2,5	12,95	3,0	12,45
					UP4	2,4	13,05	2,8	12,65
					UP17	2,2	13,25	2,5	12,95
					Us10	-	-	2,5	12,95
					Us8	-	-	2,8	12,65
18	Uos2	2,6	14,35	-	-				
	UP4	2,5	14,45	2,9	14,05				
	UP17	2,3	14,65	2,6	14,35				
	Us10	-	-	2,5	14,45				
	Us8	-	-	2,8	14,15				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t m	hp m	t m	hp m
N1-□/15 N2-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,85	3,0	6,45
					SFP 111	2,4	7,05	2,5	6,95
					SFP 122	-	-	2,4	7,05
					UP17	2,1	7,35	2,4	7,05
					Us7	-	-	2,5	6,95
				12	Uos2	2,7	8,25	-	-
					SFP 111	2,4	8,55	2,6	8,35
					SFP 122	-	-	2,4	8,55
					UP17	2,2	8,75	2,5	8,45
					UP18	-	-	2,4	8,55
				13,5	Uos2	2,8	9,65	-	-
					SFP 111	2,4	10,05	2,8	9,65
					SFP 122	-	-	2,5	9,95
					UP17	2,3	10,15	2,6	9,85
					UP18	-	-	2,5	9,95
	15			Us8	-	-	2,8	9,65	
				Us10	-	-	2,5	9,95	
				Uos2	2,9	11,05	-	-	
				SFP 111	2,4	11,55	2,9	11,05	
				SFP 122	-	-	2,6	11,35	
	16,5			UP17	2,4	11,55	2,7	11,25	
				UP18	-	-	2,6	11,35	
				Us8	-	-	2,8	11,15	
				Us10	-	-	2,5	11,45	
				SFP 111/623	2,6	12,85	-	-	
	18			SFP 122/623	2,4	13,05	2,9	12,55	
				SFP 133/623	-	-	2,7	12,75	
				UP17	2,5	12,95	2,8	12,65	
				UP18	2,4	13,05	2,7	12,75	
				Us11	-	-	2,8	12,65	
SFP 111/623		2,8	14,15	-	-				
SFP 122/623		2,7	14,25	3,0	13,95				
SFP 133/623	-	-	2,8	14,15					
UP17	2,7	14,25	2,9	14,05					
UP18	2,6	14,35	2,8	14,15					
Us11	-	-	2,8	14,15					

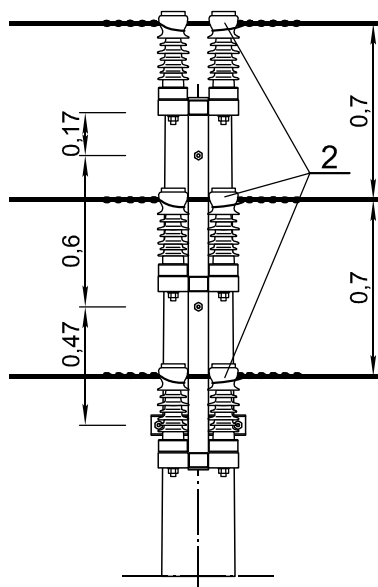
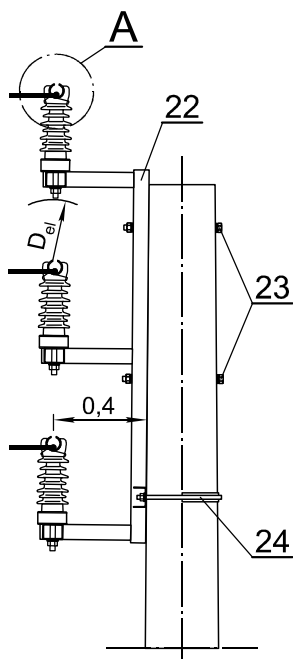
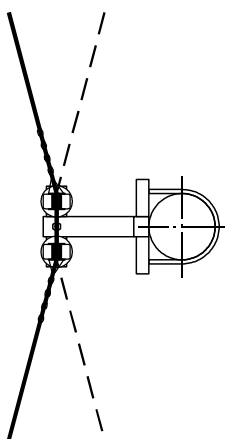
obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ$  $D_{el} = 22 \text{ cm}$ 

A

Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LW□ 8-24 R, PI-7024KL-N  
dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$



Zestawienie materiałów - str. 65

obostrzenie  $1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$  $D_{el} = 22 \text{ cm}$ 

A

Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LW□ 8-24 R, PI-7024 KL-N  
dla  $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$



Zestawienie materiałów - str. 65



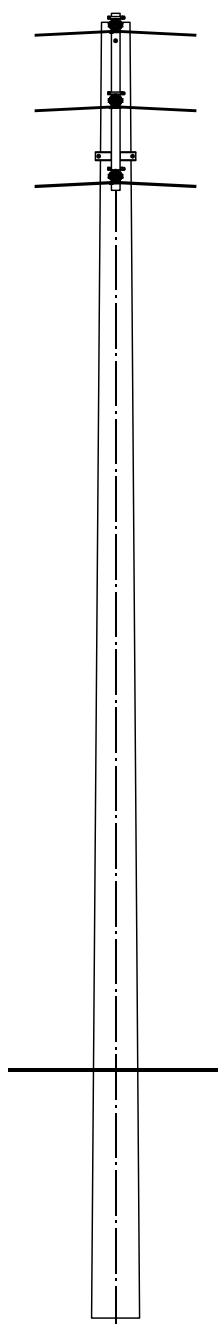
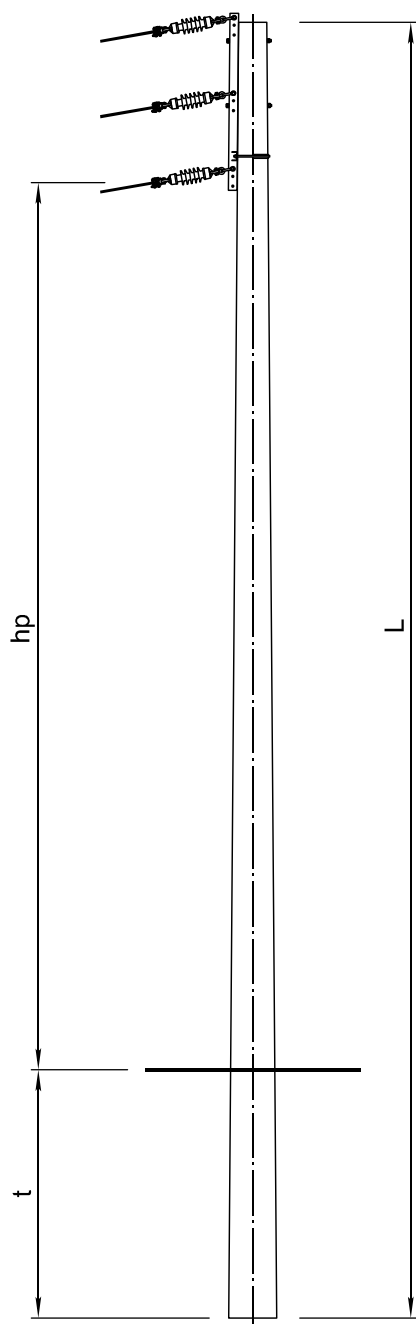
24	Objemka	OB-8	rys. 4-556-31	szt.	1,8	1	Do KP-5, KP-6, żerdzie	Dw=263	
		OB-5			1,6			Dw=218	
		OB-5			1,6			Do KP-1, KP-2, żerdzie	Dw=218
		OB-2			1,3			Dw=173	
23	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400	PN-85/M- 82101	szt.	1,22	2	Do KP-5, KP-6, żerdzie	Dw=263	
		M20x350			1,1			Dw=218	
		M20x330			1,06			Do KP-1, KP-2, żerdzie	Dw=218
		M20x290			0,96			Dw=173	
22	Konstrukcja przelotowa (pkt. 5.3 opisu)	KP-6	rys. 3-580-6	szt.	30,1	1	N2-□/10, 12		
KP-2		rys. 3-580-2	28,0		N2-□/4,3; 6				
KP-5		rys. 3-580-5	24,8		N1-□/10, 15				
KP-1		rys. 3-580-1	22,7		N1-□/4,3; 6				

**KONSTRUKCJE**

8	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
7	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190					
4	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-□ do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/2	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	
		ZP2i/1				-	3	
		ZPi/2				3	-	
		ZPi/1				3	-	

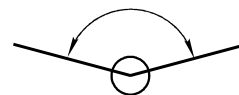
**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	3°	Uwagi
					Ilość				



Obostrzenie  
 $0^\circ, 1^\circ, 3^\circ$

$\alpha$  wg tabeli



6  
N3 - 12/10

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$ Strefa klimatyczna	
		W I	W II
N3-□/10	L1	137°	138°
	L2	125°	126°
	L4	142°	143°
N3-□/12	L1	126°	127°
	L2	120°	120°
	L3	143°	144°
	L4	133°	134°
N3-□/15	L1, L4	120°	120°
	L3	132°	133°
	L5	146°	146°
N3-□/17,5	L3	121°	122°
	L5	139°	139°
N3-□/20	L3	120°	120°
	L5	132°	133°
N3-□/25	L5	120°	120°

**Uwagi:**

1. Wymiary hp obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii L5
2. Uzbrojenie słupa - str. 72

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>
						m	m		m	m	
N3-□/10	E/10	1	1000	10,5	UP3	2,3	6,35	6,8	2,7	5,95	6,4
					Uos2	2,2	6,45	6,9	2,5	6,15	6,6
					UP4	-	-	-	2,4	6,25	6,7
					UP17	-	-	-	2,1	6,55	7,0
					Us3	-	-	-	2,5	6,15	6,6
					Us6	-	-	-	2,2	6,45	6,9
				12	UP3	2,4	7,75	8,2	2,8	7,35	7,8
					Uos2	2,3	7,85	8,3	2,6	7,55	8,0
					UP4	-	-	-	2,5	7,65	8,1
					UP17	-	-	-	2,2	7,95	8,4
					Us3	-	-	-	2,5	7,65	8,1
					Us6	-	-	-	2,2	7,95	8,4
				13,5	UP3	2,5	9,15	9,6	2,9	8,75	9,2
					Uos2	2,4	9,25	9,7	2,7	8,95	9,4
					UP4	-	-	-	2,6	9,05	9,5
					UP17	-	-	-	2,3	9,35	9,8
					Us4	-	-	-	2,8	8,85	9,3
					Us7	-	-	-	2,5	9,15	9,6
				15	UP3	2,6	10,55	11,0	3,0	10,15	10,6
					Uos2	2,4	10,75	11,2	2,8	10,35	10,8
					UP4	-	-	-	2,7	10,45	10,9
					UP17	-	-	-	2,4	10,75	11,2
					Us4	-	-	-	2,8	10,35	10,8
					Us7	-	-	-	2,5	10,65	11,1
				16,5	UP3	2,7	11,95	12,4	-	-	-
					Uos2	2,5	12,15	12,6	3,0	11,65	12,1
					UP4	2,4	12,25	12,7	2,8	11,85	12,3
					UP17	2,2	12,45	12,9	2,5	12,15	12,6
					Us10	-	-	-	2,5	12,15	12,6
					Us8	-	-	-	2,8	11,85	12,3
18	Uos2	2,6	13,55	14,0	-	-	-				
	UP4	2,5	13,65	14,1	2,9	13,25	13,7				
	UP17	2,3	13,85	14,3	2,6	13,55	14,0				
	Us10	-	-	-	2,5	13,65	14,1				
	Us8	-	-	-	2,8	13,35	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>
						m	m	m	m	m	m
N3-□/12	E/12	1	1200	10,5	Uos2	2,3	6,35	6,8	2,7	5,95	6,4
					UP3	2,4	6,25	6,7	2,7	5,95	6,4
					UP4	2,1	6,55	7,0	2,5	6,15	6,6
					UP17	-	-	-	2,2	6,45	6,9
					Us4	-	-	-	2,8	5,85	6,3
					Us7	-	-	-	2,5	6,15	6,6
				12	Uos2	2,4	7,75	8,2	2,8	7,35	7,8
					UP3	2,5	7,65	8,1	2,8	7,35	7,8
					UP4	2,2	7,95	8,4	2,6	7,55	8,0
					UP17	-	-	-	2,3	7,85	8,3
					Us4	-	-	-	2,8	7,35	7,8
					Us7	-	-	-	2,5	7,65	8,1
				13,5	Uos2	2,4	9,25	9,7	3,0	8,65	9,1
					UP3	2,6	9,05	9,5	2,9	8,75	9,2
					UP4	2,3	9,35	9,8	2,7	8,95	9,4
					UP17	-	-	-	2,4	9,25	9,7
					Us10	-	-	-	2,5	9,15	9,6
					Us8	-	-	-	2,8	8,85	9,3
				15	Uos2	2,6	10,55	11,0	-	-	-
					UP3	2,7	10,45	10,9	-	-	-
					UP4	2,4	10,75	11,2	2,8	10,35	10,8
					UP17	2,2	10,95	11,4	2,5	10,65	11,1
					UP18	-	-	-	2,4	10,75	11,2
					Us10	-	-	-	2,5	10,65	11,1
				16,5	Us8	-	-	-	2,8	10,35	10,8
					Uos2	2,8	11,85	12,3	-	-	-
					UP3	3,0	11,65	12,1	-	-	-
					UP4	2,6	12,05	12,5	3,0	11,65	12,1
					UP17	2,4	12,25	12,7	2,7	11,95	12,4
					UP18	-	-	-	2,6	12,05	12,5
18	Us10	-	-	-	2,5	12,15	12,6				
	Us8	-	-	-	2,8	11,85	12,3				
	Uos2	2,9	13,25	13,7	-	-	-				
	UP4	2,7	13,45	13,9	3,0	13,15	13,6				
	UP17	2,5	13,65	14,1	2,7	13,45	13,9				
	UP18	-	-	-	2,6	13,55	14,0				
					Us10	-	-	-	2,5	13,65	14,1
					Us8	-	-	-	2,8	13,35	13,8

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

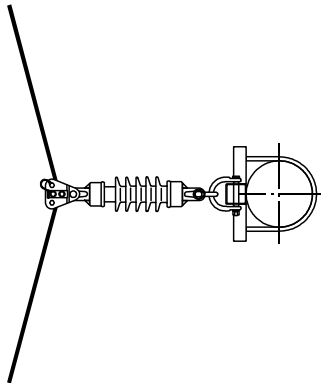
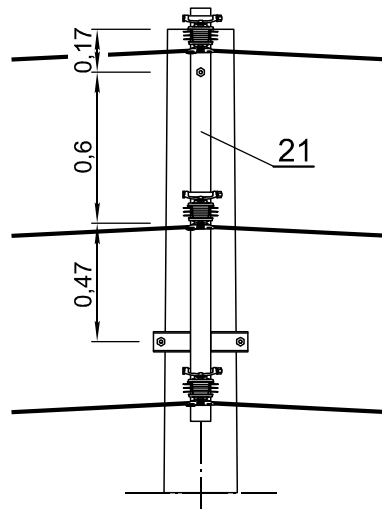
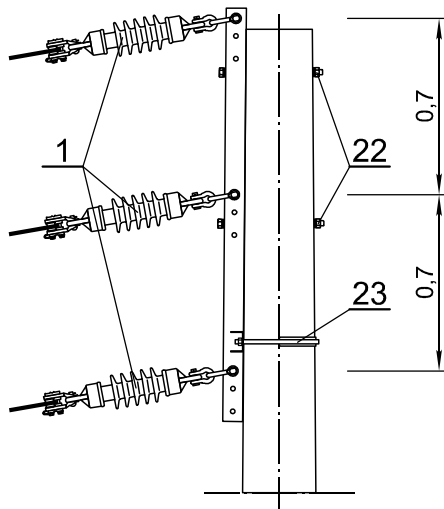
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>
						m	m		m	m	
N3-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,05	6,5	3,0	5,65	6,1
					SFP 111	2,4	6,25	6,7	2,5	6,15	6,6
					SFP 122	-	-	-	2,4	6,25	6,7
					UP17	2,1	6,55	7,0	2,4	6,25	6,7
					Us7	-	-	-	2,5	6,15	6,6
				12	Uos2	2,7	7,45	7,9	-	-	-
					SFP 111	2,4	7,75	8,2	2,6	7,55	8,0
					SFP 122	-	-	-	2,4	7,75	8,2
					UP17	2,2	7,95	8,4	2,5	7,65	8,1
					UP18	-	-	-	2,4	7,75	8,2
					Us7	-	-	-	2,5	7,65	8,1
				13,5	Uos2	2,8	8,75	9,3	-	-	-
					SFP 111	2,4	9,25	9,7	2,8	8,75	9,3
					SFP 122	-	-	-	2,5	9,15	9,6
					UP17	2,3	9,35	9,8	2,6	9,05	9,5
					UP18	-	-	-	2,5	9,15	9,6
					Us8	-	-	-	2,8	8,85	9,3
					Us10	-	-	-	2,5	9,15	9,5
				15	Uos2	2,9	10,25	10,7	-	-	-
					SFP 111	2,4	10,75	11,2	2,9	10,25	10,7
					SFP 122	-	-	-	2,6	10,55	11,0
					UP17	2,4	10,75	11,2	2,7	10,45	10,9
					UP18	-	-	-	2,6	10,55	11,0
					Us8	-	-	-	2,8	10,35	10,8
	Us10	-	-		-	2,5	10,65	11,1			
	16,5	SFP 111/623	2,6	12,05	12,5	-	-	-			
		SFP 122/623	2,4	12,25	12,7	2,9	11,75	12,2			
		SFP 133/623	-	-	-	2,7	11,95	12,4			
		UP17	2,5	12,15	12,6	2,8	11,85	12,3			
		UP18	2,4	12,25	12,7	2,7	11,95	12,4			
		Us11	-	-	-	2,8	11,85	12,3			
	18	SFP 111/623	2,8	13,35	13,8	-	-	-			
		SFP 122/623	2,7	13,45	13,9	3,0	13,15	13,6			
		SFP133/623	-	-	-	2,8	13,35	13,8			
		UP17	2,7	13,45	13,9	2,9	13,25	13,7			
		UP18	2,6	13,55	14,0	2,8	13,35	13,8			
		Us11	-	-	-	2,8	13,35	13,8			

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>
						m	m		m	m	
N3-□17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	5,75	6,3	-	-	-
					SFP111	2,4	6,25	6,7	2,6	6,05	6,5
					SFP122	-	-	-	2,4	6,25	6,7
					UP17	2,2	6,45	6,9	2,5	6,15	6,6
					UP18	-	-	-	2,4	6,25	6,7
					Us7	-	-	-	2,5	6,15	6,6
				12	Uos2	2,9	7,25	7,7	-	-	-
					SFP111	2,4	7,75	8,2	2,8	7,35	7,8
					SFP122	-	-	-	2,5	7,65	8,1
					UP17	2,3	7,85	8,3	2,6	7,55	8,0
					UP18	-	-	-	2,5	7,65	8,1
					Us10	-	-	-	2,5	7,65	8,1
				13,5	SFP111	2,4	9,25	9,7	2,9	8,75	9,2
					SFP122	-	-	-	2,6	9,05	9,5
					SFP133	-	-	-	2,4	9,25	9,7
					UP17	2,4	9,25	9,7	2,7	8,95	9,4
					UP18	-	-	-	2,6	9,05	9,5
					Us11	-	-	-	2,8	8,85	9,3
				15	SFP111	2,5	10,65	11,1	3,0	10,15	10,6
					SFP122	-	-	-	2,7	10,45	10,9
					SFP133	-	-	-	2,4	10,75	11,2
					UP17	2,5	10,65	11,1	2,8	10,35	10,8
					UP18	2,4	10,75	11,2	2,7	10,45	10,9
					Us11	-	-	-	2,8	10,35	10,8
N3-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP111	2,4	6,25	6,7	2,8	5,85	6,3
					SFP122	-	-	-	2,5	6,15	6,6
					SFP133	-	-	-	2,4	6,25	6,7
					Us7	2,5	6,15	6,6	-	-	-
					Us10	-	-	-	2,5	6,0	6,6
					SFP111	2,5	7,65	8,1	2,9	7,25	7,7
				12	SFP122	2,4	7,75	8,2	2,6	7,55	8,0
					SFP133	-	-	-	2,4	7,75	8,2
					Us7	2,5	7,65	8,1	-	-	-
					Us10	-	-	-	2,5	7,65	8,1
					SFP111	2,6	9,05	9,5	-	-	-
					SFP122	2,4	9,25	9,7	2,8	8,85	9,3
				13,5	SFP133	-	-	-	2,5	9,15	9,6
					Us10	2,5	9,15	9,6	-	-	-
					Us11	-	-	-	2,8	8,85	9,3
					SFP111	2,7	10,45	10,9	-	-	-
					SFP122	2,4	10,75	11,2	2,9	10,25	10,7
					SFP133	-	-	-	2,6	10,55	11,0
15	Us10	2,5	10,65	11,1	-	-	-				
	Us16	-	-	-	2,8	10,35	10,8				

**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>
						m	m		m	m	
N3-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP111	2,5	6,15	6,6	-	-	-
					SFP122	2,4	6,25	6,7	2,8	5,85	6,3
					SFP133	-	-	-	2,5	6,15	6,6
					Us15	2,5	6,15	6,6	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,5	6,15	6,6
				12	SFP111	2,7	7,45	7,9	-	-	-
					SFP122	2,4	7,75	8,2	3,0	7,15	7,6
					SFP133	-	-	-	2,7	7,45	7,9
					Us15	2,5	7,65	8,1	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,5	7,65	8,1
				13,5	SFP111	2,8	8,85	9,3	-	-	-
					SFP122	2,5	9,15	9,6	-	-	-
					SFP133	2,4	9,25	9,7	2,8	8,85	9,3
					Us16	2,8	8,85	9,3	-	-	-
					Us23	-	-	-	2,8	8,85	9,3
				15	SFP111	3,0	10,15	10,6	-	-	-
					SFP122	2,7	10,45	10,9	-	-	-
					SFP133	2,4	10,75	11,2	3,0	10,15	10,6
					Us16	2,8	10,35	10,8	-	-	-
					Us23	-	-	-	2,8	10,35	10,8

obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 3^\circ$ 

Zestawienie materiałów - str. 73



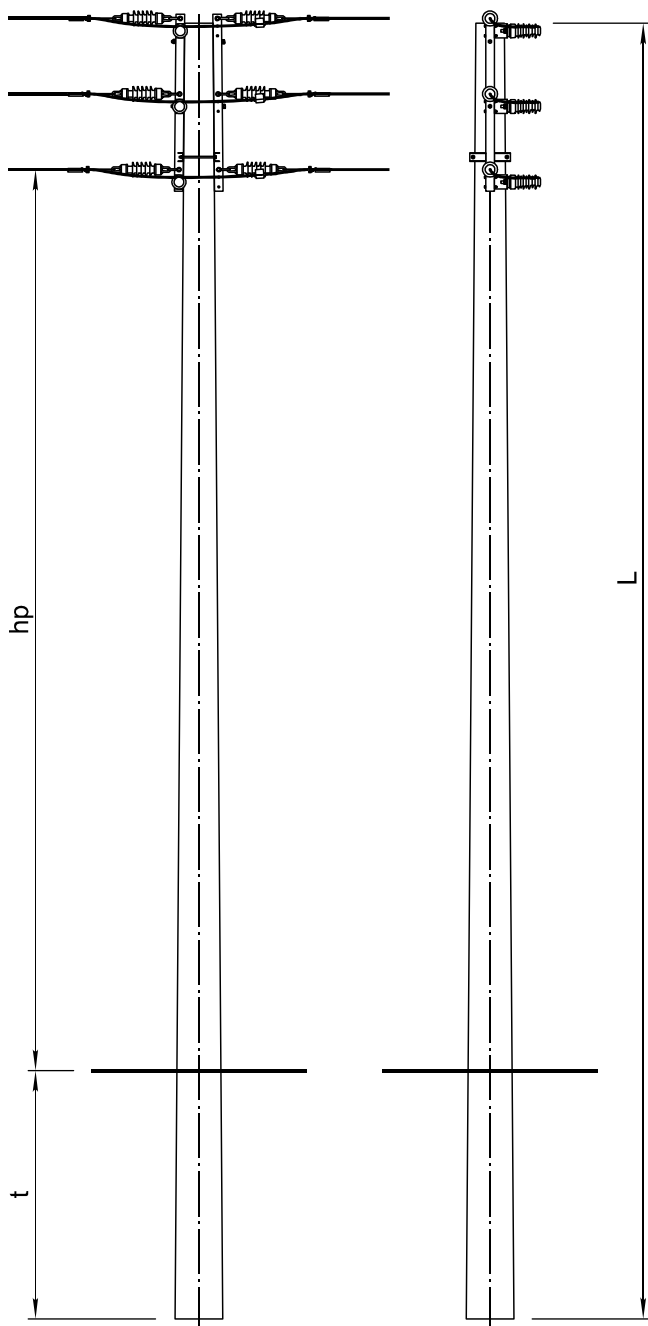
23	Objemka	OB-8	rys. 4-556-31	szt.	1,8	1	Do żerdzi	Dw=263
		OB-5			1,6			Dw=218
22	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400	PN-85/M-82101	szt.	1,22	2	Do żerdzi	Dw=263
		M20x350			1,1			Dw=218
21	Konstrukcja odciągowa	KO-1	rys. 3-580-9	szt.	17,7	1		

**KONSTRUKCJE**

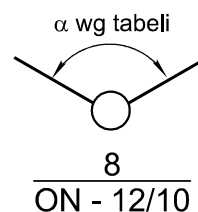
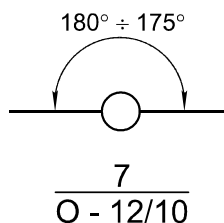
7	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
5	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192				
3	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Łańcuch przelotowy narożny	ŁPN2i/2	str. 173÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3
		ŁPN2i/1					
		ŁPNI/2				3	-
		ŁPNI/1					

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	3°	Uwagi
					Ilość		



Obostrzenie  
0°, 1°, 2°, 3°



Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$	
		Strefa klimatyczna	
		W I	W II
ON-□/10	L1	139°	140°
	L2	128°	129°
	L4	142°	153°
ON-□/12	L1	128°	129°
	L2	120°	121°
	L3	142°	143°
ON-□/15	L1, L2, L4	120°	120°
	L3	130°	131°
ON-□/17,5	L3	120°	120°
	L5	137°	138°
ON-□/20	L5	129°	130°
ON-□/25	L5	120°	120°

**Uwagi:**

1. Słup O-□/10 dla linii typu L1, L2, L4,  
O-□/12 dla linii typu L3,  
O-□/17,5 dla linii typu L5.
2. Uzbrojenie słupa - str. 83

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
O-□/10	E/10	1	1000	10,5	Uos2	2,2	6,9	2,5	6,6
					UP3	2,3	6,8	2,7	6,4
					UP4	2,0	7,1	2,4	6,7
					UP17	-	-	2,1	7,0
					Us3	-	-	2,5	6,6
					Us6	-	-	2,2	6,9
				12	Uos2	2,3	8,3	2,6	8,0
					UP3	2,4	8,2	2,8	7,8
					UP4	2,1	8,5	2,5	8,1
					UP17	-	-	2,2	8,4
					Us3	-	-	2,5	8,1
					Us6	-	-	2,2	8,4
				13,5	Uos2	2,4	9,7	2,7	9,4
					UP3	2,5	9,6	2,9	9,2
					UP4	2,2	9,9	2,6	9,5
					UP17	-	-	2,3	9,8
					Us4	-	-	2,8	9,3
					Us7	-	-	2,5	9,6
				15	Uos2	2,4	11,2	2,8	10,8
					UP3	2,6	11,0	3,0	10,6
					UP4	2,3	11,3	2,7	10,9
					UP17	-	-	2,4	11,2
					Us4	-	-	2,8	10,8
					Us7	-	-	2,5	11,1
				16,5	Uos2	2,5	12,6	3,0	12,1
					UP3	2,7	12,4	-	-
					UP4	2,4	12,7	2,8	12,3
					UP17	2,2	12,9	2,5	12,6
					Us10	-	-	2,5	12,6
					Us8	-	-	2,8	12,3
18	Uos2	2,6	14,0	-	-				
	UP3	2,8	13,8	-	-				
	UP4	2,5	14,1	2,9	13,7				
	UP17	2,3	14,3	2,6	14,0				
	Us10	-	-	2,5	14,1				
	Us8	-	-	2,8	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
O-□/12	E/12	1	1200	10,5	Uos2	2,3	6,8	2,7	6,4
					UP3	2,4	6,7	2,7	6,4
					UP4	2,1	7,0	2,5	6,6
					UP17	-	-	2,2	6,9
					Us4	-	-	2,8	6,3
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,4	8,2	2,8	7,8
					UP3	2,5	8,1	2,8	7,8
					UP4	2,2	8,4	2,6	8,0
					UP17	-	-	2,3	8,3
					Us4	-	-	2,8	7,8
					Us7	-	-	2,5	8,1
				13,5	Uos2	2,4	9,7	3,0	9,1
					UP3	2,6	9,5	2,9	9,2
					UP4	2,3	9,8	2,7	9,4
					UP17	-	-	2,4	9,7
					Us10	-	-	2,5	9,6
					Us8	-	-	2,8	9,3
				15	Uos2	2,6	11,0	-	-
					UP3	2,7	10,9	-	-
					UP4	2,4	11,2	2,8	10,8
					UP17	2,2	11,4	2,5	11,1
					UP18	-	-	2,4	11,2
					Us10	-	-	2,5	11,1
				16,5	Uos2	2,8	12,3	-	-
					UP3	3,0	12,1	-	-
					UP4	2,6	12,5	3,0	12,1
					UP17	2,4	12,7	2,7	12,4
					UP18	-	-	2,6	12,5
					Us10	-	-	2,5	12,6
18	Uos2	2,9	13,7	-	-				
	UP4	2,7	13,9	-	-				
	UP17	2,5	14,1	2,8	13,8				
	UP18	-	-	2,7	13,9				
	Us10	-	-	2,5	14,1				
	Us8	-	-	2,8	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t m	hp m	t m	hp m
O-□/17,5	E/17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,3	-	-
					SFP 111	2,4	6,7	2,6	6,5
					SFP 122	-	-	2,4	6,7
					UP17	2,2	6,9	2,5	6,6
					UP18	-	-	2,4	6,7
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,9	7,7	-	-
					SFP 111	2,4	8,2	2,8	7,8
					SFP 122	-	-	2,5	8,1
					UP17	2,3	8,3	2,6	8,0
					UP18	-	-	2,5	8,1
					Us10	-	-	2,5	8,1
				13,5	SFP 111	2,4	9,7	2,9	9,2
					SFP 122	-	-	2,6	9,5
					SFP 133	-	-	2,4	9,7
					UP17	2,4	9,7	2,7	9,4
					UP18	-	-	2,6	9,5
					Us11	-	-	2,8	9,3
				15	SFP 111	2,5	11,1	3,0	10,6
					SFP 122	-	-	2,7	10,9
					SFP 133	-	-	2,4	11,2
					UP17	2,5	11,1	2,8	10,8
					UP18	2,4	11,2	2,7	10,9
					Us11	-	-	2,8	10,8

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ stupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
ON-□/10	E/10	1	1000	10,5	Uos2	2,2	6,9	2,5	6,6
					UP3+UP2	2,3	6,8	2,7	6,4
					UP4+UP6	2,0	7,1	2,4	6,7
					UP11	-	-	2,1	7,0
					Us3	-	-	2,5	6,6
					Us6	-	-	2,2	6,9
				12	Uos2	2,3	8,3	2,6	8,0
					UP3+UP2	2,4	8,2	2,8	7,8
					UP4+UP6	2,1	8,5	2,5	8,1
					UP11	-	-	2,2	8,4
					Us3	-	-	2,5	8,1
					Us6	-	-	2,2	8,4
				13,5	Uos2	2,4	9,7	2,7	9,4
					UP3+UP2	2,5	9,6	2,9	9,2
					UP4+UP6	2,2	9,9	2,6	9,5
					UP11	-	-	2,3	9,8
					Us4	-	-	2,8	9,3
					Us7	-	-	2,5	9,6
				15	Uos2	2,4	11,2	2,8	10,8
					UP3+UP2	2,6	11,0	3,0	10,6
					UP4+UP6	2,3	11,3	2,7	10,9
					UP11	-	-	2,4	11,2
					Us4	-	-	2,8	10,8
					Us7	-	-	2,5	11,1
				16,5	Uos2	2,5	12,6	3,0	12,1
					UP3+UP2	2,7	12,4	-	-
					UP4+UP6	2,4	12,7	2,8	12,3
					UP11	2,2	12,9	2,5	12,6
					Us10	-	-	2,5	12,6
					Us8	-	-	2,8	12,3
18	Uos2	2,6	14,0	-	-				
	UP3+UP2	2,8	13,8	-	-				
	UP4+UP6	2,5	14,1	2,9	13,7				
	UP11	2,3	14,3	2,6	14,0				
	Us10	-	-	2,5	14,1				
	Us8	-	-	2,8	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
ON-□/12	E/12	1	1200	10,5	Uos2	2,3	6,8	2,7	6,4
					UP3+UP2	2,4	6,7	2,7	6,4
					UP4+UP6	2,1	7,0	2,5	6,6
					UP11	-	-	2,2	6,9
					Us4	-	-	2,8	6,3
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,4	8,2	2,8	7,8
					UP3+UP2	2,5	8,1	2,8	7,8
					UP4+UP6	2,2	8,4	2,6	8,0
					UP11	-	-	2,3	8,3
					Us4	-	-	2,8	7,8
					Us7	-	-	2,5	8,1
				13,5	Uos2	2,4	9,7	3,0	9,1
					UP3+UP2	2,6	9,5	2,9	9,2
					UP4+UP6	2,3	9,8	2,7	9,4
					UP11	-	-	2,4	9,7
					Us10	-	-	2,5	9,6
					Us8	-	-	2,8	9,3
				15	Uos2	2,6	11,0	-	-
					UP3+UP2	2,7	10,9	-	-
					UP4+UP6	2,4	11,2	2,8	10,8
					UP11	2,2	11,4	2,5	11,1
					Us10	-	-	2,4	11,2
					Us8	-	-	2,5	11,1
					Uos2	-	-	2,8	10,8
					UP3+UP2	2,8	12,3	-	-
				16,5	UP4+UP6	3,0	12,1	-	-
					UP11	2,6	12,5	3,0	12,1
					Us10	2,4	12,7	2,7	12,4
					Us8	-	-	2,6	12,5
					Uos2	-	-	2,5	12,6
					UP3+UP2	-	-	2,8	12,3
					UP4+UP6	2,9	13,7	-	-
					UP11	2,7	13,9	-	-
				18	Us10	2,5	14,1	2,8	13,8
					Us8	-	-	2,7	13,9
Uos2	-	-	2,5		14,1				
UP3+UP2	-	-	2,8		13,8				
UP3+UP2	-	-	2,8		13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t m	hp m	t m	hp m
ON-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,5	3,0	6,1
					SFP 111+SP1	2,4	6,7	2,5	6,6
					SFP 122+SP11	-	-	2,4	6,7
					UP11	2,1	7,0	2,4	6,7
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,7	7,9	-	-
					SFP 111+SP1	2,4	8,2	2,6	8,0
					SFP 122+SP11	-	-	2,4	8,2
					UP11	2,2	8,4	2,5	8,1
					Us7	-	-	2,5	8,1
				13,5	Uos2	2,8	9,3	-	-
					SFP 111+SP1	2,4	9,7	2,7	9,4
					SFP 122+SP11	-	-	2,5	9,6
					UP11	2,3	9,8	2,6	9,5
					UP12	-	-	2,5	9,6
	Us8				-	-	2,8	9,3	
	15			Us10	-	-	2,5	9,6	
				Uos2	2,9	10,7	-	-	
				SFP 111+SP1	2,4	11,2	2,8	10,8	
				SFP 122+SP11	-	-	2,5	11,1	
				UP11	2,3	11,3	2,6	11,0	
				UP12	-	-	2,5	11,1	
	16,5			Us8	-	-	2,8	10,8	
				Us10	-	-	2,5	11,1	
				SFP111/623+SP1	2,6	12,5	-	-	
				SFP122/623+SP11	2,4	12,7	2,9	12,2	
				SFP133/623+SP22	-	-	2,7	12,4	
				UP11	2,5	12,6	2,8	12,3	
	18			UP12	2,4	12,7	2,7	12,4	
				Us11	-	-	2,8	12,3	
SFP111/623+SP1		2,8	13,8	-	-				
SFP122/623+SP11		2,7	13,9	3,0	13,6				
SFP133/623+SP22		-	-	2,8	13,8				
UP11		2,7	13,9	2,9	13,7				
UP12	2,6	14,0	2,8	13,8					
Us11	-	-	2,8	13,8					
E/15									



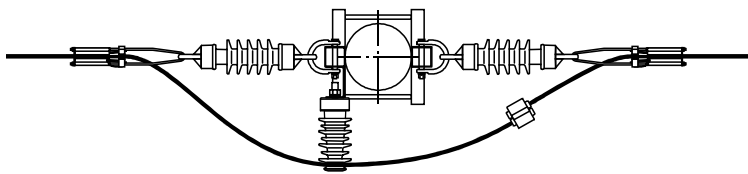
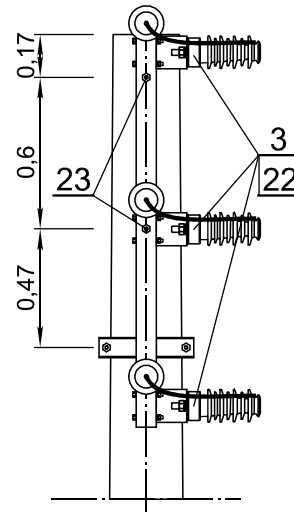
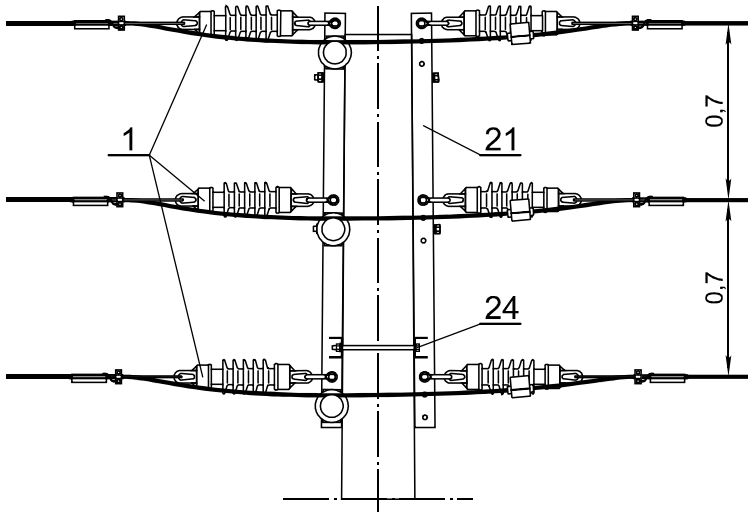
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby					
						t m	hp m	t m	hp m				
ON-□/17,5	E/17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,3	-	-				
					SFP 111+SP11	2,4	6,7	2,6	6,5				
					SFP 122+SP22	-	-	2,4	6,7				
					UP11	2,2	6,9	2,5	6,6				
					Us7	-	-	2,5	6,6				
				12	Uos2	2,9	7,7	-	-				
					SFP 111+SP11	2,4	8,2	2,8	7,8				
					SFP 122+SP22	-	-	2,5	8,1				
					UP11	2,3	8,3	2,6	8,0				
					UP12	-	-	2,5	8,1				
				13,5	Us10	-	-	2,5	8,1				
					SFP 111+SP11	2,4	9,7	2,9	9,2				
					SFP 122+SP22	-	-	2,6	9,5				
					SFP 133+SP22	-	-	2,4	9,7				
					UP11	2,4	9,7	2,7	9,4				
				15	UP12	-	-	2,6	9,5				
					Us11	-	-	2,8	9,3				
					SFP 111+SP11	2,5	11,1	3,0	10,6				
					SFP 122+SP22	-	-	2,7	10,9				
					SFP 133+SP22	-	-	2,4	11,2				
				ON-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	UP11	2,5	11,1	2,8	10,8
									UP12	2,4	11,2	2,7	10,9
									Us11	-	-	2,8	10,8
									SFP 111+SP11	2,4	6,7	2,8	6,3
SFP 122+SP22	-	-	2,5						6,6				
12	SFP 133+SP22	-	-					2,4	6,7				
	Us7	2,5	6,6					-	-				
	Us10	-	-					2,5	6,6				
	SFP 111+SP11	2,5	8,1					2,9	7,7				
	SFP 122+SP22	2,4	8,2					2,6	8,0				
13,5	SFP 133+SP22	-	-					2,4	8,2				
	Us7	2,5	8,1					-	-				
	Us10	-	-					2,5	8,1				
	SFP 111+SP11	2,6	9,5					-	-				
	SFP 122+SP22	2,4	9,7					2,8	9,3				
15	SFP 133+SP22	-	-					2,5	9,6				
	Us10	2,5	9,6					-	-				
	Us11	-	-					2,8	9,3				
	SFP 111+SP11	2,7	10,9	-	-								
	SFP 122+SP22	2,4	11,2	2,9	10,7								
15	SFP 133+SP22	-	-	2,6	11,0								
	Us10	2,5	11,1	-	-								
	Us16	-	-	2,8	10,8								

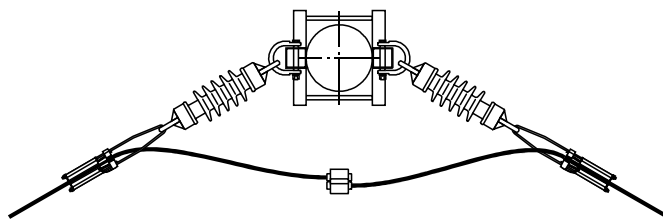
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ stupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
ON-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP 111+SP11	2,5	6,6	-	-
					SFP 122+SP22	2,4	6,7	2,8	6,3
					SFP 133+SP22	-	-	2,5	6,6
					Us15	2,5	6,6	-	-
					Us22	-	-	2,5	6,6
				12	SFP 111+SP11	2,7	7,9	-	-
					SFP 122+SP22	2,4	8,2	3,0	7,6
					SFP 133+SP22	-	-	2,7	7,9
					Us15	2,5	8,1	-	-
					Us22	-	-	2,5	8,1
				13,5	SFP 111+SP11	2,8	9,3	-	-
					SFP 122+SP22	2,5	9,6	-	-
					SFP 133+SP22	2,4	9,7	2,8	9,3
					Us16	2,8	9,3	-	-
					Us23	-	-	2,8	9,3
				15	SFP 111+SP11	3,0	10,6	-	-
					SFP 122+SP22	2,7	10,9	-	-
					SFP 133+SP22	2,4	11,2	3,0	10,6
					Us16	2,8	10,8	-	-
					Us23	-	-	2,8	10,8

obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



$\alpha \geq 160^\circ$



$160^\circ > \alpha \geq 120^\circ$

Zestawienie materiałów - str. 84



24	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x350	PN-85/M- 82101	szt.	0,64	2	Do Dw=263
		M16x300			0,56		żerdzi Dw=218
23		M20x490		szt.	1,32	2	Do Dw=263
		M20x440			1,2		żerdzi Dw=218
22	Element do izolatora	EI-60	rys. 4-580-11	szt.	1,4	3	Do poz. 3
21	Konstrukcja odciągowa	KO-1	rys. 3-580-9	szt.	17,7	2	

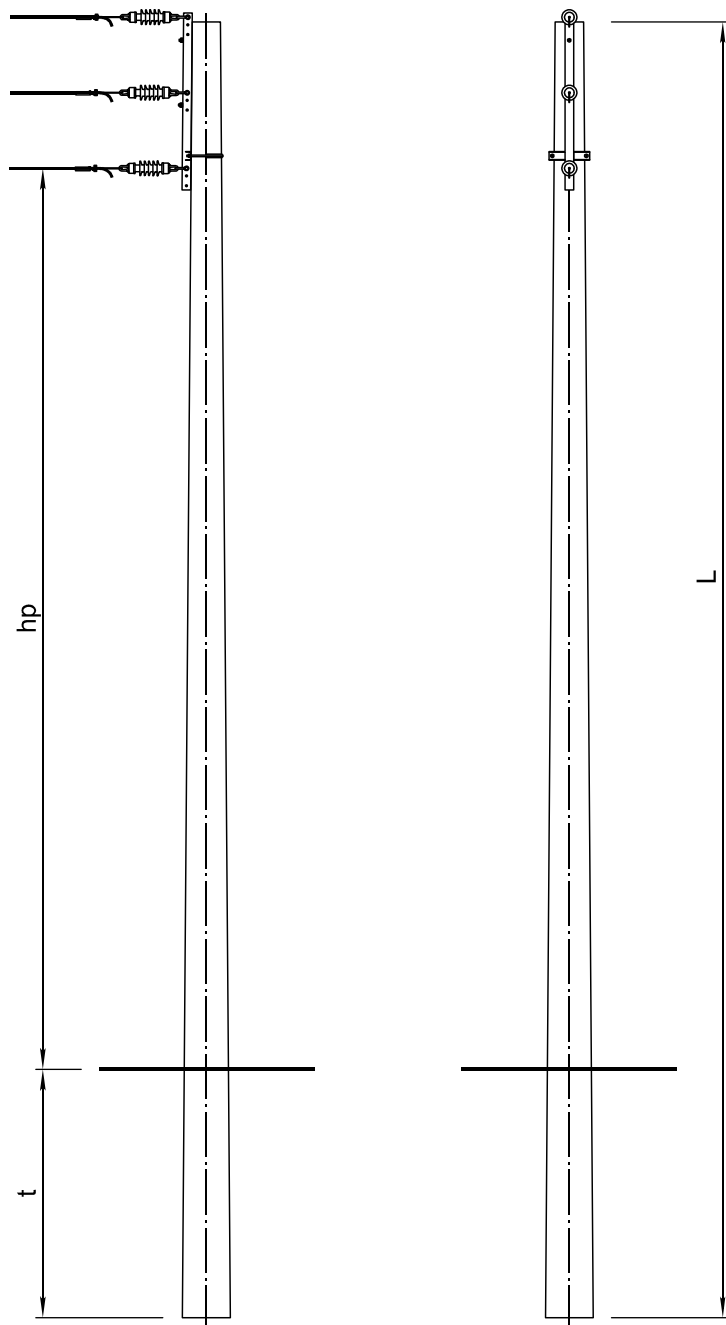
**KONSTRUKCJE**

9	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192				
5	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Zawieszenie przelotowe mostka (Wymiar EI-60 do określenia długości trzonu izolatora - 5mm)	ZM	str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Dla $\alpha \geq 160^\circ$
2	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	6(3)
1		ŁO2i/1				-	6(3)
		ŁOi/2				6(3)	-
		ŁOi/1				6(3)	-

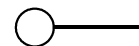
**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	2°	3°	Uwagi
					Ilość			





Obostrzenie  
0°, 1°, 2°, 3°



9  
K - 12/12

**Uwagi:**

1. Słup K-□/12 dla linii typu L2,  
K-□/15 dla linii typu L1, L4,  
K-□/17,5 dla linii typu L3,  
K-□/25 dla linii typu L5.
2. Uzbrojenie słupa - str. 89

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						m	m	m	m
K-□/12	E/12	1	1200	10,5	Uos2	2,3	6,8	2,7	6,4
					UP3	2,4	6,7	2,7	6,4
					UP4	2,1	7,0	2,5	6,6
					UP17	-	-	2,2	6,9
					Us4	-	-	2,8	6,3
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,4	8,2	2,8	7,8
					UP3	2,5	8,1	2,8	7,8
					UP4	2,2	8,4	2,6	8,0
					UP17	-	-	2,3	8,3
					Us4	-	-	2,8	7,8
					Us7	-	-	2,5	8,1
				13,5	Uos2	2,4	9,7	3,0	9,1
					UP3	2,6	9,5	2,9	9,2
					UP4	2,3	9,8	2,7	9,4
					UP17	-	-	2,4	9,7
					Us10	-	-	2,5	9,6
					Us8	-	-	2,8	9,3
				15	Uos2	2,6	11,0	-	-
					UP3	2,7	10,9	-	-
					UP4	2,4	11,2	2,8	10,8
					UP17	2,2	11,4	2,5	11,1
					UP18	-	-	2,4	11,2
					Us10	-	-	2,5	11,1
				16,5	Uos2	2,8	12,3	-	-
					UP3	3,0	12,1	-	-
					UP4	2,6	12,5	3,0	12,1
					UP17	2,4	12,7	2,7	12,4
					UP18	-	-	2,6	12,5
					Us10	-	-	2,5	12,6
18	Uos2	2,9	13,7	-	-				
	UP4	2,7	13,9	-	-				
	UP17	2,5	14,1	2,8	13,8				
	UP18	-	-	2,7	13,9				
	Us10	-	-	2,5	14,1				
	Us8	-	-	2,8	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

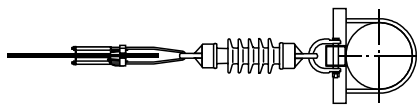
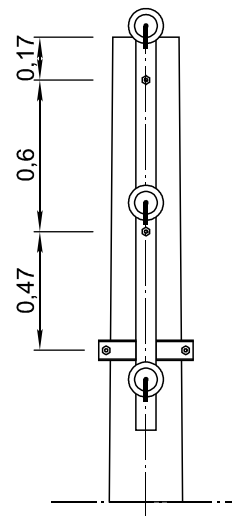
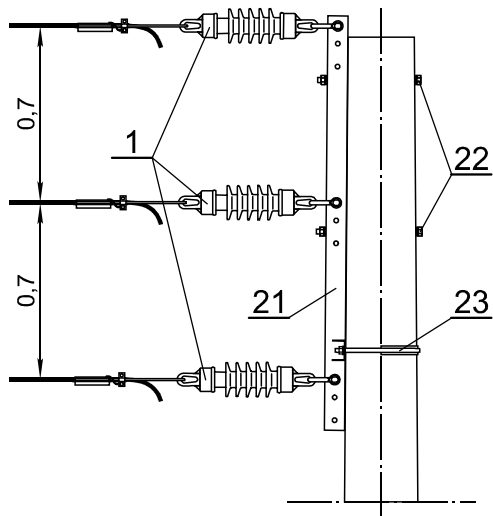
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t m	hp m	t m	hp m
K-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,5	3,0	6,1
					SFP 111	2,4	6,7	2,5	6,6
					SFP 122	-	-	2,4	6,7
					UP17	2,1	7,0	2,4	6,7
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,7	7,9	-	-
					SFP 111	2,4	8,2	2,6	8,0
					SFP 122	-	-	2,4	8,2
					UP17	2,2	8,4	2,5	8,1
					UP18	-	-	2,4	8,2
				13,5	Us7	-	-	2,5	8,1
					Uos2	2,8	9,3	-	-
					SFP 111	2,4	9,7	2,7	9,4
					SFP 122	-	-	2,5	9,6
					UP17	2,3	9,8	2,6	9,5
	UP18				-	-	2,5	9,6	
	15			Us8	-	-	2,8	9,3	
				Us10	-	-	2,5	9,6	
				Uos2	2,8	9,3	-	-	
				SFP 111	2,4	9,7	2,9	12,2	
				SFP 122	-	-	2,6	12,5	
				UP17	2,3	9,8	2,7	12,4	
	16,5			UP18	-	-	2,6	12,5	
				Us8	-	-	2,8	12,3	
				Us10	-	-	2,5	12,6	
				SFP 111/623	2,6	12,5	-	-	
				SFP 122/623	2,4	12,7	2,9	12,2	
				SFP 133/623	-	-	2,7	12,4	
	18			UP17	2,5	12,6	2,8	12,3	
				UP18	2,4	12,7	2,7	12,4	
Us11		-	-	2,8	12,3				
SFP 111/623		2,8	13,8	-	-				
SFP 122/623		2,7	13,9	3,0	13,6				
SFP 133/623		-	-	2,8	13,8				
E/15	UP17	2,7	13,9	2,9	13,7				
	UP18	2,6	14,0	2,8	13,8				
	Us11	-	-	2,8	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t m	hp m	t m	hp m
K-□/17,5	E/17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,3	-	-
					SFP 111	2,4	6,7	2,6	6,5
					SFP 122	-	-	2,4	6,7
					UP17	2,2	6,9	2,5	6,6
					UP18	-	-	2,4	6,7
					Us7	-	-	2,5	6,6
				12	Uos2	2,9	7,7	-	-
					SFP 111	2,4	8,2	2,8	7,8
					SFP 122	-	-	2,5	8,1
					UP17	2,3	8,3	2,6	8,0
					UP18	-	-	2,5	8,1
					Us10	-	-	2,5	8,1
				13,5	SFP 111	2,4	9,7	2,9	9,2
					SFP 122	-	-	2,6	9,5
					SFP 133	-	-	2,4	9,7
					UP17	2,4	9,7	2,7	9,4
					UP18	-	-	2,6	9,5
					Us11	-	-	2,8	9,3
				15	SFP 111	2,5	11,1	3,0	10,6
					SFP 122	-	-	2,7	10,9
					SFP 133	-	-	2,4	11,2
					UP17	2,5	11,1	2,8	10,8
					UP18	2,4	11,2	2,7	10,9
					Us11	-	-	2,8	10,8
K-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP 111	2,5	6,6	-	-
					SFP 122	2,4	6,7	2,8	6,3
					SFP 133	-	-	2,5	6,6
					Us15	2,5	6,6	-	-
					Us22	-	-	2,5	6,6
				12	SFP 111	2,7	7,9	-	-
					SFP 122	2,4	8,2	3,0	7,6
					SFP 133	-	-	2,7	7,9
					Us15	2,5	8,1	-	-
					Us22	-	-	2,5	8,1
				13,5	SFP 111	2,8	9,3	-	-
					SFP 122	2,5	9,6	-	-
					SFP 133	2,4	9,7	2,8	9,3
					Us16	2,8	9,3	-	-
					Us23	-	-	2,8	9,3
				15	SFP 111	3,0	10,6	-	-
					SFP 122	2,7	10,9	-	-
					SFP 133	2,4	11,2	3,0	10,6
					Us16	2,8	10,8	-	-
					Us23	-	-	2,8	10,8



obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 90

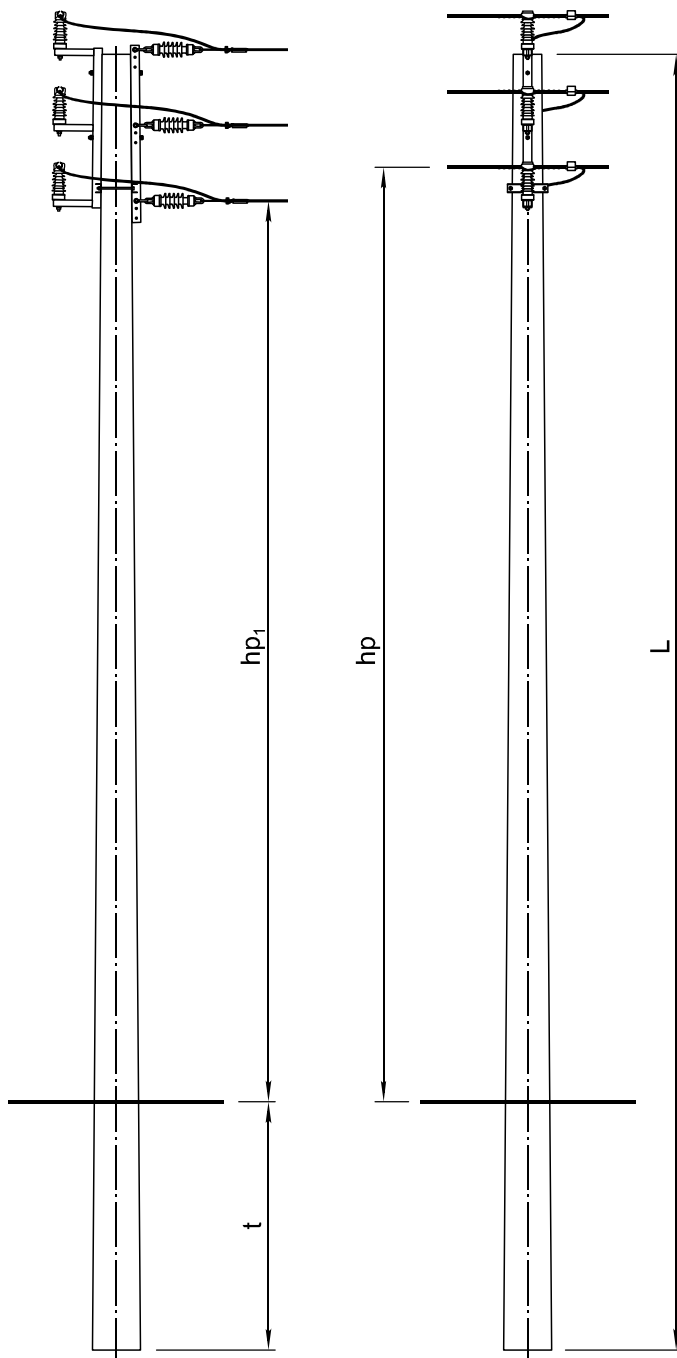
23	Objemka	OB-8	rys. 4-556-31	szt.	1,8	1	Do żerdzi	Dw=263
		OB-5			1,6			Dw=218
22	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400	PN-85/M- 82101	szt.	1,22	2	Do żerdzi	Dw=263
		M20x350			1,1			Dw=218
21	Konstrukcja odciągowa	KO-1	rys. 3-580-9	szt.	17,7	1		

**KONSTRUKCJE**

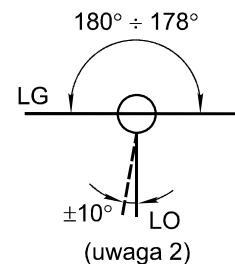
8	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
7	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
6	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
5	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192					
3	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
2	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
1	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	
		ŁO2i/1				-	3	
		ŁOi/2				3	-	
		ŁOi/1				3	-	

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	2°	3°	Uwagi
					Ilość			



Obostrzenie  
LG - 0°, 1°, 1° (2°)\*  
LO - 0°, 1°, 2°, 3°



10  
RPK1 - 12/15

Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
RPK1-□/15 RPK2-□/15	L1+L5	L2
	L1+L4 a ≤ 64m	L1
	L5 a ≤ 54m	
RPK1-□/17,5 RPK2-□/17,5	L1+L5	L1, L2, L4
RPK1-□/20 RPK2-□/20	L1+L4 a ≤ 110m	L3
	L5 a ≤ 94m	
RPK1-□/25 RPK2-□/25	L1+L5	L3
RPK1-10,5/35 RPK2-10,5/35 RPK1-12/33 RPK2-12/33 RPK1-13,5/31 RPK2-13,5/31	L1+L5	L5

#### Uwagi:

- \* Obostrzenie 2° w linii głównej nie jest zalecane przez N SEP-E-003.
- Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęźnej pod kątem max ±45° pod warunkiem zastosowania fundamentów jak w przypadku słupa KK, dostosowanych do obciążenia dopuszczalnego słupa.
- Uzbrojenie słupa RPK1 - str. 95, RPK2 - str. 96

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RPK1-□/15 RPK2-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,85	6,5	3,0	6,45	6,1	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,5	6,95	6,6	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,1	-	7,0	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,7	8,25	7,9	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0
						SFP122	-	-	-	2,4	8,55	8,2
						UP17	2,2	8,75	8,4	2,5	8,45	8,1
						UP18	-	-	-	2,4	8,55	8,2
					13,5	Us7	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						Uos2	2,8	9,65	9,3	-	-	-
	SFP111			2,4		7,05	9,7	2,8	9,65	9,3		
	SFP122			-		-	-	2,5	9,95	9,6		
	UP17			2,3		10,15	9,8	2,6	9,85	9,5		
	UP18			-		-	-	2,5	9,65	9,6		
	15			Us8	-	-	-	2,8	9,65	9,3		
				Us10	-	-	-	2,5	9,85	9,5		
				Uos2	2,9	11,05	10,7	-	-	-		
				SFP111	2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7		
				SFP122	-	-	-	2,6	11,35	11,0		
				UP17	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9		
	16,5			UP18	-	-	-	2,6	11,35	11,0		
				Us8	-	-	-	2,8	11,15	10,8		
Us10		-	-	-	2,5	11,45	11,1					
SFP111/623		2,6	12,85	12,5	-	-	-					
SFP122/623		2,4	13,05	12,7	2,9	12,55	12,2					
SFP133/623		-	-	-	2,7	12,75	12,4					
18	UP17	2,5	12,95	12,6	2,8	12,65	12,3					
	UP18	2,4	13,05	12,7	2,7	12,75	12,4					
	Us11	-	-	-	2,8	12,65	12,3					
	SFP111/623	2,8	14,15	13,8	-	-	-					
	SFP122/623	2,7	14,25	13,9	3,0	13,95	13,6					
	SFP133/623	-	-	-	2,8	14,15	13,8					
E/15	UP17	2,7	14,25	13,9	2,9	14,05	13,7					
	UP18	2,6	14,35	14,0	2,8	14,15	13,8					
	Us11	-	-	-	2,8	14,15	13,8					

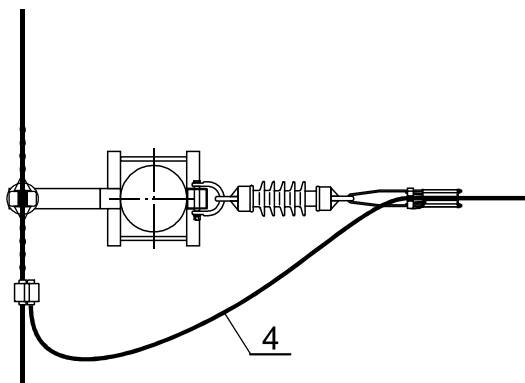
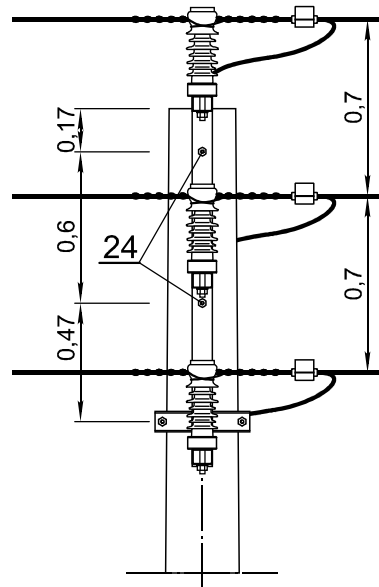
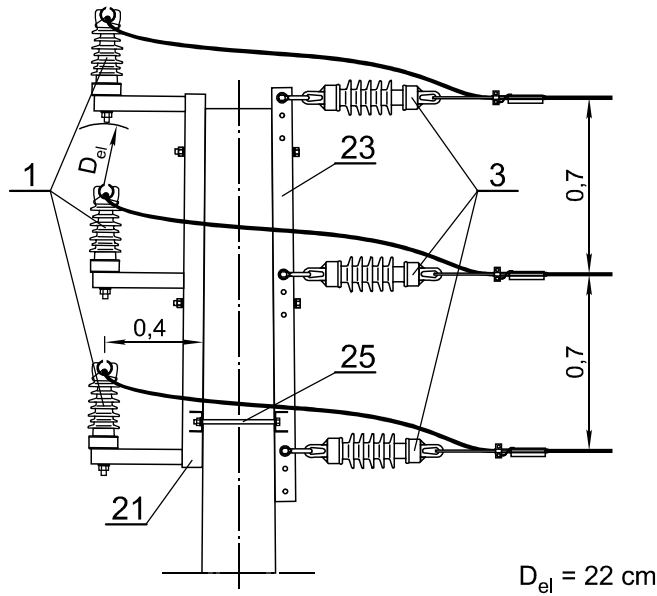
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m	m	m	m	m	
RPK1-□/17,5 RPK2-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,6	6,85	6,5	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,2	7,25	6,9	2,5	6,95	6,6	
					UP18	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,9	8,05	7,7	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,8	8,15	7,8
						SFP122	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						UP17	2,3	10,05	8,3	2,6	8,35	8,0
						UP18	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						Us10	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	SFP111	2,4	10,05	9,7	2,9	9,55	9,2	
					SFP122	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					SFP133	-	-	-	2,4	10,05	9,7	
					UP17	2,4	10,05	9,7	2,7	9,75	9,4	
					UP18	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					Us11	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				15	SFP111	2,5	11,45	11,1	3,0	10,95	10,6	
					SFP122	-	-	-	2,8	11,25	10,9	
					SFP133	-	-	-	2,4	11,55	11,2	
					UP17	2,5	11,45	11,1	2,8	11,15	10,8	
					UP18	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9	
					Us11	-	-	-	2,8	11,15	10,8	
RPK1-□/20 RPK2-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP111	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP122	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					SFP133	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us10	-	-	-	2,5	8,35	7,10	
					12	SFP111	2,5	8,45	8,1	2,9	8,05	7,7
				SFP122		2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0	
				SFP133		-	-	-	2,4	8,55	8,2	
				Us7		2,5	-	8,1	-	-	-	
				Us10		-	-	-	2,5	8,95	8,60	
				13,5		SFP111	2,6	9,85	9,5	-	-	-
					SFP122	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
					SFP133	-	-	-	2,5	9,95	9,6	
					Us10	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					Us11	-	-	-	2,8	10,65	9,3	
					15	SFP111	2,7	11,25	10,9	-	-	-
				SFP122		2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7	
				SFP133		-	-	-	2,6	11,35	11,0	
				Us10		2,5	11,45	11,1	-	-	-	
				Us16		-	-	-	2,8	11,15	10,8	

### Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

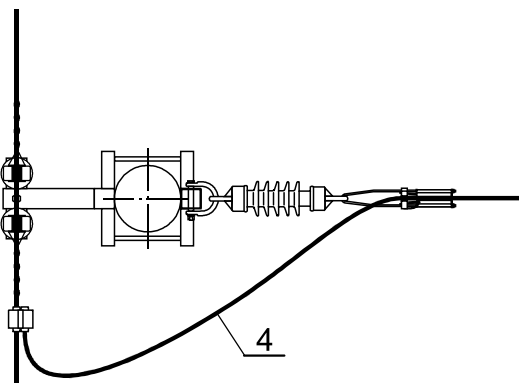
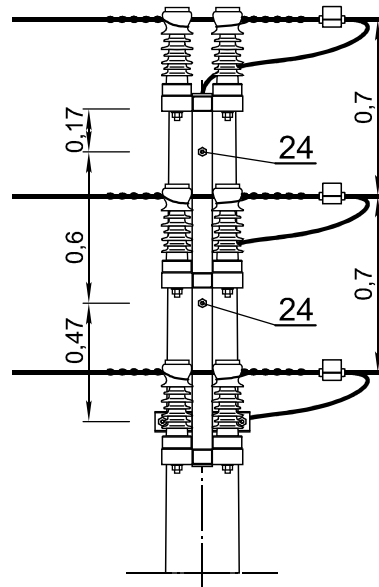
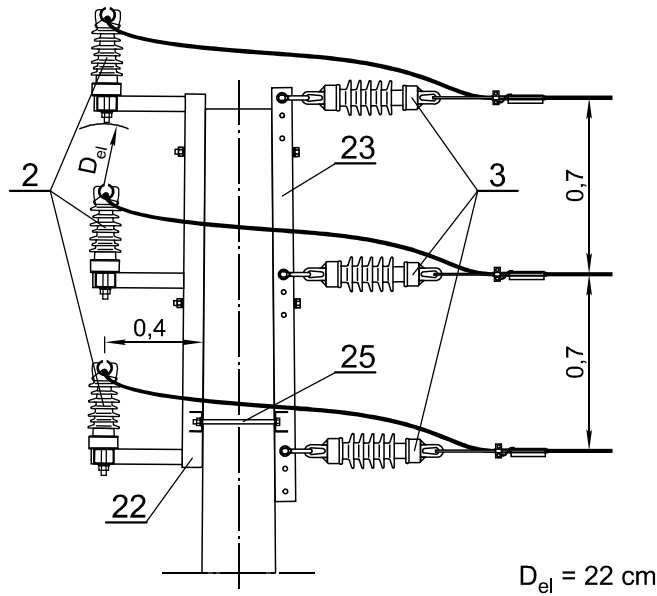
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RPK1-□/25 RPK2-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP111	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					SFP122	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP133	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					Us15	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us22	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	SFP111	2,7	8,25	7,9	-	-	-
						SFP122	2,4	8,55	8,2	3,0	7,95	7,6
						SFP133	-	-	-	2,7	8,25	7,9
						Us15	2,5	8,45	8,1	-	-	-
						Us22	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	SFP111	2,8	9,65	9,3	-	-	-	
					SFP122	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					SFP133	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
					Us16	2,8	9,65	9,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				15	SFP111	3,0	10,95	10,6	-	-	-	
					SFP122	2,7	11,25	10,9	-	-	-	
					SFP133	2,4	11,55	11,2	3,0	10,95	10,6	
					Us16	2,8	11,15	10,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	11,15	10,8	
RPK1-10,5/35 RPK2-10,5/35	E <sub>M</sub> /35	1	3500	10,5	SFP111/623	3,1	6,35	6,0	-	-	-	
					SFP122/623	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					SFP133/623	2,5	6,85	6,5	3,1	6,35	6,0	
					Us16	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,9	6,55	6,2	
RPK1-12/33 RPK2-12/33	E <sub>M</sub> /33	1	3300	12	SFP111/623	3,2	7,75	7,4	-	-	-	
					SFP122/623	2,9	8,05	7,7	-	-	-	
					SFP133/623	2,6	8,35	8,0	3,2	7,75	7,4	
					Us16	2,8	8,15	7,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	7,95	7,6	
RPK1-13,5/31 RPK2-13,5/31	E <sub>M</sub> /31	1	3100	13,5	SFP122/623	3,0	9,45	9,1	-	-	-	
					SFP133/623	2,7	9,75	9,4	3,3	9,15	9,5	
					Us16	2,9	9,55	9,2	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,1	9,35	9,7	

LG - obostrzenie 0°, 1° (2°)  
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 97

LG - obostrzenie 1° ( 2°)  
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 97



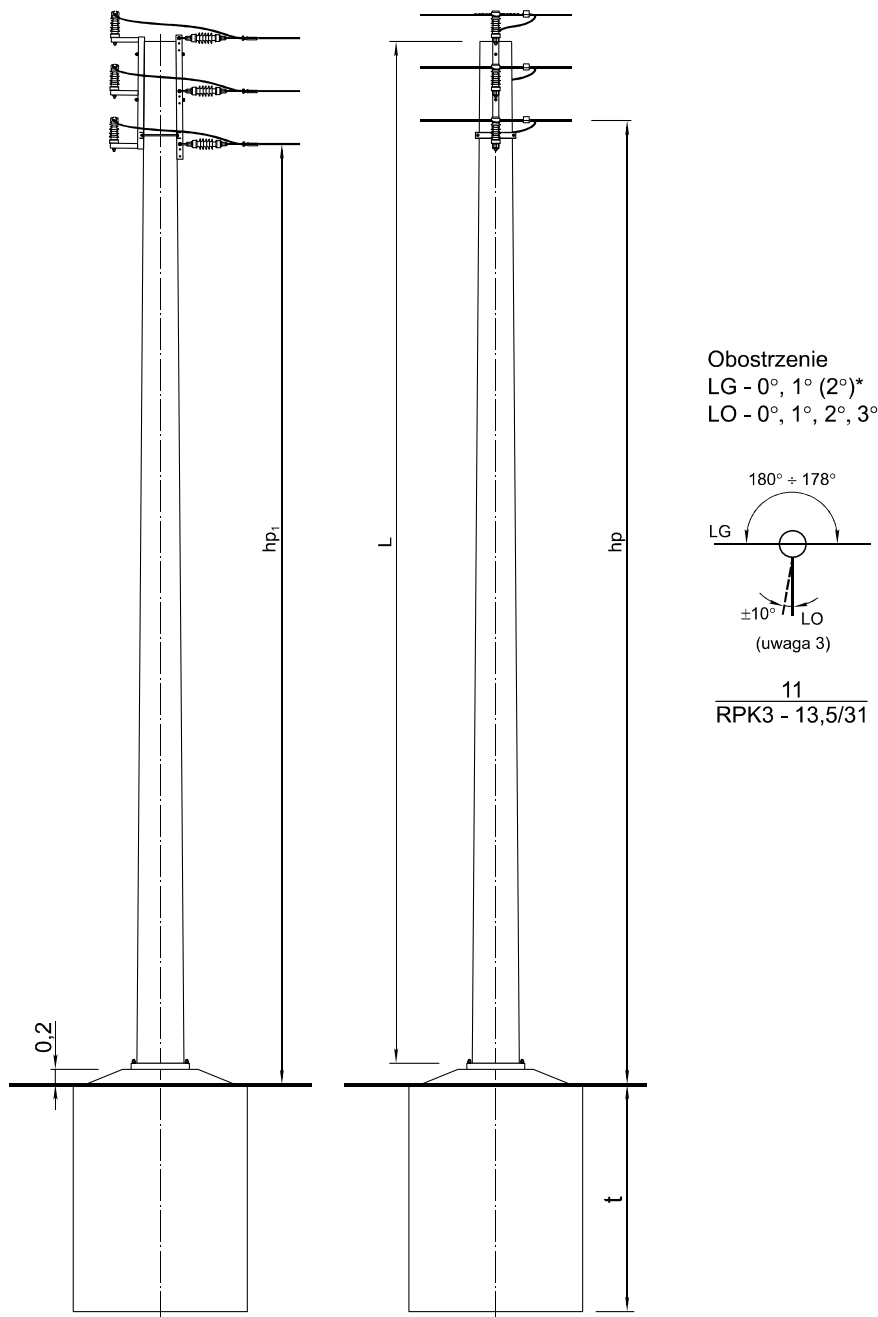
25	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x490	PN-85/M- 82101	szt.	0,86	2	Do żerdzi	Dw=420
		M16x340			0,62			Dw=263
24		M20x640		szt.	1,69	2	Do żerdzi	Dw=420
		M20x490			1,33			Dw=263
23	Konstrukcja odciągowa	KO-2	rys. 3-580-10	szt.	19,5	1	Do żerdzi	Dw=420
		KO-1	rys. 3-580-9		17,7			Dw=263
22	Konstrukcja przelotowa (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	KP-8	rys. 3-580-8	szt.	31,9	1	RPK2, żerdzie	Dw=420
		KP-6	rys. 3-580-6		30,1			Dw=263
21		KP-7	rys. 3-580-7		26,6		RPK1, żerdzie	Dw=420
		KP-5	rys. 3-580-5		24,8			Dw=263

**KONSTRUKCJE**

11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190, 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP- <input type="checkbox"/> do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ZPi/2					3	-
		ZPi/1					3	-

**APARATURA I OSPRZĘT**

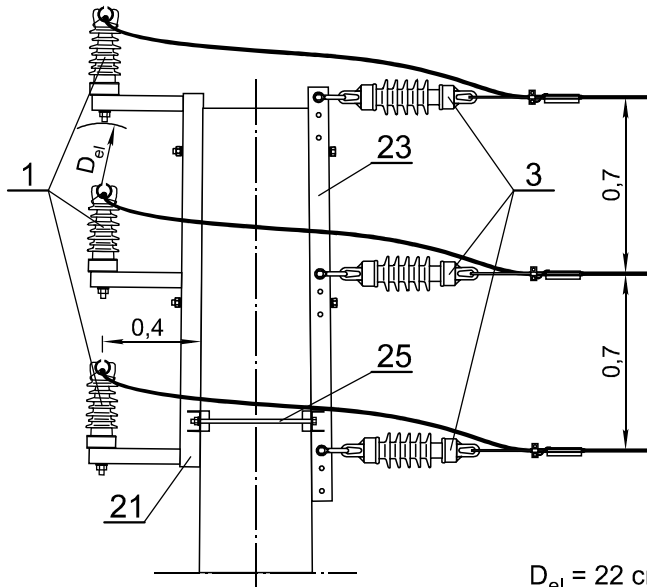
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						



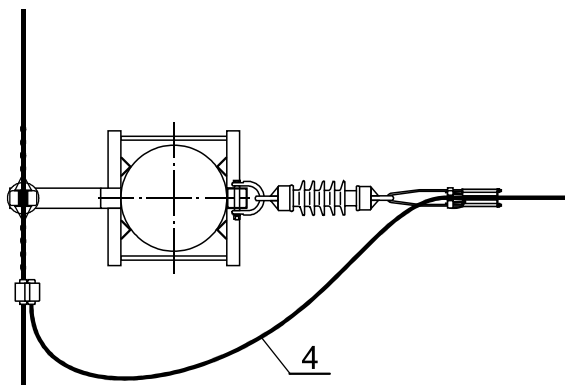
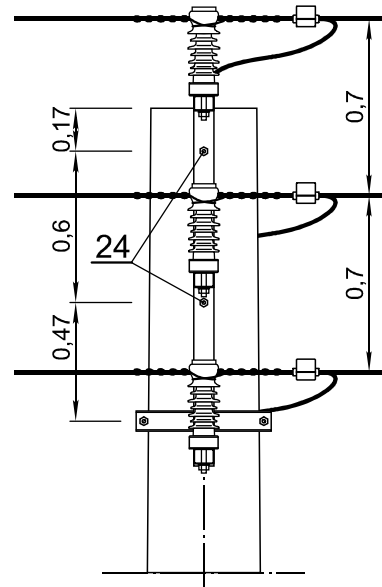
- Uwagi:** 1. \* Obostrzenie 2° w linii głównej nie jest zalecane przez N SEP-E-003.  
 2. Słup dla linii głównej typu L1÷L5 i odgałęźnej typu L5.  
 3. Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęźnej pod kątem max ±45° pod warunkiem zastosowania fundamentów jak w przypadku słupa KK, dostosowanych do obciążenia dopuszczalnego słupa.  
 4. Uzbrojenie słupa RPK3 - str. 99, RPK4 - str. 100

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
RPK3, RPK4	E <sub>MS</sub> /31	1	3100	13,5	FS-1/31	2,5	12,6	12,25	-	-	-
					FS-2/31	-	-	-	3,0	12,6	12,25

LG - obostrzenie 0°, 1° (2°)  
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°

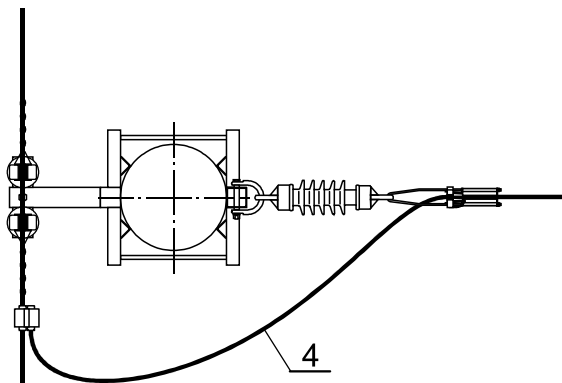
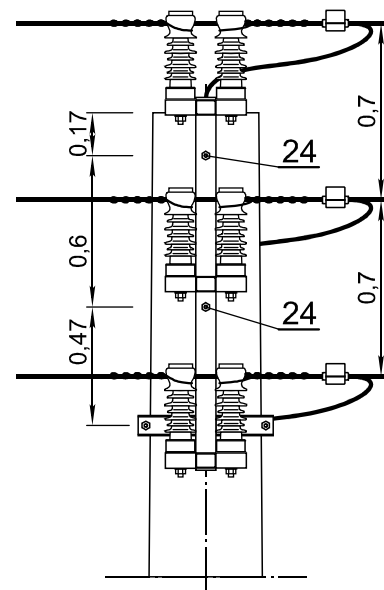
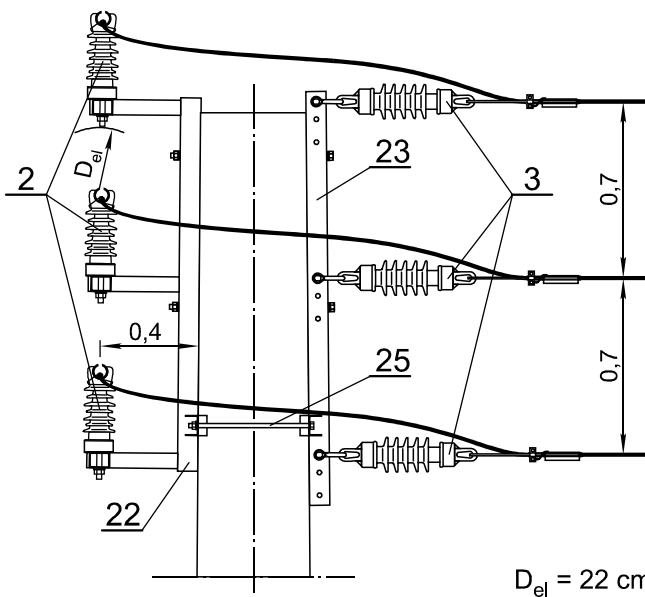


$D_{ei} = 22 \text{ cm}$



Zestawienie materiałów - str. 101

LG - obostrzenie 1° ( 2°)  
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 101

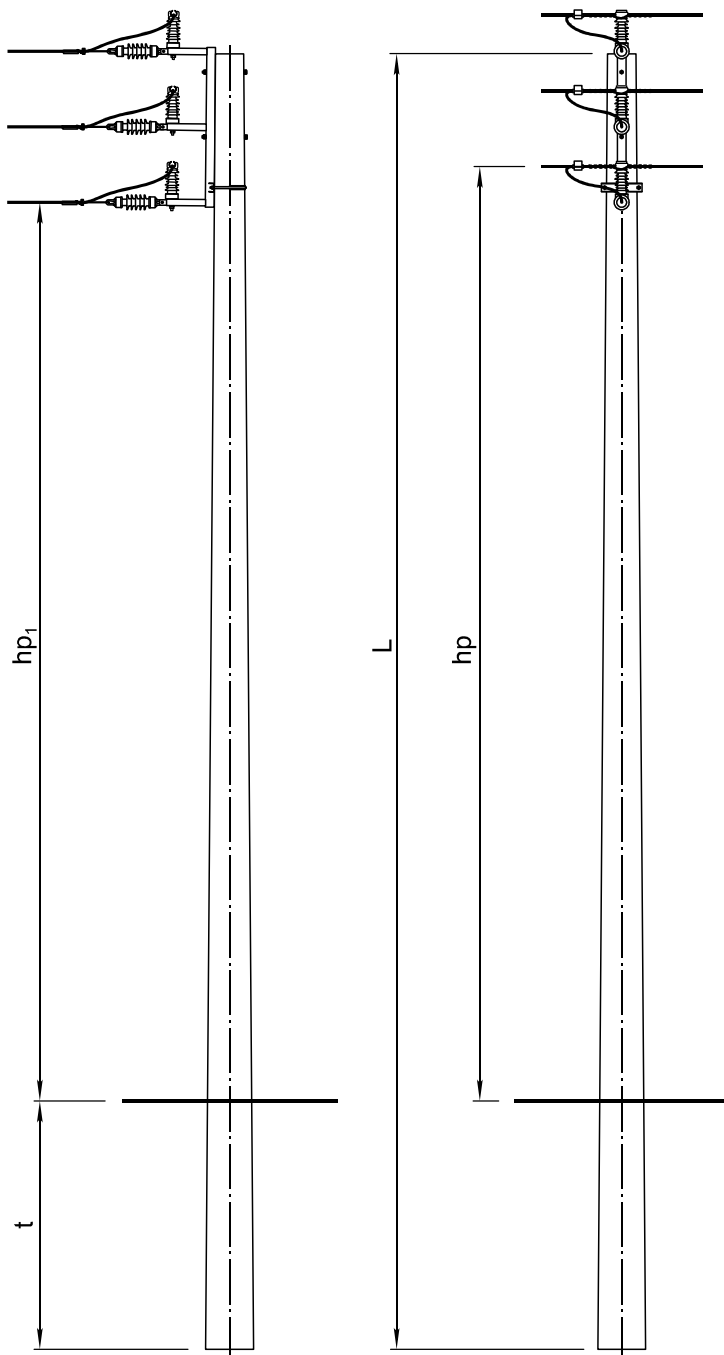
25	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x490	PN-85/M- 82101	szt.	0,86	2	
24		M20x640		szt.	1,69	2	
23	Konstrukcja odciągowa	KO-2	rys. 3-580-10	szt.	19,5	1	
22	Konstrukcja przelotowa (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	KP-8	rys. 3-580-8	szt.	31,9	1	RPK4
21		KP-7	rys. 3-580-7		26,6		RPK3

**KONSTRUKCJE**

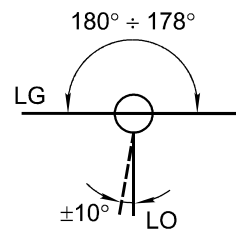
11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190, 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
2 1	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-1, KP-2 do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ZPi/2					3	-
		ZPi/1					3	-

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						



Obostrzenie  
 LG - 0°, 1°, 1° (2°)\*  
 LO - 0°, 1°, 2°, 3°



12  
 RPK5 - 12/15

Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
RPK5-□/15 RPK6-□/15	L1÷L5	L2
	L1÷L4 a ≤ 64m	L1
	L5 a ≤ 54m	
RPK5-□/17,5 RPK6-□/17,5	L1÷L5	L1, L2, L4
RPK5-□/20 RPK6-□/20	L1÷L4 a ≤ 110m	L3
	L5 a ≤ 94m	
RPK5-□/25 RPK6-□/25	L1÷L5	L3
RPK5-10,5/35 RPK6-10,5/35 RPK5-12/33 RPK6-12/33 RPK5-13,5/31 RPK6-13,5/31	L1÷L5	L5

**Uwagi:**

- \* Obostrzenie 2° w linii głównej nie jest zalecane przez N SEP-E-003.
- Uzbrojenie słupa RPK5 - str. 106, RPK6 - str. 107

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
						m	m		m	m	
RPK5-□/15 RPK6-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,85	6,5	3,0	6,45	6,1
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,5	6,95	6,6
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7
					UP17	2,1	-	7,0	2,4	7,05	6,7
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6
				12	Uos2	2,7	8,25	7,9	-	-	-
					SFP111	2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0
					SFP122	-	-	-	2,4	8,55	8,2
					UP17	2,2	8,75	8,4	2,5	8,45	8,1
					UP18	-	-	-	2,4	8,55	8,2
				13,5	Us7	-	-	-	2,5	8,45	8,1
					Uos2	2,8	9,65	9,3	-	-	-
	SFP111				2,4	7,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
	SFP122				-	-	-	2,5	9,95	9,6	
	UP17				2,3	10,15	9,8	2,6	9,85	9,5	
	UP18				-	-	-	2,5	9,65	9,6	
	15			Us8	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				Us10	-	-	-	2,5	9,85	9,5	
				Uos2	2,9	11,05	10,7	-	-	-	
				SFP111	2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7	
				SFP122	-	-	-	2,6	11,35	11,0	
				UP17	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9	
	16,5			UP18	-	-	-	2,6	11,35	11,0	
				Us8	-	-	-	2,8	11,15	10,8	
Us10		-	-	-	2,5	11,45	11,1				
SFP111/623		2,6	12,85	12,5	-	-	-				
SFP122/623		2,4	13,05	12,7	2,9	12,55	12,2				
SFP133/623		-	-	-	2,7	12,75	12,4				
18	UP17	2,5	12,95	12,6	2,8	12,65	12,3				
	UP18	2,4	13,05	12,7	2,7	12,75	12,4				
	Us11	-	-	-	2,8	12,65	12,3				
	SFP111/623	2,8	14,15	13,8	-	-	-				
	SFP122/623	2,7	14,25	13,9	3,0	13,95	13,6				
	SFP133/623	-	-	-	2,8	14,15	13,8				
E/15	UP17	2,7	14,25	13,9	2,9	14,05	13,7				
	UP18	2,6	14,35	14,0	2,8	14,15	13,8				
	Us11	-	-	-	2,8	14,15	13,8				

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

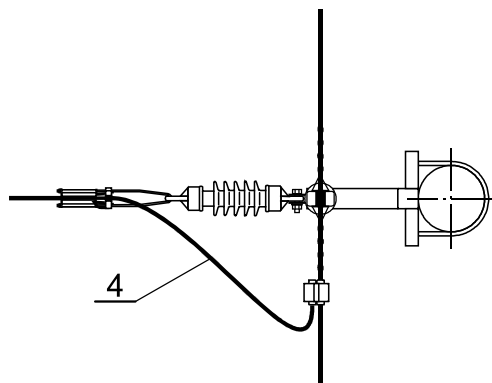
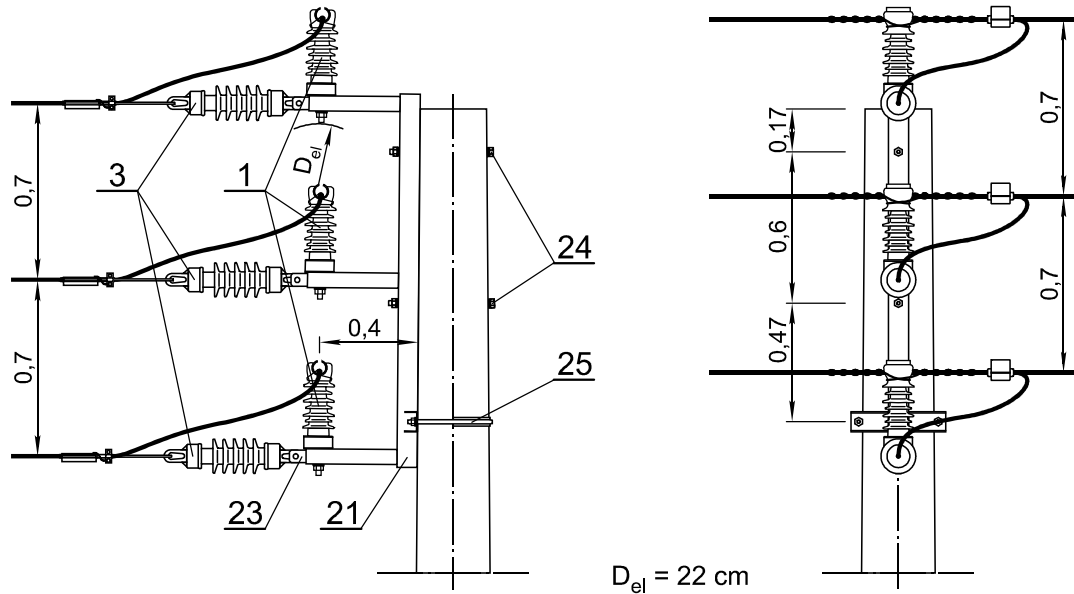
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m	m	m	m	m	
RPK5-□/17,5 RPK6-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,6	6,85	6,5	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,2	7,25	6,9	2,5	6,95	6,6	
					UP18	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,9	8,05	7,7	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,8	8,15	7,8
						SFP122	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						UP17	2,3	10,05	8,3	2,6	8,35	8,0
						UP18	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						Us10	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	Uos2	3,0	9,45	9,1	-	-	-	
					SFP111	2,4	10,05	9,7	2,9	9,55	9,2	
					SFP122	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					SFP133	-	-	-	2,4	10,05	9,7	
					UP17	2,4	10,05	9,7	2,7	9,75	9,4	
					UP18	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					Us11	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				15	SFP111	2,5	11,45	11,1	3,0	10,95	10,6	
					SFP122	-	-	-	2,8	11,25	10,9	
					SFP133	-	-	-	2,4	11,55	11,2	
					UP17	2,5	11,45	11,1	2,8	11,15	10,8	
					UP18	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9	
Us11	-	-	-		2,8	11,15	10,8					
RPK5-□/20 RPK6-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP111	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP122	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					SFP133	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us10	-	-	-	2,5	8,35	7,10	
					SFP111	2,5	8,45	8,1	2,9	8,05	7,7	
				12	SFP122	2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0	
					SFP133	-	-	-	2,4	8,55	8,2	
					Us7	2,5	-	8,1	-	-	-	
					Us10	-	-	-	2,5	8,95	8,60	
					SFP111	2,6	9,85	9,5	-	-	-	
					SFP122	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
				13,5	SFP133	-	-	-	2,5	9,95	9,6	
					Us10	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					Us11	-	-	-	2,8	10,65	9,3	
					SFP111	2,7	11,25	10,9	-	-	-	
					SFP122	2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7	
				15	SFP133	-	-	-	2,6	11,35	11,0	
					Us10	2,5	11,45	11,1	-	-	-	
					Us16	-	-	-	2,8	11,15	10,8	



## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RPK5-□/25 RPK6-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP111	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					SFP122	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP133	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					Us15	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us22	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	SFP111	2,7	8,25	7,9	-	-	-
						SFP122	2,4	8,55	8,2	3,0	7,95	7,6
						SFP133	-	-	-	2,7	8,25	7,9
						Us15	2,5	8,45	8,1	-	-	-
						Us22	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	SFP111	2,8	9,65	9,3	-	-	-	
					SFP122	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					SFP133	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
					Us16	2,8	9,65	9,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				15	SFP111	3,0	10,95	10,6	-	-	-	
					SFP122	2,7	11,25	10,9	-	-	-	
					SFP133	2,4	11,55	11,2	3,0	10,95	10,6	
					Us16	2,8	11,15	10,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	11,15	10,8	
RPK5-10,5/35 RPK6-10,5/35	E <sub>M</sub> /35	1	3500	10,5	SFP111/623	3,1	6,35	6,0	-	-	-	
					SFP122/623	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					SFP133/623	2,5	6,85	6,5	3,1	6,35	6,0	
					Us16	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,9	6,55	6,2	
RPK5-12/33 RPK6-12/33	E <sub>M</sub> /33	1	3300	12	SFP111/623	3,2	7,75	7,4	-	-	-	
					SFP122/623	2,9	8,05	7,7	-	-	-	
					SFP133/623	2,6	8,35	8,0	3,2	7,75	7,4	
					Us16	2,8	8,15	7,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	7,95	7,6	
RPK5-13,5/31 RPK6-13,5/31	E <sub>M</sub> /31	1	3100	13,5	SFP122/623	3,0	9,45	9,1	-	-	-	
					SFP133/623	2,7	9,75	9,4	3,3	9,15	9,5	
					Us16	2,9	9,55	9,2	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,1	9,35	9,7	

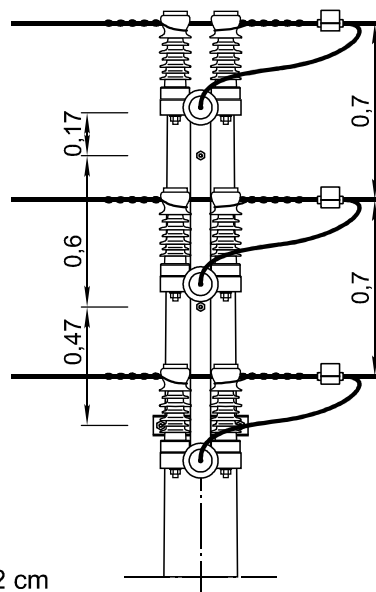
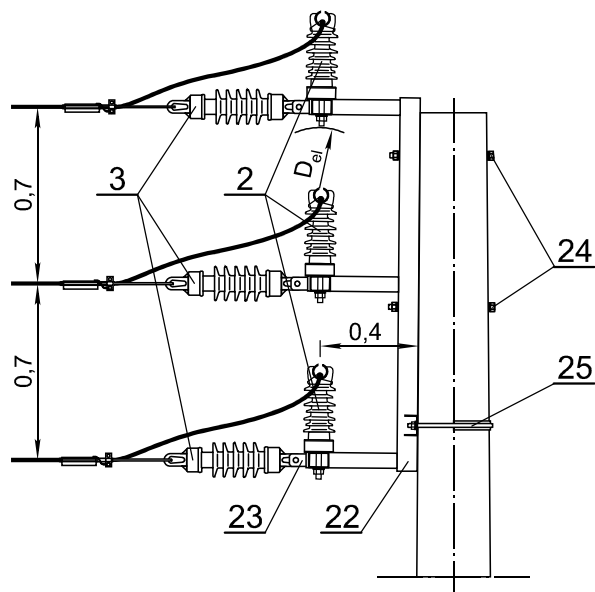
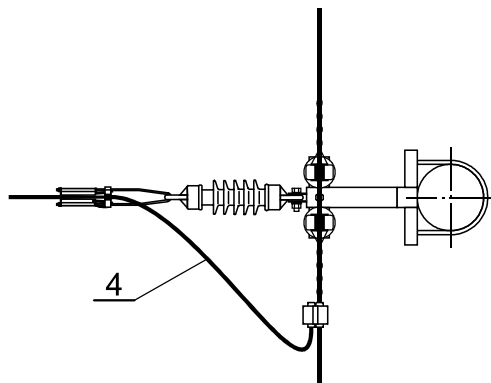
LG - obostrzenie 0°, 1° (2°)  
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 108

LG - obostrzenie 1° ( 2°)

LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°

 $D_{el} = 22 \text{ cm}$ 

Zestawienie materiałów - str. 108

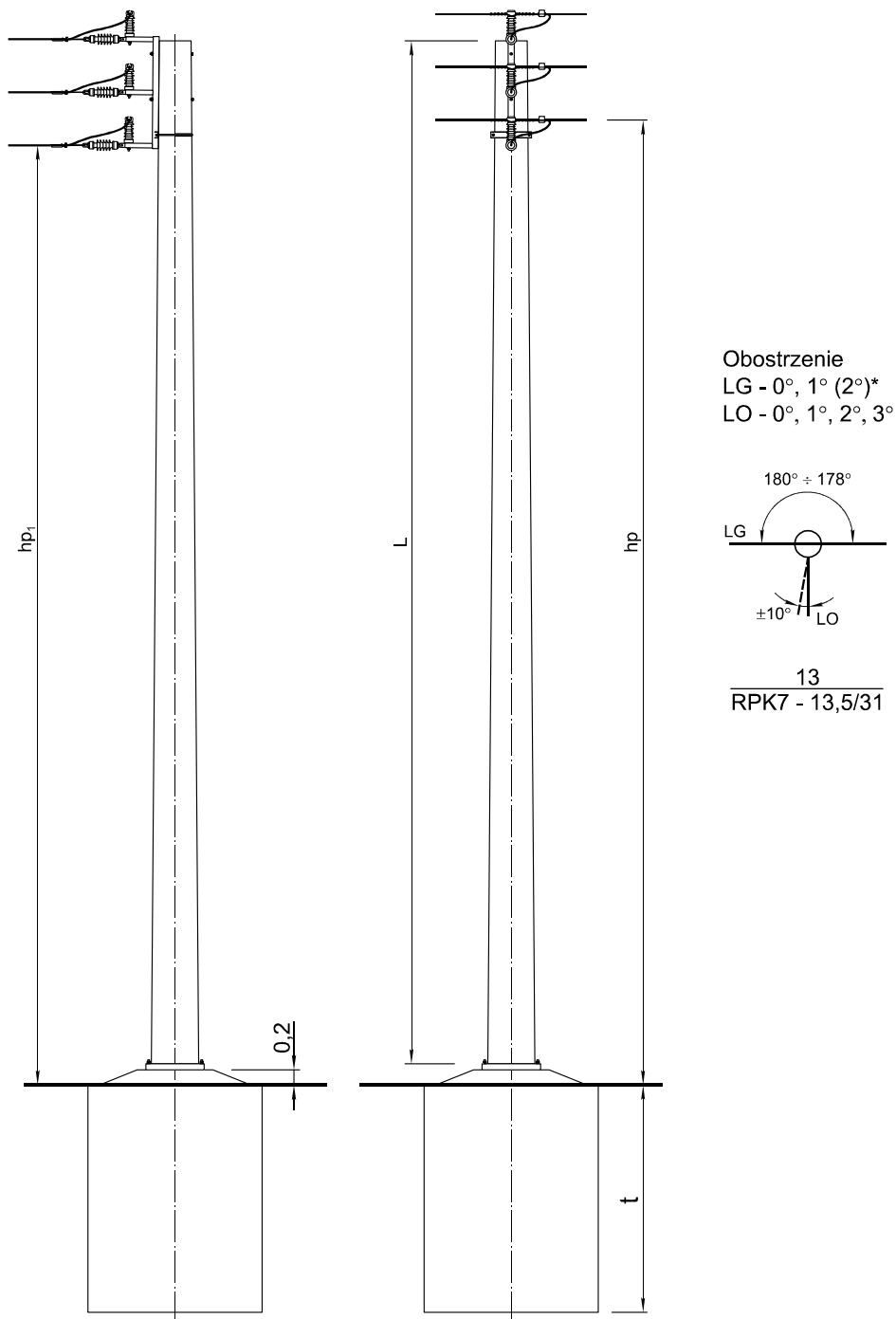
25	Objemka	OB-15	rys. 4-556-31	szt.	2,7	1	Do żerdzi	Dw=420
		OB-8			1,8			Dw=263
24	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x550	PN-85/M- 82101	szt.	1,58	2	Do żerdzi	Dw=420
		M20x400			1,22			Dw=263
23	Element zawieszenia	EZ-1	rys. 4-580-12	szt.	0,8	3		
22	Konstrukcja przelotowa	KP-8	rys. 3-580-8	szt.	31,9	1	RPK6, żerdzie	Dw=420
		KP-6	rys. 3-580-6		30,1			Dw=263
21	(dobór wg pkt. 5.3 opisu)	KP-7	rys. 3-580-7	szt.	26,6	1	RPK5, żerdzie	Dw=420
		KP-5	rys. 3-580-5		24,8			Dw=263

**KONSTRUKCJE**

11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190, 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
2	Zawieszenie przelotowe	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ZPi/2					3	-
		ZPi/1					3	-
1	(Wymiar KP-□ do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)							

**APARATURA I OSPRZĘT**

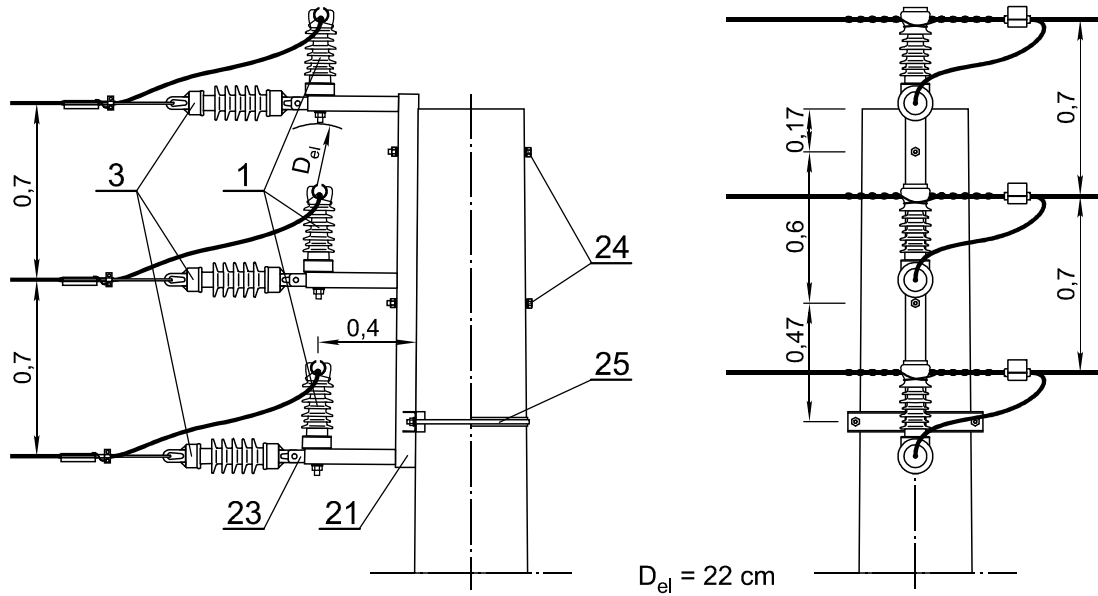
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						



- Uwagi:** 1. \* Obostrzenie 2° w linii głównej nie jest zalecane przez N SEP-E-003.  
2. Słup dla linii głównej typu L1÷L5 i odgałęźnej typu L5.  
3. Uzbrojenie słupa RPK7 - str. 110, RPK8 - str. 111

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
RPK7, RPK8	E <sub>MS</sub> /31	1	3100	13,5	FS-1/31	2,5	12,6	12,25	-	-	-
					FS-2/31	-	-	-	3,0	12,6	12,25

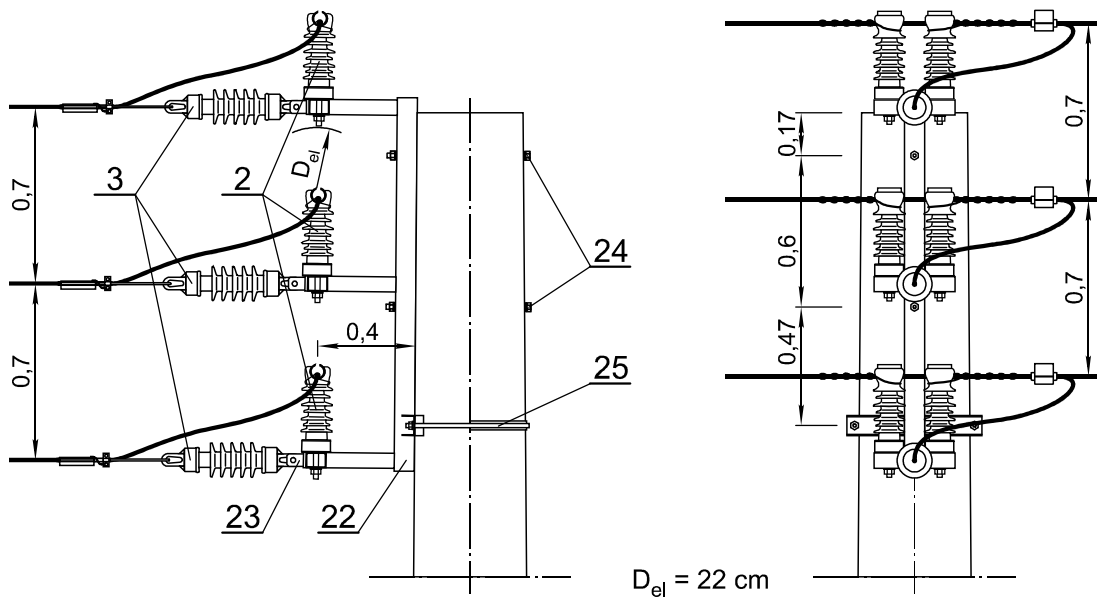
LG - obostrzenie 0°, 1° (2°)  
LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



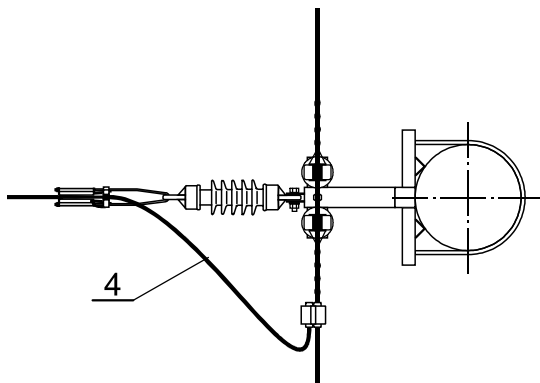
Zestawienie materiałów - str. 112

LG - obostrzenie 1° ( 2°)

LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



$D_{el} = 22 \text{ cm}$



Zestawienie materiałów - str. 112

25	Objemka	OB-15	rys. 4-556-31	szt.	2,7	1	
24	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x550	PN-85/M-82101	szt.	1,58	2	
23	Element zawieszenia	EZ-1	rys. 4-580-12	szt.	0,8	3	
22	Konstrukcja przelotowa (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	KP-8	rys. 3-580-8	szt.	31,9	1	RPK8
21		KP-7	rys. 3-580-7		26,6		RPK7

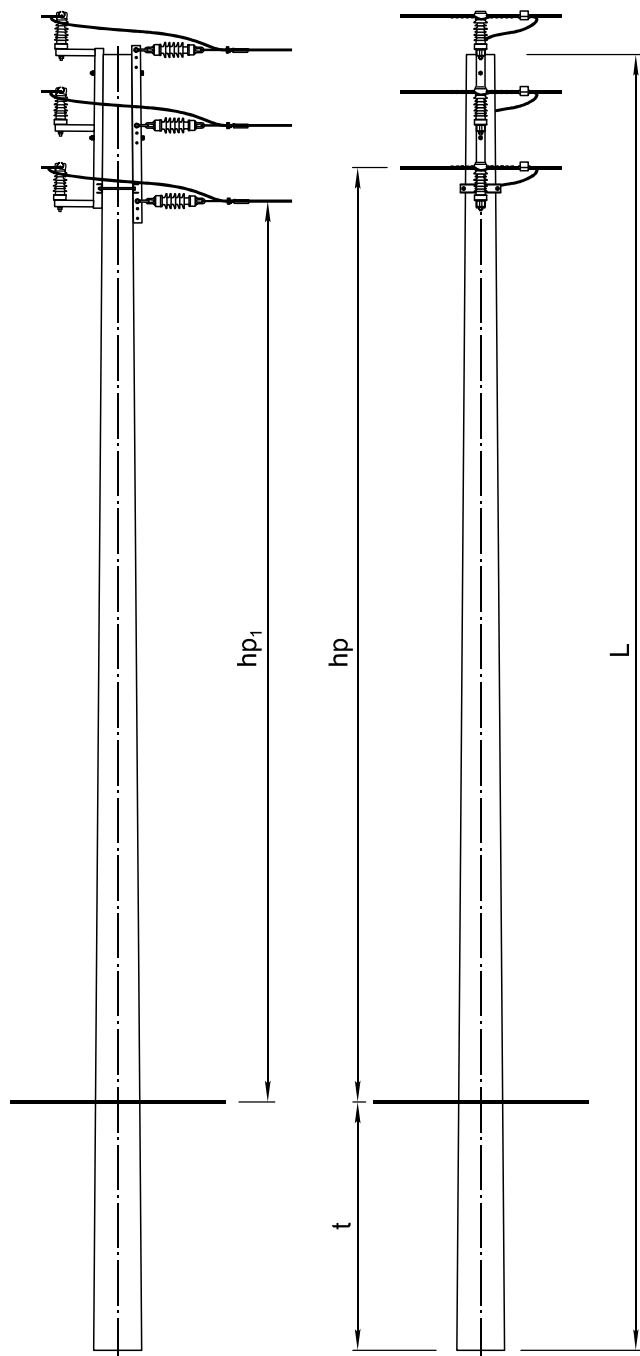
**KONSTRUKCJE**

11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190, 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
2 1	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-1, KP-2 do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	-
		ZPi/2					3	
		ZPi/1					3	

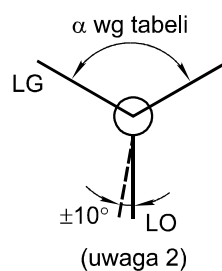
**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						





Obostrzenie  
 LG -  $0^\circ, 1^\circ, (2^\circ)^*$   
 LO -  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$



14  
 RNK1 - 12/12

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$ Strefa klimatyczna
	LG	LO	W I, W II
RNK1-□/12	L1÷L4	L2	150°
	L5		152°
RNK2-□/15	L1÷L5	L1	150°
RNK2-□/17,5	L1÷L5	L4	150°
RNK2-□/25	L1÷L5	L3, L5	150°

#### Uwagi:

- \* Obostrzenie  $2^\circ$  w linii głównej nie jest zalecane przez N SEP-E-003
- Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęźnej pod kątem max  $\pm 45^\circ$  pod warunkiem zastosowania fundamentów jak w przypadku słupa KK, dostosowanych do obciążenia dopuszczalnego słupa.
- Uzbrojenie słupa RNK1 - str. 118, RNK2 - str. 119



## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RNK1-□/15 RNK2-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,85	6,5	3,0	6,45	6,1	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,5	6,95	6,6	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,1	-	7,0	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,7	8,25	7,9	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0
						SFP122	-	-	-	2,4	8,55	8,2
						UP17	2,2	8,75	8,4	2,5	8,45	8,1
						UP18	-	-	-	2,4	8,55	8,2
						Us7	-	-	-	2,5	8,45	8,1
					13,5	Uos2	2,8	9,65	9,3	-	-	-
	SFP111			2,4		7,05	9,7	2,8	9,65	9,3		
	SFP122			-		-	-	2,5	9,95	9,6		
	UP17			2,3		10,15	9,8	2,6	9,85	9,5		
	UP18			-		-	-	2,5	9,65	9,6		
	Us8			-		-	-	2,8	9,65	9,3		
	15			Us10	-	-	-	2,5	9,85	9,5		
				Uos2	2,9	11,05	10,7	-	-	-		
				SFP111	2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7		
				SFP122	-	-	-	2,6	11,35	11,0		
				UP17	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9		
				UP18	-	-	-	2,6	11,35	11,0		
	16,5			Us8	-	-	-	2,8	11,15	10,8		
Us10		-	-	-	2,5	11,45	11,1					
SFP111/623		2,6	12,85	12,5	-	-	-					
SFP122/623		2,4	13,05	12,7	2,9	12,55	12,2					
SFP133/623		-	-	-	2,7	12,75	12,4					
UP17		2,5	12,95	12,6	2,8	12,65	12,3					
18	UP18	2,4	13,05	12,7	2,7	12,75	12,4					
	Us11	-	-	-	2,8	12,65	12,3					
	SFP111/623	2,8	14,15	13,8	-	-	-					
	SFP122/623	2,7	14,25	13,9	3,0	13,95	13,6					
	SFP133/623	-	-	-	2,8	14,15	13,8					
	UP17	2,7	14,25	13,9	2,9	14,05	13,7					
UP18	2,6	14,35	14,0	2,8	14,15	13,8						
Us11	-	-	-	2,8	14,15	13,8						
	E/15											

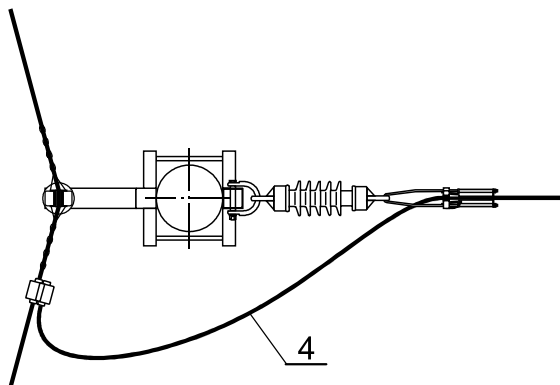
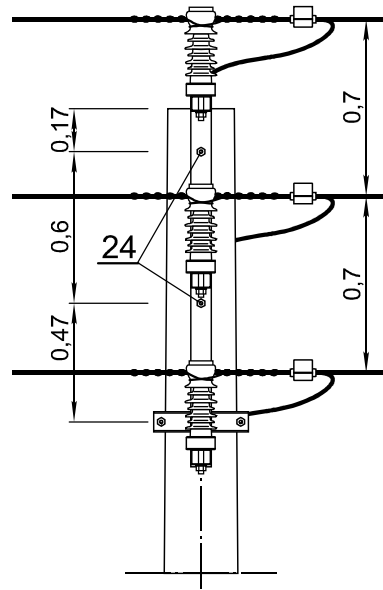
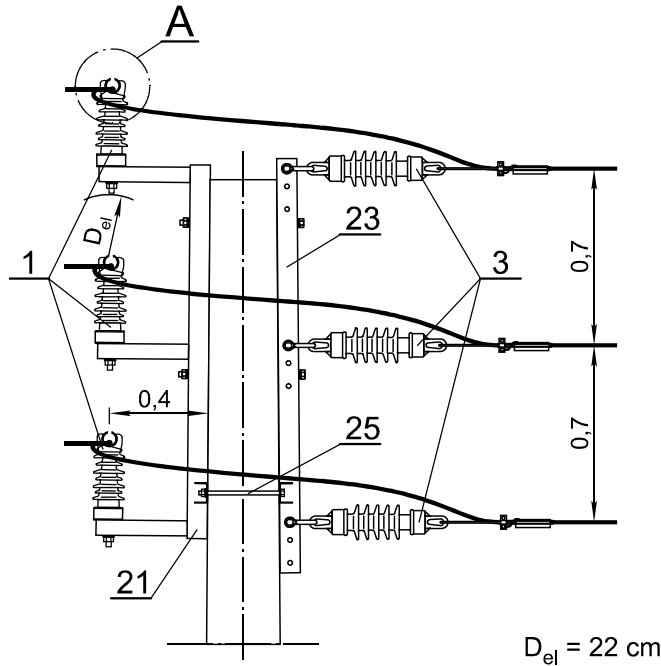
**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RNK1-□/17,5 RNK2-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,6	6,85	6,5	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,2	7,25	6,9	2,5	6,95	6,6	
					UP18	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,9	8,05	7,7	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,8	8,15	7,8
						SFP122	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						UP17	2,3	10,05	8,3	2,6	8,35	8,0
						UP18	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						Us10	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	SFP111	2,4	10,05	9,7	2,9	9,55	9,2	
					SFP122	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					SFP133	-	-	-	2,4	10,05	9,7	
					UP17	2,4	10,05	9,7	2,7	9,75	9,4	
					UP18	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					Us11	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				15	SFP111	2,5	11,45	11,1	3,0	10,95	10,6	
					SFP122	-	-	-	2,8	11,25	10,9	
					SFP133	-	-	-	2,4	11,55	11,2	
					UP17	2,5	11,45	11,1	2,8	11,15	10,8	
					UP18	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9	
					Us11	-	-	-	2,8	11,15	10,8	
RNK1-□/20 RNK2-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP111	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP122	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					SFP133	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us10	-	-	-	2,5	8,35	7,10	
					12	SFP111	2,5	8,45	8,1	2,9	8,05	7,7
				SFP122		2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0	
				SFP133		-	-	-	2,4	8,55	8,2	
				Us7		2,5	-	8,1	-	-	-	
				Us10		-	-	-	2,5	8,95	8,60	
				13,5		SFP111	2,6	9,85	9,5	-	-	-
					SFP122	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
					SFP133	-	-	-	2,5	9,95	9,6	
					Us10	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					Us11	-	-	-	2,8	10,65	9,3	
					15	SFP111	2,7	11,25	10,9	-	-	-
				SFP122		2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7	
				SFP133		-	-	-	2,6	11,35	11,0	
				Us10		2,5	11,45	11,1	-	-	-	
				Us16		-	-	-	2,8	11,15	10,8	

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RNK1-□/25 RNK2-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP111	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					SFP122	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP133	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					Us15	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us22	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	SFP111	2,7	8,25	7,9	-	-	-
						SFP122	2,4	8,55	8,2	3,0	7,95	7,6
						SFP133	-	-	-	2,7	8,25	7,9
						Us15	2,5	8,45	8,1	-	-	-
						Us22	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	SFP111	2,8	9,65	9,3	-	-	-	
					SFP122	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					SFP133	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
					Us16	2,8	9,65	9,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
				15	SFP111	3,0	10,95	10,6	-	-	-	
					SFP122	2,7	11,25	10,9	-	-	-	
					SFP133	2,4	11,55	11,2	3,0	10,95	10,6	
					Us16	2,8	11,15	10,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	11,15	10,8	

LG - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ (2^\circ)$   
LO - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$

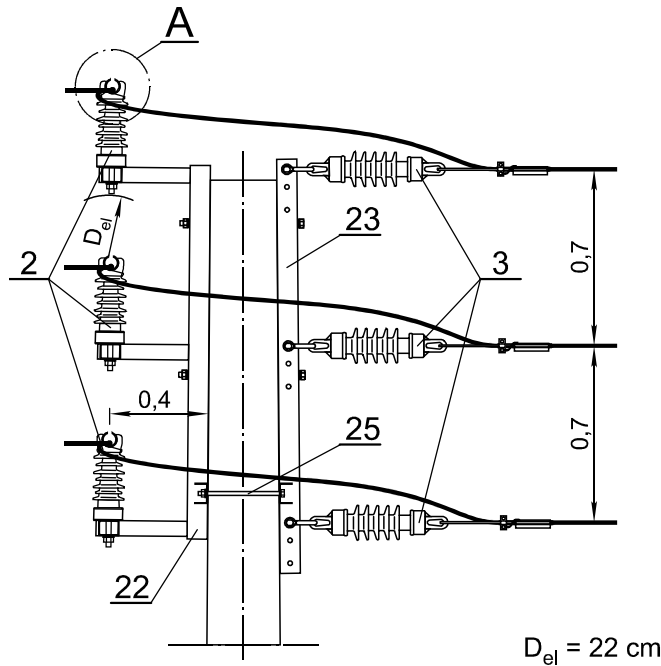


**A**  
Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LWD 8-24R, PI-7024 KL-N

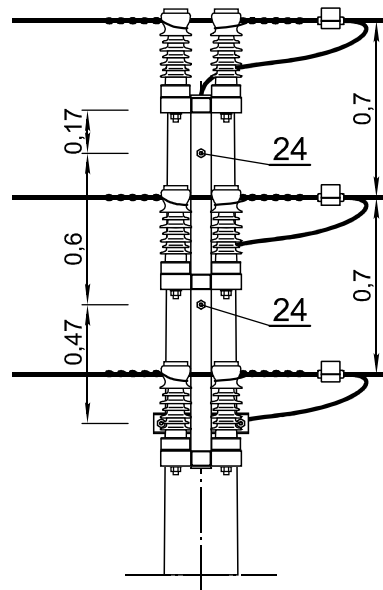


Zestawienie materiałów - str. 120

LG - obostrzenie  $1^\circ$  ( $2^\circ$ )  
LO - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$

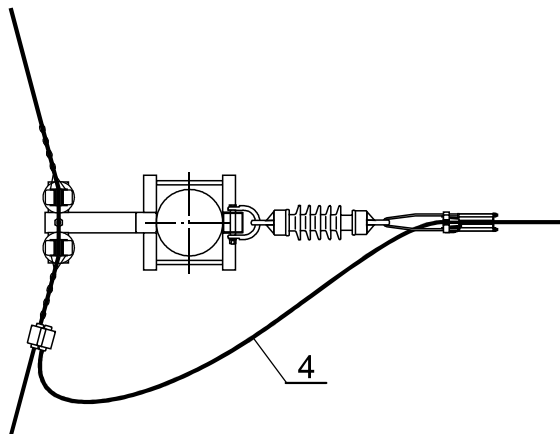


$D_{el} = 22 \text{ cm}$



A

Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LW□ 8-24R, PI-7024 KL-N



Zestawienie materiałów - str. 120



25	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x340	PN-85/M- 82101	szt.	0,86	2	Do żerdzi	Dw=263
		M16x290			0,62			Dw=218
24		M20x490		szt.	1,69	2	Do żerdzi	Dw=263
		M20x440			1,33			Dw=218
23	Konstrukcja odciągowa	KO-1	rys. 3-580-9	szt.	17,7	1		
22	Konstrukcja przelotowa (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	KP-6	rys. 3-580-6	szt.	30,1	1		RNK2
21		KP-5	rys. 3-580-5		24,8			RNK1

**KONSTRUKCJE**

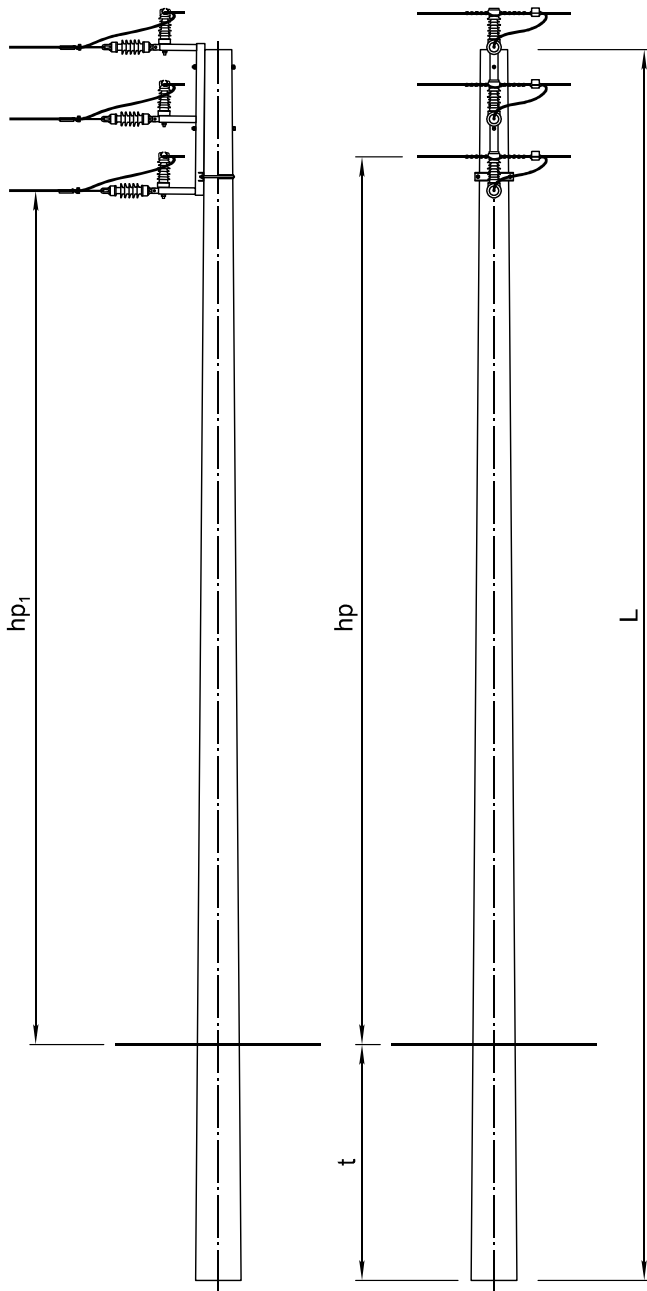
11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190, 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-□ do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ZPi/2					3	-
		ZPi/1					3	-

**APARATURA I OSPRZĘT**

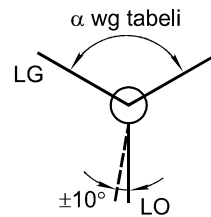
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG		LO				
					Ilość						







Obostrzenie  
 LG -  $0^\circ, 1^\circ, (2^\circ)^*$   
 LO -  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$



15  
 RNK3 - 12/12

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$ Strefa klimatyczna
	LG	LO	W I, W II
RNK3-□/12	L1÷L4	L2	150°
	L5		152°
RNK4-□/15	L1÷L5	L1	150°
RNK4-□/17,5	L1÷L5	L4	150°
RNK4-□/25	L1÷L5	L3, L5	150°

**Uwagi:**

- \* Obostrzenie  $2^\circ$  w linii głównej nie jest zalecane przez N SEP-E-003
- Uzbrojenie słupa RNK3 - str. 126, RNK4 - str. 127



**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RNK3-□/15 RNK4-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,85	6,5	3,0	6,45	6,1	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,5	6,95	6,6	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,1	-	7,0	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,7	8,25	7,9	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0
						SFP122	-	-	-	2,4	8,55	8,2
						UP17	2,2	8,75	8,4	2,5	8,45	8,1
						UP18	-	-	-	2,4	8,55	8,2
					Us7	-	-	-	2,5	8,45	8,1	
					13,5	Uos2	2,8	9,65	9,3	-	-	-
	SFP111			2,4		7,05	9,7	2,8	9,65	9,3		
	SFP122			-		-	-	2,5	9,95	9,6		
	UP17			2,3		10,15	9,8	2,6	9,85	9,5		
	UP18			-		-	-	2,5	9,65	9,6		
	Us8			-		-	-	2,8	9,65	9,3		
	15			Us10	-	-	-	2,5	9,85	9,5		
				Uos2	2,9	11,05	10,7	-	-	-		
				SFP111	2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7		
				SFP122	-	-	-	2,6	11,35	11,0		
				UP17	2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9		
				UP18	-	-	-	2,6	11,35	11,0		
	16,5			Us8	-	-	-	2,8	11,15	10,8		
Us10		-	-	-	2,5	11,45	11,1					
SFP111/623		2,6	12,85	12,5	-	-	-					
SFP122/623		2,4	13,05	12,7	2,9	12,55	12,2					
SFP133/623		-	-	-	2,7	12,75	12,4					
UP17		2,5	12,95	12,6	2,8	12,65	12,3					
18	UP18	2,4	13,05	12,7	2,7	12,75	12,4					
	Us11	-	-	-	2,8	12,65	12,3					
	SFP111/623	2,8	14,15	13,8	-	-	-					
	SFP122/623	2,7	14,25	13,9	3,0	13,95	13,6					
	SFP133/623	-	-	-	2,8	14,15	13,8					
	UP17	2,7	14,25	13,9	2,9	14,05	13,7					
UP18	2,6	14,35	14,0	2,8	14,15	13,8						
Us11	-	-	-	2,8	14,15	13,8						
E/15												

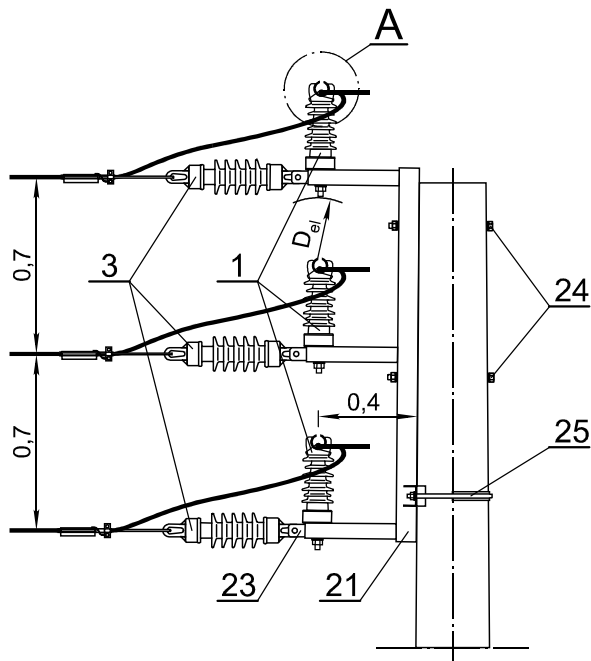
**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
RNK3-□/17,5 RNK4-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,65	6,3	-	-	-	
					SFP111	2,4	7,05	6,7	2,6	6,85	6,5	
					SFP122	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					UP17	2,2	7,25	6,9	2,5	6,95	6,6	
					UP18	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					12	Uos2	2,9	8,05	7,7	-	-	-
						SFP111	2,4	8,55	8,2	2,8	8,15	7,8
						SFP122	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						UP17	2,3	10,05	8,3	2,6	8,35	8,0
						UP18	-	-	-	2,5	8,45	8,1
						Us10	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	Uos2	3,0	9,45	9,1	-	-	-	
					SFP111	2,4	10,05	9,7	2,9	9,55	9,2	
					SFP122	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					SFP133	-	-	-	2,4	10,05	9,7	
					UP17	2,4	10,05	9,7	2,7	9,75	9,4	
					UP18	-	-	-	2,6	9,85	9,5	
					Us11	-	-	-	2,8	9,65	9,3	
					15	SFP111	2,5	11,45	11,1	3,0	10,95	10,6
				SFP122		-	-	-	2,8	11,25	10,9	
				SFP133		-	-	-	2,4	11,55	11,2	
				UP17		2,5	11,45	11,1	2,8	11,15	10,8	
				UP18		2,4	11,55	11,2	2,7	11,25	10,9	
Us11	-	-	-	2,8		11,15	10,8					
RNK3-□/20 RNK4-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP111	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3	
					SFP122	-	-	-	2,5	6,95	6,6	
					SFP133	-	-	-	2,4	7,05	6,7	
					Us7	2,5	6,95	6,6	-	-	-	
					Us10	-	-	-	2,5	8,35	7,10	
					12	SFP111	2,5	8,45	8,1	2,9	8,05	7,7
				SFP122		2,4	8,55	8,2	2,6	8,35	8,0	
				SFP133		-	-	-	2,4	8,55	8,2	
				Us7		2,5	-	8,1	-	-	-	
				Us10		-	-	-	2,5	8,95	8,60	
				13,5		SFP111	2,6	9,85	9,5	-	-	-
					SFP122	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3	
					SFP133	-	-	-	2,5	9,95	9,6	
					Us10	2,5	9,95	9,6	-	-	-	
					Us11	-	-	-	2,8	10,65	9,3	
					15	SFP111	2,7	11,25	10,9	-	-	-
				SFP122		2,4	11,55	11,2	2,9	11,05	10,7	
				SFP133		-	-	-	2,6	11,35	11,0	
				Us10		2,5	11,45	11,1	-	-	-	
				Us16		-	-	-	2,8	11,15	10,8	

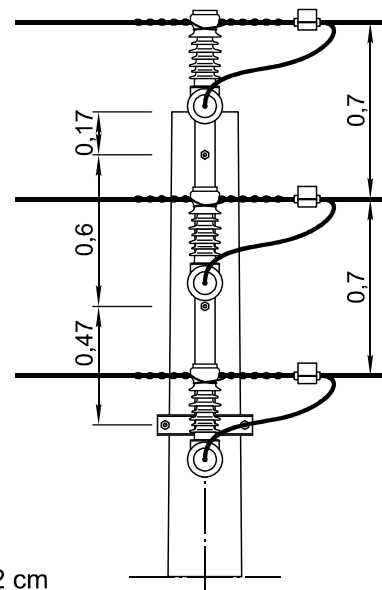
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ stupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
						m	m		m	m	
RNK3-□/25 RNK4-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP111	2,5	6,95	6,6	-	-	-
					SFP122	2,4	7,05	6,7	2,8	6,65	6,3
					SFP133	-	-	-	2,5	6,95	6,6
					Us15	2,5	6,95	6,6	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,5	6,95	6,6
				12	SFP111	2,7	8,25	7,9	-	-	-
					SFP122	2,4	8,55	8,2	3,0	7,95	7,6
					SFP133	-	-	-	2,7	8,25	7,9
					Us15	2,5	8,45	8,1	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,5	8,45	8,1
				13,5	SFP111	2,8	9,65	9,3	-	-	-
					SFP122	2,5	9,95	9,6	-	-	-
					SFP133	2,4	10,05	9,7	2,8	9,65	9,3
					Us16	2,8	9,65	9,3	-	-	-
					Us23	-	-	-	2,8	9,65	9,3
				15	SFP111	3,0	10,95	10,6	-	-	-
					SFP122	2,7	11,25	10,9	-	-	-
					SFP133	2,4	11,55	11,2	3,0	10,95	10,6
					Us16	2,8	11,15	10,8	-	-	-
					Us23	-	-	-	2,8	11,15	10,8

LG - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ (2^\circ)$   
LO - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$

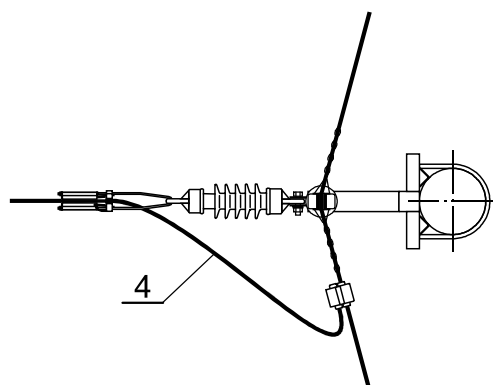


$D_{el} = 22 \text{ cm}$



**A**

Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LW□ 8-24R, PI-7024 KL-N

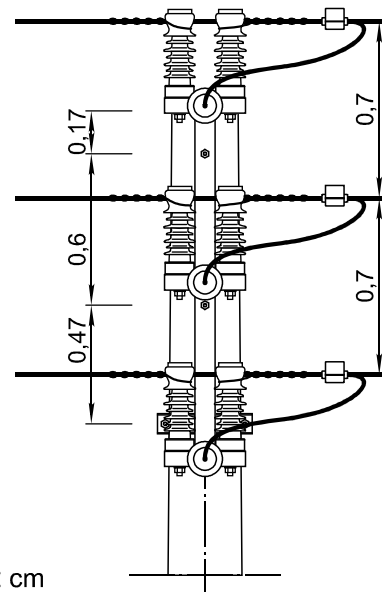
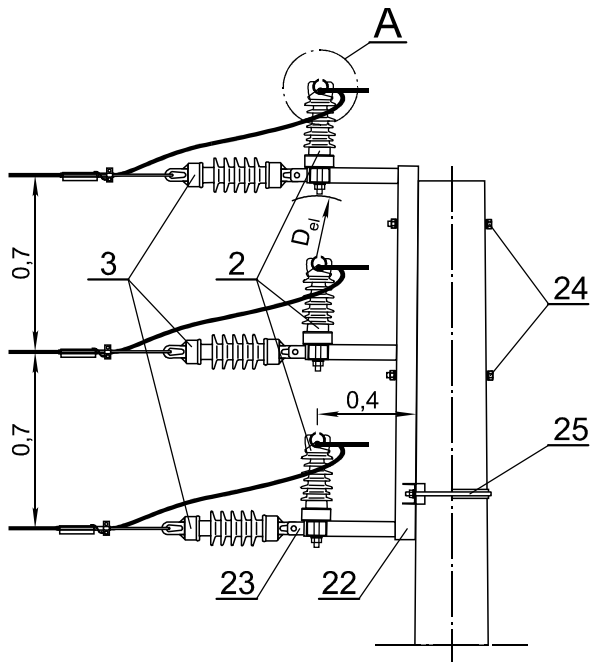


mocowanie  
na szyjce  
izolatora

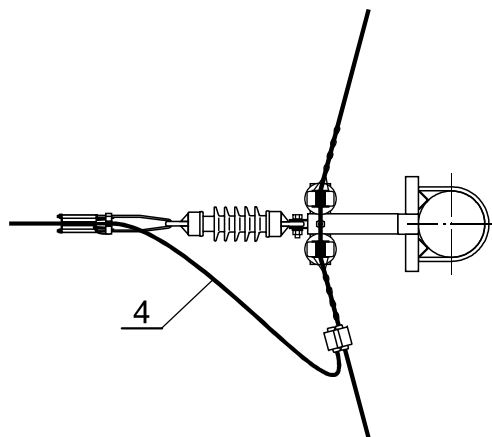


Zestawienie materiałów - str. 128

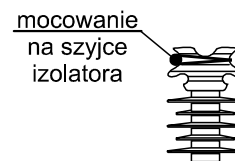
LG - obostrzenie  $1^\circ$  ( $2^\circ$ )  
LO - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$



$D_{el} = 22 \text{ cm}$



**A**  
Mocowanie przewodu  
na izolatorach  
LWD 8-24R, PI-7024 KL-N



Zestawienie materiałów - str. 128



25	Objemka	OB-8	rys. 4-556-31	szt.	1,8	1	Do żerdzi	Dw=263
		OB-5			1,6			Dw=218
24	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400	PN-85/M- 82101	szt.	1,22	2	Do żerdzi	Dw=263
		M20x350			1,1			Dw=218
23	Element zawieszenia	EZ-1	rys. 3-580-12	szt.	0,8	3		
22	Konstrukcja przelotowa (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	KP-6	rys. 3-580-6	szt.	30,1	1	RNK4	
21		KP-5	rys. 3-580-5		24,8			RNK3

**KONSTRUKCJE**

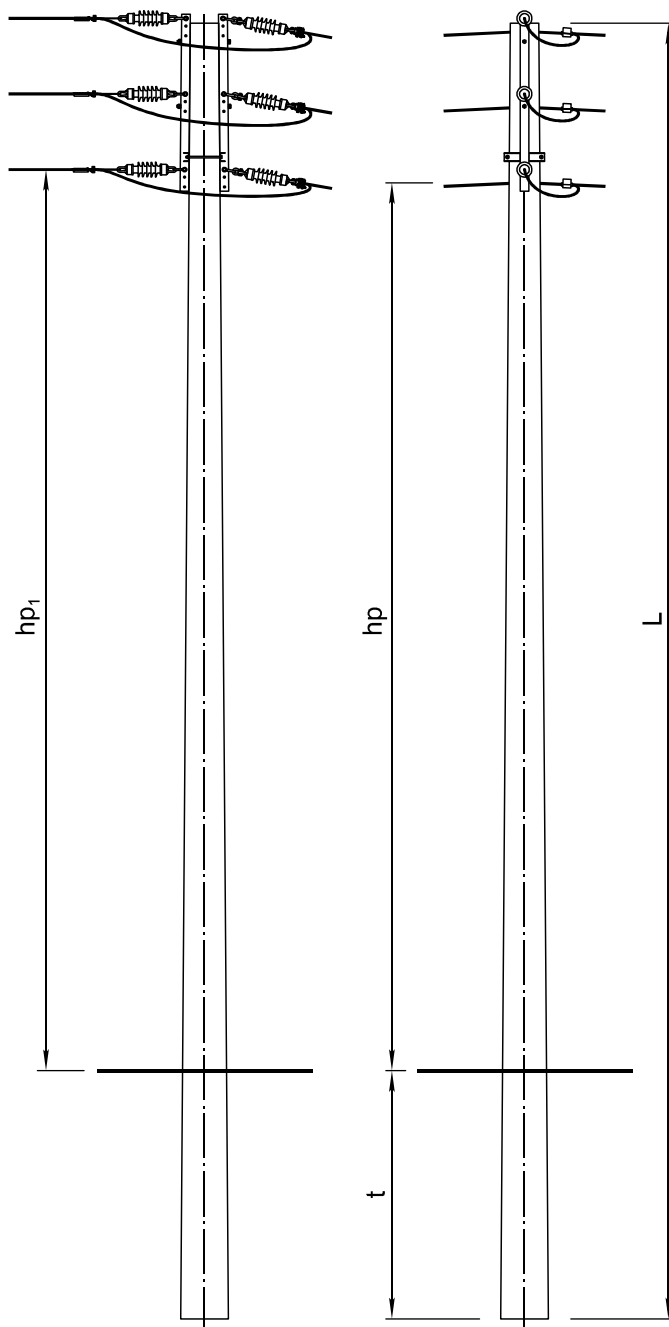
11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 190, 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar KP-□ do określenia długości trzonu izolatora - 60mm)	ZP2i/1	str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	-
		ZPi/2				3		
		ZPi/1				3	-	

**APARATURA I OSPRZĘT**

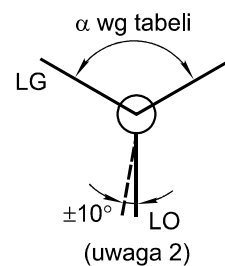
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°	1°	2°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						







Obostrzenie  
LG - 0°, 1°  
LO - 0°, 1°, 2°, 3°



16  
RNK5 - 12/12

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$	
			Strefa klimatyczna	
	LG	LO	W I	W II
RNK5-□/12	L1, L2	L1, L2	120°	120°
	L3		139°	140°
	L4		128°	129°
RNK5-□/15	L1, L2, L4	L4	120°	120°
	L3		129°	130°
	L5		144°	145°
RNK5-□/17,5	L1÷L4	L3	120°	120°
	L5		138°	139°
RNK5-□/20	L5	L3	133°	134°
RNK5-□/25	L5	L1÷L5	120°	120°

#### Uwagi:

1. Wymiary  $hp$ ,  $hp_1$  obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii L5
2. Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęźnej pod kątem max  $\pm 45^\circ$  pod warunkiem zastosowania fundamentów jak w przypadku słupa KK, dostosowanych do obciążenia dopuszczalnego słupa.
3. Uzbrojenie słupa - str. 134

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni				Grunt słaby				
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	
						m	m			m	m			
RNK5-□/12	E/12	1	1200	10,5	Uos2	2,3	6,35	6,8	6,8	2,7	5,95	6,4	6,4	
					UP3	2,4	6,25	6,7	6,7	2,7	5,95	6,4	6,4	
					UP4	2,1	6,55	7,0	7,0	2,5	6,15	6,6	6,6	
					UP17	-	-	-	-	2,2	6,45	6,9	6,9	
					Us4	-	-	-	-	2,8	5,85	6,3	6,3	
					Us7	-	-	-	-	2,5	6,15	6,6	6,6	
					12	Uos2	2,4	9,75	8,2	8,2	2,8	7,35	7,8	7,8
						UP3	2,5	9,65	8,1	8,1	2,8	7,35	7,8	7,8
						UP4	2,2	7,95	8,4	8,4	2,6	7,55	8,0	8,0
						UP17	-	-	-	-	2,3	7,85	8,3	8,3
						Us4	-	-	-	-	2,8	7,35	7,8	7,8
						Us7	-	-	-	-	2,5	7,65	8,1	8,1
				13,5	Uos2	2,4	9,25	9,7	9,7	3,0	8,65	9,1	9,1	
					UP3	2,6	9,05	9,5	9,5	2,9	8,75	9,2	9,2	
					UP4	2,3	9,35	9,8	9,8	2,7	9,05	9,4	9,4	
					UP17	-	-	-	-	2,4	9,25	9,7	9,7	
					Us10	-	-	-	-	2,5	9,15	9,6	9,6	
					Us8	-	-	-	-	2,8	8,85	9,3	9,3	
				15	Uos2	2,6	10,55	11,0	11,0	-	-	-	-	
					UP3	2,7	10,45	10,9	10,9	-	-	-	-	
					UP4	2,4	10,75	11,2	11,2	2,8	10,35	10,8	10,8	
					UP17	2,2	10,95	11,4	11,4	2,5	10,65	11,1	11,1	
					UP18	-	-	-	-	2,4	10,75	11,2	11,2	
					Us10	-	-	-	-	2,5	10,65	11,1	11,1	
				16,5	Uos2	2,8	11,85	12,3	12,3	-	-	-	-	
					UP3	3,0	11,65	12,1	12,1	-	-	-	-	
					UP4	2,6	12,05	12,5	12,5	3,0	11,65	12,1	12,1	
					UP17	2,4	12,25	12,7	12,7	2,7	11,95	12,4	12,4	
					UP18	-	-	-	-	2,6	12,05	12,5	12,5	
					Us10	-	-	-	-	2,5	12,15	12,6	12,6	
				18	Uos2	2,9	13,25	13,7	13,7	-	-	-	-	
					UP4	2,7	13,45	13,9	13,9	-	-	-	-	
					UP17	2,5	13,65	14,1	14,1	2,8	13,35	13,8	13,8	
					UP18	-	-	-	-	2,7	13,45	13,9	13,9	
					Us10	-	-	-	-	2,5	13,65	14,1	14,1	
					Us8	-	-	-	-	2,8	13,35	13,8	13,8	

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni				Grunt słaby			
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>
						m	m			m	m		
RNK5-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,05	6,5	6,5	3,0	5,65	6,1	6,1
					SFP111	2,4	6,25	6,7	6,7	2,5	6,15	6,6	6,6
					SFP122	-	-	-	-	2,4	6,25	6,7	6,7
					UP17	2,1	6,55	7,0	7,0	2,4	6,25	6,7	6,7
					Us7	-	-	-	-	2,5	6,15	6,6	6,6
				12	Uos2	2,7	7,45	7,9	7,9	-	-	-	-
					SFP111	2,4	7,75	8,2	8,2	2,6	7,55	8,0	8,0
					SFP122	-	-	-	-	2,4	7,75	8,2	8,2
					UP17	2,2	7,95	8,4	8,4	2,5	7,65	8,1	8,1
					UP18	-	-	-	-	2,4	7,75	8,2	8,2
					Us7	-	-	-	-	2,5	7,65	8,1	8,1
				13,5	Uos2	2,8	8,85	9,3	9,3	-	-	-	-
					SFP111	2,4	9,25	9,7	9,7	2,8	8,85	9,3	9,3
					SFP122	-	-	-	-	2,5	9,15	9,6	9,6
					UP17	2,3	9,35	9,8	9,8	2,6	9,05	9,5	9,5
					UP18	-	-	-	-	2,5	9,15	9,6	9,6
					Us8	-	-	-	-	2,8	8,85	9,3	9,3
					Us10	-	-	-	-	2,5	9,05	9,5	9,5
				15	Uos2	2,9	10,25	10,7	10,7	-	-	-	-
					SFP111	2,4	10,75	11,2	11,2	2,9	10,25	10,7	10,7
					SFP122	-	-	-	-	2,6	10,55	11,0	11,0
					UP17	2,4	10,75	11,2	11,2	2,7	10,45	10,9	10,9
					UP18	-	-	-	-	2,6	10,55	11,0	11,0
					Us8	-	-	-	-	2,8	10,35	10,8	10,8
	Us10	-	-		-	-	2,5	10,65	11,1	11,1			
	16,5	SFP111/623	2,6	12,05	12,5	12,5	-	-	-	-			
		SFP122/623	2,4	12,25	12,7	12,7	2,9	11,75	12,2	12,2			
		SFP133/623	-	-	-	-	2,7	11,95	12,4	12,4			
		UP17	2,5	12,15	12,6	12,6	2,8	11,85	12,3	12,3			
		UP18	2,4	12,25	12,7	12,7	2,7	11,95	12,4	12,4			
		Us11	-	-	-	-	2,8	11,85	12,3	12,3			
		18	SFP111/623	2,8	13,35	13,8	13,8	-	-	-	-		
	SFP122/623		2,7	13,45	13,9	13,9	3,0	13,15	13,6	13,6			
	SFP133/623		-	-	-	-	2,8	13,35	13,8	13,8			
	UP17		2,7	13,45	13,9	13,9	2,9	13,25	13,7	13,7			
	UP18		2,6	15,55	14,0	14,0	2,8	13,35	13,8	13,8			
	Us11		-	-	-	-	2,8	13,35	13,8	13,8			

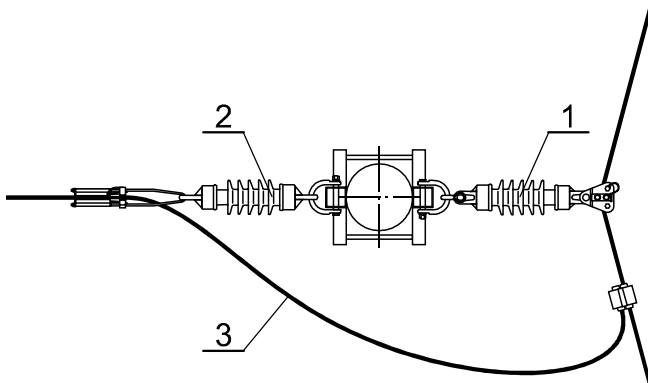
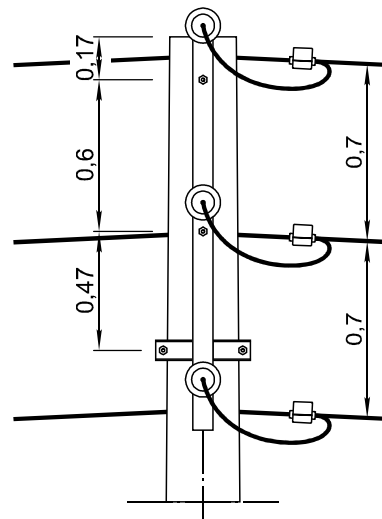
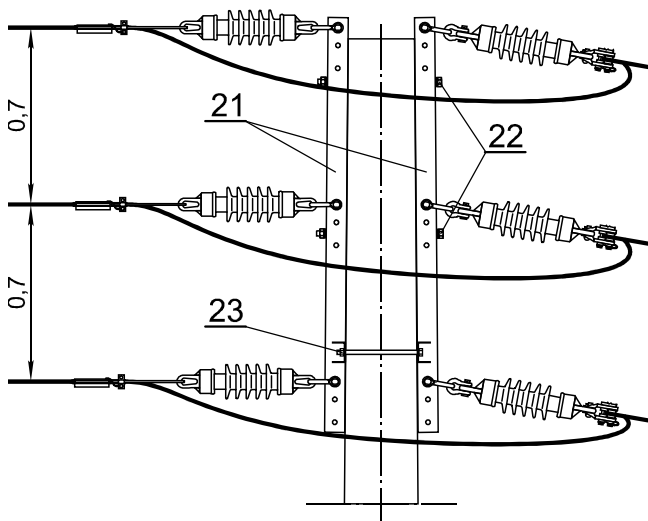
**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundam.	Grunt średni				Grunt słaby				
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	
						m	m			m	m			
RNK5-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	5,75	6,3	6,3	-	-	-	-	
					SFP111	2,4	6,25	6,7	6,7	2,6	6,05	6,5	6,5	
					SFP122	-	-	-	-	2,4	6,25	6,7	6,7	
					UP17	2,2	6,45	6,9	6,9	2,5	6,15	6,6	6,6	
					UP18	-	-	-	-	2,4	6,25	6,7	6,7	
					Us7	-	-	-	-	2,5	6,15	6,6	6,6	
					12	Uos2	2,9	7,25	7,7	7,7	-	-	-	-
						SFP111	2,4	7,75	8,2	8,2	2,8	7,35	7,8	7,8
						SFP122	-	-	-	-	2,5	7,65	8,1	8,1
						UP17	2,3	7,85	8,3	8,3	2,6	7,55	8,0	8,0
						UP18	-	-	-	-	2,5	7,65	8,1	8,1
						Us10	-	-	-	-	2,5	7,65	8,1	8,1
				13,5	Uos2	3,0	8,65	9,1	9,1	-	-	-	-	
					SFP111	2,4	9,25	9,7	9,7	2,9	8,75	9,2	9,2	
					SFP122	-	-	-	-	2,6	9,05	9,5	9,5	
					SFP133	-	-	-	-	2,4	9,25	9,7	9,7	
					UP17	2,4	9,25	9,7	9,7	2,7	8,95	9,4	9,4	
					UP18	-	-	-	-	2,6	9,05	9,5	9,5	
					Us11	-	-	-	-	2,8	8,85	9,3	9,3	
				15	SFP111	2,5	10,65	11,1	11,1	3,0	10,15	10,6	10,6	
					SFP122	-	-	-	-	2,8	10,45	10,9	10,9	
					SFP133	-	-	-	-	2,4	10,75	11,2	11,2	
					UP17	2,5	10,65	11,1	11,1	2,8	10,35	10,8	10,8	
					UP18	2,4	10,75	11,2	11,2	2,7	10,45	10,9	10,9	
Us11	-	-	-		-	2,8	10,35	10,8	10,8					
RNK5-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP111	2,4	6,25	6,7	6,7	2,8	7,85	6,3	6,3	
					SFP122	-	-	-	-	2,5	6,15	6,6	6,6	
					SFP133	-	-	-	-	2,4	6,25	6,7	6,7	
					Us7	2,5	6,15	6,6	6,6	-	-	-	-	
					Us10	-	-	-	-	2,5	6,65	7,10	7,10	
					12	SFP111	2,5	7,65	8,1	8,1	2,9	7,25	7,7	7,7
				SFP122		2,4	7,75	8,2	8,2	2,6	7,55	8,0	8,0	
				SFP133		-	-	-	-	2,4	7,75	8,2	8,2	
				Us7		2,5	7,65	8,1	8,1	-	-	-	-	
				Us10		-	-	-	-	2,5	8,15	8,60	8,60	
				13,5		SFP111	2,6	9,05	9,5	9,5	-	-	-	-
					SFP122	2,4	9,25	9,7	9,7	2,8	8,85	9,3	9,3	
					SFP133	-	-	-	-	2,5	-	9,6	9,6	
					Us10	2,5	9,15	9,6	9,6	-	-	-	-	
					Us11	-	-	-	-	2,8	8,85	9,3	9,3	
				15	SFP111	2,7	10,45	10,9	10,9	-	-	-	-	
					SFP122	2,4	10,75	11,2	11,2	2,9	10,25	10,7	10,7	
					SFP133	-	-	-	-	2,6	10,55	11,0	11,0	
					Us10	2,5	10,65	11,1	11,1	-	-	-	-	
					Us16	-	-	-	-	2,8	-	10,8	10,8	

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni				Grunt słaby				
						t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	t	hp <sub>min</sub>	hp <sub>max</sub>	hp <sub>1</sub>	
						m	m			m	m			
RNK5-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP111	2,5	6,15	6,6	6,6	-	-	-	-	
					SFP122	2,4	6,25	6,7	6,7	2,8	5,85	6,3	6,3	
					SFP133	-	-	-	-	2,5	6,15	6,6	6,6	
					Us15	2,5	6,15	6,6	6,6	-	-	-	-	
					Us22	-	-	-	-	2,5	6,15	6,6	6,6	
					12	SFP111	2,7	7,45	7,9	7,9	-	-	-	-
						SFP122	2,4	7,75	8,2	8,2	3,0	7,15	7,6	7,6
						SFP133	-	-	-	-	2,7	7,45	7,9	7,9
						Us15	2,5	7,65	8,1	8,1	-	-	-	-
						Us22	-	-	-	-	2,5	7,65	8,1	8,1
				13,5	SFP111	2,8	8,85	9,3	9,3	-	-	-	-	
					SFP122	2,5	9,15	9,6	9,6	-	-	-	-	
					SFP133	2,4	9,25	9,7	9,7	2,8	8,85	9,3	9,3	
					Us16	2,8	8,85	9,3	9,3	-	-	-	-	
					Us23	-	-	-	-	2,8	8,85	9,3	9,3	
				15	SFP111	3,0	10,15	10,6	10,6	-	-	-	-	
					SFP122	2,7	10,45	10,9	10,9	-	-	-	-	
					SFP133	2,4	10,75	11,2	11,2	3,0	10,15	10,6	10,6	
					Us16	2,8	10,35	10,8	10,8	-	-	-	-	
					Us23	-	-	-	-	2,8	10,35	10,8	10,8	

LG - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ$   
LO - obostrzenie  $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ, 3^\circ$



Zestawienie materiałów - str. 135



23	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x340	PN-85/M- 82101	szt.	0,86	2	Do żerdzi	Dw=263
		M16x290			0,62			Dw=228
22		M20x490		szt.	1,69	2	Do żerdzi	Dw=263
		M20x440			1,33			Dw=218
21	Konstrukcja odciągowa	KO-1	rys. 3-580-9	szt.	17,7	2		

**KONSTRUKCJE**

10	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
7	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192					
5	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
2	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
1	Łańcuch przelotowy narożny	ŁPNI/2	str. 173÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	
		ŁPNI/1						

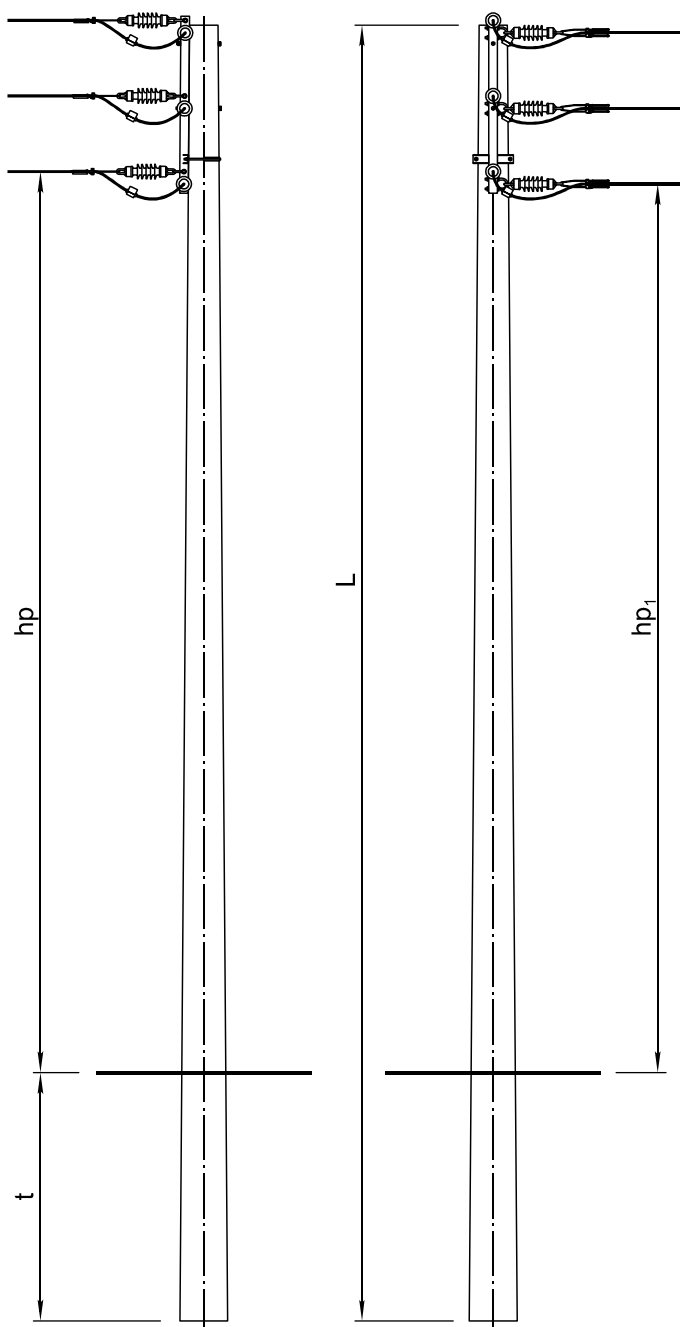
**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG	LO			
					Ilość				

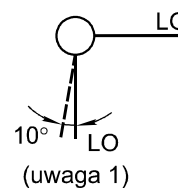


GRUPA KAPITAŁOWA





Obostrzenie  
LG, LO - 0°, 1°, 2°, 3°



17  
KK1 - 12/15

Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
KK1-□/15	L2	220 daN/przew.
KK1-□/17,5	L1	L2
	L2	L1, L2
KK1-□/20	L1	L1, L4
KK1-□/20	L4	L2
	L2	L3, L4
KK1-□/25	L3	L1, L2, L4
	L1, L4	L3
KK1-10,5/35 KK1-12/33	L5	L1÷L4
KK1-13,5/31		L1, L2, L4

**Uwagi:**

1. Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęznej pod kątem max  $\pm 45^\circ$  a dla żerdzi Dw=420 przy odchyleniu w kierunku żerdzi max  $35^\circ$  pod warunkiem indywidualnego doboru słupa do występujących obciążeń.
2. Uzbrojenie słupa - str. 140



## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t m	hp m	hp <sub>1</sub> m	t m	hp m	hp <sub>1</sub> m	
KK1-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,5	6,4	3,0	6,1	6,0	
					SFP 111+SP11	2,4	6,7	6,6	2,5	6,6	6,5	
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,4	6,7	6,6	
					UP11	2,1	7,0	6,9	2,4	6,7	6,6	
					Us7	-	-	-	2,5	6,6	6,5	
				12	Uos2	2,7	7,9	7,8	-	-	-	
					SFP 111+SP11	2,4	8,2	8,1	2,6	8,0	7,9	
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,4	8,2	8,1	
					UP11	2,2	8,4	8,3	2,5	8,1	8,0	
					Us7	-	-	-	2,5	8,1	8,0	
				13,5	Uos2	2,8	9,3	9,2	-	-	-	
					SFP 111+SP11	2,4	9,7	9,6	2,8	9,3	9,2	
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,5	9,6	9,5	
					UP11	2,3	9,8	9,7	2,6	9,5	9,4	
					UP12	-	-	-	2,5	9,6	9,5	
					Us8	-	-	-	2,8	9,3	9,2	
				15	Uos2	2,9	10,7	10,6	-	-	-	
					SFP 111+SP11	2,4	11,2	11,1	2,9	10,7	10,6	
	SFP 122+SP22	-	-		-	2,6	11,0	10,9				
	UP11	2,4	11,2		11,1	2,7	10,9	10,8				
	UP12	-	-		-	2,6	11,0	10,9				
	Us8	-	-		-	2,8	10,8	10,7				
	16,5	SFP111/623+SP11	2,6	12,5	12,4	-	-	-				
		SFP122/623+SP22	2,4	12,7	12,6	2,9	12,2	12,1				
		SFP133/623+SP33	-	-	-	2,7	12,4	12,3				
		UP11	2,5	12,6	12,5	2,8	12,3	12,2				
		UP12	2,4	12,7	12,6	2,7	12,4	12,3				
		Us11	-	-	-	2,8	12,3	12,2				
	18	SFP111/623+SP11	2,8	13,8	13,7	-	-	-				
		SFP122/623+SP22	2,7	13,9	13,8	3,0	13,6	13,5				
		SFP133/623+SP33	-	-	-	2,8	13,8	13,7				
		UP11	2,7	13,9	13,8	2,9	13,7	13,6				
		UP12	2,6	14,0	13,9	2,8	13,8	13,7				
		Us11	-	-	-	2,8	13,8	13,7				
	E/15	1	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500

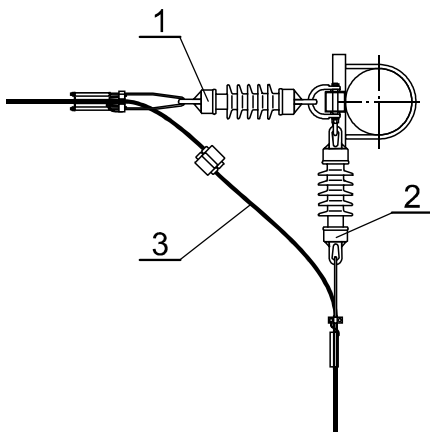
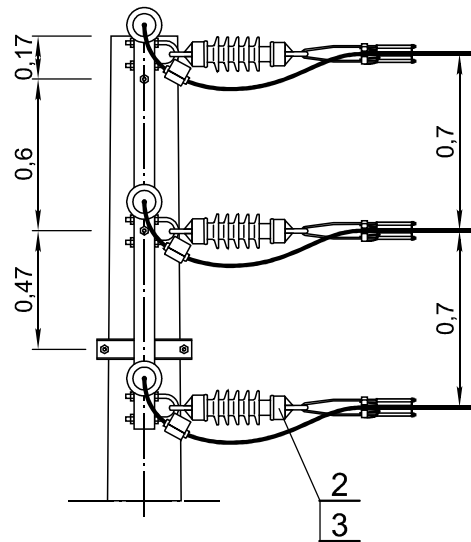
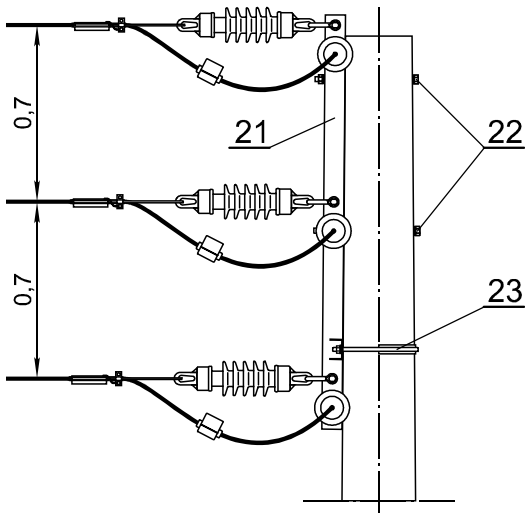
## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
						m	m		m		
KK1-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,3	6,2	-	m	-
					SFP 111+SP11	2,4	6,7	6,6	2,6	6,5	6,4
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,4	6,7	6,6
					UP11	2,2	6,9	6,8	2,5	6,6	6,5
					Us7	-	-	-	2,5	6,6	6,5
					Us10	-	-	-	2,5	6,6	6,5
				12	Uos2	2,9	7,7	7,6	-	-	-
					SFP 111+SP11	2,4	8,2	8,1	2,8	7,8	7,7
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,5	8,1	8,0
					UP11	2,3	8,3	8,2	2,6	8,0	7,9
					UP12	-	-	-	2,5	8,1	8,0
					Us10	-	-	-	2,5	8,1	8,0
				13,5	SFP 111+SP11	2,4	9,7	9,6	2,9	9,2	9,1
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,6	9,5	9,4
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,4	9,7	9,6
					UP11	2,4	9,7	9,6	2,7	9,4	9,3
					UP12	-	-	-	2,6	9,5	9,4
					Us11	-	-	-	2,8	9,3	9,2
				15	SFP 111+SP11	2,5	11,1	11,0	3,0	10,6	10,5
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,8	10,9	10,8
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,4	11,2	11,1
					UP11	2,5	11,1	11,0	2,8	10,8	10,7
					UP12	2,4	11,2	11,1	2,7	10,9	10,8
					Us11	-	-	-	2,8	10,8	10,7
KK1-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP 111+SP11	2,4	6,7	6,6	2,8	6,3	6,2
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,5	6,6	6,5
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,4	6,7	6,6
					Us7	2,5	6,6	6,5	-	-	-
					Us10	-	-	-	2,5	7,10	7,9
				12	SFP 111+SP11	2,5	8,1	8,0	2,9	7,7	7,6
					SFP 122+SP22	2,4	8,2	8,1	2,6	8,0	7,9
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,4	8,2	8,1
					Us7	2,5	8,1	8,0	-	-	-
					Us10	-	-	-	2,5	8,60	8,5
				13,5	SFP 111+SP11	2,6	9,5	9,4	-	-	-
					SFP 122+SP22	2,4	9,7	9,6	2,8	9,3	9,2
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,5	9,6	9,5
					Us10	2,5	9,6	9,5	-	-	-
					Us11	-	-	-	2,8	9,3	9,2
				15	SFP 111+SP11	2,7	10,9	10,8	-	-	-
					SFP 122+SP22	2,4	11,2	11,1	2,9	10,7	10,6
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,6	11,0	10,9
					Us10	2,5	11,1	11,0	-	-	-
					Us16	-	-	-	2,8	10,8	10,7

## Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m			
KK1-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP 111+SP11	2,5	6,6	6,5	-	-	-	
					SFP 122+SP22	2,4	6,7	6,6	2,8	6,3	6,2	
					SFP 133+SP33	-	-	-	2,5	6,6	6,5	
					Us15	2,5	6,6	6,5	-	-	-	
					Us22	-	-	-	2,5	6,6	6,5	
					12	SFP 111+SP11	2,7	7,9	7,8	-	-	-
						SFP 122+SP22	2,4	8,2	8,1	3,0	7,6	7,5
						SFP 133+SP33	-	-	-	2,7	7,9	7,8
						Us15	2,5	8,1	8,0	-	-	-
						Us22	-	-	-	2,5	8,1	8,0
				13,5	SFP 111+SP11	2,8	9,3	9,2	-	-	-	
					SFP 122+SP22	2,5	9,6	9,5	-	-	-	
					SFP 133+SP33	2,4	9,7	9,6	2,8	9,3	9,2	
					Us16	2,8	9,3	9,2	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	9,3	9,2	
				15	SFP 111+SP11	3,0	10,6	10,5	-	-	-	
					SFP 122+SP22	2,7	10,9	10,8	-	-	-	
					SFP 133+SP33	2,4	11,2	11,1	3,0	10,6	10,5	
					Us16	2,8	10,8	10,7	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,8	10,8	10,7	
KK1-10,5/35	E <sub>M</sub> /35	1	3500	10,5	SFP111/623+SP11	3,1	6,0	5,9	-	-	-	
					SFP122/623+SP22	2,8	6,3	6,2	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,5	6,5	6,4	3,1	6,0	5,9	
					Us16	2,8	6,3	6,2	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,9	6,2	6,1	
KK1-12/33	E <sub>M</sub> /33	1	3300	12	SFP111/623+SP11	3,2	7,4	7,3	-	-	-	
					SFP122/623+SP22	2,9	7,7	7,6	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,6	8,0	7,9	3,2	7,4	7,3	
					Us16	2,8	7,8	7,7	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	7,6	7,5	
KK1-13,5/31	E <sub>M</sub> /31	1	3100	13,5	SFP122/623+SP22	3,0	9,1	9,0	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,7	9,4	9,3	3,3	9,5	9,4	
					Us16	2,9	9,2	9,1	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,1	9,7	9,6	

LG, LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 141

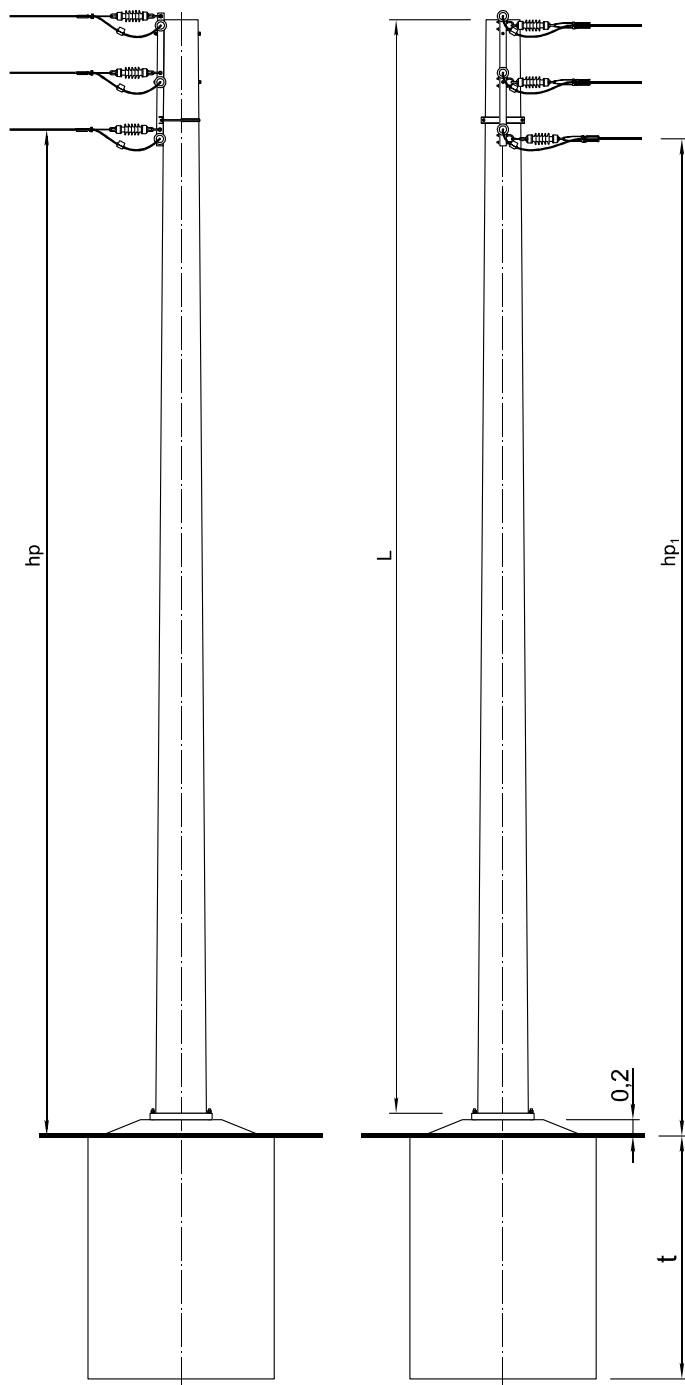
23	Objemka	OB-15	rys. 4-556-31	szt.	2,7	1	Do żerdzi	Dw=420
		OB-8			1,8			Dw=263
22	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x550	PN-85/M-82101	szt.	1,58	2	Do żerdzi	Dw=420
		M20x400			1,22			Dw=263
21	Konstrukcja odciągowa	KO-2	rys. 3-580-10	szt.	19,5	1	Do żerdzi	Dw=420
		KO-1	rys. 3-580-9		17,7			Dw=263

**KONSTRUKCJE**

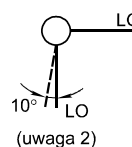
11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192						
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	Połączenie mostka		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Łącznik jednowidlasty	h = 150	BELOS 3837	szt.	1,35	-	1	Do słupa 31÷35 kN	
2	Łańcuch odciągowy - wykonanie 2	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3	
		ŁO2i/1					-	3	
		ŁOi/2					3	-	
		ŁOi/1					3	-	
1	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3	
		ŁO2i/1					-	3	
		ŁOi/2					3	-	
		ŁOi/1					3	-	

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	2°	3°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						



Obostrzenie  
LG, LO - 0°, 1°, 2°, 3°

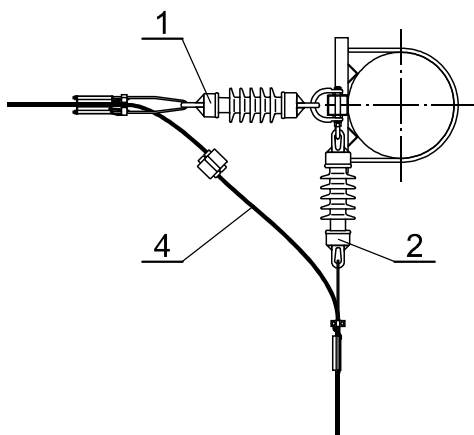
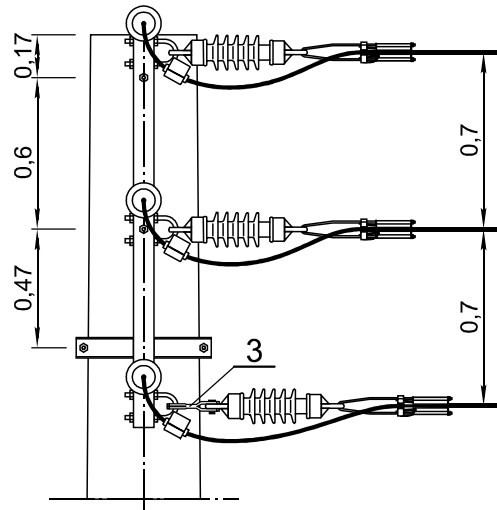
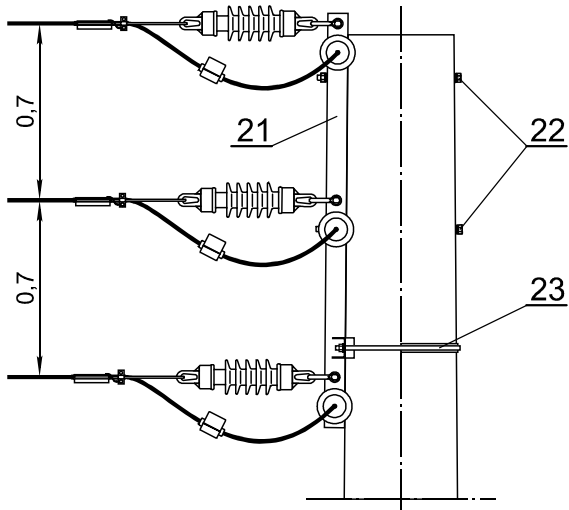


18  
KK2 - 13,5/31

- Uwagi:** 1. Słup dla linii głównej typu L5 i odgałęźnej typu L1, L2, L4  
 2. Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęźnej pod kątem max 45° a przy odchyleniu w kierunku żerdzi max 35° pod warunkiem indywidualnego doboru słupa do występujących obciążeń.  
 3. Uzbrojenie słupa - str. 143

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
						m			m		
KK2	E <sub>MS</sub> /31	1	3100	13,5	FS-1/31	2,5	12,25	12,15	-	-	-
					FS-2/31	-	-	-	3,0	12,25	12,15

LG, LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 144

23	Objemka	OB-15	rys. 4-556-31	szt.	2,7	1	
22	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x550	PN-85/M- 82101	szt.	1,58	2	
21	Konstrukcja odciągowa	KO-2	rys. 3-580-10	szt.	19,5	1	

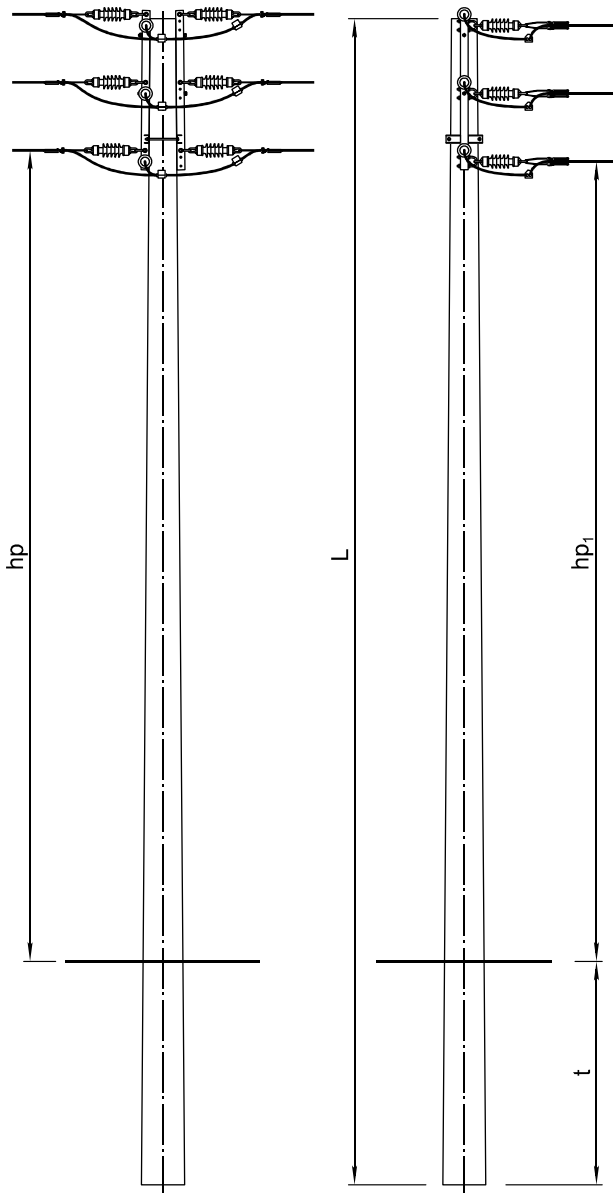
**KONSTRUKCJE**

11	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192					
6	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie mostka		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łącznik jednowidlasty	h = 150	BELOS 3837	szt.	1,35	-	1	
2	Łańcuch odciągowy - wykonanie 2	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
1	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-

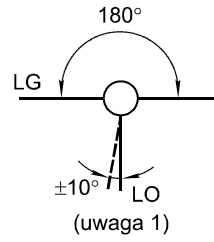
**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	2°	3°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						

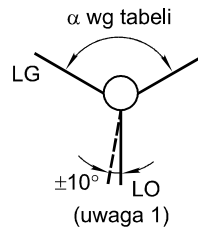




Obostrzenie  
 LG, LO - 0°, 1°, 2°, 3°



19  
 ROK1 - 12/15



20  
 RONK1 - 12/15

Typ słupa	Typ linii		dla RONK $\alpha \geq$ Strefa klimatyczna	
	LG	LO	W I	W II
ROK1-□/15 RONK1-□/15	L1	300 daN/przew.	120°	
	L2	L2		
	L4	250 daN/przew.		
	L3	200 daN/przew.	131°	132°
ROK1-□/17,5 RONK1-□/17,5	L1	L1, L2	120°	
	L2	L1, L2, L4		
	L4	L1, L2		
ROK1-□/20 RONK1-□/20	L1	L4	120°	
	L2	L3		
	L3	L4		
	L4	L4		
	L5	L2	130°	131°
ROK1-□/25 RONK1-□/25	L1, L3, L4	L3	120°	
	L5	L1, L3, L4		
ROK1-10,5/35 ROK1-12/33 ROK1-13,5/31	L1+L5	L5	120°	

**Uwagi:**

1. Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęznej pod kątem max  $\pm 45^\circ$  pod warunkiem indywidualnego doboru słupa do występujących obciążeń.
2. Uzbrojenie słupa - str. 149

### Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m	m		
ROK1-□/15 RONK1-□/15	E <sub>M</sub> /15	1	1500	10,5	Uos2	2,6	6,5	6,4	3,0	6,1	6,0	
					SFP 111+SP1	2,4	6,7	6,6	2,5	6,6	6,5	
					SFP 122+SP11	-	-	-	2,4	6,7	6,6	
					UP11	2,1	7,0	6,9	2,4	6,7	6,6	
					Us7	-	-	-	2,5	6,6	6,5	
					12	Uos2	2,7	7,9	7,8	-	-	-
						SFP 111+SP1	2,4	8,2	8,1	2,6	8,0	7,9
						SFP 122+SP11	-	-	-	2,4	8,2	8,1
						UP11	2,2	8,4	8,3	2,5	8,1	8,0
						Us7	-	-	-	2,5	8,1	8,0
					13,5	Uos2	2,8	9,3	9,2	-	-	-
						SFP 111+SP1	2,4	9,7	9,6	2,8	9,3	9,2
	SFP 122+SP11			-		-	-	2,5	9,6	9,5		
	UP11			2,3		9,8	9,7	2,6	9,5	9,4		
	UP12			-		-	-	2,5	9,6	9,5		
	Us8			-		-	-	2,8	9,3	9,2		
	15			Us10	-	-	-	2,5	9,5	9,4		
				Uos2	2,9	10,7	10,6	-	-	-		
				SFP 111+SP1	2,4	11,2	11,1	2,9	10,7	10,6		
				SFP 122+SP11	-	-	-	2,6	11,0	10,9		
				UP11	2,4	11,2	11,1	2,7	10,9	10,8		
				UP12	-	-	-	2,6	11,0	10,9		
				Us8	-	-	-	2,8	10,8	10,7		
	16,5			Us10	-	-	-	2,5	11,1	10,9		
SFP111/623+SP1		2,6	12,5	12,4	-	-	-					
SFP122/623+SP11		2,4	12,7	12,6	2,9	12,2	12,1					
SFP133/623+SP22		-	-	-	2,7	12,4	12,3					
UP11		2,5	12,6	12,5	2,8	12,3	12,2					
UP12		2,4	12,7	12,6	2,7	12,4	12,3					
Us11		-	-	-	2,8	12,3	12,2					
18	SFP111/623+SP1	2,8	13,8	13,7	-	-	-					
	SFP122/623+SP11	2,7	13,9	13,8	3,0	13,6	13,5					
	SFP133/623+SP22	-	-	-	2,8	13,8	13,7					
	UP11	2,7	13,9	13,8	2,9	13,7	13,6					
	UP12	2,6	14,0	13,9	2,8	13,8	13,7					
	Us11	-	-	-	2,8	13,8	13,7					

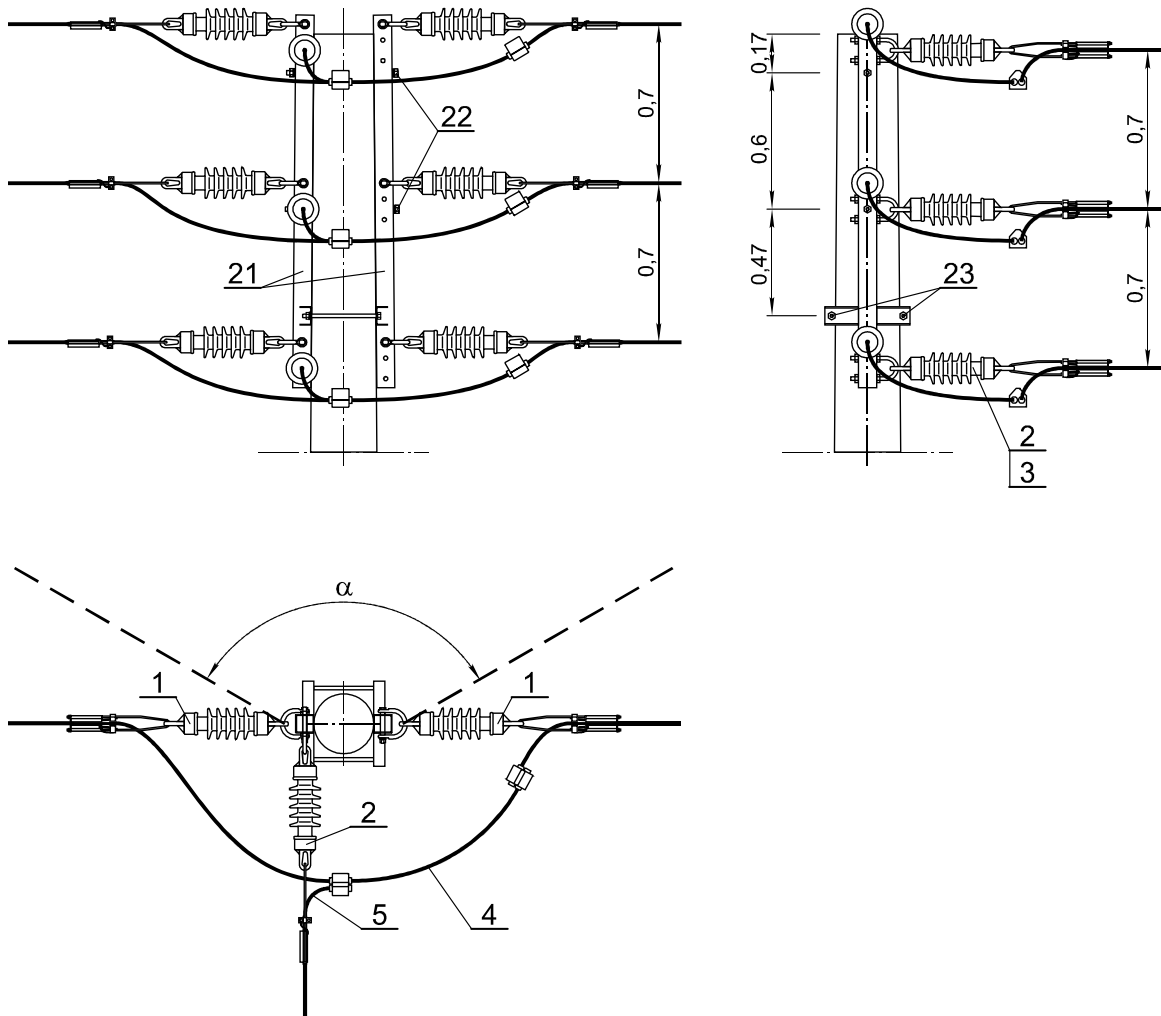
**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ stupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby						
						t m	hp m	hp <sub>1</sub> m	t m	hp m	hp <sub>1</sub> m				
ROK1-□/17,5 RONK1-□/17,5	E <sub>M</sub> /17,5	1	1750	10,5	Uos2	2,8	6,3	6,2	-	m	-				
					SFP 111+SP11	2,4	6,7	6,6	2,6	6,5	6,4				
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,4	6,7	6,6				
					UP11	2,2	6,9	6,8	2,5	6,6	6,5				
					Us7	-	-	-	2,5	6,6	6,5				
					12	Uos2	2,9	7,7	7,6	-	-	-			
						SFP 111+SP11	2,4	8,2	8,1	2,8	7,8	7,7			
						SFP 122+SP22	-	-	-	2,5	8,1	8,0			
						UP11	2,3	8,3	8,2	2,6	8,0	7,9			
						UP12	-	-	-	2,5	8,1	8,0			
					13,5	Us10	-	-	-	2,5	8,1	8,0			
						SFP 111+SP11	2,4	9,7	9,6	2,9	9,2	9,1			
				SFP 122+SP22		-	-	-	2,6	9,5	9,4				
				SFP 133+SP22		-	-	-	2,4	9,7	9,6				
				UP11		2,4	9,7	9,6	2,7	9,4	9,3				
				UP12		-	-	-	2,6	9,5	9,4				
				15	Us11	-	-	-	2,8	9,3	9,2				
					SFP 111+SP11	2,5	11,1	11,0	3,0	10,6	10,5				
					SFP 122+SP22	-	-	-	2,8	10,9	10,8				
					SFP 133+SP22	-	-	-	2,4	11,2	11,1				
					UP11	2,5	11,1	11,0	2,8	10,8	10,7				
					UP12	2,4	11,2	11,1	2,7	10,9	10,8				
				ROK1-□/20 RONK1-□/20	E <sub>M</sub> /20	1	2000	10,5	SFP 111+SP11	2,4	6,7	6,6	2,8	6,3	6,2
									SFP 122+SP22	-	-	-	2,5	6,6	6,5
SFP 133+SP22	-	-	-						2,4	6,7	6,6				
Us7	2,5	6,6	6,5						-	-	-				
Us10	-	-	-						2,5	7,10	7,9				
12	SFP 111+SP11	2,5	8,1					8,0	2,9	7,7	7,6				
	SFP 122+SP22	2,4	8,2					8,1	2,6	8,0	7,9				
	SFP 133+SP22	-	-					-	2,4	8,2	8,1				
	Us7	2,5	8,1					8,0	-	-	-				
	Us10	-	-					-	2,5	8,60	8,5				
13,5	SFP 111+SP11	2,6	9,5					9,4	-	-	-				
	SFP 122+SP22	2,4	9,7					9,6	2,8	9,3	9,2				
	SFP 133+SP22	-	-					-	2,5	9,6	9,5				
	Us10	2,5	9,6					9,5	-	-	-				
15	Us11	-	-					-	2,8	9,3	9,2				
	SFP 111+SP11	2,7	10,9					10,8	-	-	-				
	SFP 122+SP22	2,4	11,2					11,1	2,9	10,7	10,6				
	SFP 133+SP22	-	-					-	2,6	11,0	10,9				
	Us10	2,5	11,1	11,0	-	-	-								
Us16	-	-	-	2,8	10,8	10,7									

**Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów**

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby			
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>	
						m	m		m			
ROK1-□/25 RONK1-□/25	E <sub>M</sub> /25	1	2500	10,5	SFP 111+SP11	2,5	6,6	6,5	-	-	-	
					SFP 122+SP22	2,4	6,7	6,6	2,8	6,3	6,2	
					SFP 133+SP22	-	-	-	2,5	6,6	6,5	
					Us15	2,5	6,6	6,5	-	-	-	
					Us22	-	-	-	2,5	6,6	6,5	
					12	SFP 111+SP11	2,7	7,9	7,8	-	-	-
						SFP 122+SP22	2,4	8,2	8,1	3,0	7,6	7,5
						SFP 133+SP22	-	-	-	2,7	7,9	7,8
						Us15	2,5	8,1	8,0	-	-	-
					13,5	SFP 111+SP11	2,8	9,3	9,2	-	-	-
				SFP 122+SP22		2,5	9,6	9,5	-	-	-	
				SFP 133+SP22		2,4	9,7	9,6	2,8	9,3	9,2	
				Us16		2,8	9,3	9,2	-	-	-	
				15	SFP 111+SP11	3,0	10,6	10,5	-	-	-	
					SFP 122+SP22	2,7	10,9	10,8	-	-	-	
					SFP 133+SP22	2,4	11,2	11,1	3,0	10,6	10,5	
					Us16	2,8	10,8	10,7	-	-	-	
				Us23	-	-	-	2,8	9,3	9,2		
					SFP 111+SP11	3,1	10,6	10,5	-	-	-	
					SFP 122+SP22	2,7	10,9	10,8	-	-	-	
SFP 133+SP22	2,4	11,2	11,1		3,0	10,6	10,5					
Us16	2,8	10,8	10,7		-	-	-					
ROK1-10,5/35 RONK1-10,5/35	E <sub>M</sub> /35	1	3500	10,5	SFP111/623+SP11	3,1	6,0	5,9	-	-	-	
					SFP122/623+SP22	2,8	6,3	6,2	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,5	6,5	6,4	3,1	6,0	5,9	
					Us16	2,8	6,3	6,2	-	-	-	
					Us23	-	-	-	2,9	6,2	6,1	
ROK1-12/33 RONK1-12/33	E <sub>M</sub> /33	1	3300	12	SFP111/623+SP11	3,2	7,4	7,3	-	-	-	
					SFP122/623+SP22	2,9	7,7	7,6	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,6	8,0	7,9	3,2	7,4	7,3	
					Us16	2,8	7,8	7,7	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	7,6	7,5	
ROK1-13,5/31 RONK1-13,5/31	E <sub>M</sub> /31	1	3100	13,5	SFP122/623+SP22	3,0	9,1	9,0	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,7	9,4	9,3	3,3	9,5	9,4	
					Us16	2,9	9,2	9,1	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,1	9,7	9,6	

LG, LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 150

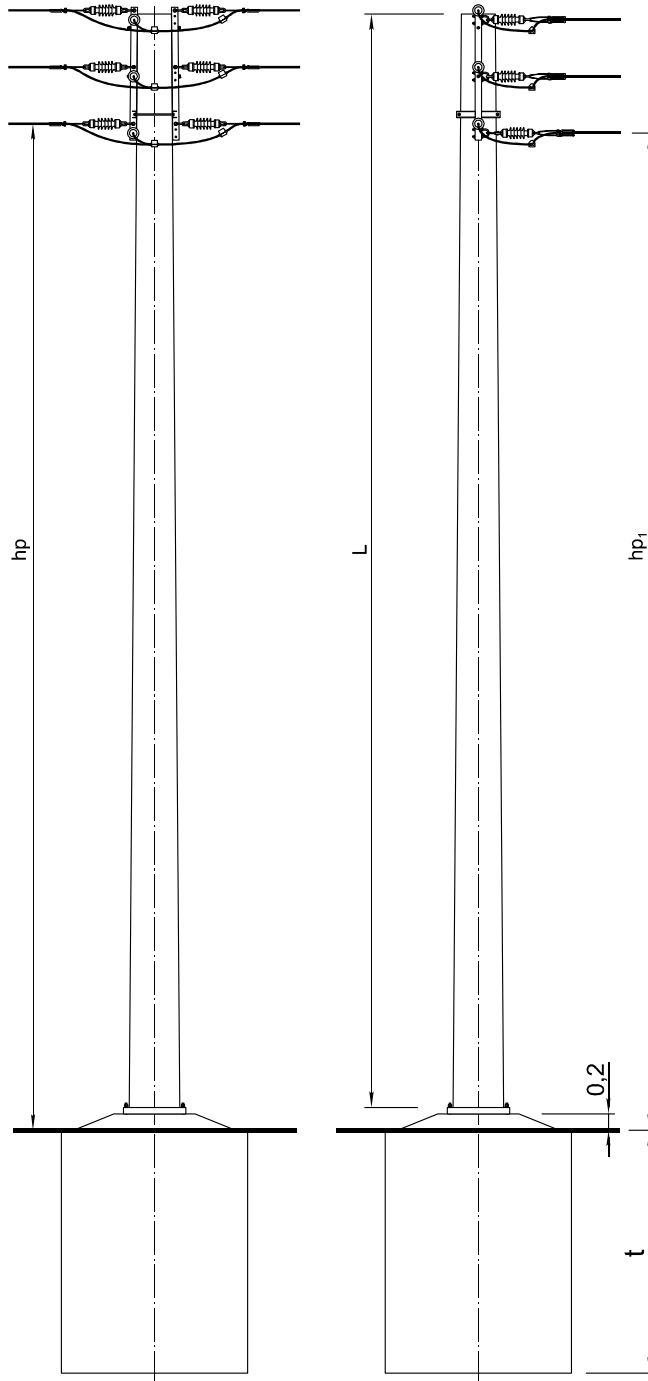
23	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x490	PN-85/M- 82101	szt.	0,86	2	Do żerdzi	Dw=420 Dw=263
		M16x340			0,62			
22		M20x640		szt.	1,69	2	Do żerdzi	Dw=420 Dw=263
		M20x490			1,33			
21	Konstrukcja odciągowa	KO-2	rys. 3-580-10	szt.	19,5	2	Do żerdzi	Dw=420 Dw=263
		KO-1	rys. 3-580-9		17,7			

**KONSTRUKCJE**

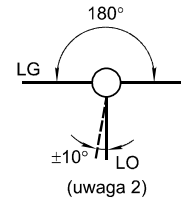
12	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
11	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192					
7	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
4	Połączenie mostka			kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łącznik jednowidlasty	h = 150	BELOS 3837	szt.	1,35	-	1 Do słupa 31÷35 kN	
2	Łańcuch odciągowy - wykonanie 2	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3
		ŁO2i/1					-	3
		ŁOi/2					3	-
		ŁOi/1					3	-
1	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	6(3)
		ŁO2i/1					-	6(3)
		ŁOi/2					6(3)	-
		ŁOi/1					6(3)	-

**APARATURA I OSPRZĘT**

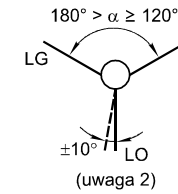
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	2°	3°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						



Obostrzenie  
LG, LO - 0°, 1°, 2°, 3°



21  
ROK2 - 13,5/31

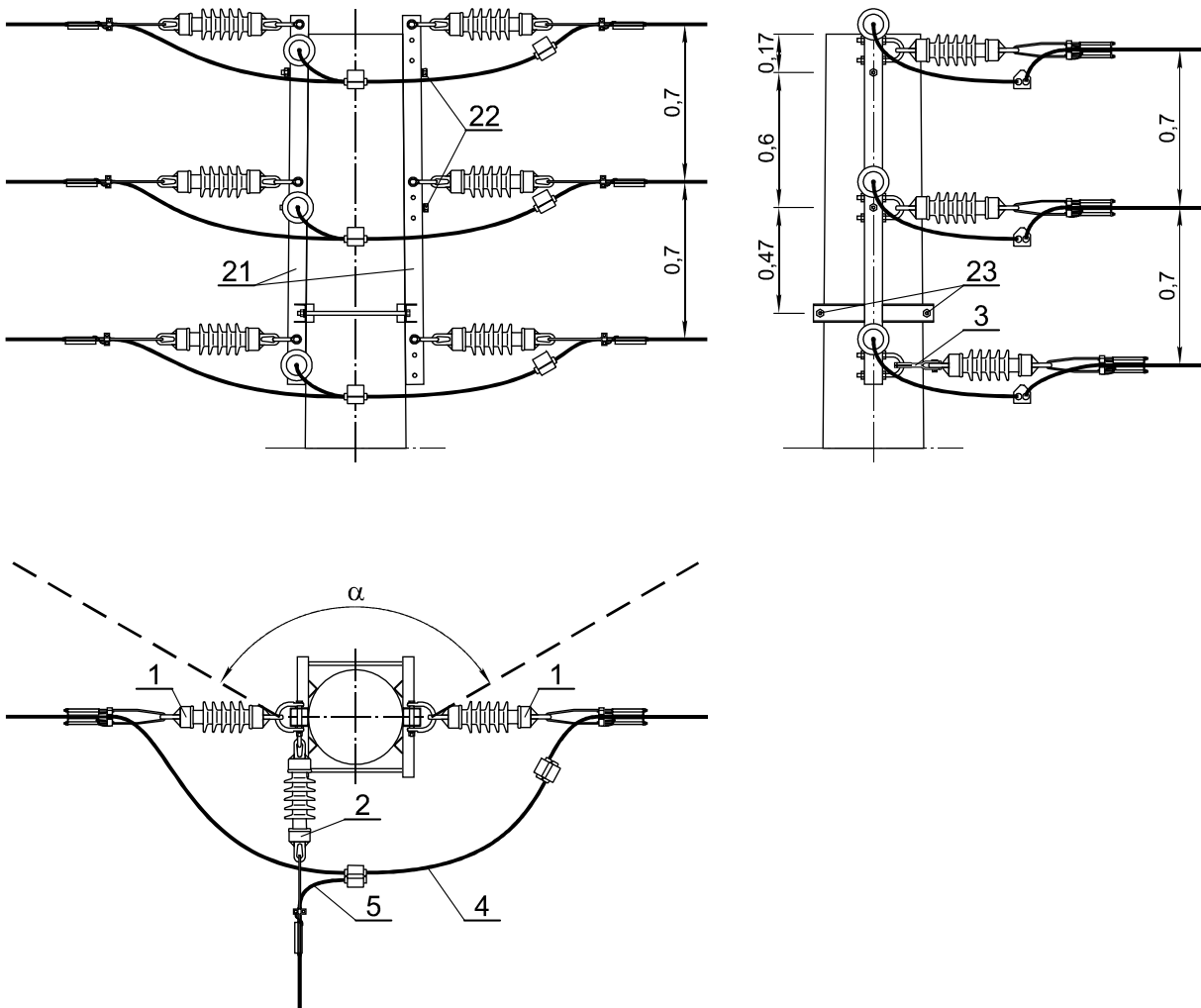


22  
RONK2 - 12/15

- Uwagi:** 1. Słup dla linii głównej typu L1÷L5,  $\alpha \geq 120^\circ$  i odgałęźnej typu L5.  
2. Dopuszcza się wyprowadzenie linii odgałęźnej pod kątem max  $\pm 45^\circ$  pod warunkiem indywidualnego doboru słupa do występujących obciążeń.  
3. Uzbrojenie słupa - str. 152

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt średni			Grunt słaby		
						t	hp	hp <sub>1</sub>	t	hp	hp <sub>1</sub>
ROK2, RONK2	E <sub>MS</sub> /31	1	3100	13,5	FS-1/31	2,5	12,25	12,15	-	-	-
					FS-2/31	-	-	-	3,0	12,25	12,15

LG, LO - obostrzenie 0°, 1°, 2°, 3°



Zestawienie materiałów - str. 153



23	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x490	PN-85/M- 82101	szt.	0,86	2		
22		M20x640		szt.	1,69	2		
21	Konstrukcja odciągowa	KO-2	rys. 3-580-10	szt.	19,5	2		

**KONSTRUKCJE**

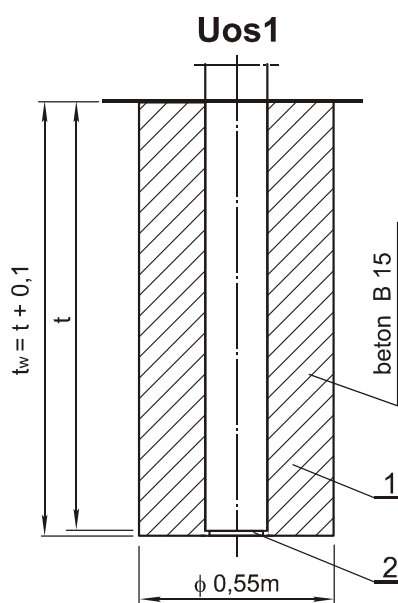
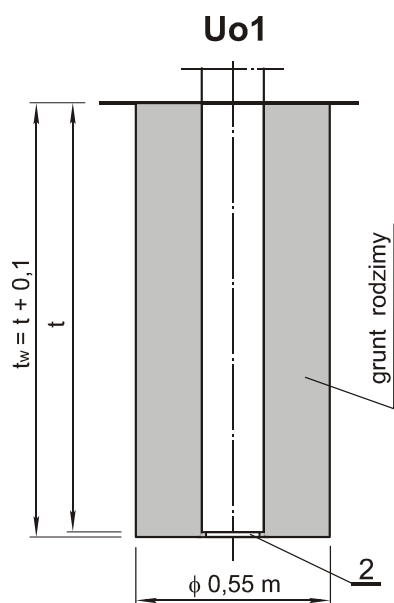
12	Tablice oznaczenia faz		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
11	Tablice bezpieczeństwa		str. 195	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 156÷169	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
9	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	Ograniczniki przepięć		str. 193, 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
	Układy ochrony przeciwłukowej		str. 191, 192						
7	Połączenie uziemienia		str. 188, 189	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
6	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 185÷187	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5	Połączenie odgałęzienia		str. 181	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
4	Połączenie mostka			kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Łącznik jednowidlasty	h = 150	BELOS 3837	szt.	1,35	-	1		
2	Łańcuch odciągowy - wykonanie 2	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	3	
		ŁO2i/1					-	3	
		ŁOi/2					3	-	
		ŁOi/1					3	-	
1	Łańcuch odciągowy - wykonanie 1	ŁO2i/2	str. 177÷180	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	-	6(3)	
		ŁO2i/1					-	6(3)	
		ŁOi/2					6(3)	-	
		ŁOi/1					6(3)	-	

**APARATURA I OSPRZĘT**

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	0°1°	2°	3°	0°1°	2°	3°	Uwagi
					LG			LO			
					Ilość						



### III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

**Beton C12/15**Skład 1 m<sup>3</sup>:

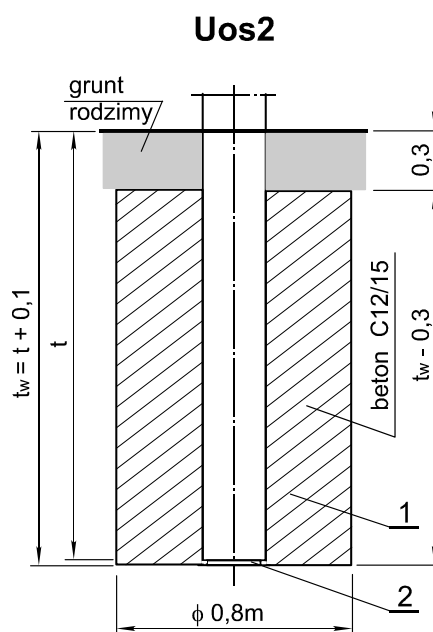
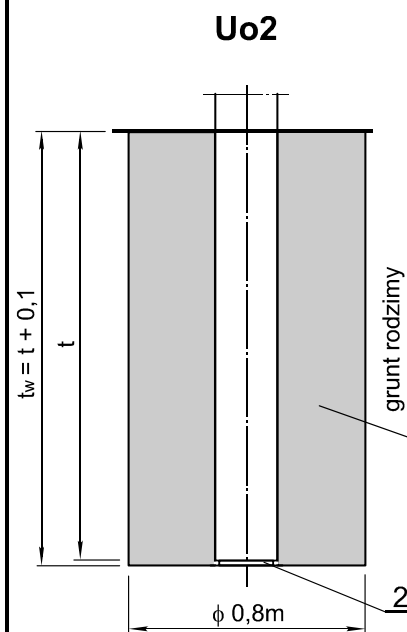
- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m<sup>3</sup>
- żwir - 0,83 m<sup>3</sup>
- woda - 0,20 m<sup>3</sup>

2	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	szt.	1	10	10	Uo1, Uos1
1	Beton	C12/15	m <sup>3</sup>	...	2400	...	Uos1
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
					jedn.	całk.	

**MATERIAŁY USTOJU**

**Uwaga:** Dla średnic odziomka żerdzi  $D_o \geq 375$  mm ustój Uos1 stosować wyłącznie do słupów o dopuszczalnym obciążeniu  $\leq 4,3$  kN.

3,0 / 3,1	0,736	0,513	0,478	0,443	0,404	0,364
2,9 / 3,0	0,712	0,496	0,462	0,428	0,390	0,351
2,8 / 2,9	0,689	0,478	0,446	0,413	0,376	0,338
2,7 / 2,8	0,665	0,461	0,430	0,398	0,362	0,326
2,6 / 2,7	0,641	0,444	0,414	0,383	0,348	0,314
2,5 / 2,6	0,617	0,427	0,398	0,368	0,328	0,301
2,4 / 2,5	0,594	0,410	0,382	0,353	0,321	0,289
2,3 / 2,4	0,570	0,393	0,366	0,339	0,308	0,277
2,2 / 2,3	0,546	0,376	0,350	0,324	0,295	0,265
2,1 / 2,2	0,524	0,359	0,335	0,310	0,281	0,253
2,0 / 2,1	0,500	0,343	0,319	0,295	0,268	0,241
1,9 / 2,0	0,475	0,326	0,304	0,281	0,255	0,225
1,8 / 1,9	0,451	0,310	0,288	0,266	0,242	-
1,7 / 1,8	0,427	0,293	0,273	0,252	0,229	-
1,6 / 1,7	0,404	0,277	0,258	0,238	0,216	-
t/tw [m]	Vw [m <sup>3</sup> ]	330	354	375	398	420
		średnica odziomka żerdzi $D_o$ [mm]				
Głębokość	Objętość wykopu	Objętość zasypki gruntowej lub betonu C12/15 [m <sup>3</sup> ]				

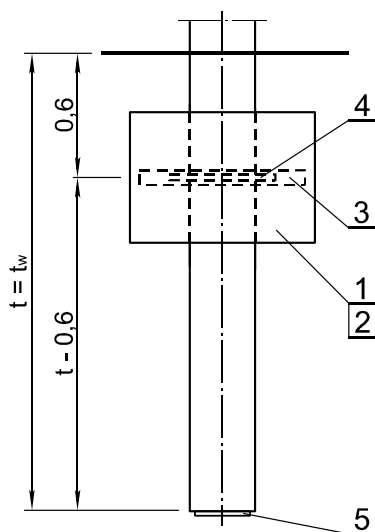
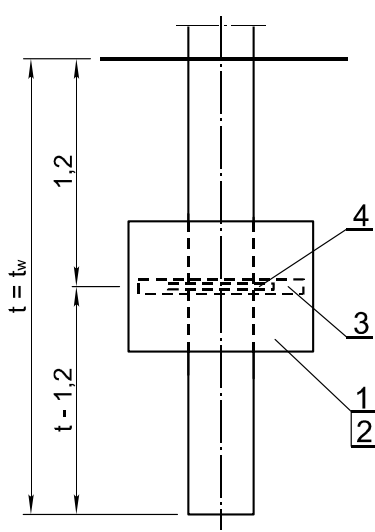
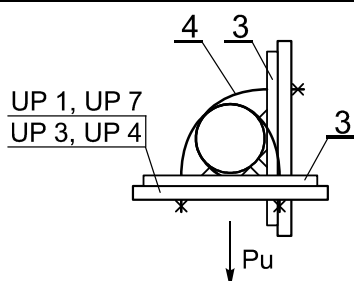
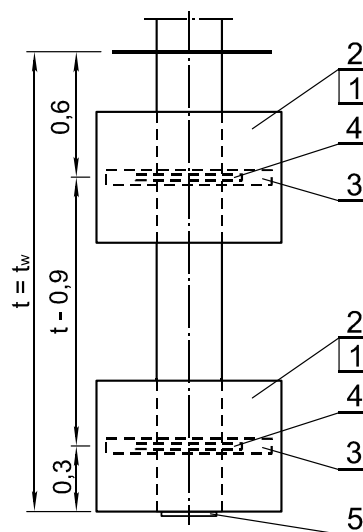
**Beton C12/15**Skład 1 m<sup>3</sup>:

- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m<sup>3</sup>
- żwir - 0,83 m<sup>3</sup>
- woda - 0,20 m<sup>3</sup>

2	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	szt.	1	10	10	
1	Beton	C12/15	m <sup>3</sup>	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	
				jedn.	całk.		

**MATERIAŁY USTOJU**

3,0 / 3,1	1,557	1,264	1,225	1,185	1,141	1,096	1,047	0,995	0,943
2,9 / 3,0	1,507	1,223	1,185	1,146	1,103	1,060	1,012	0,962	0,912
2,8 / 2,9	1,457	1,181	1,144	1,107	1,065	1,023	0,977	0,929	0,880
2,7 / 2,8	1,407	1,140	1,104	1,068	1,028	0,987	0,943	0,896	0,849
2,6 / 2,7	1,356	1,098	1,064	1,029	0,990	0,951	0,908	0,863	0,818
2,5 / 2,6	1,306	1,057	1,024	0,990	0,953	0,915	0,874	0,830	0,787
2,4 / 2,5	1,256	1,016	0,984	0,951	0,915	0,879	0,840	0,798	0,759
2,3 / 2,4	1,206	0,975	0,944	0,913	0,878	0,844	0,805	0,765	0,725
2,2 / 2,3	1,156	0,933	0,904	0,874	0,841	0,808	0,771	0,733	0,695
2,1 / 2,2	1,105	0,892	0,864	0,836	0,804	0,772	0,737	0,701	0,664
2,0 / 2,1	1,055	0,851	0,825	0,797	0,767	0,737	0,704	0,669	0,634
1,9 / 2,0	1,005	0,811	0,785	0,759	0,731	0,702	0,670	0,637	0,603
t/tw [m]	Vw [m <sup>3</sup> ]	375	398	420	443	465	488	511	533
		średnica odziomka żerdzi Do [mm]							
Głębokość	Objętość wykopu	Objętość zasyпки gruntowej lub betonu C12/15 [m <sup>3</sup> ]							

**UP 1, UP 7**

**UP 2, UP 6**

**UP 3, UP 4**

**Uwagi:**

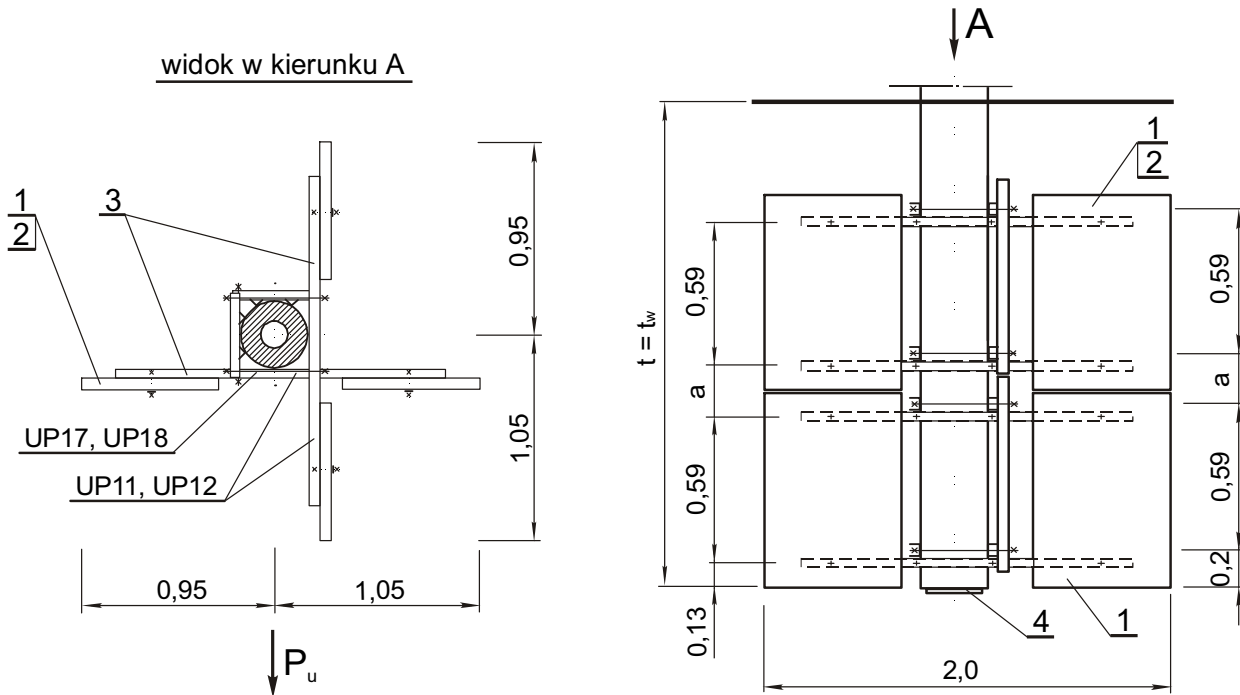
- Objętość zasyпки gruntowej  $V_z = 0,9 V_w$  [m<sup>3</sup>]
- Dobór lp.3:  
 OU-11 dla  $330 \leq D \leq 400$   
 OU-12 dla  $360 \leq D \leq 440$   
 OU-13 dla  $440 \leq D \leq 500$   
 OU-14 dla  $460 \leq D \leq 530$   
 D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu  $V_w$  - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w$ [m]	3,0	4,0		6,1	7,85	5,3
	2,9	3,7		5,75	7,4	4,95
	2,8	3,45		5,35	6,95	4,6
	2,7	3,2		5,0	6,5	4,3
	2,6	2,95		4,65	6,1	4,0
	2,5	2,75		4,35	5,7	3,7
	2,4	2,5		4,0	5,3	3,45
	2,3	2,3		3,75	4,9	3,2
	2,2	2,1		3,45	4,55	2,9
	2,1	1,9		3,15	4,2	2,7
	2,0	1,75		2,9	3,9	2,45
	1,9	1,6		2,7	3,7	2,1
	1,8	1,4		2,5	3,5	1,9
	1,7	1,3		2,3	3,3	1,7
1,6	1,1		2,1	3,1	1,5	

**Objętość wykopu  $V_w$  [m<sup>3</sup>]**

Wymiary dna wykopu [m x m]				0,5x0,5	0,6x0,6	1,0x0,6	1,5x0,6	1,0x0,6	0,9x0,5	
Masa ustoju [kg]				90	80	170	330	160	170	
5	Płyta stopowa		0,3 x 0,3 m	10	1	-	1	-	1	
4	Objemka	rys. 4-556-30	OU-11	2,5	1	1	2	2	1	1
			OU-12	2,7						
			OU-13	2,8						
			OU-14	2,9						
3	Element ustoju	rys. 4-556-29	ES-3	6,1	1	1	2	2	1	1
2	Płyta ustojowa	str. 166	U-130	156	-	-	-	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 165	U-85	77	1	1	2	-	-	-
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
Typ ustoju										

**MATERIAŁY USTOJU**



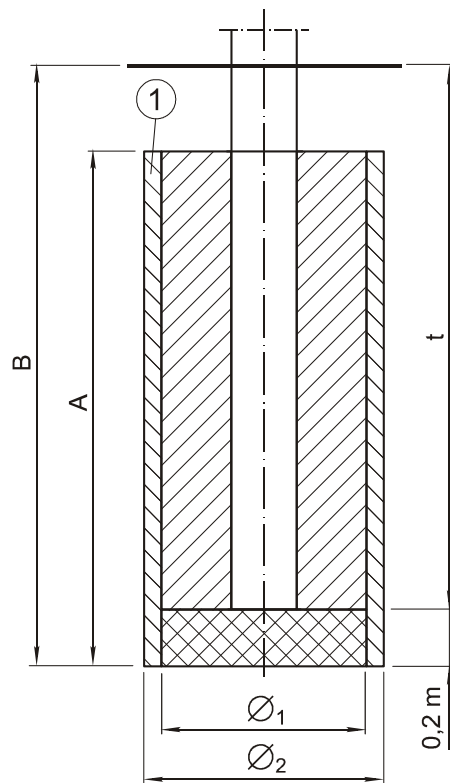
$a = 0,3 \text{ m}$  dla UP 11 i UP 17  
 $a = 0,52 \text{ m}$  dla UP 12 i UP 18

- Uwagi:** 1. Objętość zasyпки gruntowej  $V_z = 0,97 V_w$  [m<sup>3</sup>]  
 2. Objętość wykopu  $V_w$  - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

3,0	20,6	20,6	11,2	11,2
2,9	19,6	19,6	10,6	10,6
2,8	18,6	18,6	10,0	10,0
2,7	17,7	17,7	9,4	9,4
2,6	16,8	16,8	8,9	8,8
2,5	15,8	15,8	8,3	8,3
2,4	15,0	-	7,8	7,8
2,3	14,1	-	7,3	-
2,2	13,2	-	6,8	-
2,1	12,4	-	6,3	-
2,0	-	-	5,8	-
Głębokość posadowienia $t = t_w$ [m]	Objętość wykopu $V_w$ [m <sup>3</sup> ]			

Wymiary dna wykopu [m x m]		2,0 x 2,0		2,0 x 0,8		
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju	$t_{min}$ [m]	2,1	2,5	2,0	2,4	
Masa ustoju	[kg]	800	1116	405	563	
4 Płyta stopowa	0,3x0,3 m	10	1	1	1	
3 Element ustoju	4-079-66a ES-2a	25,7	8	4	4	
2 Płyta ustojowa	str. 166 U-130	156	-	-	2	
1 Płyta ustojowa	str. 165 U-85	77	8	4	2	
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]			
			UP 11	UP 12	UP 17	UP 18
			Typ ustoju			

**MATERIAŁY USTOJU**



① Betonowe kręgi studzienne dobrane wg normy BN - 86/8971-08 o wysokości 30 i 50 cm

▨ Beton C12/15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa

▨ Beton C12/15 do zalania po ustawieniu słupa

Skład betonu C12/15 - str. 156

Typ ustoiu	Ilość kręgów [ szt. ]	Wymiary				Wysokość kręgu [ cm ]
		A	B	Ø <sub>1</sub>	Ø <sub>2</sub>	
		[ m ]		[ cm ]		
Us 1	6	1,8	2,1	80	96	30
Us 2	7	2,1	2,4			
Us 3	8	2,4	2,7			
Us 4	9	2,7	3,0			
Us 5	10	3,0	3,3			
Us 6	7	2,1	2,4	120	144	
Us 7	8	2,4	2,7			
Us 8	9	2,7	3,0			
Us 9	10	3,0	3,3			
Us 10	8	2,4	2,7	140	164	
Us 11	9	2,7	3,0			
Us 12	10	3,0	3,3			
Us 15	8	2,4	2,7	160	186	
Us 16	9	2,7	3,0			
Us 17	10	3,0	3,3			
Us 22	8	2,4	2,7	180	206	50
Us 23	9	2,7	3,0			
Us 27	5	2,5	2,8			
Us 28	6	3,0	3,3			

c.d. str. 161





Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [ m ]	Głębokość posadowienia słupa t [ m ]	Objętość wykopu [ m <sup>3</sup> ]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [ m <sup>3</sup> ]	Długość żerdzi słupa L [ m ]	Objętość części słupa w kręgu Vs [ m <sup>3</sup> ]			Zasypanie słupa beton C12/15 [ m <sup>3</sup> ]		
			Otwarty kop. koparką Vw 1	Studniarski kop. ręcznie Vw 2			Średnica żerdzi wirowanej Dw [mm]					
							173	218	263	173	218	263
Us 1	1,80	1,90	4,12	1,52	0,904	10,5	0,135	0,166	-	0,769	0,738	-
						12	0,150	0,188	-	0,754	0,716	-
						13,5	0,166	0,210	-	0,738	0,694	-
						15	0,187	0,234	-	0,717	0,670	-
						16,5	0,258	0,259	-	0,647	0,646	-
						18	0,284	0,286	-	0,621	0,619	-
Us 2	2,1	2,2	5,16	1,74	1,055	10,5	0,151	0,192	0,238	0,904	0,863	0,817
						12	0,169	0,211	0,274	0,886	0,844	0,781
						13,5	0,195	0,238	0,303	0,860	0,817	0,752
						15	0,221	0,274	0,336	0,834	0,781	0,719
						16,5	0,303	0,304	0,369	0,753	0,751	0,686
						18	0,335	0,336	0,403	0,721	0,719	0,652
Us 3	2,4	2,5	6,52	1,95	1,256	10,5	-	0,220	0,272	-	1,036	0,984
						12	-	0,241	0,314	-	1,015	0,942
						13,5	-	0,272	0,348	-	0,984	0,908
						15	-	0,314	0,384	-	0,942	0,872
						16,5	-	0,349	0,424	-	0,857	0,782
						18	-	0,385	0,462	-	0,820	0,744
Us 4	2,7	2,8	7,86	2,17	1,356	10,5	-	0,248	0,307	-	1,108	1,049
						12	-	0,272	0,354	-	1,084	1,002
						13,5	-	0,307	0,393	-	1,049	0,963
						15	-	0,354	0,432	-	1,002	0,924
						16,5	-	0,392	0,477	-	0,964	0,879
						18	-	0,434	0,521	-	0,923	0,836
Us 5	3,0	3,1	9,34	2,39	1,507	10,5	-	0,274	0,339	-	1,233	1,168
						12	-	0,300	0,392	-	1,207	1,115
						13,5	-	0,339	0,438	-	1,168	1,069
						15	-	0,392	0,480	-	1,115	1,027
						16,5	-	0,435	0,530	-	1,072	0,978
						18	-	0,481	0,493	-	1,026	0,929
Us 6	2,1	2,2	9,03	3,91	2,374	10,5	-	0,192	0,238	-	2,182	2,136
						12	-	0,211	0,274	-	2,163	2,100
						13,5	-	0,238	0,303	-	2,136	2,071
						15	-	0,274	0,336	-	2,100	2,038
						16,5	-	0,304	0,369	-	2,070	2,005
						18	-	0,336	0,403	-	2,038	1,971
Us 7	2,4	2,5	10,85	4,39	2,713	10,5	-	0,220	0,272	-	2,493	2,441
						12	-	0,241	0,314	-	2,472	2,399
						13,5	-	0,272	0,348	-	2,441	2,365
						15	-	0,314	0,384	-	2,399	2,329
						16,5	-	0,349	0,424	-	2,364	2,289
						18	-	0,385	0,462	-	2,328	2,251
Us 8	2,7	2,8	12,84	4,88	3,053	10,5	-	0,248	0,307	-	2,805	2,746
						12	-	0,272	0,354	-	2,781	2,699
						13,5	-	0,307	0,393	-	2,746	2,660
						15	-	0,354	0,432	-	2,699	2,621
						16,5	-	0,392	0,477	-	2,660	2,575
						18	-	0,434	0,521	-	2,618	2,531
Us 9	3,0	3,1	15,03	5,37	3,391	10,5	-	0,274	0,339	-	3,117	3,052
						12	-	0,300	0,392	-	3,091	2,999
						13,5	-	0,339	0,438	-	3,052	2,953
						15	-	0,392	0,480	-	2,999	2,911
						16,5	-	0,435	0,530	-	2,956	2,862
						18	-	0,481	0,493	-	2,910	2,813

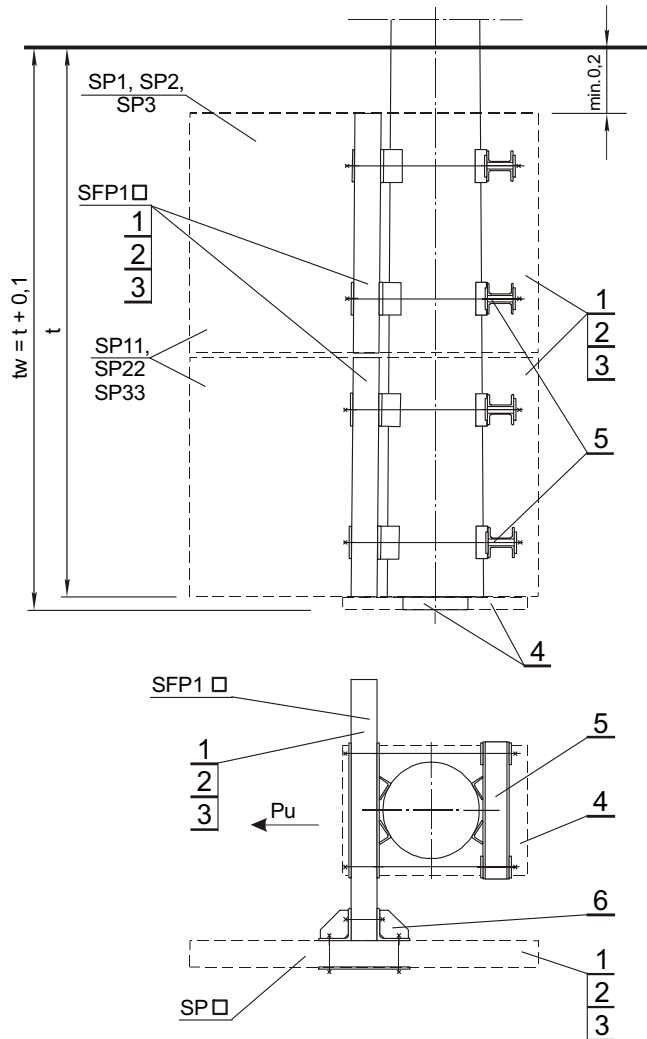
c.d. str. 162



Typ ustoj	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m <sup>3</sup> ]		Objętość przestrzeni w kręgach V <sub>k</sub> [m <sup>3</sup> ]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]			Zasypanie słupa beton C12/15 [m <sup>3</sup> ]					
			Otwarty kop. koparką V <sub>w1</sub>	Studniarski kop. ręcznie V <sub>w2</sub>			Średnica żerdzi Dw [mm]			218	263	420	218	263	420
							218	263	420						
Us 10	2,4	2,5	13,09	5,70	3,693	10,5	0,220	0,272	-	3,473	3,421	-			
						12	0,241	0,314	-	3,452	3,379	-			
						13,5	0,272	0,348	-	3,421	3,345	-			
						15	0,314	0,384	-	3,379	3,309	-			
						16,5	0,349	0,424	-	3,344	3,269	-			
Us 11	2,7	2,8	15,41	6,33	4,154	10,5	0,248	0,307	-	3,906	3,847	-			
						12	0,272	0,354	-	3,882	3,800	-			
						13,5	0,307	0,393	-	3,847	3,761	-			
						15	0,354	0,432	-	3,800	3,722	-			
						16,5	0,392	0,477	-	3,762	3,677	-			
Us 12	3,0	3,1	17,41	6,97	4,616	10,5	0,274	0,339	-	4,342	4,277	-			
						12	0,300	0,392	-	4,316	4,224	-			
						13,5	0,339	0,438	-	4,277	4,178	-			
						15	0,392	0,480	-	4,224	4,136	-			
						16,5	0,435	0,530	-	4,181	4,086	-			
Us 15	2,4	2,5	15,81	7,34	4,83	10,5	0,220	0,272	0,546	4,610	4,558	4,277			
						12	0,241	0,314	0,590	4,589	4,516	4,233			
						13,5	0,272	0,348	0,637	4,558	4,482	4,186			
						15	0,314	0,384	-	4,516	4,446	-			
						16,5	0,349	0,424	-	4,474	4,399	-			
Us 16	2,7	2,8	18,51	8,15	5,43	10,5	0,248	0,307	0,616	5,182	5,123	4,810			
						12	0,272	0,354	0,665	5,158	5,076	4,761			
						13,5	0,307	0,393	0,719	5,123	5,037	4,707			
						15	0,354	0,432	-	5,076	4,998	-			
						16,5	0,392	0,477	-	5,034	4,949	-			
Us 17	3,0	3,1	21,44	8,96	6,03	10,5	0,277	0,352	0,684	5,752	5,677	5,345			
						12	0,314	0,393	0,739	5,715	5,636	5,290			
						13,5	0,352	0,435	0,779	5,677	5,594	5,230			
						15	0,393	0,481	-	5,636	5,548	-			
						16,5	0,435	0,530	-	5,594	5,499	-			
Us 22	2,4	2,5	18,51	9,00	6,11	10,5	0,220	0,272	0,546	5,890	5,838	5,558			
						12	0,241	0,314	0,590	5,869	5,796	5,515			
						13,5	0,272	0,348	0,637	5,838	5,762	5,467			
						15	0,314	0,384	-	5,796	5,726	-			
						16,5	0,349	0,424	-	5,755	5,680	-			
Us 23	2,7	2,8	21,59	10,00	6,87	10,5	0,248	0,307	0,616	6,622	6,563	6,252			
						12	0,272	0,354	0,665	6,598	6,516	6,202			
						13,5	0,307	0,393	0,719	6,563	6,477	6,149			
						15	0,354	0,432	-	6,516	6,438	-			
						16,5	0,392	0,477	-	6,475	6,390	-			
Us 27	2,5	2,6	19,51	9,33	6,36	10,5	0,232	0,293	0,569	6,128	6,067	5,789			
						12	0,262	0,327	0,615	6,098	6,033	5,744			
						13,5	0,293	0,363	0,664	6,067	5,997	5,694			
						15	0,327	0,400	-	6,033	5,960	-			
						16,5	0,363	0,442	-	5,995	5,917	-			
Us 28	3,0	3,1	23,29	10,99	7,63	10,5	0,277	0,352	0,684	7,353	7,279	6,946			
						12	0,314	0,393	0,739	7,316	7,237	6,891			
						13,5	0,352	0,435	0,799	7,279	7,195	6,831			
						15	0,393	0,481	-	7,237	7,149	-			
						16,5	0,435	0,530	-	7,195	7,101	-			
						18	0,481	0,578	-	7,149	7,052	-			

**Uwaga:** Objętość V<sub>w2</sub> ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu, a objętość V<sub>w1</sub> ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

SFP111, SFP122, SFP133,  
 SP1, SP2, SP3, SP11, SP22, SP33



c.d. str. 164

Masa fundamentu [kg]			1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400		
6	Połączenie SP11, 22, 33 skręcane do SP1, 2, 3	rys. 4-079-65a	80	-	-	-	-	-	-	1 kpl.			
			40	-	-	-	1 kpl.	-	-	-	-		
5	Połączenie SFP1□ skręcane do SFP1□/623	rys. 4-079-65a	153	1 kpl.			-	-	-	-	-	-	
			178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 165	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	
	Płyta stopowa 0,3 x 0,3 m (dla gruntu średniego)	-	-	10	1	1	1	-	-	-	-	-	
3	Płyta fundamentu	str. 166	PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	-	2	-

Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]								
			SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33
			Typ fundamentu								

**MATERIAŁY FUNDAMENTU**

Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [m x m]	Objętość wykopu $v_w$ [m <sup>3</sup> ]						
		Głębokość posadowienia żerdzi $t$ / wykopu $t_w$ [m]						
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1
SFP111	1,3 x 1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03
SFP122	1,7 x 1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02
SFP133	2,1 x 1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00
SFP111 + SP1	1,3 x 0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83
SFP111 + SP2	1,3 x 1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61
SFP122 + SP1	1,7 x 0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55
SFP122 + SP2	1,7 x 1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36
SFP133 + SP1	2,1 x 0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27
SFP133 + SP2	2,1 x 1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11
SFP111 + SP11	1,4 x 1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42
SFP122 + SP11	1,8 x 1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80
SFP133 + SP11	2,2 x 1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18

**Uwagi:**

- Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi  $t_{\min} = 2,4$  m
- Objętość zasyпки gruntowej  $V_Z = 0,9 V_W$  [m<sup>3</sup>]
- Objętość wykopu  $V_W$  - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

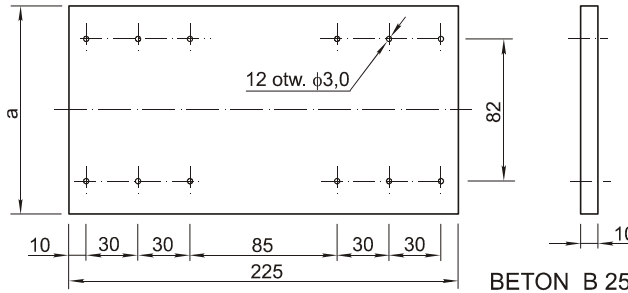
Nazwa  
 elementu

Szkic elementu

cm

 Masa  
 elementu

[kg]

**Płyty P - □**


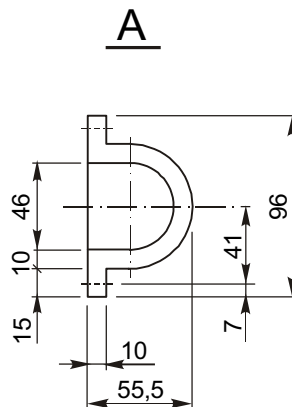
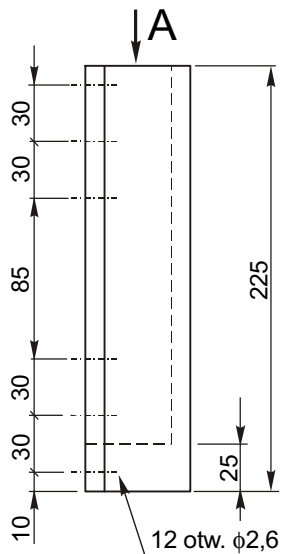
BETON B 25

Rodzaj płyty	Wymiar a
P-120	120
P-160	160
P-200	200

675

900

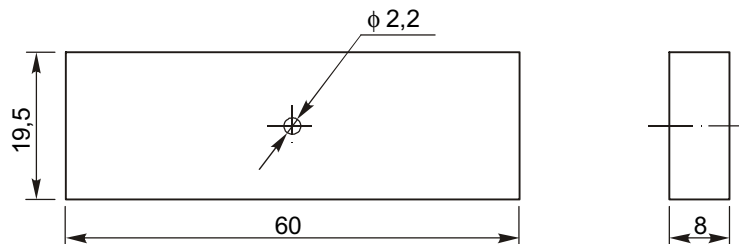
1125

**Element EF**


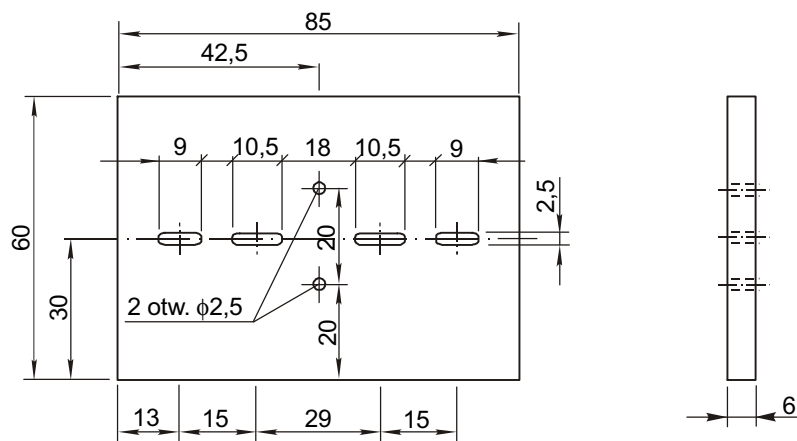
BETON B 25

PPSZW WIRBET

1060

**Belka B - 60**


21

**Płyta U - 85**


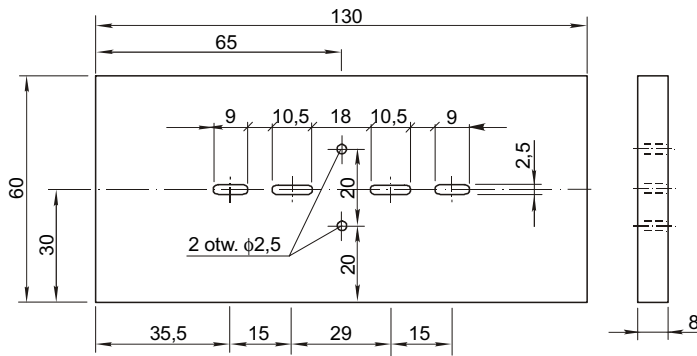
77

Nazwa  
 elementu

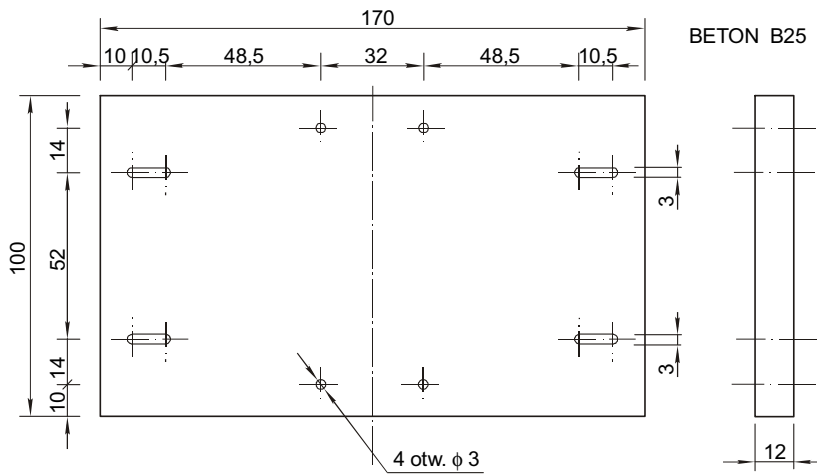
Szkic elementu

cm

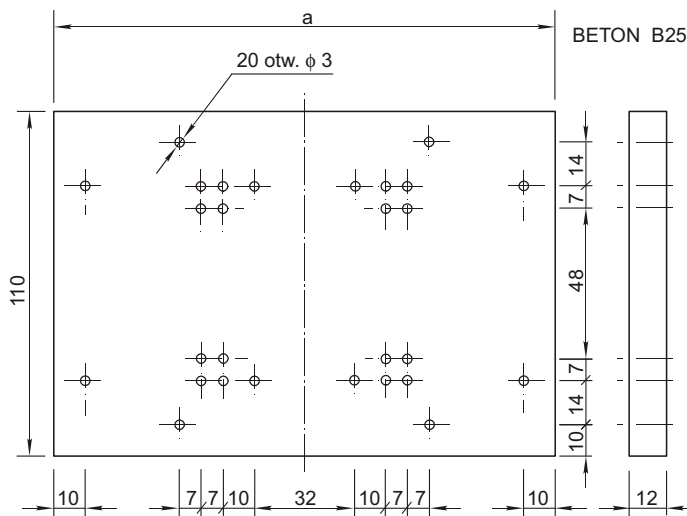
 Masa  
 elementu  
 [kg]

**Płyta U - 130**


156

**Płyta denna PD**


510

**Płyta PS - □**

 Rodzaj  
 płyty

 Wym.  
 a

PS-120

120

400

PS-160

160

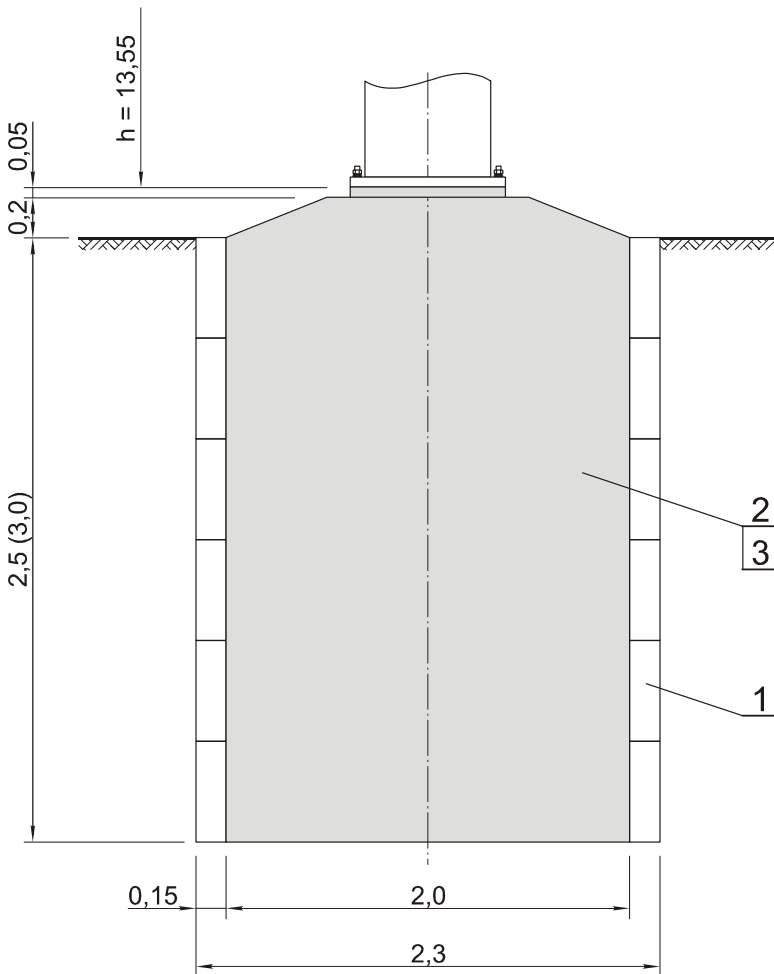
530

PS-200

200

660

PPSZW WIRBET



Beton C 16/20

Skład 1 m<sup>3</sup>:

- cement portlandzki „32,5”	- 400 kg
- piasek	- 0,42 m <sup>3</sup>
- żwir	- 0,83 m <sup>3</sup>
- woda	- 0,20 m <sup>3</sup>

**Uwagi :**

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość  $V_{W1}$  ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość  $V_{W2}$  ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. Wymiary w nawiasach dotyczą fundamentu FS-2/31.

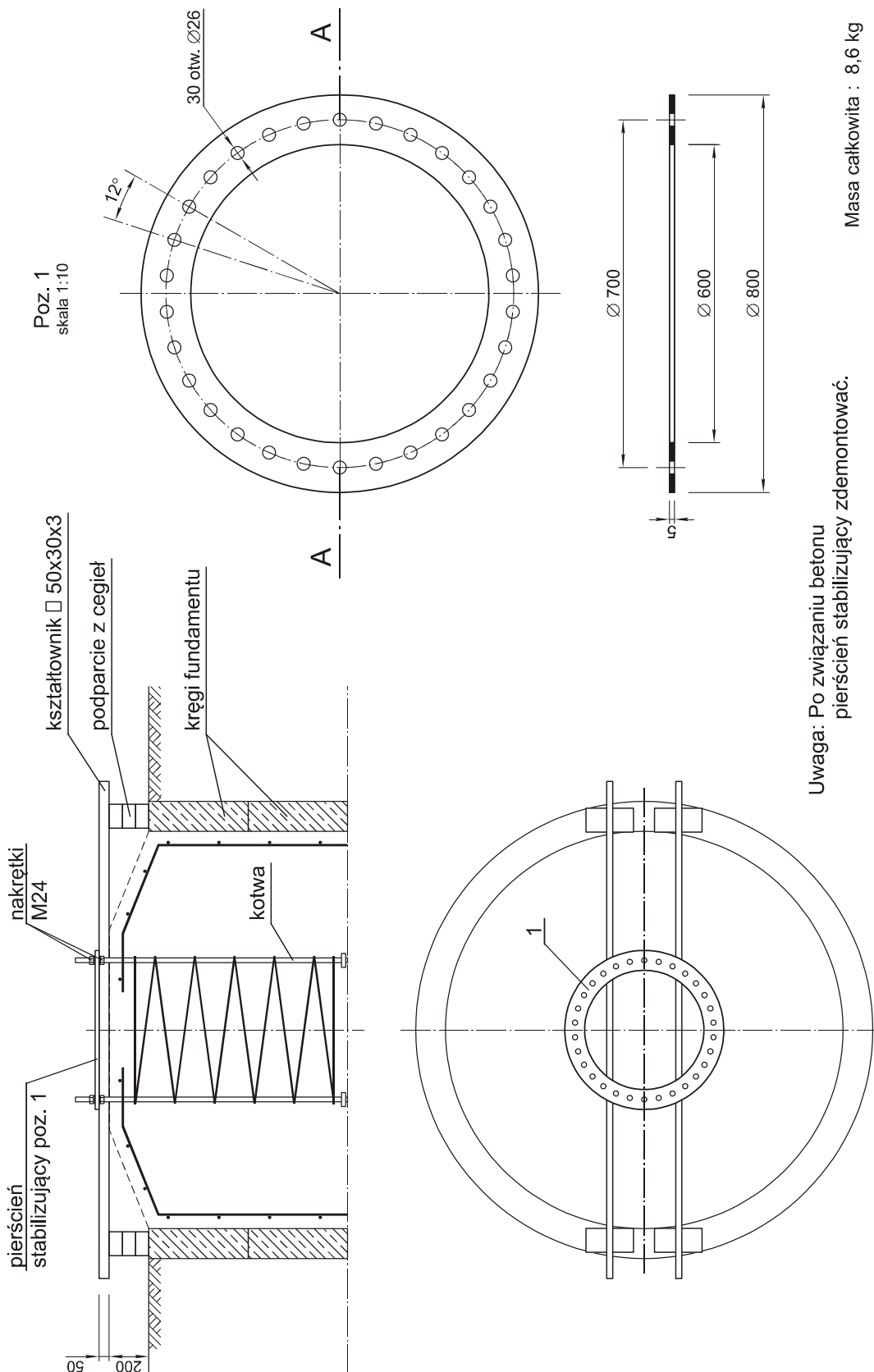
3	Beton	C 16/20	m <sup>3</sup>	...	2400	...	
2	Zbrojenie	str. 168	kpl.	1	343	343	FS-2/31
					322	322	FS-1/31
1	Krąg żelbetowy	K-200/50	szt.	6	800	4800	FS-2/31
				5	800	4000	FS-1/31
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
					jedn.	całk.	

**MATERIAŁY FUNDAMENTU**

FS-2/31	3,0	12,5	20,1	9,8	7,6
FS-1/31	2,5	10,4	15,6	8,3	5,2
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu [m]	wykopu (uwaga 2)		betonu $V_b$	zasyпки gruntowej $V_z$
		$V_{W1}$	$V_{W2}$		
		Objętość [m <sup>3</sup> ]			







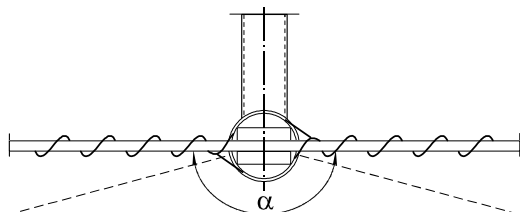
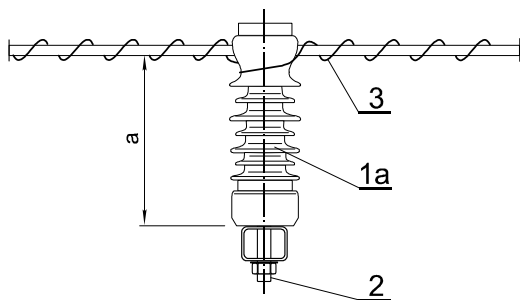
Masa całkowita : 8,6 kg

 Uwaga: Po związaniu betonu  
 pierścieni stabilizujący zdemontować.

1	Pierścień z blachy stalowej grubości 5mm o wym. $\varnothing_z$ 800, $\varnothing_w$ 600	Ilość [szt.]		Długość		Masa		Uwagi
		1	—	—	39,24	8,63	—	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn. [mm]	Całk. [m]	Jedn. [kg/m <sup>2</sup> ]	Całk. [kg]			

## ZPi/1

obostrzenie 0°, 1° - uwaga 3 (str. 171)



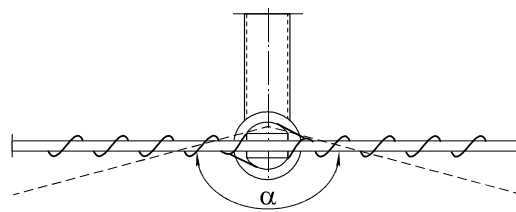
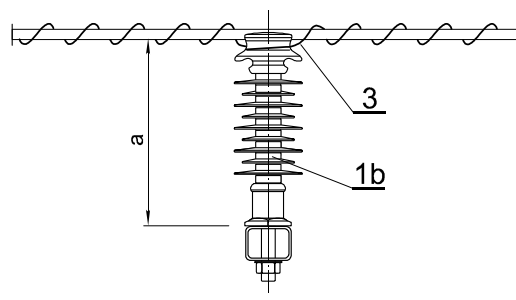
$\alpha=180^\circ \pm 150^\circ$  - izolatory LWP □-S,  
mocowanie przewodu w rowku

$\alpha=180^\circ \pm 178^\circ$  - izolatory LW□ 8-24R,  
mocowanie przewodu w rowku

$178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - izolatory LW□ 8-24R,  
mocowanie przewodu na szyjce

## ZPi/2

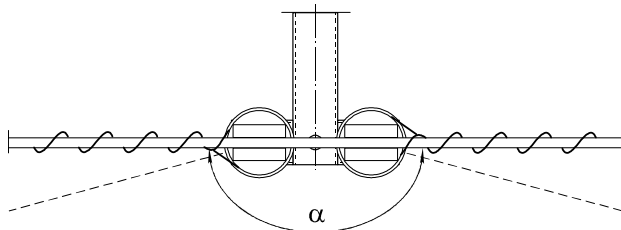
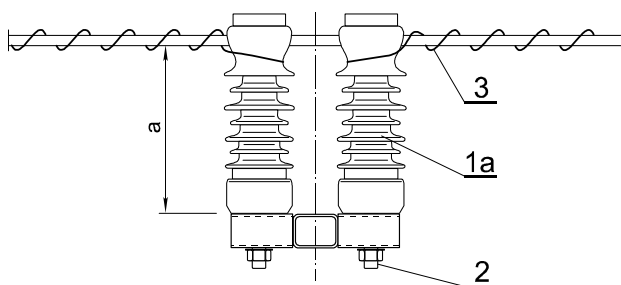
obostrzenie 0°, 1°, 2° - uwaga 3 (str. 171)



$\alpha=180^\circ \pm 178^\circ$  - mocowanie przewodu w rowku  
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - mocowanie przewodu na szyjce

## ZP2i/1

obostrzenie 1°, 2°, 3°



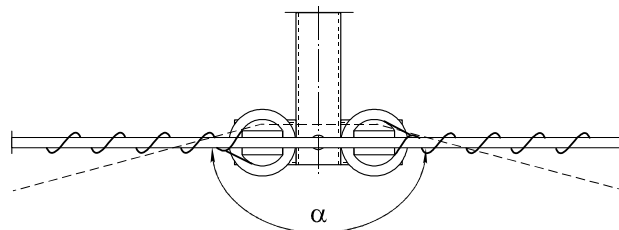
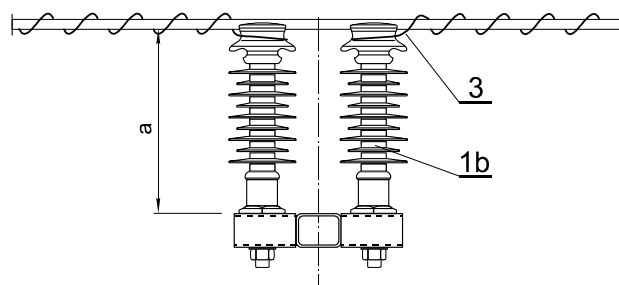
$\alpha=180^\circ \pm 150^\circ$  - izolatory LWP □-S,  
mocowanie przewodu w rowku

$\alpha=180^\circ \pm 178^\circ$  - izolatory LW□ 8-24R,  
mocowanie przewodu w rowku

$178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - izolatory LW□ 8-24R,  
mocowanie przewodu na szyjce

## ZP2i/2

obostrzenie 3°



$\alpha=180^\circ \pm 178^\circ$  - mocowanie przewodu w rowku  
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$  - mocowanie przewodu na szyjce

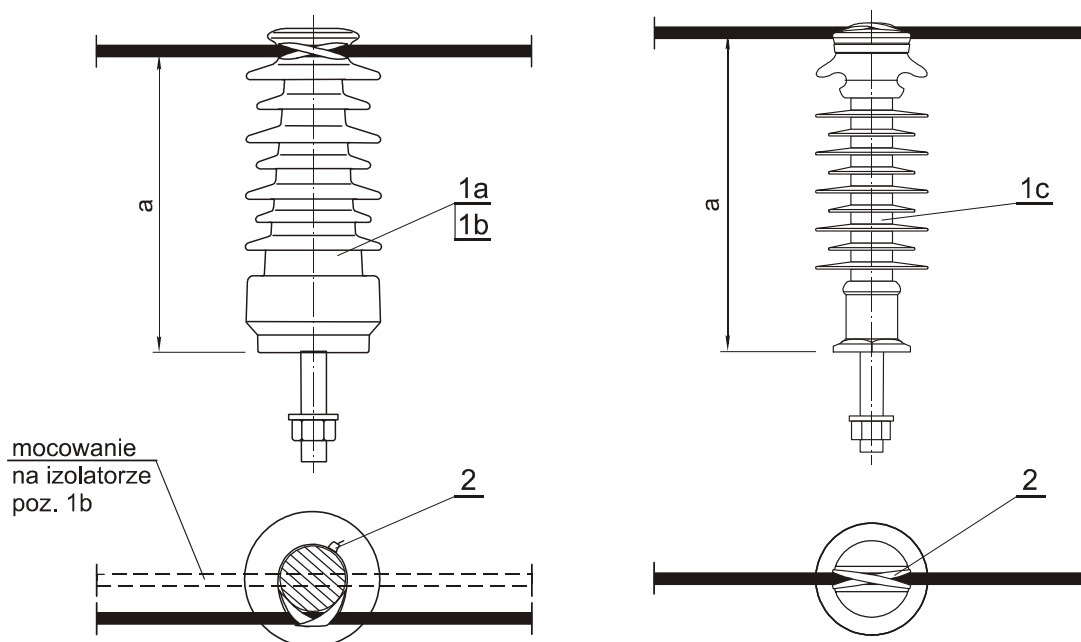
c.d. i zestawienie materiałów str. 171

Typ izolatora	Wymiar a [mm]	Dopuszczalne obciążenie (uwaga 3) [daN]				Masa [kg]
		ZPi		ZP2i		
		Obostrzenie				
		0°	1°	2°	1°, 2°, 3°	
LWP 8-24S	300	400	266	-	400	6,0
LWP 12,5-24S	300	625	416	-	625	7,5
LWZ 8-24R	300	400	266	-	400	8,0
PI-7024 KL-N	330	700	466		700	2,4
K-34507	330	700	466		700	2,0

**Uwagi:**

- Dobór izolatorów ze względu na strefę zabrudzeniową oraz napięcie sieci wg pkt. 5.5 opisu technicznego.
- Izolatory LWP 8-24-S; LWP 12,5-24-S są wyposażone w tuleję z tworzywa, umożliwiającą przeciąganie przewodu podczas montażu bez konieczności używania rolek montażowych.
- Zawieszenie ZPi/1 spełnia wymogi obostrzenia 1°, a zawieszenie ZPi/2 spełnia wymogi obostrzenia 1° i 2° pod warunkiem zastosowania izolatora o wytrzymałości co najmniej 150 % niż to wynika z obciążenia mechanicznego - dobór wg tabeli.  
Zgodnie z powyższym, zawieszanie ZPi/1 z izolatorem LWP 8-24-S, LWZ 8-24R nie należy stosować przy obostrzeniu 1° dla przewodów 120mm<sup>2</sup> z napięciem podstawowym większym niż 50 MPa. Zawieszania z pozostałymi izolatorami w liniach bez załomu można stosować bez ograniczeń dla przewodów z napięciem podstawowym nie przekraczającym wartości przyjętych w katalogu. Ponadto dopuszczalnego obciążenia izolatorów nie może przekraczać siła wypadkowa pochodząca od naciągu przewodów w przypadku załomu linii oraz siła pionowa pochodząca od ciężaru przewodu z sady normalną w przypadku montażu ukośnego izolatorów.

2	Uchwyt oplotowo-skrętny	SO 115.5085	ENSTO POL	2	0,085	50 mm <sup>2</sup>	
		SO 115.9585			0,090	70 mm <sup>2</sup>	
		SO 115.15085			0,105	120 mm <sup>2</sup>	
1b	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x60 (gwint na całej długości)	K-34507	RADPOL	1	2	2,0	ZPi/2, ZP2i/2
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x170 (dł. gwintu 135mm)	PI-7024 KL-N				2,4	Uwaga 1
1a	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 62,105mm (dł. gwintu 55mm)	LWP 8-24S	RADPOL	1	2	~7,5	ZPi/1, ZP2i/1
		LWP 12,5-24S				~7,5	Uwaga 1 i 2
		LWZ 8-24R				~9,5	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	ZPi	ZP2i	Masa jedn. [kg]	Uwagi	
			Ilość [szt.]				



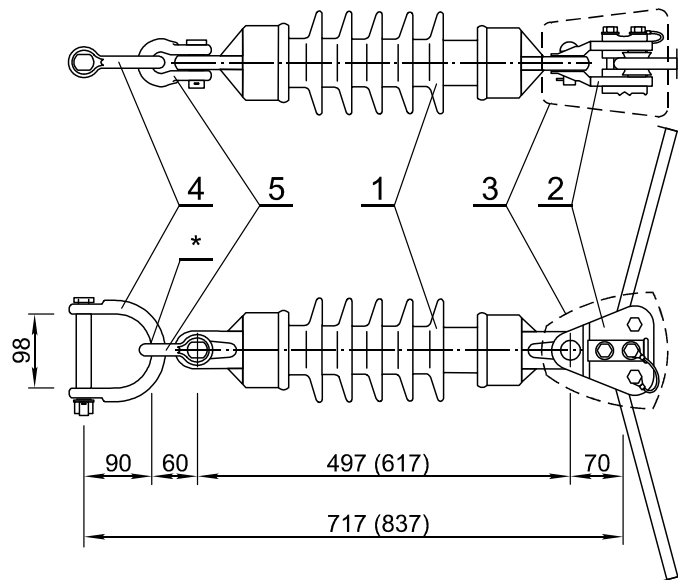
Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24	283
LWP 8-24R	283
LWZ 8-24	318
LWZ 8-24R	318
PI-7024 KL-N	330
K-34507	330

**Uwaga:**

Dobór izolatorów ze względu na strefę zabrudzeniową oraz napięcie sieci wg pkt. 5.6 opisu technicznego.

2	Taśma kablowa czarna	PER 14.4	ENSTO POL	1	-	
1c	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x60 (gwint na całej długości)	K-34507			2,0	
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x170 (dł. gwintu 135mm)	PI-7024 KL-N	2,4			
1b	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 62, 105mm	LWZ 8-24R	RADPOL		~9,5	
		LWP 8-24R			~7,5	
1a	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 62, 105mm (dł. gwintu 55mm)	LWZ 8-24			~9,5	
		LWP 8-24			~6,8	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi

obostrzenie 0°, 1°

**Uwagi:**

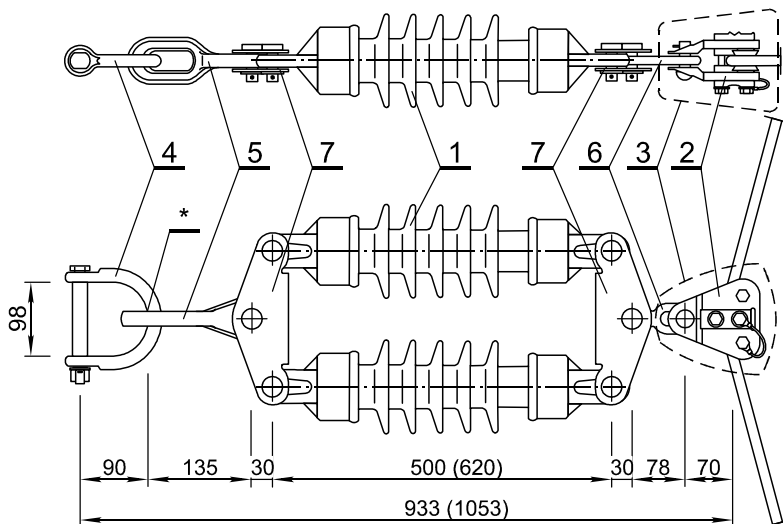
1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcucha z izolatorem LP-□/8U.
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszania ŁPNI z uchwytem SO 181.6 stosować zawsze z układem ochrony przeciwłukowej, z wyjątkiem przypadków, gdy układy ochrony przeciwłukowej wystąpiły na sąsiednich słupach.

5	Łącznik kabłąkowy	38135	□	1	0,59	
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7		1	0,93	
3	Ośłona uchwyty	SP 62.3	ENSTO POL	1	0,39	Do SO181.6
2	Uchwyt przelotowy	SO 181.6		1	1,0	
1	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/8U	RADPOL	1	~11,0	Dobór wg pkt. 5.6 opisu technicznego
		LP-60/5U			~5,9	

Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	------------------------	--------------	-----------------	-------



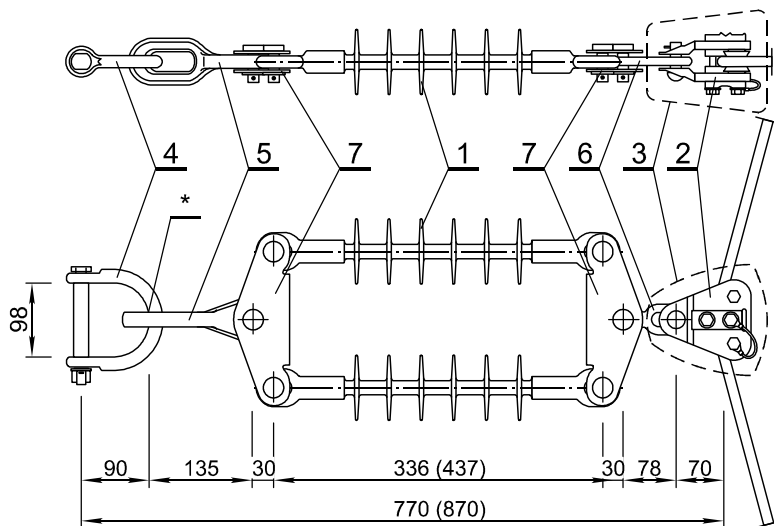
## obostrzenie 3°

**Uwagi:**

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcuchów: z izolatorami LP-60/8U
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszenia ŁPNI z uchwytem SO 181.6 stosować zawsze z układem ochrony przeciwłukowej, z wyjątkiem przypadków, gdy układy ochrony przeciwłukowej wystąpiły na sąsiednich słupach.

7	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	□	2	1,1	
6	Łącznik dwuuchowy płaski	35200		1	0,23	
5	Łącznik dwuuchowy skręcony	35511		1	1,6	
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7		1	0,93	
3	Ośłona uchwyty	SP 62.3	ENSTO POL	1	0,39	Do SO181.6
2	Uchwyt przelotowy	SO 181.6		1	1,0	
1	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/8U	RADPOL	2	~11,0	Dobór wg pkt. 5.6 opisu technicznego
		LP-60/5U			~5,9	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi

obostrzenie 3°

**Uwagi:**

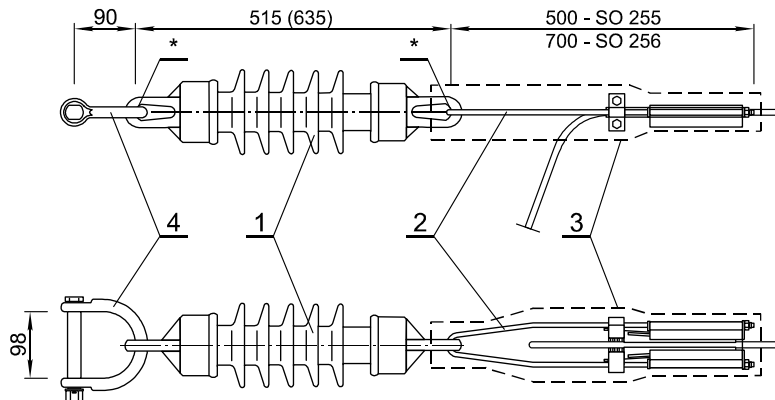
1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcuchów z izolatorami SDI 90.280
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszania ŁPNi z uchwytem SO 181.6 stosować zawsze z układem ochrony przeciwłukowej, z wyjątkiem przypadków, gdy układy ochrony przeciwłukowej wystąpiły na sąsiednich słupach.

7	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	□	2	1,1	
6	Łącznik dwuuchowy płaski	35200		1	0,23	
5	Łącznik dwuuchowy skręcony	35511		1	1,6	
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7		1	0,93	
3	Ośłona uchwyty	SP 62.3	ENSTO POL	1	0,39	Do SO181.6
2	Uchwyt przelotowy	SO 181.6		1	1,0	
1	Izolator liniowy kompozytowy	SDI 90.280 SDI 90.150		2	1,12 0,98	Dobór wg pkt. 5.6 opisu technicznego
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi

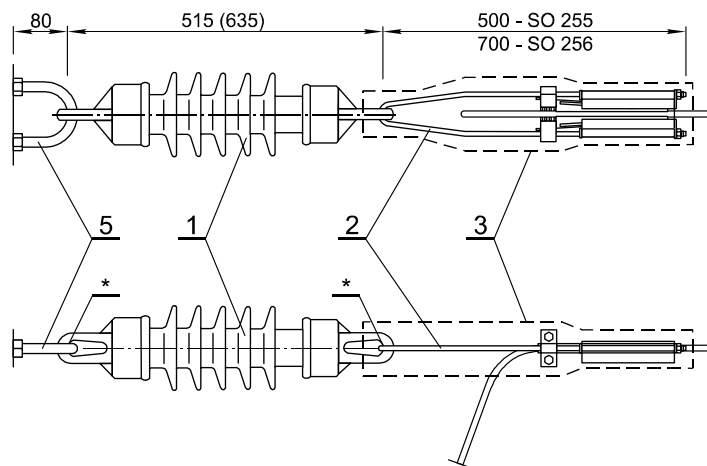


obostrzenie 0°, 1°

wykonanie 1

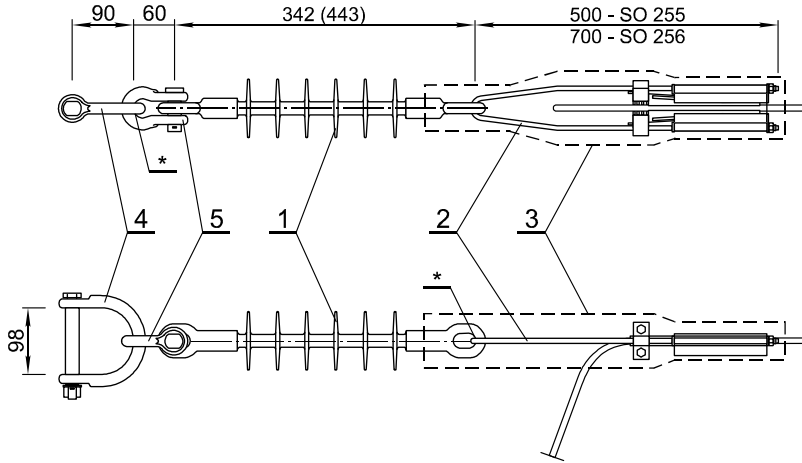
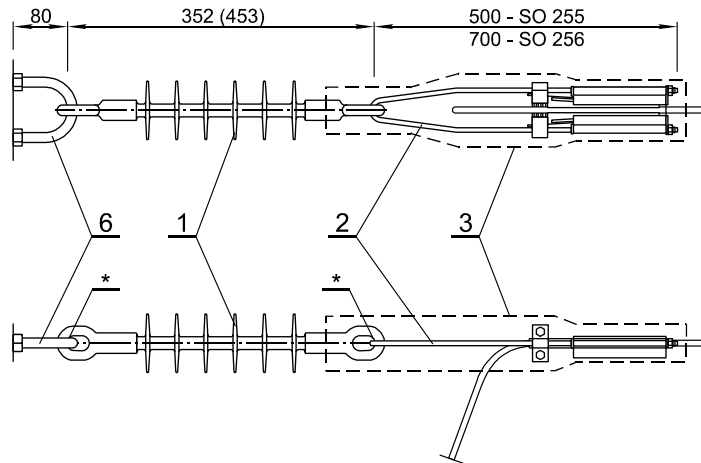


wykonanie 2

**Uwagi:**

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcucha z izolatorem LP-60/8U
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku

5	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A	□	1	0,9	Do linii odgałęznej
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7		1	0,93	
3	Ośłona uchwytu	SP 63.3		1	0,89	Do SO255
2	Uchwyt odciągowy	SO 256	ENSTO POL	1	2,45	120 mm <sup>2</sup>
		SO 255			1,0	50, 70 mm <sup>2</sup>
1	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/8U	RADPOL	1	~11,0	
		LP-60/5U			~5,9	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	

**obostrzenie 0°, 1°, 3°**
**wykonanie 1**

**wykonanie 2**

**Uwagi:**

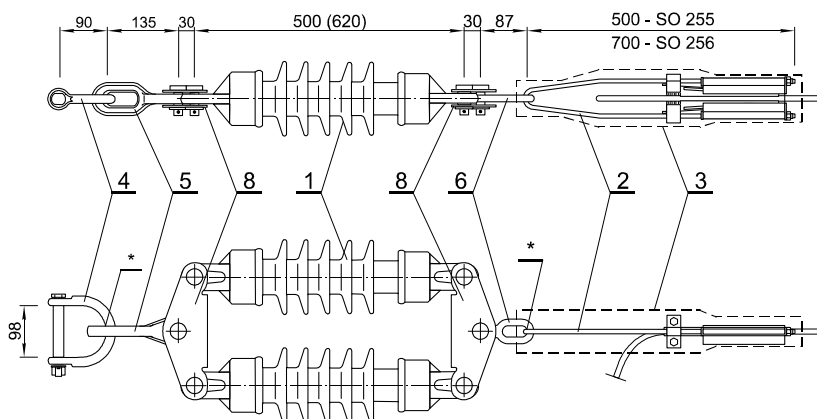
1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcucha z izolatorem SDI 90.280
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku

6	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A	□	1	0,9	Do linii odgałęznej
5	Łącznik kabłąkowy	38135		1	0,59	
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7		1	0,93	
3	Ostona uchwytu	SP 63.3	ENSTO POL	1	0,89	Do SO255
2	Uchwyt odciągowy	SO 256		1	2,45	120 mm <sup>2</sup>
		SO 255			1,0	50, 70 mm <sup>2</sup>
1	Izolator liniowy kompozytowy	SDI 90.280	1	1,08		
		SDI 90.150		0,95		

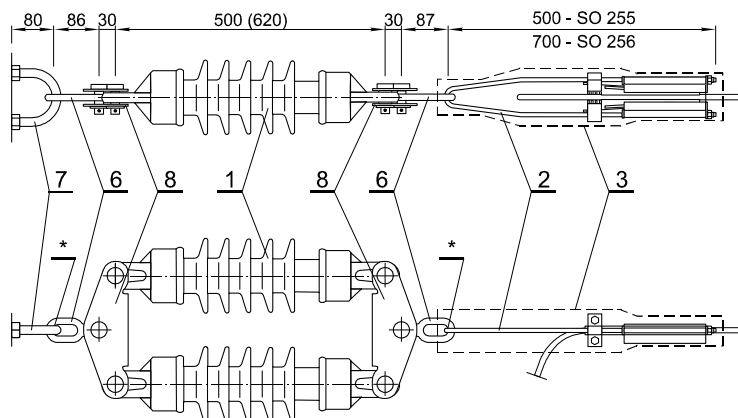
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	------------------------	--------------	-----------------	-------

obostrzenie 2°, 3°

wykonanie 1



wykonanie 2

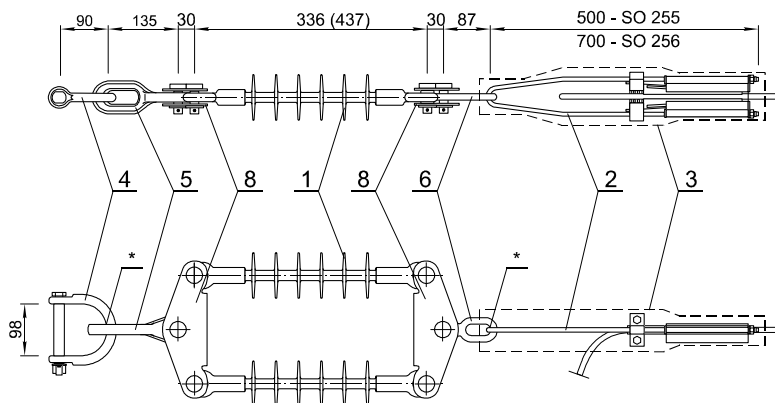
**Uwagi:**

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcucha ŁO2i/1 z izolatorami LP-□/8U.
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku.

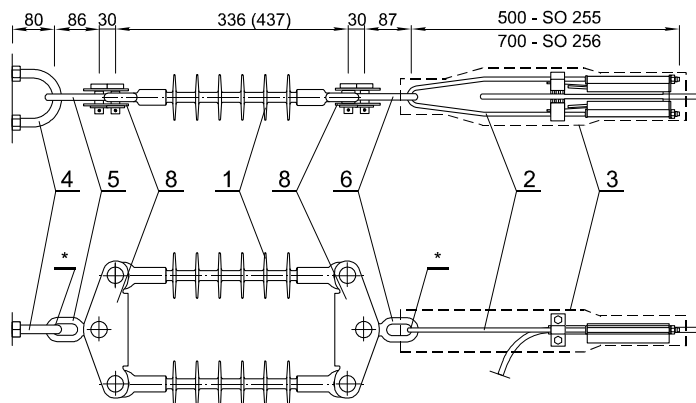
8	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	□	2	1,1	Do linii odgałęznej
7	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A		1	0,9	
6	Łącznik dwuuchowy płaski	35200		2	0,23	
				1		
5	Łącznik dwuuchowy skręcony	35511		1	1,6	
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7		1	0,93	
3	Ośłona uchwyty	SP 63.3	ENSTO POL	1	0,89	Do SO255
2	Uchwyt odciągowy	SO 256 SO 255		1	2,45 1,0	120 mm <sup>2</sup> 50, 70 mm <sup>2</sup>
1	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/8U LP-60/5U	RADPOL	2	~11,0	
					~5,9	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	

obostrzenie 2°, 3°

wykonanie 1



wykonanie 2

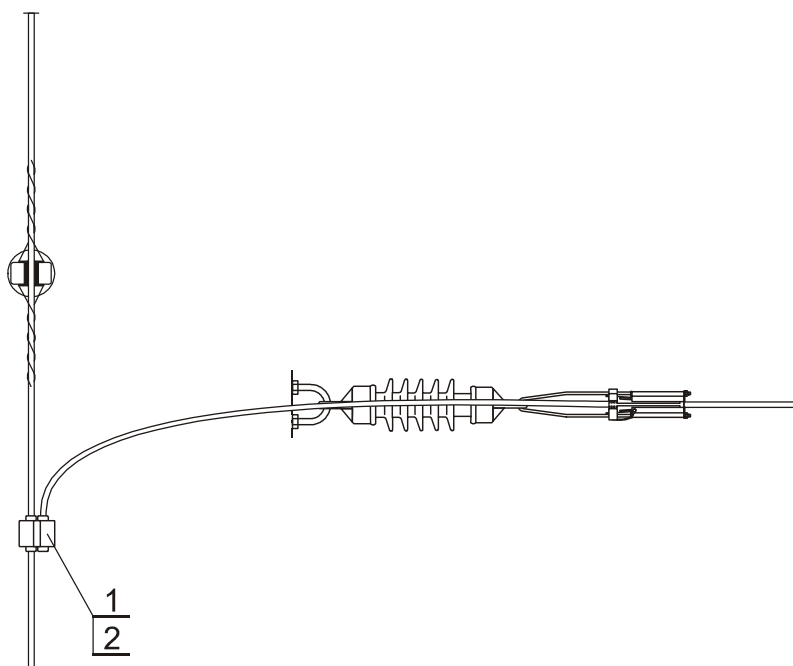
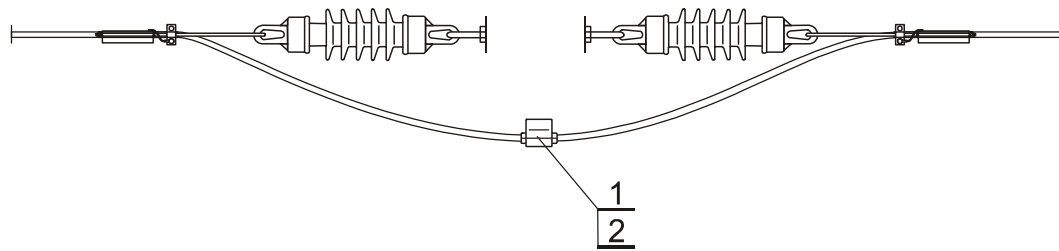


## Uwagi:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcucha ŁO2i/1 z izolatorami LP-□/8U.
2. \* Wymiarowanie od miejsca styku.

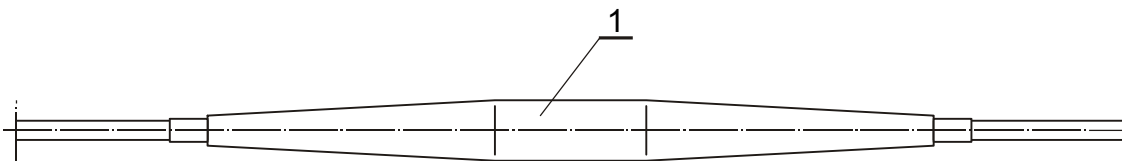
8	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	□	2	1,1	Do linii odgałęznej
7	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A		1	0,9	
6	Łącznik dwuuchowy płaski	35200		2	0,23	
				1		
5	Łącznik dwuuchowy skręcony	35511		1	1,6	
4	Łącznik kabłąkowy	19989/7	1	0,93		
3	Oslona uchwyty	SP63.3	ENSTO POL	1	0,89	Do SO255
2	Uchwyt odciągowy	SO 256 SO 255		1	2,45 1,0	120 mm <sup>2</sup> 50, 70 mm <sup>2</sup>
1	Izolator liniowy kompozytowy	SDI 90.280 SDI 90.150		2	1,08	
					0,95	

Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	------------------------	--------------	-----------------	-------

**Uwagi:**

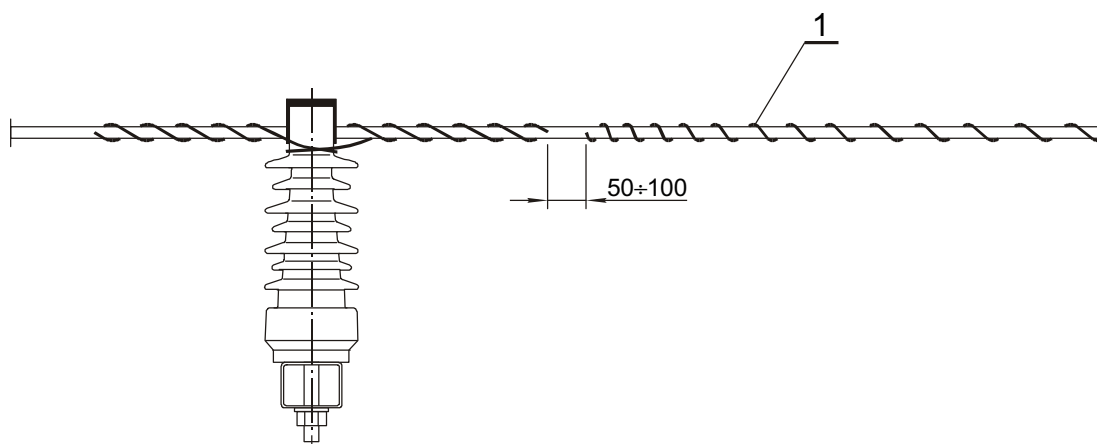
1. Zestaw obejmuje komplet materiałów do połączenia linii trójfazowej.
2. Zacisk SE 20 stosować do połączenia przewodu w osłonie izolacyjnej z przewodem gołym.

2	Pokrywa izolacyjna	SP 16	ENSTO POL	3	0,05	Do poz. 1
1	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację (uwaga 2)	SEW 20	ENSTO POL	3	0,25	50÷120 mm <sup>2</sup>
	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLW 25.2			0,25	
Lp.	Wyszczególnienie		Dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi

**Uwagi:**

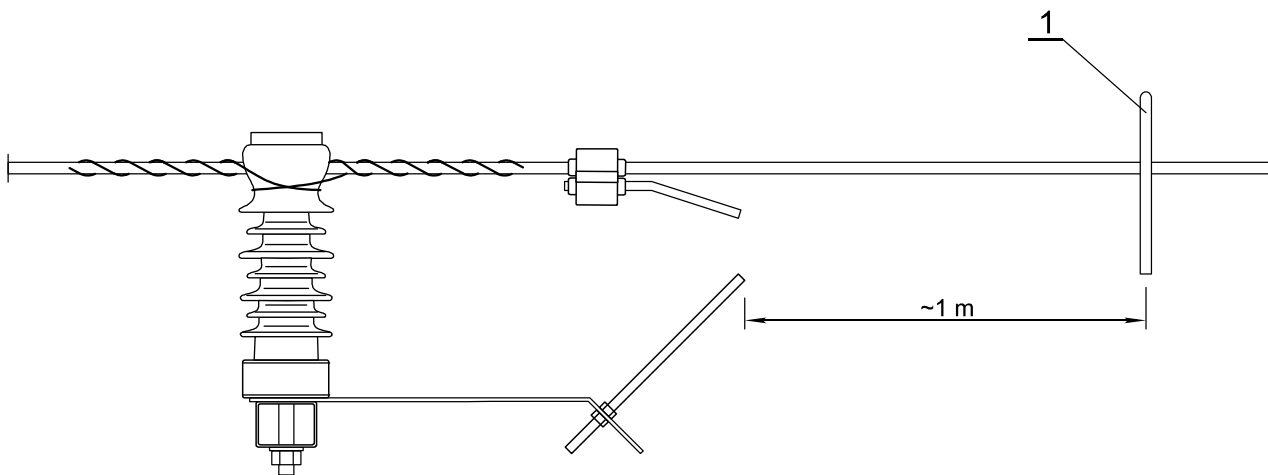
1. Zgodnie z N SEP-E-003 łączenie przewodów w pręcie podlegającym obostrzeniu 2° nie jest zalecane, natomiast przy obostrzeniu 3° jest zabronione.
2. Minimalna odległość złączki od elementów zawieszenia przewodu powinna wynosić 30m.
3. Zgodnie z N SEP-E-003 wytrzymałość złącza powinna wynosić 90% siły min. zrywającej przewodu.

1	Złączka samoklinująca	CIL 66	ENSTO POL	1	0,113	AALXSn, AAsXSn 50 mm <sup>2</sup>
		CIL 67			0,145	BLL-T, BLX-T 50 i 70 mm <sup>2</sup> , AALXSn, AAsXSn 70 mm <sup>2</sup>
		CIL 68			0,236	BLL-T, BLX-T, AALXSn, AAsXSn 120 mm <sup>2</sup>
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	

**Uwagi:**

1. Na słupach z łańcuchami odciągowymi lub przelotowymi oraz na słupach rozgałęźnych RPK i RNK od strony podłączenia mostków do linii głównej z izolacją stojącą, drgania wytłumiane są samoistnie i nie wymaga się stosowania tłumików drgań.
2. Tłumiki drgań montować zwężającym się końcem spirali od strony słupa, w odległości  $50 \div 100$  mm od ostatniego elementu osprzętu związanego z tym słupem, tj. końca uchwytu oplotowego lub zacisku odgałęźnego układu łukochronnego.
3. Przypadki stosowania ochrony przeciwdrganiowej podano w pkt. 10 opisu technicznego.
4. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa:  
3 szt. - tłumiki z jednej strony słupa,  
6 szt. - tłumiki z obu stron słupa.

1	Tłumik drgań	CO 28	ENSTO POL	3(6) uwaga 4	0,927	70, 120 mm <sup>2</sup>
		CO 27			0,320	50 mm <sup>2</sup>
Lp.	Wyszczególnienie		Dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi

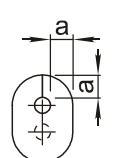
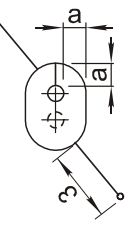
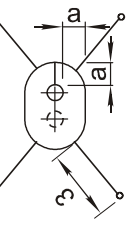
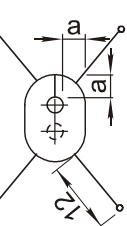
**Uwagi:**

1. Klips służy do zabezpieczania linii w systemie PAS, prowadzonych przez tereny zadrzewione, przed przesuwanymi się po niej gałęziami. Montowany jest na przewodach fazowych ok. 1 m od elementów układu ochrony przeciwłukowej, końców uchwytów odciągowych oraz przelotowych i innych nieostonowanych elementów linii PAS, będących pod napięciem. Istnieje możliwość montażu pod napięciem przy pomocy izolowanego drążka montażowego.
2. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa.

1	Klips ochronny przed gałęziami	ST 149	ENSTO POL	3	0,07	
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



Typ uziomu	słup pojedynczy		T 1 + 4 x c		TP 1 + n x 6		TP 1 + 4 x 10		TP 1 + 4 x 15	
	słup podwójny		T 2 + 4 x c		TP 2 + n x 6		TP 2 + 4 x 10		TP 2 + 4 x 15	
<p>Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m</p>										
<b>DOBÓR UZIOMÓW</b>										
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω.m]			100		300		500		1000	
Parametry zwarcia sieci			I <sub>z</sub> =150A, t <sub>f</sub> =0,2s lub I <sub>z</sub> =100A, t <sub>f</sub> =0,5s		TP 1 + 2 x 6		TP 1 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 10	
			I <sub>z</sub> =200A, t <sub>f</sub> =0,2s lub I <sub>z</sub> =150A, t <sub>f</sub> =0,5s		TP 2 + 2 x 6		TP 2 + 4 x 6		TP 2 + 4 x 10	
			I <sub>z</sub> =300A, t <sub>f</sub> =0,2s lub I <sub>z</sub> =200A, t <sub>f</sub> =0,5s		TP 1 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 10		TP 1 + 4 x 15	
			I <sub>z</sub> =200A, t <sub>f</sub> =0,5s		TP 2 + 4 x 6		TP 2 + 4 x 10		TP 2 + 4 x 15	
<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW UZIOMÓW</b>										
Typ uziomu			T 1 + 4 x 3		TP 1 + 2 x 6		TP 1 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 10	
			T 2 + 4 x 3		TP 2 + 2 x 6		TP 2 + 4 x 6		TP 2 + 4 x 10	
Bednarka stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 25x4 mm (ilość w m)			24,5 - [T1 + 4x3] 25,5 - [T2 + 4x3]		18,5 - [TP1 + 2x6] 19,5 - [TP2 + 2x6]		24,5 - [TP1 + 4x6] 25,5 - [TP1 + 4x6]		60,5 - [TP1 + 4x15] 61,5 - [TP1 + 4x15]	
Pręt uziomu □ (ilość w szt. x długość w m)			-		2 x 6		4 x 6		4 x 9 4 x 10	
Pręt stalowy ocynkowany Ø 18 mm lub Ø 20 mm (ilość w szt. x długość w m)			10		6 (10)*		10 (18)*		10 (18)*	
Śruba ocynkowana M10x25 z nakr., podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.) * - ilość dla wariantu 2 wg str. 186			10		6 (10)*		10 (18)*		10 (18)*	
<p><b>UWAGI:</b> 1. Symbole literowe w nazwie typu uziomu: c - długość promienia uziomu w m, n - liczba prętów pionowych. Warunki zwarcia sieci: I<sub>z</sub> - prąd zwarcia z uwzględnieniem składowej biernej i czynnej, t<sub>f</sub> - czas trwania zwarcia doziemnego. 2. Warunki wykonania uziomu oraz warianty połączenia bednarki z prętem i uwagi - wg str. 186 i opisu - pkt. 7</p>										

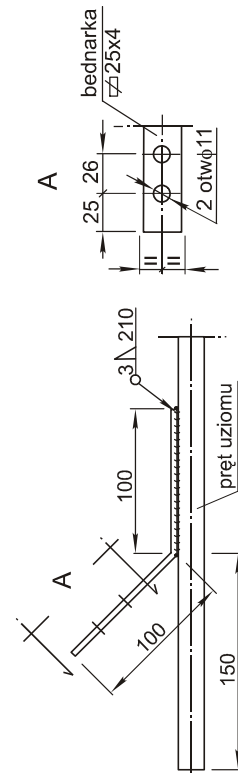
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]		100	300	500	1000
Typ uziomu	słup pojedynczy	T 1	TP 1 + 2 x 6	TP 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 15
	słup podwójny	T 2	TP 2 + 2 x 6	TP 2 + 4 x 6	TP 2 + 4 x 15
Szkic wymiarowy (wymiar w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m					
Bednarka stalowa ocynkowana lub pomiedziowana 25x4 mm (ilość w m)		13,5 - T1	18,5 - TP 1 + 2 x 6	24,5 - TP 1 + 4 x 6	60,5 - TP 1 + 4 x 15
Pręt uziomu □ (ilość w szt. x długość w m)		14,5 - T2	19,5 - TP 2 + 2 x 6	25,5 - TP 2 + 4 x 6	61,5 - TP 2 + 4 x 15
Pręt stalowy ocynkowany Ø 18 mm lub Ø 20 mm (ilość w szt. x długość w m)		-	2 x 6	4 x 6	4 x 15
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)		2	6 (10)*	10 (18)*	10 (18)*
Uchwyt krzyżowy do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)		-	2	4	4

**Zakończenie pręta uziomu  
w przypadku połączeń śrubowych**

wariant 2

**UWAGI:**

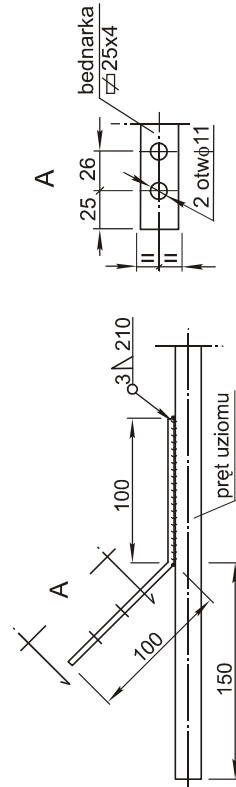
1. Wymiar a = 1 m od ściany żerdzi słupa.
2. \* Ilości w nawiasach ( ) dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych – wariant 2.
3. Warunki wykonania uziomu wg pkt. 7 opisu.

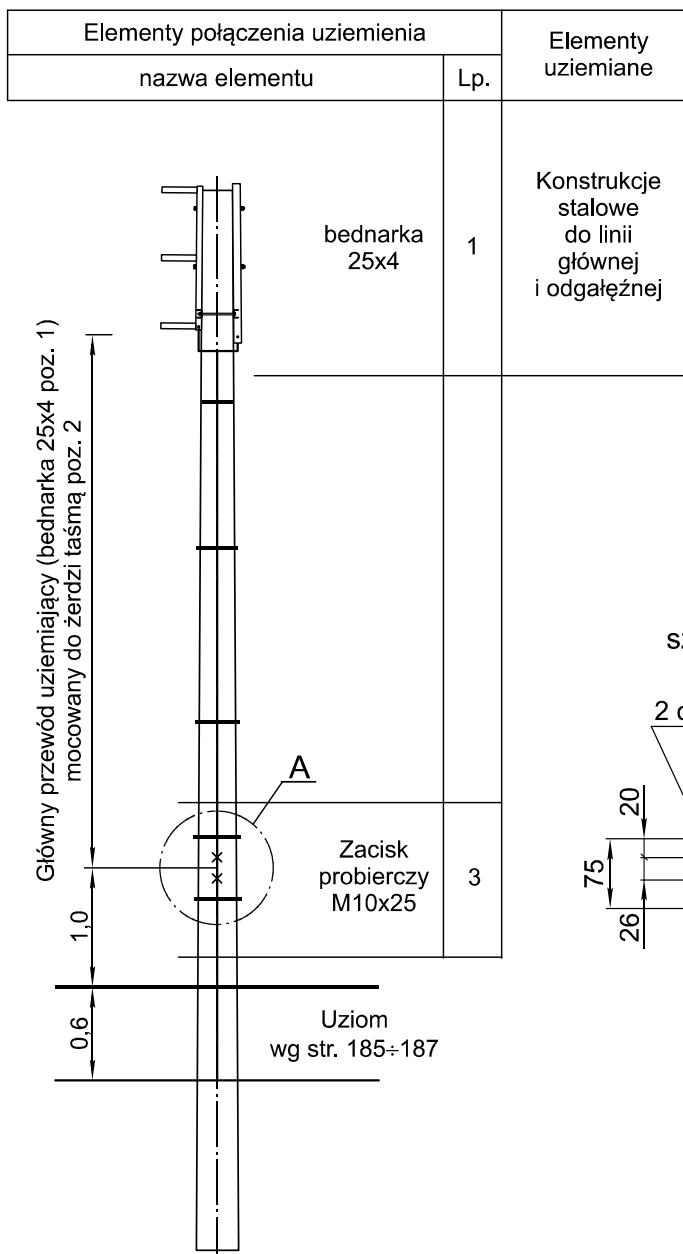


Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	100		300		500		1000	
	Typ uziomu	TP 1 + 1 x 6 TP 2 + 1 x 6	TP 1 + 2 x 10 TP 2 + 2 x 10	TP 1 + 4 x 15 TP 2 + 4 x 15	TP 1 + 4 x 20 TP 2 + 4 x 20			
Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m								
Maksymalna rezystancja uziomu R <sub>z</sub> [Ω]	10		10		10		15	
Bednarka stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 25x4 mm (ilość w m)	13,5 - TP 1 + 1 x 6 14,5 - TP 2 + 1 x 6		28,5 - TP 1 + 2 x 10 29,5 - TP 2 + 2 x 10		60,5 - TP 1 + 4 x 15 61,5 - TP 2 + 4 x 15		60,5 - TP 1 + 4 x 20 61,5 - TP 2 + 4 x 20	
Pręt uziomu □ (ilość w szt. x długość w m)	1 x 6		2 x 9 2 x 10		4 x 15		4 x 21 4 x 20	
Pręt stalowy ocynkowany Ø 18 mm lub Ø 20 mm (ilość w szt. x długość w m)	4(6)*		6 (10)*		10 (18)*		10 (18)*	
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką sprężystą i okrągłą (ilość w szt.)	1		2		4		4	

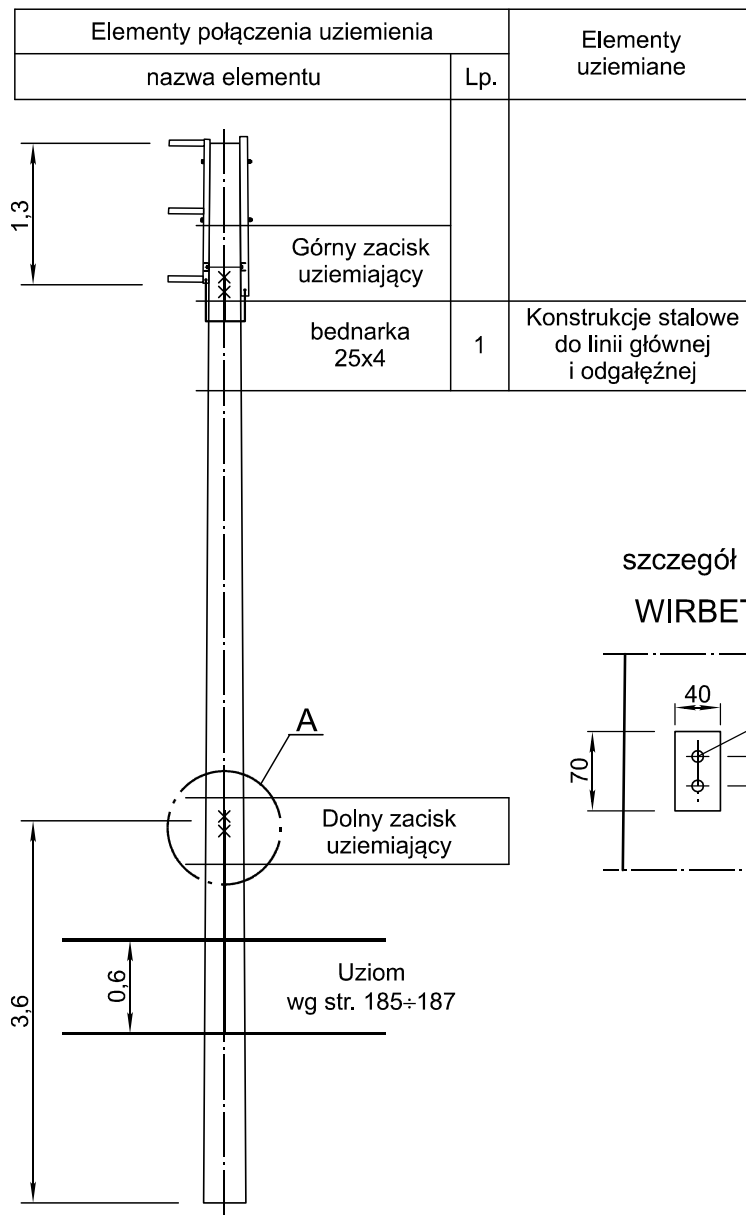
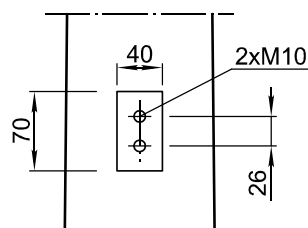
**UWAGI:**

1. Wymiar a = 1 m od ściany żerdzi słupa.
2. \* Ilości w nawiasach ( ) dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych – wariant 2.
3. Warunki wykonania uziomu wg pkt. 7 opisu.

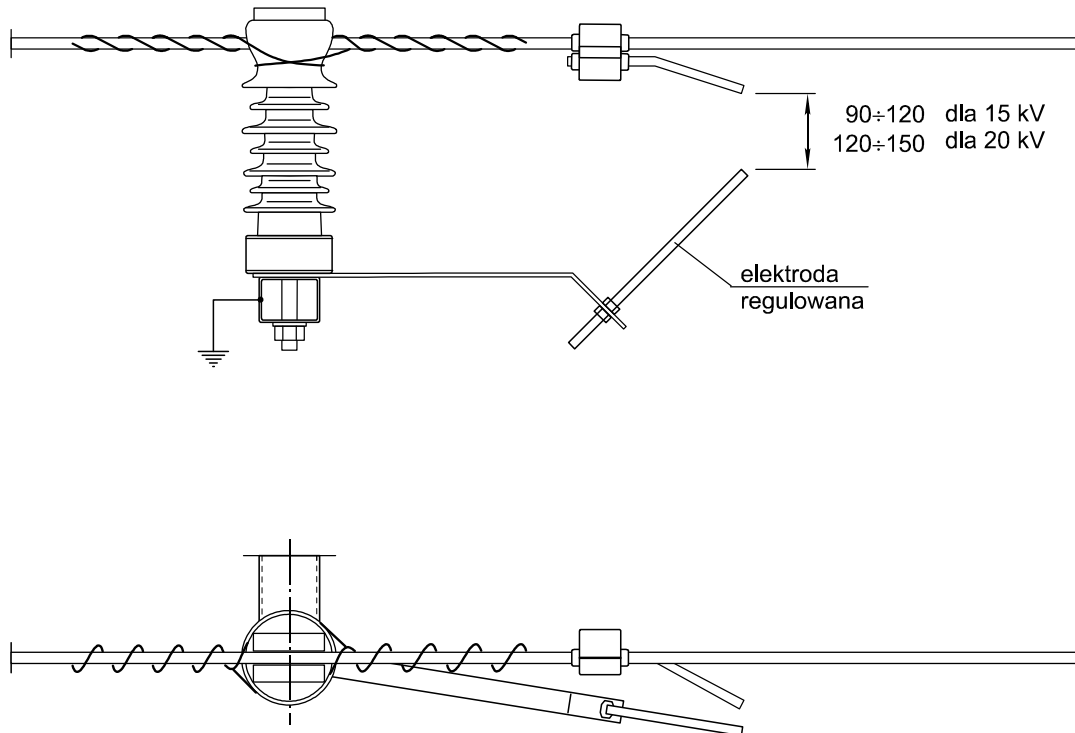
**Zakończenie pręta uziomu  
w przypadku połączeń śrubowych  
wariant 2**




3	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10x25	-	szt.	0,04	8*	2 szt. na połączenie, * do słupa rozgałęźnego
						4	
2	Taśma stalowa 20x0,7 długości 1,4m z klamerką	COT37 +COT36	ENSTO POL	kpl.	0,18	11	16,5 m, 18 m
						9	13,5 m, 15 m
						7	10,5 m, 12 m
1	Bednarka stalowa - ocynkowana	25 x 4	-	m	0,785	14,5	18 m
						13	16,5 m
						11,5	15 m
						10	13,5 m
						8,5	12 m
						7	10,5 m
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi	

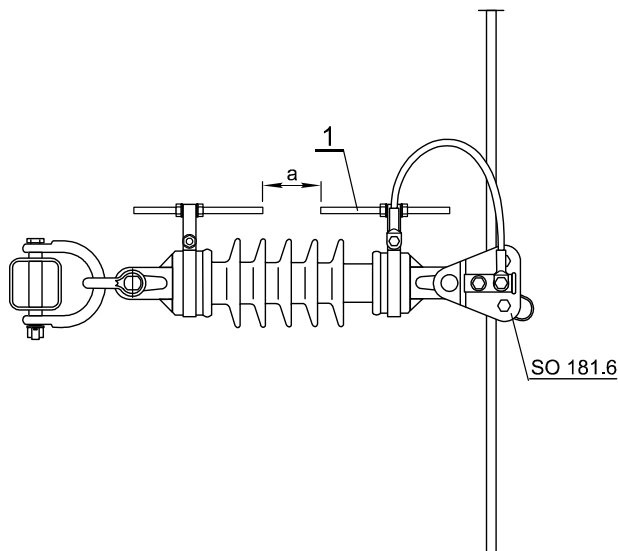
szczegół A  
WIRBET

2	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10x25	–	szt.	0,04	10	słup rozgałęźny	2 szt. na połączenie
						6		
1	Bednarka stalowa - ocynkowana	25 x 4	–	m	0,785	2	słup rozgałęźny	
						1		
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi		

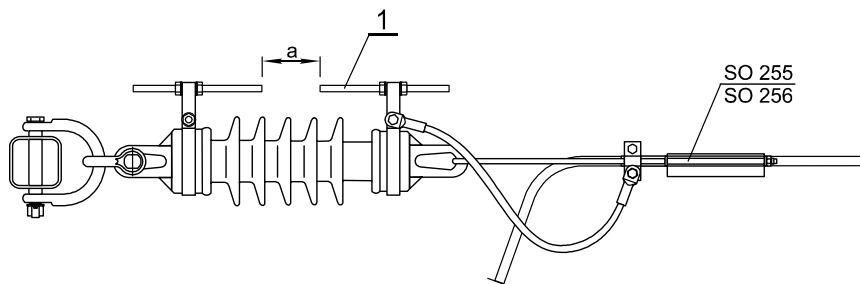
**Uwagi:**

1. W przypadku uziemienia konstrukcji słupa ( $R_E \leq 10 \Omega$ ) układy ochrony przeciwłukowej pełnią funkcję iskierników.
2. Na słupach RPK i RNK układy ochrony przeciwłukowej należy montować w linii głównej z dowolnej strony izolatora w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.
3. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa.
4. W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między elektrodą regulowaną a poprzecznikiem.

1	Układ ochrony przeciwłukowej	SDI 20.2	ENSTO POL	3	1,25	
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość [kpl.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	

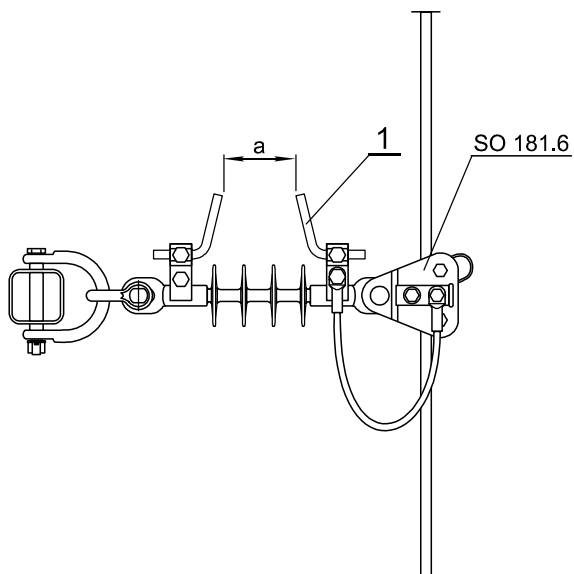


$a = 90 \div 120$  dla 15 kV  
 $a = 120 \div 150$  dla 20 kV

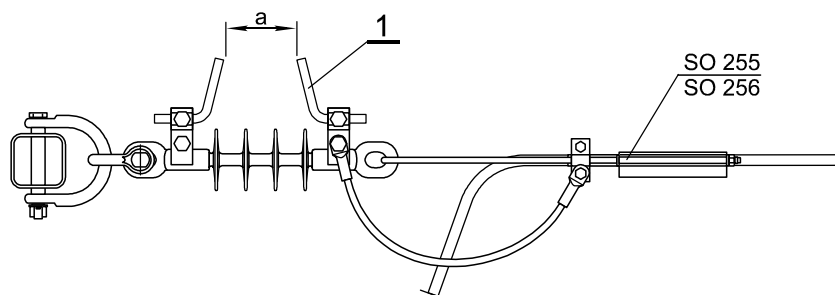
**Uwagi:**

1. W przypadku uziemienia konstrukcji słupa ( $R_E \leq 10 \Omega$ ) układy ochrony przeciwłukowej pełnią funkcję iskierników.
2. Na słupach KK, ROK i RONK układy ochrony przeciwłukowej należy mocować w linii głównej w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.
3. W przypadku łańcuchów ŁO2i, ŁP2i, ŁPN2i układy ochrony przeciwłukowej mocować tylko na jednym izolatorze.
4. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa (również rozgałęźnego).
5. W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między okuciem izolatora a poprzecznikiem.

1	Układ ochrony przeciwłukowej	SDI 10.60 + SDP 5.1	ENSTO POL	3	1,87	Do izolatorów LP 60/□ przy zastosowaniu uchwytów	SO 256
		SDI 27.61			1,77		SO 255, SO181.6
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość [kpl.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi		



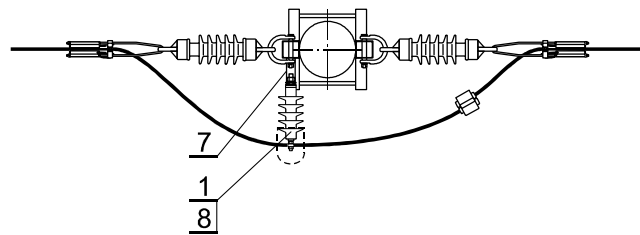
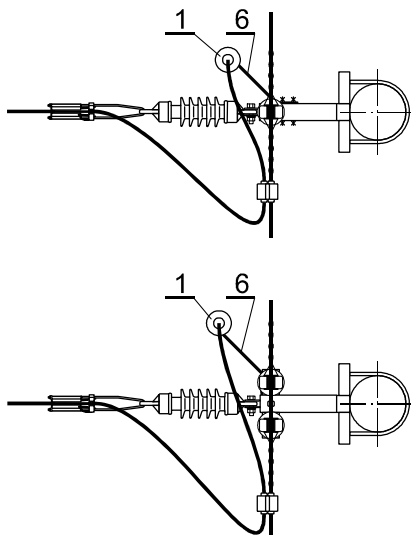
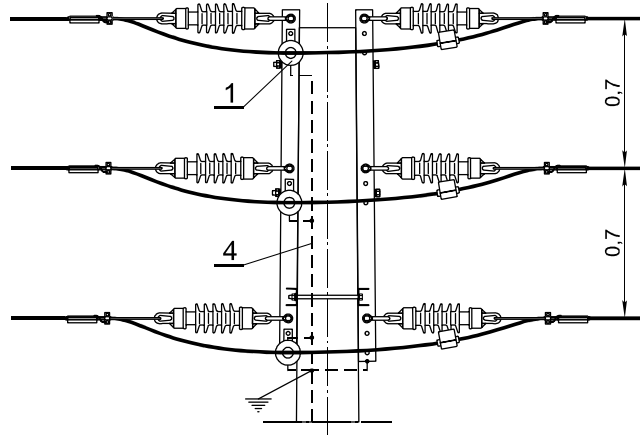
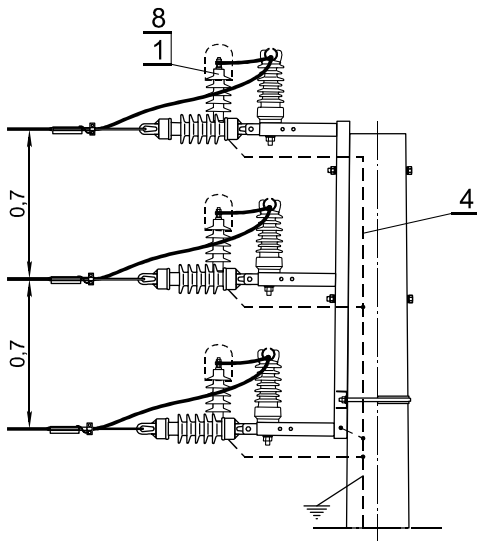
$a = 90\div 120$  dla 15 kV  
 $a = 120\div 150$  dla 20 kV

**Uwagi:**

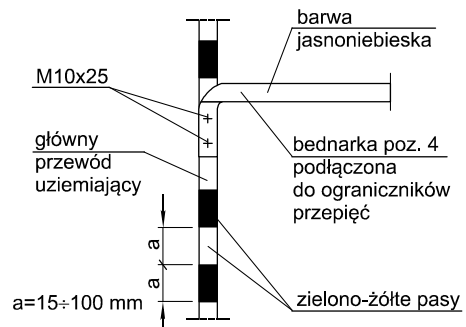
1. W przypadku uziemienia konstrukcji słupa układy ochrony przeciwłukowej pełnią funkcję iskierników.
2. Na słupach KK, ROK i RONK układy ochrony przeciwłukowej należy mocować w linii głównej w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.
3. W przypadku łańcuchów ŁO2i, ŁP2i, ŁPN2i układy ochrony przeciwłukowej mocować tylko na jednym izolatorze.
4. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa (również rozgałęźnego).
5. W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między okuciem izolatora a poprzecznikiem.

1	Układ ochrony przeciwłukowej	SDI 10.2 + SDP 5.1	ENSTO POL	3	1,5	Do izolatorów SDI przy zastosowaniu uchwytów	SO 256
		SDI 27.1			1,4		SO 255, SO181.6
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość [kpl.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi		





**SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA UZIEMIENIA**



Zestawienie materiałów - str. 194

**Uwagi:**

1. Szczegółowy dobór ograniczników przepięć wg pkt. 8 opisu technicznego.
2. W przypadku mocowania ograniczników przepięć na uziemionej konstrukcji ocynkowanej, nie wymaga się osobnego połączenia uziemienia ograniczników bednarką poz. 4. Połączenie takie należy wykonać w przypadku konstrukcji malowanych.

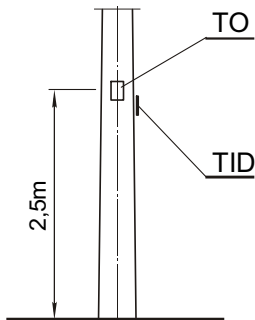
8	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	ENSTO POL	szt.	0,1	3	Na zaciski liniowe ograniczników
7	Element do ogranicznika przepięć	EOI-2	rys. 4-580-14	szt.	3	0.5	
6		EOI-1	rys. 4-580-13	szt.		0.6	
5	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10x25	PN-85/M-82105	szt.	0,04	6	Połączenie uziemienia 2 szt. na połączenie
4	Bednarka ocynkowana	25x4	–	m	0,63	3	(uwaga2)
3	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SLW 25.2 + SP16	ENSTO POL	szt.	0,03	3	Do poz. 2
2	Przewód	BLX-T □	ENSTO POL	m	□	4	Do połączenia ogranicznika na słupie P, PS i N - przekrój jak przewodu linii
		BLL-T □					
		AAsXSn □	TELE-FONIKA KABLE				
		AALXSn □					
1	Ogranicznik przepięć	20 kV	POLIM-D24N	ABB	szt.	2,2	Wyposażenie: rys. katalog. 100 - zacisk liniowy 120mm <sup>2</sup> rys. katalog. 101 - zacisk liniowy 50, 70mm <sup>2</sup> rys. katalog. 203 - zacisk montażowy i uziemiający
		15 kV	POLIM-D18N			1,6	

## APARATURA I OSPRZĘT

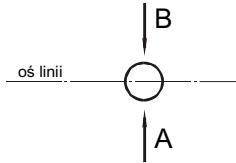
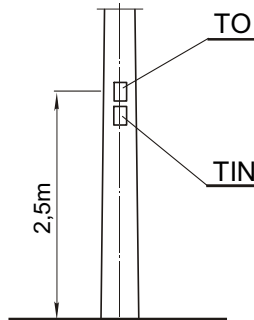
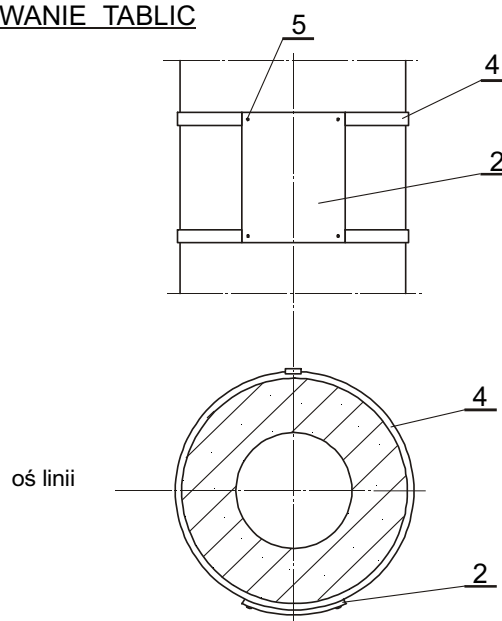
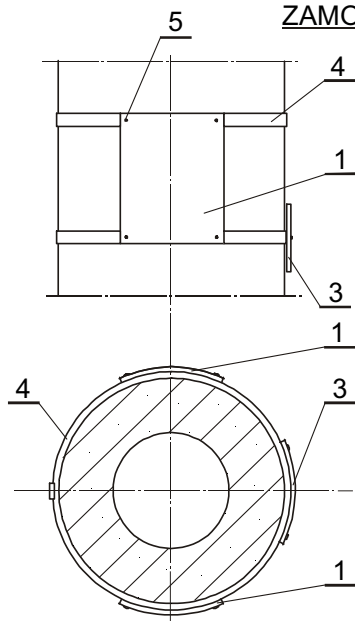
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor, nr normy, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	---	-------	-----------------	-------	-------

**ROZMIESZCZENIE TABLIC**

Widok w kierunku A



Widok w kierunku B


**ZAMOCOWANIE TABLIC**


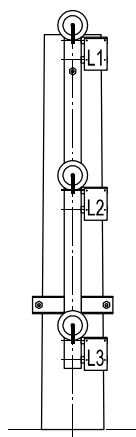
- Uwagi:** 1. Treść napisu, materiał oraz wymiary tablic uzgodnić z producentem w zależności od wymagań odbiorcy. Tablice powinny być wykonane z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi lub stosować tablice już odpowiednio ukształtowane.  
 2. Dopuszcza się stosowanie jednej tablicy ostrzegawczej na słupach jednożerdziowych.

5	Nit aluminiowy	Ø3	PN-81/M-82325	szt.	10 □	-	TO, TID TIN
4	Taśma stalowa długości 1,4 m z klamerką	20x0,7	ENSTO POL	kpl.	2 □	0,18	TO, TID TIN
3	Tablica identyfikacyjna o wymiarach 105x148	TID	PN-88/E-08501	szt.	1	□	
2	Tablica informacyjna o wymiarach 148x210	TIN			□	□	
1	Tablica ostrzegawcza o wymiarach 148x210	TO			2 <sup>2)</sup>	□	

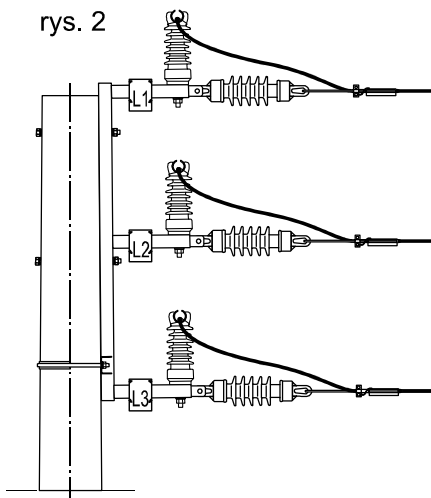
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-------	-----------------------	-------

## Przykłady rozmieszczenia tablic

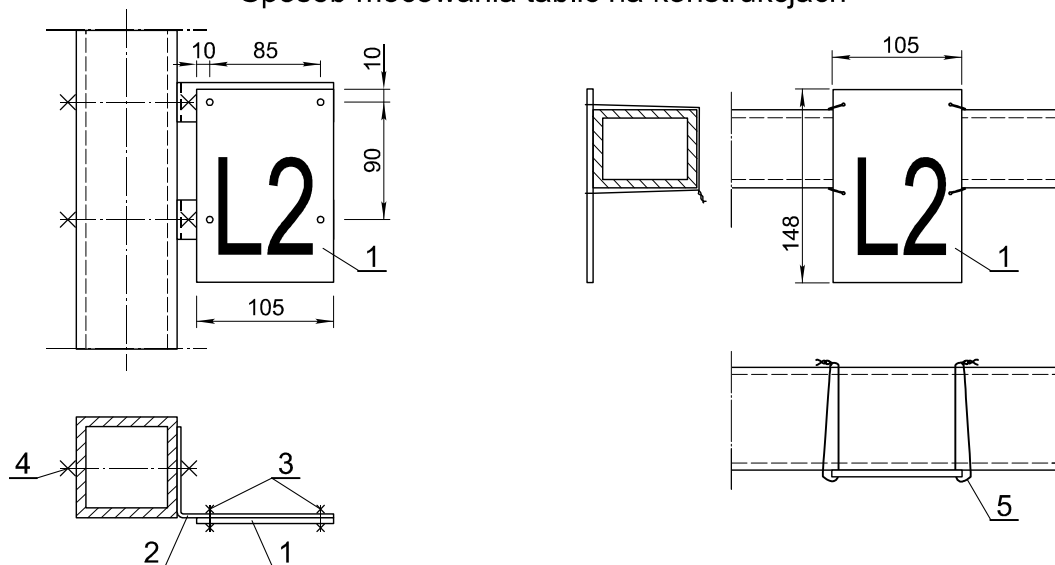
rys. 1



rys. 2



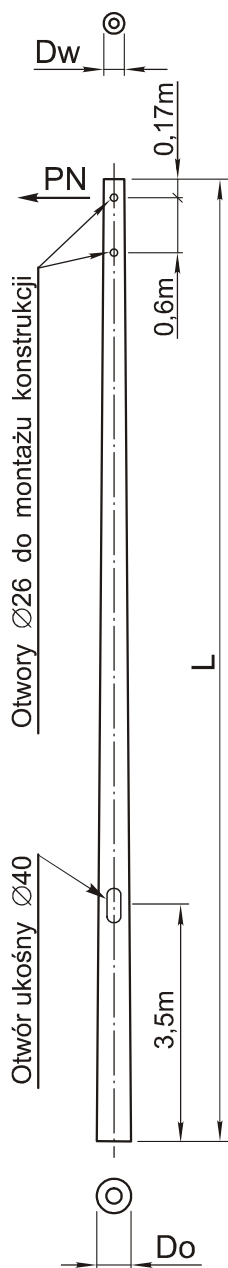
## Sposób mocowania tablic na konstrukcjach



## UWAGI:

1. Tablice oznaczenia faz stosować na życzenie inwestora
2. Komplet tablic obejmuje 3 tablice z czarnym napisem L1, L2, L3 na żółtym tle.
3. Na słupach wyposażonych w wieszaki kabłąkowe do zawieszenia linii odgałęźnej, nie stosować śruby poz. 4, elementy ET-1 mocować pod nakrętki wieszaków.

5	Drut wiązałkowy dł. 0,3 m	Ø 3 mm	-	szt.	12	0,006	Do słupów wg rys. 2
4	Śruba z nakrętką, dwiema podkładkami okrągłymi i sprężystą (uwaga 3)	M10x105	PN-85/M-82101	szt.	6	0,1	Do słupów wg rys. 1
3	Nit aluminiowy	Ø3	PN-81/M-82325	szt.	12	-	
2	Element do tablicy	ET-1	rys. 4-580-15	szt.	3	0,3	
1	Tablica oznaczenia faz	TF	PN-88/E-08501	kpl.	1	0,5	
Lp.	Wyszczególnienie	Nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kJ]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D <sub>w</sub> [mm]	D <sub>o</sub> [mm]	
1	E - 10,5/2,5*	2,5	10,5	173	330	955
2	E - 10,5/4,3	4,3	10,5	173	330	1055
3	E - 10,5/6c	6,0	10,5	173	330	1055
4	E - 10,5/6	6,0	10,5	218	375	1308
5	E - 10,5/10	10,0	10,5	218	375	1460
6	E - 10,5/12	12,0	10,5	218	375	1488
7	E - 12/2,5*	2,5	12,0	173	353	1172
8	E - 12/4,3	4,3	12,0	173	353	1298
9	E - 12/6c	6,0	12,0	173	353	1298
10	E - 12/6	6,0	12,0	218	398	1605
11	E - 12/10	10,0	12,0	218	398	1792
12	E - 12/12	12,0	12,0	218	398	1830
13	E - 13,5/2,5*	2,5	13,5	173	375	1495
14	E - 13,5/4,3c	4,3	13,5	173	375	1570
15	E - 13,5/4,3	4,3	13,5	218	420	1813
16	E - 13,5/6	6,0	13,5	218	420	1813
17	E - 13,5/10	10,0	13,5	218	420	2212
18	E - 13,5/12	12,0	13,5	218	420	2258
19	E - 15/2,5*	2,5	15,0	173	398	1690
20	E - 15/4,3c	4,3	15,0	173	398	1913
21	E - 15/4,3	4,3	15,0	218	443	2140
22	E - 15/6	6,0	15,0	218	443	2140
23	E - 15/10	10,0	15,0	218	443	2570
24	E - 15/12	12,0	15,0	218	443	2675
25	E - 16,5/6	6,0	16,5	218	465	2795
26	E - 16,5/10	10,0	16,5	263	511	3640
27	E - 16,5/12	12,0	16,5	263	511	3770
28	E - 16,5/15	15,0	16,5	263	511	3770
29	E - 18/6	6,0	18,0	218	488	3528
30	E - 18/10	10,0	18,0	263	533	4130
31	E - 18/12	12,0	18,0	263	533	4280
32	E - 18/15	15,0	18,0	263	533	4280

\* żerdzie nie stosowane w albumie

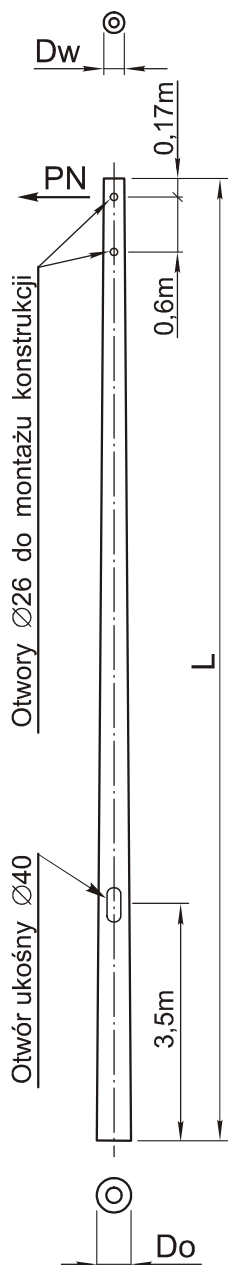
Uwaga: Żerdzie mogą być wyposażone w zaciski uziemiające wg rys. - str. 189

Producent

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI STRUNOBETONOWYCH  
 ŻERDZI WIROWANYCH WIRBET S.A.  
 GRUPA KAPITAŁOWA RADPOL**

**UWAGI:**

1. Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”
2. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji 1487-CPD-111/ZKP/09



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D <sub>w</sub> [mm]	D <sub>o</sub> [mm]	
1	E <sub>M</sub> - 10,5/15	15,0	10,5	263	420	1823
2	E <sub>M</sub> - 10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1823
3	E <sub>M</sub> - 10,5/20	20,0	10,5	263	420	1823
4	E <sub>M</sub> - 10,5/25	25,0	10,5	263	420	1823
5	E <sub>M</sub> - 10,5/35	35,0	10,5	420	578	3545
6	E <sub>M</sub> - 12/15	15,0	12,0	263	443	2225
7	E <sub>M</sub> - 12/17,5	17,5	12,0	263	443	2225
8	E <sub>M</sub> - 12/20	20,0	12,0	263	443	2225
9	E <sub>M</sub> - 12/25	25,0	12,0	263	443	2225
10	E <sub>M</sub> - 12/33	33,0	12,0	420	600	4201
11	E <sub>M</sub> - 13,5/15	15,0	13,5	263	465	2670
12	E <sub>M</sub> - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2670
13	E <sub>M</sub> - 13,5/20	20,0	13,5	263	465	2775
14	E <sub>M</sub> - 13,5/25	25,0	13,5	263	465	2775
15	E <sub>M</sub> - 13,5/31	31,0	13,5	420	623	4918
16	E <sub>M</sub> - 15/15	15,0	15,0	263	488	3131
17	E <sub>M</sub> - 15/17,5	17,5	15,0	263	488	3131
18	E <sub>M</sub> - 15/20	20,0	15,0	263	488	3225
19	E <sub>M</sub> - 15/25	25,0	15,0	263	488	3225

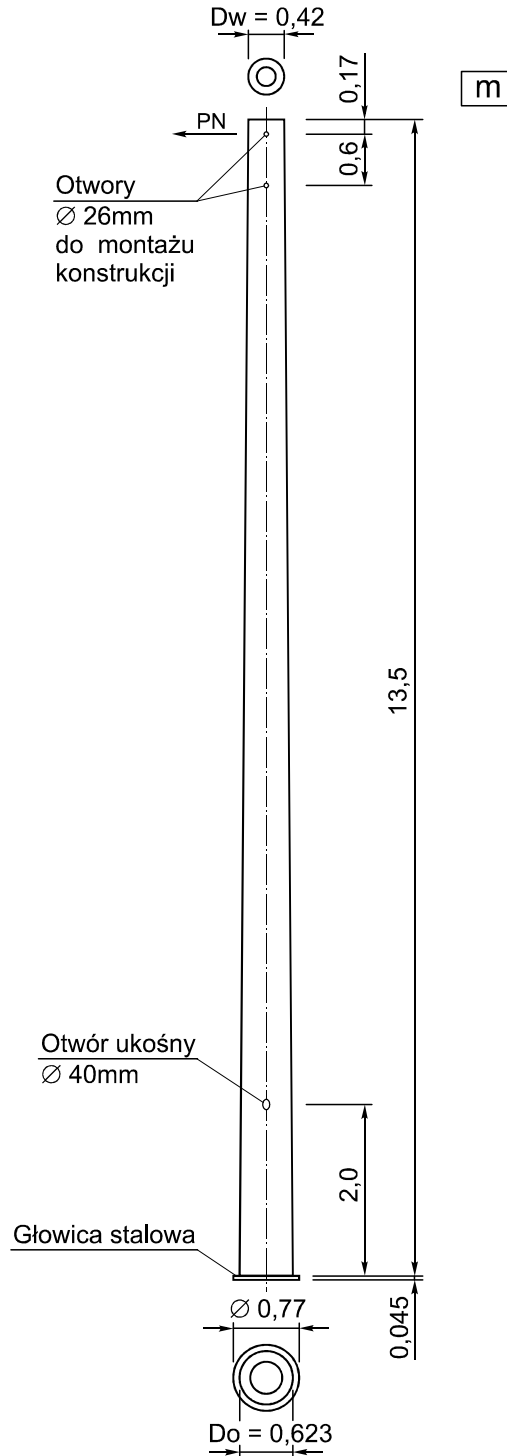
Uwaga: Żerdzie mogą być wyposażone w zaciski uziemiające wg rys. - str. 189

Producent

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI STRUNOBETONOWYCH  
 ŻERDZI WIROWANYCH WIRBET S.A.  
 GRUPA KAPITAŁOWA RADPOL**

**UWAGI:**

1. Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”
2. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji 1487-CPD-111/ZKP/09



**Uwaga:** Żerdź może być wyposażona w zaciski uziemiające wg rys - str. 189

Producent

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI STRUNOBETONOWYCH  
ŻERDZI WIROWANYCH WIRBET S.A.  
GRUPA KAPITAŁOWA RADPOL**

**UWAGI:**

1. Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”
2. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji 1487-CPD-111/ZKP/09

## **ZAŁĄCZNIK 1**

# **TABLICE ZWISÓW I NAPRĘŻEŃ**

**napowietrznych przewodów elektroenergetycznych  
ze stopu aluminium  
o powłoce z polietylenu usieciowanego typu BLX-T  
i o powłoce z polietylenu termoplastycznego typu BLL-T**  
(wybrane fragmenty opracowania EN-387  
przeredagowane za zgodą autorów)

Przewody

**BLX-T 50 ÷ 120 mm<sup>2</sup>**

**BLL-T 50 ÷ 120 mm<sup>2</sup>**

Strefy klimatyczne obciążenia sady

**SI, SIa**

**SII, SIIa**

Redakcja 1

Poznań, lipiec 2007 rok



## 1. PRZEDMIOT I PRZEZNACZENIE OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są tablice zwisów i naprężeń napowietrznych przewodów ze stopu aluminium (AlMgSi) w osłonie z polietylenu usieciowanego typu BLX-T i w osłonie z polietylenu termoplastycznego BLL-T.

Tablice przeznaczone są do projektowania napowietrznych linii elektroenergetycznych o napięciu 20 kV w strefach klimatycznych obciążenia sadyią SI i SIa oraz SII i SIIa.

Tablice mogą być także wykorzystywane przy montażu nowych przewodów pod warunkiem uwzględnienia przepięcia przewodów, które należy wykonać przyjmując zwis mniejszy od określonego w tablicy zwisów dla danego przęsła temperatury przewodu odpowiadający zwisowi dla temperatury o 10°C niższej od temperatury montowanego przewodu.

## 2. ZAKRES OPRACOWANIA

Tablice zwisów i naprężeń są obliczone dla przewodów BLL-T i BLX-T przy uwzględnieniu warunków stref klimatycznych obciążenia sadyią SI i SIa oraz SII i SIIa według PN-E-05100-1:1998. Parametry mechaniczne przewodów typu BLL-T i BLX-T są identyczne.

W opracowaniu uwzględniono przewody BLL-T i BLX-T o następujących przekrojach: 50 mm<sup>2</sup>, 70 mm<sup>2</sup>, 99 mm<sup>2</sup> i 120 mm<sup>2</sup>.

Przyjęto naprężenie podstawowe od 5 MPa do 100 MPa ze stopniowaniem co 5 MPa. Założono stopniowanie rozpiętości przęsł co 10 m. Zwisy i naprężenia dla rozpiętości pośrednich należy określić przez interpolację.

Temperatury obliczeniowe przewodu uwzględniono dla szczególnych warunków określonych w normie PN-E-05100-1:1998 i przyjęto następujące wartości: -25°C, -15°C, -5°C, 0°C, +10°C, +20°C, +40°C, +60°C.

## 3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania tablic stanowią:

- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Wymagania techniczne przewodów BLL-T i BLX-T.



**PARAMETRY NAPOWIETRZNYCH PRZEWODÓW BLL-T, BLX-T**

OZNACZENIE PRZEWODU	BLL-T BLX-T 50 mm <sup>2</sup>	BLL-T BLX-T 70 mm <sup>2</sup>	BLL-T BLX-T 120 mm <sup>2</sup>
Napięcie znamionowe	20 kV		
Dopuszczalna temperatura pracy żyły	BLL-T 70°C, BLX-T 80°C		
Obciążalność długotrwała przewodów w przestrzeniach zewnętrznych			
w okresie od kwietnia do października BLL-T BLX-T	165 A 190 A	248 A 285 A	404 A 465 A
w okresie od listopada do marca BLL-T BLX-T	191 A 220 A	283 A 325 A	461 A 530 A
Dopuszczalny 1-sekundowy prąd zwarcia: temperatura żyły przed zwarciem - 80°C; dopuszczalna temperatura żyły podczas zwarcia - 200°C	4,5 kA	6,65 kA	11,7 kA
Przekrój znamionowy przewodu	50 mm <sup>2</sup>	70 mm <sup>2</sup>	120 mm <sup>2</sup>
Przekrój rzeczywisty przewodu	52,15 mm <sup>2</sup>	70,07 mm <sup>2</sup>	119,90 mm <sup>2</sup>
Rezystancja 1 km żyły w temperaturze 20°C	0,633 Ω	0,434 Ω	0,254 Ω
Masa 1 km przewodu	221 kg	279 kg	447 kg
Średnica przewodu minimalna - maksymalna - BLL-T minimalna - maksymalna - BLX-T	13,7 - 15,2 mm 14,2 - 15,2 mm	15,2 - 16,7 mm 15,7 - 16,7 mm	19,0 - 20 - 2 mm 18,6 - 19,8 mm
Średnica żyły przewodu	9,2 mm	10,7 mm	13,6 mm
Materiał żyły	stop AlMgSi		
Materiał powłoki	BLL-T polietylen termoplastyczny BLX-T polietylen usieciowany		
Minimalna siła zrywająca żyłę	13,9 kN	18,6 kN	29,4 kN
Współczynnik wydłużenia cieplnego α	0,0000230 1/°K		
Współczynnik wydłużenia sprężystego β	0,0000149 1/MPa		
Dopuszczalne naprężenie żyły normalne zmniejszone katastrofalne: normalne katastrofalne: zmniejszone	100 MPa 70 MPa 200 MPa 140 MPa		95 MPa 65 MPa 190 MPa 130 MPa



**OBCIĄŻENIA NAPOWIETRZNYCH PRZEWODÓW BLL-T, BLX-T STREF - SI, SIA, SII, SIIA**

OZNACZENIE PRZEWODU	BLL-T 50 BLX-T 50		BLL-T 70 BLX-T 70		BLL-T 120 BLX-T 120		BLL-T 50 BLX-T 50		BLL-T 70 BLX-T 70		BLL-T 120 BLX-T 120	
Obciążenie	Strefy klimatyczne obciążenia wiatrem											
	WI	WII	WI	WII	WI	WII	WI	WII	WI	WII	WI	WII
Jednostkowe obciążenie wiatrem kabla Wp (N / m), dla wysokości zawieszania przewodu (m):												
0 do 10	5,97	7,08	6,56	7,78	7,78	9,22	5,97	7,08	6,56	7,78	7,78	9,22
powyżej 10 do 16	6,53	7,73	7,17	8,50	8,51	10,07	6,53	7,73	7,17	8,50	8,51	10,07
powyżej 16 do 40	7,84	9,99	8,62	10,97	10,22	13,01	7,84	9,99	8,62	10,97	10,22	13,01
Obciążenie	Strefy klimatyczne obciążenia sadią											
	SI, SIa		SI, SIa		SI, SIa		SII, SIIa		SII, SIIa		SII, SIIa	
Jednostkowy ciężar przewodu bez sadi G (N / m)	2,17		2,74		4,38		2,17		2,74		4,38	
Jednostkowy ciężar sadi:												
normalnej G <sub>sn</sub> (N / m)	6,93		7,34		8,20		10,38		11,00		12,28	
katastrofalnej G <sub>sk</sub> (N / m)	13,83		14,65		16,36		20,76		22,00		24,56	
Jednostkowy ciężar przewodu z sadią												
normalną G <sub>n</sub> (N / m)	9,10		10,08		12,52		12,55		13,74		16,66	
katastrofalną G <sub>k</sub> (N/m)	16,00		17,39		20,74		22,93		24,74		28,94	
Współ. obciążenia mech. przewodu g (10 <sup>-3</sup> N / m·mm <sup>2</sup> )	41,56		39,05		36,56		41,56		39,05		36,56	
Współczynnik obciążenia mechanicznego przewodu z sadią												
normalną g <sub>sn</sub> (10 <sup>-3</sup> N/m·mm <sup>2</sup> )	174,44		143,84		104,91		240,65		196,04		138,96	
katastrofalną g <sub>sk</sub> (10 <sup>-3</sup> N / m·mm <sup>2</sup> )	306,85		248,24		173,01		439,73		353,03		241,36	



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

Strefa obciążenia sadią SI, SIa				Napężenie podstawowe 60,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 50 mm <sup>2</sup> , BLX-T 50 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 3,13 [kN]							
q = 52,2 [mm <sup>2</sup> ]		d = 15,2 [mm]		ap = 37,2 [m]		α = 0,0000230 1/°K				β = 0,0000149 1/MPa	
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,09	0,16	0,20	0,06	0,09
20,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,21	0,33	0,41	0,19	0,26
30,0	0,08	0,10	0,15	0,18	0,22	0,26	0,35	0,51	0,63	0,36	0,48
40,0	0,15	0,20	0,27	0,32	0,37	0,43	0,53	0,72	0,88	0,58	0,74
50,0	0,33	0,43	0,56	0,62	0,68	0,74	0,86	1,06	1,24	0,91	1,10
60,0	0,67	0,81	0,95	1,01	1,08	1,14	1,26	1,47	1,66	1,31	1,53
70,0	1,14	1,28	1,42	1,49	1,55	1,61	1,73	1,95	2,15	1,78	2,02
80,0	1,69	1,83	1,97	2,03	2,09	2,16	2,27	2,50	2,70	2,33	2,59
90,0	2,32	2,46	2,59	2,65	2,71	2,77	2,89	3,12	3,33	2,95	3,22
100,0	3,02	3,15	3,28	3,34	3,41	3,47	3,59	3,81	4,03	3,64	3,92
110,0	3,79	3,92	4,05	4,11	4,17	4,23	4,35	4,58	4,80	4,41	4,70
120,0	4,63	4,76	4,89	4,95	5,01	5,07	5,19	5,42	5,65	5,25	5,55
130,0	5,54	5,67	5,80	5,86	5,92	5,98	6,10	6,34	6,56	6,16	6,47
140,0	6,53	6,66	6,79	6,85	6,91	6,97	7,09	7,33	7,55	7,15	7,46
150,0	7,60	7,72	7,85	7,91	7,97	8,03	8,15	8,39	8,62	8,21	8,53
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	60,00	44,67	29,55	22,26	15,57	10,36	5,64	3,33	2,57	35,68	43,16
20,0	60,00	44,98	30,65	24,18	18,70	14,57	9,87	6,41	5,04	45,25	58,98
30,0	60,00	45,46	32,14	26,43	21,72	18,09	13,45	9,27	7,41	54,14	72,84
40,0	55,61	42,05	30,54	25,99	22,33	19,49	15,58	11,50	9,44	60,10	83,84
50,0	39,59	29,93	23,30	20,93	19,03	17,49	15,17	12,28	10,54	60,16	87,60
60,0	28,06	23,12	19,76	18,48	17,39	16,46	14,94	12,80	11,35	60,23	90,98
70,0	22,44	19,90	17,99	17,20	16,50	15,88	14,80	13,16	11,96	60,31	93,67
80,0	19,74	18,23	17,00	16,46	15,98	15,53	14,73	13,43	12,43	60,41	95,85
90,0	18,27	17,26	16,39	16,00	15,64	15,30	14,68	13,64	12,79	60,51	97,63
100,0	17,37	16,64	16,00	15,70	15,42	15,16	14,66	13,81	13,08	60,64	99,13
110,0	16,78	16,23	15,73	15,50	15,27	15,06	14,66	13,94	13,32	60,77	100,41
120,0	16,38	15,95	15,55	15,36	15,18	15,00	14,66	14,06	13,52	60,92	101,52
130,0	16,10	15,75	15,42	15,26	15,11	14,96	14,68	14,16	13,70	61,07	102,50
140,0	15,90	15,61	15,33	15,20	15,07	14,95	14,70	14,25	13,85	61,25	103,39
150,0	15,76	15,51	15,28	15,16	15,05	14,94	14,73	14,34	13,98	61,43	104,21



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, Sla**

**Strefa obciążenia sadią SI, Sla** **Napężenie podstawowe 65,0 [MPa]**

**Typ przewodu: BLL-T 50 mm<sup>2</sup>, BLX-T 50 mm<sup>2</sup>** **Naciąg podstawowy 3,39 [kN]**

$q = 52,2$  [mm<sup>2</sup>]     $d = 15,2$  [mm]     $ap = 40,3$  [m]     $\alpha = 0,0000230$  1/°K     $\beta = 0,0000149$  1/MPa

Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	- 25	- 15	- 5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5

**TABLICA ZWISÓW [m]**

<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,08	0,15	0,20	0,06	0,08
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,19	0,31	0,40	0,18	0,25
<b>30,0</b>	0,07	0,09	0,13	0,16	0,19	0,23	0,32	0,48	0,61	0,35	0,46
<b>40,0</b>	0,13	0,16	0,22	0,26	0,30	0,36	0,46	0,67	0,84	0,54	0,70
<b>50,0</b>	0,26	0,34	0,45	0,51	0,57	0,64	0,76	0,98	1,16	0,84	1,04
<b>60,0</b>	0,51	0,65	0,79	0,86	0,93	1,00	1,12	1,35	1,55	1,21	1,44
<b>70,0</b>	0,91	1,07	1,22	1,29	1,36	1,43	1,56	1,79	2,01	1,65	1,91
<b>80,0</b>	1,42	1,58	1,72	1,80	1,86	1,93	2,06	2,30	2,52	2,15	2,43
<b>90,0</b>	2,00	2,15	2,30	2,37	2,43	2,50	2,63	2,87	3,10	2,72	3,02
<b>100,0</b>	2,64	2,79	2,94	3,00	3,07	3,14	3,27	3,52	3,75	3,36	3,68
<b>110,0</b>	3,36	3,50	3,64	3,71	3,78	3,85	3,98	4,22	4,46	4,07	4,40
<b>120,0</b>	4,14	4,28	4,42	4,49	4,55	4,62	4,75	5,00	5,24	4,84	5,18
<b>130,0</b>	4,98	5,12	5,26	5,33	5,39	5,46	5,59	5,84	6,09	5,68	6,03
<b>140,0</b>	5,89	6,03	6,17	6,24	6,30	6,37	6,50	6,75	7,00	6,59	6,95
<b>150,0</b>	6,87	7,01	7,15	7,22	7,28	7,35	7,48	7,73	7,98	7,57	7,94

**TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]**

<b>10,0</b>	65,0	49,64	34,42	26,96	19,82	13,52	6,59	3,53	2,66	39,48	46,31
<b>20,0</b>	65,00	49,88	35,23	28,36	22,18	17,12	11,02	6,75	5,20	48,29	61,56
<b>30,0</b>	65,00	50,26	36,39	30,17	24,77	20,41	14,70	9,74	7,65	56,86	75,21
<b>40,0</b>	65,01	50,74	37,73	32,10	27,27	23,35	17,90	12,51	9,99	64,83	87,59
<b>50,0</b>	50,37	38,38	29,06	25,55	22,73	20,47	17,19	13,36	11,22	65,12	92,45
<b>60,0</b>	36,54	28,91	23,69	21,76	20,16	18,81	16,70	13,90	12,11	65,21	96,20
<b>70,0</b>	27,89	23,81	20,90	19,75	18,75	17,88	16,42	14,28	12,79	65,29	99,26
<b>80,0</b>	23,50	21,17	19,37	18,61	17,93	17,31	16,24	14,56	13,31	65,37	101,78
<b>90,0</b>	21,15	19,67	18,44	17,90	17,40	16,94	16,12	14,78	13,72	65,47	103,86
<b>100,0</b>	19,77	18,73	17,84	17,43	17,05	16,70	16,05	14,95	14,04	65,59	105,62
<b>110,0</b>	18,89	18,12	17,43	17,12	16,82	16,53	16,01	15,09	14,31	65,71	107,12
<b>120,0</b>	18,29	17,69	17,15	16,89	16,65	16,42	15,98	15,20	14,53	65,84	108,42
<b>130,0</b>	17,87	17,39	16,95	16,74	16,54	16,34	15,97	15,31	14,72	65,99	109,57
<b>140,0</b>	17,56	17,17	16,80	16,62	16,46	16,29	15,98	15,40	14,88	66,15	110,60
<b>150,0</b>	17,34	17,01	16,70	16,55	16,40	16,26	15,99	15,49	15,03	66,32	111,53



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

**Strefa obciążenia sadią SI, SIa** **Napężenie podstawowe 70,0 [MPa]**

**Typ przewodu: BLL-T 50 mm<sup>2</sup>, BLX-T 50 mm<sup>2</sup>** **Naciąg podstawowy 3,65 [kN]**

$q = 52,2$  [mm<sup>2</sup>]     $d = 15,2$  [mm]     $ap = 43,4$  [m]     $\alpha = 0,0000230$  1/°K     $\beta = 0,0000149$  1/MPa

Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5

**TABLICA ZWISÓW [m]**

<b>10,0</b>	00,1	00,1	0,01	0,02	0,02	0,03	0,06	0,14	0,19	0,05	0,08
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,17	0,29	0,39	0,17	0,24
<b>30,0</b>	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,29	0,46	0,59	0,33	0,45
<b>40,0</b>	0,12	0,15	0,20	0,23	0,27	0,32	0,43	0,63	0,81	0,52	0,68
<b>50,0</b>	0,21	0,27	0,36	0,42	0,47	0,54	0,66	0,90	1,09	0,78	0,99
<b>60,0</b>	0,40	0,52	0,65	0,72	0,79	0,87	1,00	1,24	1,46	1,12	1,37
<b>70,0</b>	0,73	0,88	1,04	1,12	1,19	1,26	1,40	1,65	1,88	1,53	1,81
<b>80,0</b>	1,17	1,34	1,50	1,58	1,66	1,73	1,87	2,13	2,36	2,00	2,30
<b>90,0</b>	1,71	1,87	2,03	2,11	2,18	2,26	2,40	2,66	2,90	2,53	2,86
<b>100,0</b>	2,31	2,47	2,63	2,70	2,78	2,85	2,99	3,25	3,50	3,12	3,47
<b>110,0</b>	2,97	3,13	3,28	3,36	3,43	3,50	3,64	3,91	4,16	3,78	4,14
<b>120,0</b>	3,69	3,85	4,00	4,08	4,15	4,22	4,36	4,63	4,89	4,49	4,87
<b>130,0</b>	4,48	4,63	4,78	4,86	4,93	5,00	5,14	5,41	5,67	5,28	5,67
<b>140,0</b>	5,33	5,48	5,63	5,70	5,77	5,85	5,99	6,26	6,52	6,12	6,52
<b>150,0</b>	6,24	6,39	6,54	6,61	6,68	6,75	6,89	7,17	7,43	7,03	7,44

**TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]**

<b>10,0</b>	70,00	54,62	39,34	31,79	24,41	17,47	8,01	3,77	2,76	43,52	49,70
<b>20,0</b>	70,00	54,81	39,94	32,81	26,13	20,29	12,52	7,16	5,39	51,56	64,30
<b>30,0</b>	70,00	55,11	40,85	34,24	28,26	23,19	16,22	10,26	7,91	59,75	77,70
<b>40,0</b>	70,00	55,50	41,95	35,85	30,46	25,92	19,45	13,13	10,32	67,53	89,96
<b>50,0</b>	60,80	47,46	35,99	31,29	27,37	24,19	19,60	14,55	11,93	70,14	97,09
<b>60,0</b>	46,51	36,27	28,72	25,89	23,56	21,65	18,74	15,09	12,89	70,20	101,18
<b>70,0</b>	35,14	28,90	24,53	22,85	21,42	20,20	18,22	15,46	13,63	70,27	104,58
<b>80,0</b>	28,40	24,84	22,19	21,11	20,16	19,32	17,89	15,74	14,20	70,35	107,41
<b>90,0</b>	24,75	22,54	20,80	20,05	19,37	18,76	17,67	15,95	14,65	70,44	109,80
<b>100,0</b>	22,63	21,15	19,91	19,36	18,85	18,38	17,53	16,12	15,01	70,54	111,82
<b>110,0</b>	21,31	20,24	19,31	18,88	18,49	18,11	17,43	16,26	15,30	70,66	113,56
<b>120,0</b>	20,43	19,61	18,88	18,55	18,23	17,93	17,36	16,38	15,54	70,78	115,06
<b>130,0</b>	19,82	19,17	18,58	18,31	18,05	17,79	17,32	16,48	15,75	70,92	116,39
<b>140,0</b>	19,37	18,84	18,36	18,13	17,91	17,70	17,30	16,57	15,93	71,07	117,57
<b>150,0</b>	19,04	18,60	18,20	18,00	17,82	17,63	17,29	16,65	16,09	71,23	118,64



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

Strefa obciążenia sadią SI, SIa				Napężenie podstawowe 75,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 50 mm <sup>2</sup> , BLX-T 50 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 3,91 [kN]							
q = 52,2 [mm <sup>2</sup> ]		d = 15,2 [mm]		ap = 46,5 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
<b>TABLICA ZWISÓW [m]</b>											
10,0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,13	0,18	0,05	0,07
20,0	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,14	0,27	0,37	0,16	0,23
30,0	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,26	0,43	0,57	0,31	0,43
40,0	0,11	0,14	0,18	0,21	0,24	0,29	0,39	0,60	0,78	0,50	0,67
50,0	0,18	0,23	0,30	0,34	0,39	0,45	0,58	0,82	1,03	0,73	0,95
60,0	0,33	0,42	0,54	0,60	0,67	0,75	0,89	1,15	1,37	1,05	1,31
70,0	0,58	0,72	0,88	0,96	1,03	1,11	1,26	1,53	1,77	1,43	1,72
80,0	0,96	1,13	1,30	1,38	1,46	1,54	1,69	1,97	2,22	1,86	2,19
90,0	1,44	1,62	1,79	1,87	1,96	2,03	2,18	2,46	2,72	2,36	2,71
100,0	2,00	2,17	2,34	2,43	2,51	2,58	2,74	3,02	3,28	2,91	3,29
110,0	2,61	2,79	2,96	3,04	3,12	3,20	3,35	3,63	3,90	3,52	3,92
120,0	3,29	3,46	3,63	3,71	3,79	3,86	4,02	4,30	4,58	4,19	4,61
130,0	4,03	4,19	4,36	4,44	4,52	4,59	4,74	5,03	5,31	4,92	5,36
140,0	4,82	4,98	5,15	5,23	5,30	5,38	5,53	5,82	6,10	5,71	6,16
150,0	5,67	5,83	5,99	6,07	6,15	6,23	6,38	6,67	6,95	6,56	7,02
<b>TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]</b>											
10,0	75,00	59,61	44,28	36,68	29,18	21,91	10,16	4,06	2,87	47,77	53,32
20,0	75,00	59,76	44,75	37,44	30,44	24,00	14,46	7,63	5,59	55,04	67,19
30,0	75,00	60,00	45,46	38,56	32,14	26,44	18,09	10,87	8,20	62,82	80,30
40,0	75,00	60,31	46,35	39,90	34,01	28,88	21,28	13,84	10,68	70,36	92,41
50,0	70,55	56,47	43,60	37,93	32,95	28,74	22,53	15,89	12,67	75,13	101,57
60,0	56,89	44,76	34,92	31,02	27,78	25,12	21,13	16,38	13,71	75,18	105,95
70,0	44,08	35,39	29,08	26,67	24,65	22,96	20,28	16,73	14,50	75,25	109,65
80,0	34,81	29,48	25,63	24,11	22,79	21,64	19,73	16,99	15,11	75,32	112,78
90,0	29,31	26,06	23,57	22,54	21,62	20,79	19,37	17,19	15,60	75,41	115,45
100,0	26,13	23,99	22,27	21,52	20,85	20,22	19,12	17,35	15,98	75,51	117,74
110,0	24,17	22,67	21,40	20,84	20,31	19,83	18,95	17,48	16,30	75,61	119,72
120,0	22,89	21,77	20,79	20,35	19,94	19,54	18,82	17,59	16,57	75,73	121,44
130,0	22,00	21,13	20,36	20,00	19,66	19,34	18,73	17,68	16,79	75,86	122,96
140,0	21,36	20,67	20,03	19,74	19,46	19,19	18,68	17,77	16,98	76,00	124,31
150,0	20,89	20,32	19,79	19,54	19,30	19,07	18,64	17,84	17,15	76,14	125,53



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

**Strefa obciążenia sadią SI, SIa** **Napężenie podstawowe 60,0 [MPa]**

**Typ przewodu: BLL-T 70 mm<sup>2</sup>, BLX-T 70 mm<sup>2</sup>** **Naciąg podstawowy 4,20 [kN]**

$q = 70,1$  [mm<sup>2</sup>]     $d = 16,7$  [mm]     $ap = 45,5$  [m]     $\alpha = 0,0000230$  1/°K     $\beta = 0,0000149$  1/MPa

Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5

**TABLICA ZWISÓW [m]**

<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,09	0,16	0,20	0,05	0,08
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,21	0,32	0,41	0,17	0,23
<b>30,0</b>	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,25	0,34	0,50	0,63	0,33	0,43
<b>40,0</b>	0,13	0,17	0,23	0,28	0,33	0,38	0,49	0,69	0,86	0,51	0,66
<b>50,0</b>	0,22	0,29	0,39	0,45	0,52	0,58	0,71	0,94	1,13	0,75	0,94
<b>60,0</b>	0,42	0,54	0,69	0,76	0,83	0,90	1,04	1,28	1,49	1,08	1,30
<b>70,0</b>	0,74	0,90	1,06	1,14	1,21	1,29	1,42	1,68	1,90	1,47	1,72
<b>80,0</b>	1,17	1,34	1,51	1,58	1,66	1,73	1,87	2,13	2,37	1,92	2,19
<b>90,0</b>	1,68	1,85	2,02	2,09	2,17	2,24	2,38	2,65	2,89	2,43	2,72
<b>100,0</b>	2,26	2,43	2,59	2,66	2,74	2,81	2,95	3,22	3,47	3,00	3,30
<b>110,0</b>	2,90	3,06	3,22	3,29	3,37	3,44	3,58	3,86	4,11	3,63	3,95
<b>120,0</b>	3,59	3,75	3,91	3,98	4,06	4,13	4,27	4,55	4,81	4,32	4,65
<b>130,0</b>	4,35	4,50	4,66	4,73	4,81	4,88	5,03	5,30	5,57	5,07	5,41
<b>140,0</b>	5,16	5,32	5,47	5,55	5,62	5,69	5,84	6,12	6,38	5,89	6,23
<b>150,0</b>	6,04	6,19	6,34	6,42	6,49	6,57	6,71	6,99	7,26	6,76	7,12

**TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]**

<b>10,0</b>	60,00	44,66	29,50	22,17	15,39	10,08	5,35	3,14	2,41	34,02	39,87
<b>20,0</b>	60,00	44,93	30,49	23,92	18,32	14,10	9,40	6,05	4,74	41,88	53,14
<b>30,0</b>	60,00	45,36	31,85	26,02	21,19	17,49	12,84	8,77	6,99	49,43	64,97
<b>40,0</b>	60,01	45,91	33,37	28,14	23,83	20,44	15,86	11,32	9,14	56,42	75,67
<b>50,0</b>	54,37	41,51	31,00	26,91	23,61	20,99	17,25	13,08	10,85	60,11	82,96
<b>60,0</b>	41,88	32,36	25,64	23,18	21,17	19,52	17,00	13,82	11,88	60,16	86,31
<b>70,0</b>	32,31	26,55	22,57	21,05	19,75	18,65	16,85	14,35	12,67	60,21	89,06
<b>80,0</b>	26,68	23,29	20,79	19,78	18,89	18,10	16,76	14,75	13,31	60,28	91,34
<b>90,0</b>	23,55	21,40	19,71	18,98	18,33	17,74	16,70	15,06	13,81	60,35	93,25
<b>100,0</b>	21,71	20,23	19,00	18,46	17,96	17,49	16,66	15,30	14,22	60,43	94,85
<b>110,0</b>	20,53	19,45	18,51	18,09	17,69	17,32	16,64	15,49	14,55	60,52	96,22
<b>120,0</b>	19,74	18,91	18,17	17,83	17,51	17,20	16,64	15,66	14,83	60,62	97,40
<b>130,0</b>	19,18	18,52	17,92	17,64	17,37	17,12	16,64	15,80	15,07	60,73	98,43
<b>140,0</b>	18,77	18,23	17,74	17,50	17,28	17,06	16,65	15,92	15,27	60,85	99,35
<b>150,0</b>	18,47	18,02	17,60	17,40	17,21	17,02	16,67	16,03	15,45	60,97	100,18





**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

Strefa obciążenia sadią SI, SIa				Napężenie podstawowe 65,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 70 mm <sup>2</sup> , BLX-T 70 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 4,55 [kN]							
q = 70,1 [mm <sup>2</sup> ]		d = 16,7 [mm]		ap = 49,3 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08	0,15	0,20	0,05	0,07
20,0	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,19	0,31	0,40	0,16	0,22
30,0	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,31	0,48	0,61	0,31	0,41
40,0	0,12	0,15	0,21	0,25	0,29	0,34	0,46	0,66	0,83	0,49	0,64
50,0	0,19	0,24	0,32	0,37	0,43	0,49	0,62	0,86	1,06	0,69	0,89
60,0	0,34	0,43	0,56	0,63	0,70	0,78	0,92	1,18	1,40	1,00	1,23
70,0	0,58	0,73	0,89	0,97	1,05	1,13	1,28	1,54	1,78	1,36	1,62
80,0	0,94	1,12	1,29	1,38	1,46	1,54	1,69	1,97	2,22	1,77	2,06
90,0	1,40	1,58	1,76	1,84	1,92	2,00	2,16	2,44	2,70	2,24	2,56
100,0	1,92	2,11	2,28	2,37	2,45	2,53	2,68	2,97	3,24	2,77	3,11
110,0	2,51	2,69	2,86	2,95	3,03	3,11	3,26	3,56	3,83	3,35	3,70
120,0	3,15	3,33	3,50	3,58	3,67	3,75	3,90	4,20	4,48	3,99	4,36
130,0	3,85	4,03	4,20	4,28	4,36	4,44	4,59	4,89	5,18	4,68	5,06
140,0	4,60	4,78	4,94	5,03	5,11	5,19	5,34	5,64	5,93	5,43	5,82
150,0	5,41	5,58	5,75	5,83	5,91	5,99	6,15	6,45	6,74	6,24	6,64
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	65,00	49,63	34,39	26,90	19,70	13,30	6,28	3,32	2,50	38,03	43,25
20,0	65,00	49,84	35,11	28,16	21,87	16,70	10,54	6,38	4,90	45,11	55,87
30,0	65,00	50,18	36,16	29,82	24,30	19,84	14,07	9,21	7,21	52,30	67,46
40,0	65,00	50,61	37,40	31,63	26,68	22,67	17,16	11,85	9,43	59,10	78,04
50,0	64,28	50,45	38,15	32,94	28,52	24,90	19,72	14,24	11,52	65,10	87,50
60,0	52,28	40,56	31,39	27,87	24,99	22,65	19,16	15,00	12,63	65,14	91,14
70,0	41,21	32,85	26,92	24,69	22,83	21,27	18,81	15,56	13,50	65,20	94,20
80,0	33,21	27,97	24,22	22,76	21,49	20,39	18,58	15,98	14,20	65,25	96,78
90,0	28,34	25,05	22,56	21,54	20,63	19,81	18,42	16,30	14,76	65,32	98,96
100,0	25,45	23,24	21,48	20,73	20,04	19,42	18,31	16,56	15,22	65,40	100,82
110,0	23,64	22,06	20,75	20,17	19,63	19,14	18,24	16,76	15,59	65,48	102,42
120,0	22,43	21,25	20,23	19,77	19,34	18,93	18,19	16,94	15,91	65,57	103,81
130,0	21,60	20,67	19,85	19,48	19,12	18,79	18,16	17,08	16,17	65,67	105,03
140,0	20,99	20,25	19,57	19,26	18,96	18,68	18,15	17,21	16,40	65,78	106,11
150,0	20,54	19,93	19,36	19,10	18,85	18,60	18,14	17,32	16,60	65,90	107,70



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

**Strefa obciążenia sadyż SI, SIa** **Napężenie podstawowe 70.0 [MPa]**

**Typ przewodu: BLL-T 70 mm<sup>2</sup>, BLX-T 70 mm<sup>2</sup>** **Nacięż podstawowy 4,90 [kN]**

$q = 70,1$  [mm<sup>2</sup>]     $d = 16,7$  [mm]     $ap = 53,1$  [m]     $\alpha = 0,0000230$  1/°K     $\beta = 0,0000149$  1/MPa

Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5

**TABLICA ZWISÓW [m]**

<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,06	0,14	0,19	0,04	0,07
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,16	0,29	0,39	0,15	0,21
<b>30,0</b>	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,28	0,45	0,59	0,29	0,40
<b>40,0</b>	0,11	0,14	0,19	0,22	0,26	0,31	0,42	0,63	0,80	0,47	0,62
<b>50,0</b>	0,17	0,22	0,29	0,33	0,38	0,44	0,57	0,81	1,03	0,66	0,86
<b>60,0</b>	0,28	0,36	0,46	0,52	0,59	0,67	0,81	1,08	1,32	0,92	1,17
<b>70,0</b>	0,47	0,59	0,74	0,82	0,90	0,98	1,14	1,42	1,68	1,26	1,54
<b>80,0</b>	0,76	0,92	1,10	1,19	1,27	1,36	1,52	1,82	2,08	1,64	1,96
<b>90,0</b>	1,15	1,34	1,53	1,62	1,70	1,79	1,96	2,26	2,53	2,08	2,42
<b>100,0</b>	1,62	1,82	2,01	2,10	2,19	2,28	2,44	2,75	3,03	2,57	2,94
<b>110,0</b>	2,16	2,36	2,55	2,64	2,73	2,81	2,98	3,29	3,59	3,11	3,50
<b>120,0</b>	2,76	2,95	3,14	3,23	3,32	3,40	3,57	3,89	4,19	3,70	4,11
<b>130,0</b>	3,41	3,60	3,78	3,87	3,96	4,05	4,21	4,53	4,84	4,35	4,77
<b>140,0</b>	4,11	4,29	4,48	4,57	4,65	4,74	4,91	5,23	5,54	5,04	5,48
<b>150,0</b>	4,86	5,04	5,22	5,31	5,40	5,49	5,66	5,98	6,29	5,79	6,24

**TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]**

<b>10,0</b>	70,00	54,62	39,32	31,75	24,33	17,32	7,69	3,55	2,59	42,28	46,89
<b>20,0</b>	70,00	54,78	39,85	32,66	25,90	19,93	12,02	6,76	5,08	48,59	58,78
<b>30,0</b>	70,00	55,05	40,67	33,96	27,86	22,67	15,59	9,72	7,46	55,37	70,07
<b>40,0</b>	70,0	55,40	41,67	35,45	29,93	25,28	18,70	12,46	9,75	61,94	80,51
<b>50,0</b>	70,01	55,81	42,78	37,02	31,97	27,71	21,50	15,02	11,94	68,19	90,23
<b>60,0</b>	62,39	49,32	38,14	33,53	29,64	26,44	21,70	16,29	13,40	70,13	95,77
<b>70,0</b>	51,13	40,46	32,31	29,16	26,55	24,38	21,05	16,85	14,35	70,18	99,10
<b>80,0</b>	41,40	33,86	28,43	26,43	24,56	23,05	20,61	17,28	15,11	70,24	101,95
<b>90,0</b>	34,51	29,59	25,97	24,53	23,27	22,16	20,31	17,61	15,72	70,30	104,40
<b>100,0</b>	30,15	26,89	24,38	23,33	22,39	21,55	20,10	17,87	16,22	70,37	106,51
<b>110,0</b>	27,41	25,13	23,30	22,50	21,78	21,12	19,95	18,08	16,64	70,45	108,34
<b>120,0</b>	25,61	23,94	22,54	21,91	21,34	20,81	19,84	18,25	16,98	70,53	109,94
<b>130,0</b>	24,37	23,09	21,98	21,48	21,01	20,57	19,77	18,40	17,28	70,63	111,35
<b>140,0</b>	23,49	22,47	21,57	21,16	20,77	20,40	19,71	18,52	17,53	70,73	112,60
<b>150,0</b>	22,84	22,01	21,26	20,91	20,58	20,27	19,68	18,64	17,74	70,83	113,72



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, SIa**

Strefa obciążenia sadią SI, SIa					Napężenie podstawowe 75,0 [MPa]						
Typ przewodu: BLL-T 70 mm <sup>2</sup> , BLX-T 70 mm <sup>2</sup>					Naciąg podstawowy 5,26 [kN]						
q = 70,1 [mm <sup>2</sup> ]		d = 16,7 [mm]		ap = 56,9 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
<b>TABLICA ZWISÓW [m]</b>											
<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,13	0,18	0,04	0,06
<b>20,0</b>	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,14	0,27	0,37	0,14	0,20
<b>30,0</b>	0,06	0,07	0,10	0,11	0,14	0,17	0,25	0,43	0,57	0,28	0,38
<b>40,0</b>	0,10	0,13	0,17	0,20	0,23	0,28	0,38	0,60	0,78	0,44	0,60
<b>50,0</b>	0,16	0,20	0,26	0,30	0,35	0,40	0,52	0,77	0,99	0,63	0,84
<b>60,0</b>	0,24	0,30	0,39	0,44	0,50	0,57	0,71	0,99	1,24	0,86	1,12
<b>70,0</b>	0,39	0,49	0,62	0,69	0,77	0,85	1,01	1,31	1,58	1,18	1,47
<b>80,0</b>	0,62	0,76	0,93	1,02	1,11	1,20	1,37	1,68	1,96	1,54	1,87
<b>90,0</b>	0,94	1,12	1,32	1,41	1,50	1,59	1,77	2,09	2,38	1,94	2,31
<b>100,0</b>	1,36	1,56	1,76	1,86	1,95	2,04	2,22	2,55	2,85	2,40	2,79
<b>110,0</b>	1,85	2,06	2,26	2,36	2,45	2,55	2,72	3,06	3,37	2,90	3,32
<b>120,0</b>	2,40	2,61	2,81	2,91	3,00	3,09	3,27	3,61	3,93	3,46	3,90
<b>130,0</b>	3,00	3,21	3,41	3,51	3,60	3,69	3,87	4,22	4,54	4,06	4,52
<b>140,0</b>	3,65	3,86	4,06	4,15	4,25	4,34	4,52	4,87	5,19	4,71	5,18
<b>150,0</b>	4,35	4,56	4,75	4,85	4,94	5,04	5,22	5,56	5,89	5,40	5,90
<b>TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]</b>											
<b>10,0</b>	75,00	59,60	44,27	36,65	29,12	21,81	9,87	3,83	2,70	46,70	50,75
<b>20,0</b>	75,00	59,73	44,68	37,33	30,26	23,72	13,99	7,22	5,27	52,30	61,88
<b>30,0</b>	75,00	59,95	45,31	38,34	31,81	25,99	17,47	10,30	7,73	58,63	72,82
<b>40,0</b>	75,00	60,23	46,12	39,56	33,55	28,30	20,54	13,14	10,09	64,94	83,08
<b>50,0</b>	75,01	60,58	47,05	40,90	35,35	30,54	23,31	15,78	12,35	71,02	92,70
<b>60,0</b>	71,89	58,04	45,47	39,95	35,09	30,95	24,70	17,72	14,22	75,12	100,26
<b>70,0</b>	61,16	48,88	38,68	34,53	31,02	28,09	23,64	18,26	15,23	75,17	103,81
<b>80,0</b>	50,77	41,00	33,57	30,67	28,23	26,16	22,92	18,67	16,04	75,22	106,90
<b>90,0</b>	42,18	35,21	30,10	28,09	26,36	24,86	22,42	18,99	16,71	75,28	109,59
<b>100,0</b>	36,08	31,35	27,80	26,36	25,09	23,96	22,06	19,24	17,25	75,35	111,94
<b>110,0</b>	32,07	28,80	26,24	25,16	24,20	23,32	21,80	19,45	17,70	75,42	114,00
<b>120,0</b>	29,43	27,07	25,15	24,31	23,55	22,85	21,61	19,62	18,07	75,50	115,81
<b>130,0</b>	27,63	25,85	24,36	23,69	23,08	22,50	21,47	19,76	18,39	75,58	117,42
<b>140,0</b>	26,35	24,97	23,77	23,22	22,72	22,24	21,36	19,88	18,66	75,68	118,84
<b>150,0</b>	25,42	24,31	23,32	22,87	22,44	22,04	21,29	19,99	18,90	75,78	120,13



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SI, S<sub>la</sub>**

<b>Strefa obciążenia sadyż SI, S<sub>la</sub></b>						<b>Naprężenie podstawowe 60,0 [MPa]</b>					
<b>Typ przewodu: BLL-T 120 mm<sup>2</sup>, BLX-T 120 mm<sup>2</sup></b>						<b>Naciąg podstawowy 7,19 [kN]</b>					
q = 119,9 [mm <sup>2</sup> ]		d = 19,8 [mm]		ap = 64,1 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
<b>Rozpiętość a [m]</b>	<b>Temperatura [°C]</b>										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
<b>TABLICA ZWISÓW [m]</b>											
<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,09	0,16	0,20	0,04	0,06
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,20	0,32	0,41	0,14	0,19
<b>30,0</b>	0,07	0,09	0,13	0,16	0,20	0,24	0,34	0,50	0,63	0,27	0,36
<b>40,0</b>	0,12	0,16	0,22	0,26	0,32	0,37	0,48	0,69	0,85	0,43	0,56
<b>50,0</b>	0,19	0,25	0,33	0,39	0,45	0,51	0,65	0,88	1,09	0,61	0,78
<b>60,0</b>	0,27	0,35	0,46	0,52	0,60	0,67	0,82	1,09	1,33	0,81	1,02
<b>70,0</b>	0,41	0,52	0,66	0,74	0,82	0,90	1,07	1,36	1,62	1,07	1,31
<b>80,0</b>	0,62	0,78	0,95	1,04	1,13	1,22	1,39	1,71	1,98	1,40	1,67
<b>90,0</b>	0,92	1,11	1,30	1,40	1,50	1,59	1,76	2,09	2,38	1,77	2,07
<b>100,0</b>	1,29	1,50	1,71	1,81	1,90	2,00	2,18	2,52	2,82	2,19	2,50
<b>110,0</b>	1,73	1,95	2,16	2,26	2,36	2,46	2,64	2,98	3,30	2,65	2,98
<b>120,0</b>	2,23	2,45	2,66	2,76	2,86	2,96	3,14	3,49	3,82	3,15	3,50
<b>130,0</b>	2,77	2,99	3,20	3,30	3,40	3,50	3,69	4,05	4,38	3,70	4,07
<b>140,0</b>	3,36	3,58	3,79	3,89	3,99	4,09	4,28	4,64	4,98	4,29	4,67
<b>150,0</b>	4,00	4,22	4,43	4,53	4,63	4,73	4,92	5,28	5,63	4,92	5,32
<b>TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]</b>											
<b>10,0</b>	60,00	44,65	29,46	22,08	15,22	9,79	5,06	2,94	2,26	32,03	35,63
<b>20,0</b>	60,00	44,89	30,34	23,67	17,94	13,63	8,93	5,69	4,45	37,49	45,16
<b>30,0</b>	60,00	45,27	31,57	25,61	20,66	16,88	12,22	8,26	6,56	43,12	54,06
<b>40,0</b>	60,00	45,76	32,98	27,61	23,18	19,72	15,12	10,68	8,60	48,48	62,22
<b>50,0</b>	60,01	46,33	34,43	29,54	25,50	22,27	17,74	12,97	10,57	53,50	69,76
<b>60,0</b>	60,01	46,94	35,87	31,37	27,63	24,58	20,13	15,12	12,46	58,22	76,80
<b>70,0</b>	55,09	43,36	34,03	30,37	27,33	24,83	21,06	16,49	13,87	60,11	81,06
<b>80,0</b>	47,07	37,69	30,75	28,08	25,85	23,98	21,05	17,22	14,84	60,15	83,28
<b>90,0</b>	40,36	33,45	28,44	26,49	24,82	23,38	21,05	17,80	15,65	60,19	85,12
<b>100,0</b>	35,42	30,48	26,83	25,36	24,08	22,95	21,05	18,27	16,33	60,23	86,87
<b>110,0</b>	31,99	28,43	25,69	24,55	23,54	22,63	21,06	18,66	16,91	60,28	88,32
<b>120,0</b>	29,63	26,98	24,86	23,96	23,14	22,39	21,07	18,99	17,40	60,33	89,59
<b>130,0</b>	27,98	25,94	24,25	23,51	22,83	22,21	21,09	19,26	17,83	60,39	90,71
<b>140,0</b>	26,77	25,16	23,78	23,17	22,60	22,07	21,10	19,49	18,19	60,45	91,69
<b>150,0</b>	25,88	24,57	23,42	22,91	22,42	21,96	21,12	19,69	18,51	60,52	92,57



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 60,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 50 mm <sup>2</sup> , BLX-T 50 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 3,13 [kN]							
q = 52,2 [mm <sup>2</sup> ]		d = 15,2 [mm]		ap = 26,6 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,09	0,16	0,20	0,08	0,11
20,0	0,03	0,05	0,07	0,09	0,11	0,14	0,21	0,33	0,41	0,23	0,31
30,0	0,09	0,12	0,18	0,22	0,26	0,31	0,39	0,54	0,66	0,45	0,58
40,0	0,29	0,40	0,50	0,56	0,61	0,65	0,74	0,90	1,04	0,80	0,96
50,0	0,74	0,85	0,96	1,01	1,06	1,10	1,19	1,36	1,50	1,25	1,44
60,0	1,31	1,42	1,52	1,56	1,61	1,66	1,75	1,91	2,06	1,81	2,01
70,0	1,97	2,08	2,17	2,22	2,27	2,31	2,40	2,57	2,72	2,46	2,68
80,0	2,74	2,83	2,93	2,97	3,02	3,06	3,15	3,32	3,48	3,22	3,45
90,0	3,60	3,69	3,79	3,83	3,88	3,92	4,01	4,18	4,34	4,07	4,31
100,0	4,56	4,65	4,74	4,79	4,83	4,88	4,97	5,14	5,30	5,03	5,28
110,0	5,62	5,71	5,80	5,85	5,89	5,94	6,03	6,20	6,37	6,09	6,34
120,0	6,78	6,88	6,97	7,01	7,06	7,10	7,19	7,36	7,53	7,25	7,51
130,0	8,05	8,14	8,23	8,28	8,32	8,37	8,45	8,63	8,80	8,52	8,78
140,0	9,42	9,51	9,60	9,65	9,69	9,74	9,82	10,00	10,17	9,89	10,16
150,0	10,89	10,98	11,07	11,12	11,16	11,21	10,30	11,47	11,65	11,37	11,64
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	60,0	44,67	29,55	22,26	15,57	10,36	5,64	3,33	2,57	39,43	50,37
20,0	60,0	44,98	30,65	24,18	18,70	14,57	9,87	6,41	5,04	52,32	71,33
30,0	52,06	38,02	26,01	21,38	17,84	15,22	11,88	8,64	7,07	60,11	85,96
40,0	28,53	21,05	16,52	14,98	13,75	12,75	11,23	9,27	8,06	60,19	91,85
50,0	17,62	15,26	13,58	12,91	12,33	11,81	10,94	9,64	8,71	60,30	96,16
60,0	14,35	13,28	12,41	12,03	11,69	11,37	10,80	9,88	9,16	60,43	99,38
70,0	12,99	12,36	11,82	11,58	11,35	11,13	10,73	10,04	9,48	60,59	101,86
80,0	12,28	11,87	11,50	11,32	11,16	11,00	10,70	10,17	9,71	60,77	103,84
90,0	11,87	11,57	11,30	11,17	11,04	10,92	10,69	10,27	9,90	60,98	105,46
100,0	11,62	11,39	11,18	11,08	10,98	10,89	10,70	10,36	10,05	61,21	106,85
110,0	11,46	11,28	11,11	11,03	10,95	10,87	10,72	10,44	10,18	61,47	108,08
120,0	11,36	11,21	11,08	11,01	10,94	10,88	10,75	10,52	10,30	61,75	109,20
130,0	11,30	11,18	11,06	11,01	10,95	10,90	10,79	10,59	10,40	62,05	110,25
140,0	11,27	11,17	11,07	11,02	10,98	10,93	10,84	10,67	10,50	62,38	111,25
150,0	11,26	11,17	11,09	11,05	11,01	10,97	10,89	10,74	10,60	62,74	112,23



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

<b>Strefa obciążenia sadią SII, SIIa</b>						<b>Napężenie podstawowe 65,0 [MPa]</b>					
<b>Typ przewodu: BLL-T 50 mm<sup>2</sup>, BLX-T 50 mm<sup>2</sup></b>						<b>Naciąg podstawowy 3,39 [kN]</b>					
$q = 52,2$ [mm <sup>2</sup> ]		$d = 15,2$ [mm]		$ap = 28,80$ [m]		$\alpha = 0,0000230$ 1/°K			$\beta = 0,0000149$ 1/MPa		
<b>Rozpiętość a [m]</b>	<b>Temperatura [°C]</b>										
	<b>- 25</b>	<b>- 15</b>	<b>- 5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>sn - 5</b>	<b>sk - 5</b>
<b>TABLICA ZWISÓW [m]</b>											
<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,04	0,08	0,15	0,20	0,07	0,10
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,19	0,31	0,40	0,22	0,30
<b>30,0</b>	0,07	0,10	0,14	0,17	0,20	0,24	0,33	0,49	0,62	0,42	0,55
<b>40,0</b>	0,21	0,29	0,39	0,45	0,50	0,55	0,65	0,82	0,97	0,74	0,91
<b>50,0</b>	0,56	0,69	0,81	0,86	0,92	0,97	1,07	1,24	1,40	1,16	1,36
<b>60,0</b>	1,09	1,21	1,32	1,38	1,43	1,48	1,58	1,76	1,92	1,67	1,89
<b>70,0</b>	1,71	1,82	1,93	1,98	2,03	2,08	2,18	2,36	2,53	2,27	2,52
<b>80,0</b>	2,42	2,52	2,63	2,68	2,73	2,78	2,87	3,06	3,23	2,97	3,23
<b>90,0</b>	3,21	3,32	3,42	3,47	3,52	3,57	3,66	3,85	4,02	3,76	4,03
<b>100,0</b>	4,10	4,20	4,30	4,35	4,40	4,45	4,55	4,73	4,91	4,64	4,92
<b>110,0</b>	5,08	5,18	5,28	5,33	5,38	5,43	5,52	5,71	5,89	5,62	5,91
<b>120,0</b>	6,15	6,26	6,35	6,40	6,45	6,50	6,60	6,78	6,97	6,69	6,99
<b>130,0</b>	7,32	7,42	7,52	7,57	7,62	7,67	7,76	7,95	8,13	7,86	8,16
<b>140,0</b>	8,58	8,68	8,78	8,83	8,88	8,93	9,02	9,21	9,40	9,12	9,43
<b>150,0</b>	9,94	10,04	10,14	10,19	10,24	10,29	10,38	10,57	10,76	10,48	10,79
<b>TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]</b>											
<b>10,0</b>	65,00	49,64	34,42	26,96	19,82	13,52	6,59	3,53	2,66	42,85	53,18
<b>20,0</b>	65,00	49,88	35,23	28,36	22,18	17,12	11,02	6,75	5,20	55,08	73,70
<b>30,0</b>	62,55	47,89	34,27	28,28	23,21	19,21	14,05	9,50	7,53	65,10	90,47
<b>40,0</b>	39,59	28,64	21,13	18,56	16,57	15,02	12,77	10,13	8,61	65,18	96,90
<b>50,0</b>	23,03	18,86	16,10	15,07	14,19	13,44	12,22	10,50	9,33	65,28	101,75
<b>60,0</b>	17,20	15,50	14,20	13,65	13,16	12,71	11,94	10,73	9,83	65,40	105,47
<b>70,0</b>	14,97	14,06	13,28	12,94	12,62	12,33	11,79	10,90	10,18	65,55	108,36
<b>80,0</b>	13,88	13,29	12,78	12,54	12,31	12,10	11,71	11,02	10,45	65,71	110,68
<b>90,0</b>	13,25	12,84	12,47	12,30	12,13	11,97	11,66	11,12	10,65	65,90	112,59
<b>100,0</b>	12,87	12,56	12,28	12,14	12,01	11,89	11,65	11,21	10,81	66,12	114,20
<b>110,0</b>	12,62	12,38	12,16	12,05	11,94	11,84	11,65	11,28	10,95	66,35	115,60
<b>120,0</b>	12,45	12,26	12,08	11,99	11,91	11,82	11,66	11,36	11,08	66,61	116,86
<b>130,0</b>	12,34	12,19	12,04	11,96	11,89	11,82	11,69	11,43	11,19	66,89	118,01
<b>140,0</b>	12,28	12,15	12,02	11,96	11,90	11,84	11,72	11,50	11,29	67,20	119,10
<b>150,0</b>	12,24	12,13	12,02	11,97	11,91	11,86	11,76	11,57	11,39	67,52	120,13



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 70,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 50 mm <sup>2</sup> , BLX-T 50 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 3,65 [kN]							
q = 52,2 [mm <sup>2</sup> ]		d = 15,2 [mm]		ap = 31,0 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,06	0,14	0,19	0,06	0,10
20,0	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,17	0,29	0,39	0,21	0,29
30,0	0,07	0,08	0,11	0,14	0,17	0,20	0,29	0,46	0,59	0,39	0,53
40,0	0,16	0,22	0,30	0,35	0,41	0,46	0,57	0,75	0,91	0,69	0,87
50,0	0,42	0,54	0,67	0,73	0,79	0,84	0,95	1,14	1,31	1,07	1,29
60,0	0,89	1,02	1,15	1,20	1,26	1,32	1,42	1,62	1,79	1,55	1,79
70,0	1,46	1,59	1,71	1,77	1,82	1,88	1,98	2,18	2,36	2,11	2,38
80,0	2,12	2,24	2,36	2,42	2,47	2,52	2,63	2,83	3,01	2,75	3,04
90,0	2,87	2,98	3,09	3,15	3,20	3,26	3,36	3,56	3,75	3,49	3,79
100,0	3,69	3,81	3,92	3,97	4,02	4,08	4,18	4,38	4,57	4,31	4,62
110,0	4,60	4,72	4,82	4,88	4,93	4,98	5,09	5,29	5,48	5,22	5,54
120,0	5,60	5,71	5,82	5,87	5,92	5,98	6,08	6,28	6,48	6,21	6,54
130,0	6,69	6,79	6,90	6,95	7,01	7,06	7,16	7,36	7,56	7,29	7,63
140,0	7,86	7,96	8,07	8,12	8,18	8,23	8,33	8,53	8,73	8,46	8,81
150,0	9,12	9,22	9,33	9,38	9,43	9,49	9,59	9,79	9,99	9,72	10,08
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	70,00	54,62	39,34	31,79	24,41	17,47	8,01	3,77	2,76	46,52	56,19
20,0	70,00	54,81	39,94	32,81	26,13	20,29	12,52	7,16	5,39	58,03	76,18
30,0	70,00	55,11	40,85	34,24	28,26	23,19	16,22	10,26	7,91	68,99	93,87
40,0	51,05	38,00	27,47	23,51	20,40	17,99	14,67	11,08	9,19	70,17	101,70
50,0	30,99	23,99	19,47	17,85	16,52	15,42	13,70	11,42	9,97	70,26	107,05
60,0	21,15	18,38	16,39	15,58	14,88	14,26	13,21	11,64	10,51	70,37	111,23
70,0	17,46	16,08	14,97	14,49	14,05	13,65	12,94	11,79	10,90	70,51	114,55
80,0	15,75	14,92	14,20	13,88	13,58	13,30	12,78	11,90	11,18	70,66	117,22
90,0	14,82	14,25	13,75	13,51	13,29	13,08	12,69	11,99	11,41	70,84	119,43
100,0	14,25	13,83	13,46	13,28	13,11	12,94	12,63	12,07	11,59	71,04	121,29
110,0	13,87	13,56	13,26	13,12	12,99	12,86	12,61	12,15	11,73	71,26	122,90
120,0	13,63	13,37	13,14	13,02	12,91	12,81	12,60	12,21	11,86	71,49	124,32
130,0	13,46	13,25	13,06	12,96	12,87	12,78	12,61	12,28	11,98	71,75	125,60
140,0	13,34	13,17	13,01	12,93	12,85	12,77	12,62	12,34	12,08	72,04	126,79
150,0	13,26	13,12	12,98	12,91	12,85	12,78	12,65	12,41	12,18	72,34	127,90



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

**Strefa obciążenia sadią SII, SIIa** **Naprężenie podstawowe 75,0 [MPa]**

**Typ przewodu: BLL-T 50 mm<sup>2</sup>, BLX-T 50 mm<sup>2</sup>** **Naciąg podstawowy 3,91 [kN]**

$q = 52,2$  [mm<sup>2</sup>]     $d = 15,2$  [mm]     $ap = 33,2$  [m]     $\alpha = 0,0000230$  1/°K     $\beta = 0,0000149$  1/MPa

Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5

**TABLICA ZWISÓW [m]**

<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,13	0,18	0,06	0,09
<b>20,0</b>	0,03	0,03	0,05	0,06	0,07	0,09	0,14	0,27	0,37	0,20	0,28
<b>30,0</b>	0,06	0,08	0,10	0,12	0,15	0,18	0,26	0,43	0,57	0,38	0,52
<b>40,0</b>	0,13	0,17	0,24	0,28	0,33	0,38	0,49	0,69	0,85	0,64	0,83
<b>50,0</b>	0,32	0,42	0,54	0,60	0,67	0,73	0,84	1,05	1,23	1,00	1,23
<b>60,0</b>	0,70	0,84	0,98	1,04	1,11	1,17	1,28	1,49	1,68	1,44	1,71
<b>70,0</b>	1,23	1,37	1,51	1,57	1,63	1,69	1,80	2,02	2,21	1,97	2,26
<b>80,0</b>	1,85	1,99	2,11	2,17	2,23	2,29	2,41	2,62	2,82	2,57	2,88
<b>90,0</b>	2,55	2,68	2,80	2,86	2,92	2,98	3,09	3,30	3,50	3,25	3,59
<b>100,0</b>	3,32	3,45	3,57	3,63	3,68	3,74	3,85	4,07	4,27	4,02	4,37
<b>110,0</b>	4,18	4,30	4,42	4,47	4,53	4,59	4,70	4,91	5,12	4,87	5,23
<b>120,0</b>	5,11	5,23	5,34	5,40	5,46	5,51	5,63	5,84	6,05	5,79	6,16
<b>130,0</b>	6,12	6,24	6,35	6,41	6,47	6,52	6,63	6,85	7,06	6,80	7,18
<b>140,0</b>	7,21	7,33	7,44	7,50	7,56	7,61	7,72	7,94	8,15	7,89	8,28
<b>150,0</b>	8,39	8,50	8,62	8,67	8,73	8,79	8,90	9,12	9,33	9,07	9,46

**TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]**

<b>10,0</b>	75,00	59,61	44,28	36,68	29,18	21,91	10,16	4,06	2,87	50,42	59,40
<b>20,0</b>	75,00	59,76	44,75	37,44	30,44	24,00	14,46	7,63	5,59	61,15	78,79
<b>30,0</b>	75,00	60,00	45,46	38,56	32,14	26,44	18,09	10,87	8,20	71,77	96,25
<b>40,0</b>	61,91	47,83	35,25	29,94	25,49	21,95	17,06	12,15	9,80	75,15	106,31
<b>50,0</b>	41,17	31,10	24,06	21,54	19,52	17,89	15,44	12,43	10,64	75,24	112,09
<b>60,0</b>	26,77	22,25	19,15	17,97	16,95	16,08	14,64	12,61	11,22	75,35	116,71
<b>70,0</b>	20,68	18,59	16,97	16,30	15,69	15,15	14,20	12,73	11,63	75,47	120,43
<b>80,0</b>	18,02	16,83	15,83	15,39	14,99	14,61	13,94	12,82	11,94	75,62	123,47
<b>90,0</b>	16,62	15,84	15,16	14,85	14,56	14,28	13,77	12,90	12,18	75,78	125,99
<b>100,0</b>	15,79	15,23	14,73	14,50	14,28	14,07	13,67	12,97	12,37	75,97	128,12
<b>110,0</b>	15,25	14,83	14,45	14,27	14,09	13,93	13,61	13,03	12,52	76,17	129,95
<b>120,0</b>	14,89	14,56	14,26	14,11	13,97	13,83	13,57	13,09	12,66	76,39	131,56
<b>130,0</b>	14,64	14,38	14,13	14,01	13,89	13,77	13,56	13,15	12,77	76,64	133,00
<b>140,0</b>	14,47	14,25	14,04	13,94	13,84	13,74	13,56	13,21	12,88	76,90	134,31
<b>150,0</b>	14,34	14,16	13,98	13,90	13,81	13,73	13,57	13,26	12,98	77,18	135,53





**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 60,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 70 mm <sup>2</sup> , BLX-T 70 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 4,20 [kN]							
q = 70,1 [mm <sup>2</sup> ]		d = 16,7 [mm]		ap = 32,8 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,09	0,16	0,20	0,07	0,10
20,0	0,03	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,21	0,32	0,41	0,21	0,28
30,0	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,25	0,34	0,50	0,63	0,38	0,51
40,0	0,17	0,23	0,32	0,38	0,43	0,49	0,59	0,78	0,93	0,65	0,82
50,0	0,42	0,55	0,68	0,74	0,80	0,85	0,96	1,15	1,32	1,02	1,22
60,0	0,86	1,00	1,13	1,19	1,24	1,30	1,41	1,60	1,78	1,47	1,69
70,0	1,41	1,54	1,66	1,72	1,78	1,83	1,94	2,14	2,32	2,00	2,24
80,0	2,03	2,16	2,28	2,33	2,39	2,45	2,55	2,76	2,95	2,62	2,87
90,0	2,74	2,86	2,97	3,03	3,09	3,14	3,25	3,45	3,65	3,31	3,58
100,0	3,52	3,64	3,75	3,81	3,87	3,92	4,03	4,23	4,43	4,09	4,37
110,0	4,39	4,50	4,62	4,67	4,73	4,78	4,89	5,10	5,30	4,96	5,24
120,0	5,33	5,45	5,56	5,62	5,67	5,73	5,83	6,04	6,25	5,90	6,19
130,0	6,36	6,48	6,59	6,64	6,70	6,75	6,86	7,07	7,28	6,93	7,23
140,0	7,47	7,59	7,70	7,75	7,81	7,86	7,97	8,18	8,39	8,04	8,34
150,0	8,67	8,78	8,89	8,95	9,00	9,06	9,17	9,38	9,59	9,24	9,54
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	60,00	44,66	29,50	22,17	15,39	10,08	5,35	3,14	2,41	36,91	45,72
20,0	60,00	44,93	30,94	23,92	18,32	14,10	9,40	6,05	4,74	47,64	63,44
30,0	60,00	45,36	31,85	26,02	21,19	17,49	12,84	8,77	6,99	57,46	78,84
40,0	46,36	33,75	24,09	20,64	17,99	15,97	13,18	10,10	8,45	60,13	86,86
50,0	29,03	22,34	18,11	16,60	15,37	14,35	12,76	10,66	9,32	60,20	91,27
60,0	20,44	17,65	15,66	14,87	14,18	13,57	12,54	11,02	9,94	60,29	94,69
70,0	17,07	15,63	14,48	13,99	13,55	13,14	12,42	11,28	10,39	60,39	97,38
80,0	15,46	14,58	13,83	13,49	13,18	12,89	12,35	11,46	10,74	60,51	99,53
90,0	14,57	13,97	13,43	13,18	12,95	12,73	12,32	11,60	11,00	60,65	101,30
100,0	14,02	13,58	13,17	12,99	12,80	12,63	12,30	11,72	11,21	60,80	102,77
110,0	13,66	13,32	13,01	12,86	12,71	12,57	12,30	11,82	11,39	60,97	104,04
120,0	13,42	13,15	12,89	12,77	12,65	12,54	12,32	11,91	11,54	61,16	105,16
130,0	13,25	13,03	12,82	12,72	12,62	12,52	12,34	11,99	11,67	61,36	106,16
140,0	13,14	12,95	12,78	12,69	12,61	12,52	12,36	12,06	11,79	61,58	107,08
150,0	13,06	12,90	12,75	12,68	12,61	12,54	12,40	12,14	11,89	61,81	107,95



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

<b>Strefa obciążenia sadią SII, SIIa</b>						<b>Naprężenie podstawowe 65,0 [MPa]</b>					
<b>Typ przewodu: BLL-T 70 mm<sup>2</sup>, BLX-T 70 mm<sup>2</sup></b>						<b>Naciąg podstawowy 4,55 [kN]</b>					
$q = 70,1$ [mm <sup>2</sup> ]		$d = 16,7$ [mm]		$ap = 35,6$ [m]		$\alpha = 0,0000230$ 1/°K			$\beta = 0,0000149$ 1/MPa		
<b>Rozpiętość a [m]</b>	<b>Temperatura [°C]</b>										
	<b>- 25</b>	<b>- 15</b>	<b>- 5</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>sn - 5</b>	<b>sk - 5</b>
<b>TABLICA ZWISÓW [m]</b>											
<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,08	0,15	0,20	0,06	0,09
<b>20,0</b>	0,03	0,04	0,06	0,07	0,09	0,12	0,19	0,31	0,40	0,19	0,27
<b>30,0</b>	0,07	0,09	0,12	0,15	0,18	0,22	0,31	0,48	0,61	0,37	0,49
<b>40,0</b>	0,14	0,18	0,25	0,30	0,35	0,40	0,51	0,71	0,87	0,60	0,77
<b>50,0</b>	0,31	0,42	0,54	0,61	0,67	0,73	0,85	1,05	1,23	0,94	1,15
<b>60,0</b>	0,67	0,81	0,95	1,02	1,08	1,14	1,26	1,47	1,66	1,36	1,60
<b>70,0</b>	1,16	1,31	1,44	1,51	1,57	1,63	1,75	1,97	2,17	1,85	2,11
<b>80,0</b>	1,74	1,88	2,01	2,08	2,14	2,20	2,32	2,54	2,74	2,42	2,70
<b>90,0</b>	2,39	2,53	2,66	2,72	2,78	2,84	2,96	3,18	3,39	3,06	3,36
<b>100,0</b>	3,12	3,25	3,38	3,44	3,50	3,56	3,68	3,90	4,11	3,78	4,09
<b>110,0</b>	3,92	4,05	4,17	4,23	4,29	4,35	4,47	4,70	4,91	4,57	4,89
<b>120,0</b>	4,80	4,92	5,04	5,11	5,17	5,22	5,34	5,57	5,79	5,44	5,78
<b>130,0</b>	5,75	5,87	5,99	6,05	6,11	6,17	6,29	6,52	6,74	6,39	6,73
<b>140,0</b>	6,77	6,90	7,02	7,08	7,14	7,20	7,31	7,54	7,76	7,42	7,76
<b>150,0</b>	7,87	8,00	8,12	8,18	8,24	8,30	8,41	8,64	8,87	8,52	8,87
<b>TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]</b>											
<b>10,0</b>	65,00	49,63	34,39	26,90	19,70	13,30	6,28	3,32	2,50	40,57	48,73
<b>20,0</b>	65,00	49,84	35,11	28,16	21,87	16,70	10,54	6,38	4,90	50,57	65,93
<b>30,0</b>	65,00	50,18	36,16	29,82	24,30	19,84	14,07	9,21	7,21	60,10	81,15
<b>40,0</b>	57,32	43,42	31,33	26,43	22,47	19,39	15,24	11,05	9,00	65,12	91,51
<b>50,0</b>	39,30	29,35	22,54	20,14	18,24	16,70	14,42	11,62	9,95	65,18	96,36
<b>60,0</b>	26,45	21,71	18,52	17,31	16,29	15,41	13,99	11,99	10,64	65,27	100,21
<b>70,0</b>	20,66	18,36	16,63	15,92	15,29	14,72	13,74	12,24	11,14	65,36	103,30
<b>80,0</b>	18,02	16,70	15,61	15,14	14,70	14,30	13,59	12,43	11,52	65,47	105,81
<b>90,0</b>	16,62	15,75	15,00	14,66	14,34	14,04	13,50	12,58	11,82	65,60	107,88
<b>100,0</b>	15,78	15,16	14,61	14,35	14,11	13,87	13,44	12,69	12,05	65,74	109,62
<b>110,0</b>	15,24	14,77	14,34	14,14	13,95	13,76	13,41	12,79	12,25	65,90	111,10
<b>120,0</b>	14,88	14,51	14,16	14,00	13,84	13,69	13,40	12,88	12,41	66,07	112,40
<b>130,0</b>	14,62	14,32	14,04	13,90	13,77	13,65	13,40	12,96	12,55	66,25	113,55
<b>140,0</b>	14,43	14,19	13,95	13,84	13,73	13,62	13,41	13,03	12,68	66,45	114,59
<b>150,0</b>	14,30	14,10	13,90	13,80	13,71	13,61	13,43	13,10	12,79	66,67	115,56



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 70,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 70 mm <sup>2</sup> , BLX-T 70 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 4,90 [kN]							
q = 70,1 [mm <sup>2</sup> ]		d = 16,7 [mm]		ap = 38,3 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,06	0,14	0,19	0,06	0,08
20,0	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,10	0,16	0,29	0,39	0,18	0,26
30,0	0,06	0,08	0,11	0,13	0,16	0,19	0,28	0,45	0,59	0,35	0,48
40,0	0,12	0,15	0,20	0,23	0,28	0,33	0,44	0,65	0,82	0,56	0,74
50,0	0,24	0,32	0,43	0,49	0,56	0,62	0,75	0,97	1,16	0,88	1,10
60,0	0,51	0,64	0,79	0,86	0,93	1,00	1,13	1,36	1,56	1,26	1,52
70,0	0,94	1,09	1,24	1,32	1,39	1,45	1,58	1,81	2,03	1,72	2,00
80,0	1,47	1,63	1,77	1,84	1,91	1,98	2,10	2,34	2,56	2,24	2,55
90,0	2,08	2,23	2,37	2,44	2,51	2,57	2,70	2,94	3,16	2,84	3,17
100,0	2,76	2,90	3,04	3,11	3,17	3,24	3,37	3,61	3,84	3,51	3,85
110,0	3,50	3,64	3,78	3,85	3,91	3,98	4,10	4,35	4,58	4,24	4,60
120,0	4,32	4,45	4,59	4,66	4,72	4,78	4,91	5,16	5,39	5,05	5,42
130,0	5,20	5,34	5,47	5,53	5,60	5,66	5,79	6,03	6,27	5,93	6,31
140,0	6,15	6,29	6,42	6,49	6,55	6,61	6,74	6,99	7,22	6,88	7,27
150,0	7,18	7,31	7,44	7,51	7,57	7,64	7,76	8,01	8,25	7,91	8,30
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	70,00	54,62	39,32	31,75	24,33	17,32	7,69	3,55	2,59	44,48	51,97
20,0	70,00	54,78	39,85	32,66	25,90	19,93	12,02	6,76	5,08	53,71	68,56
30,0	70,00	55,05	40,67	33,96	27,86	22,67	15,59	9,72	7,46	62,89	83,55
40,0	67,35	52,85	39,37	33,38	28,15	23,84	17,85	12,13	9,58	70,11	95,98
50,0	50,35	38,06	28,45	24,85	21,97	19,69	16,41	12,67	10,60	70,17	101,20
60,0	34,77	27,28	22,26	20,42	18,90	17,63	15,65	13,02	11,35	70,25	105,45
70,0	25,60	21,90	19,27	18,23	17,33	16,53	15,21	13,27	11,90	70,34	108,92
80,0	21,29	19,27	17,70	17,03	16,43	15,89	14,94	13,45	12,32	70,44	111,78
90,0	19,10	17,83	16,77	16,31	15,88	15,48	14,77	13,58	12,64	70,56	114,16
100,0	17,82	16,95	16,19	15,84	15,52	15,21	14,65	13,69	12,90	70,69	116,17
110,0	17,02	16,37	15,80	15,53	15,27	15,03	14,58	13,79	13,11	70,83	117,89
120,0	16,48	15,98	15,52	15,31	15,10	14,91	14,54	13,87	13,29	70,99	119,38
130,0	16,10	15,70	15,33	15,16	14,99	14,82	14,51	13,94	13,44	71,16	120,71
140,0	15,83	15,50	15,19	15,05	14,90	14,77	14,50	14,01	13,57	71,35	121,89
150,0	15,63	15,35	15,10	14,97	14,85	14,73	14,50	14,08	13,69	71,55	122,98



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

<b>Strefa obciążenia sadią SII, SIIa</b>						<b>Naprężenie podstawowe 75,0 [MPa]</b>					
<b>Typ przewodu: BLL-T 70 mm<sup>2</sup>, BLX-T 70 mm<sup>2</sup></b>						<b>Naciąg podstawowy 5,26 [kN]</b>					
$q = 70,1$ [mm <sup>2</sup> ]		$d = 16,7$ [mm]		$ap = 41,0$ [m]		$\alpha = 0,0000230$ 1/°K			$\beta = 0,0000149$ 1/MPa		
<b>Rozpiętość a [m]</b>	<b>Temperatura [°C]</b>										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
<b>TABLICA ZWISÓW [m]</b>											
<b>10,0</b>	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,05	0,13	0,18	0,05	0,08
<b>20,0</b>	0,03	0,03	0,04	0,05	0,06	0,08	0,14	0,27	0,37	0,17	0,25
<b>30,0</b>	0,06	0,07	0,10	0,11	0,14	0,17	0,25	0,43	0,57	0,34	0,46
<b>40,0</b>	0,10	0,13	0,17	0,20	0,23	0,28	0,38	0,60	0,78	0,53	0,71
<b>50,0</b>	0,20	0,26	0,34	0,40	0,46	0,52	0,65	0,88	1,09	0,82	1,05
<b>60,0</b>	0,39	0,51	0,65	0,72	0,79	0,86	1,00	1,25	1,46	1,18	1,45
<b>70,0</b>	0,74	0,90	1,06	1,14	1,21	1,29	1,42	1,67	1,90	1,60	1,91
<b>80,0</b>	1,22	1,39	1,55	1,63	1,70	1,77	1,91	2,17	2,40	2,09	2,43
<b>90,0</b>	1,79	1,95	2,11	2,19	2,26	2,33	2,47	2,72	2,96	2,65	3,01
<b>100,0</b>	2,42	2,58	2,74	2,81	2,88	2,95	3,09	3,35	3,59	3,27	3,65
<b>110,0</b>	3,12	3,28	3,43	3,50	3,57	3,64	3,78	4,04	4,28	3,96	4,36
<b>120,0</b>	3,88	4,03	4,18	4,25	4,32	4,39	4,53	4,79	5,04	4,71	5,12
<b>130,0</b>	4,71	4,86	5,00	5,07	5,14	5,21	5,35	5,61	5,86	5,54	5,96
<b>140,0</b>	5,60	5,75	5,89	5,96	6,03	6,10	6,23	6,50	6,75	6,42	6,86
<b>150,0</b>	6,56	6,70	6,84	6,91	6,98	7,05	7,19	7,45	7,71	7,38	7,82
<b>TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]</b>											
<b>10,0</b>	75,00	59,60	44,27	36,65	29,12	21,81	9,87	3,83	2,70	48,60	55,42
<b>20,0</b>	75,00	59,73	44,68	37,33	30,26	23,72	13,99	7,22	5,27	57,06	71,33
<b>30,0</b>	75,00	59,95	45,31	38,34	31,81	25,99	17,47	10,30	7,73	65,83	86,05
<b>40,0</b>	75,00	60,23	46,12	39,56	33,55	28,30	20,54	13,14	10,09	74,25	99,58
<b>50,0</b>	61,06	47,49	35,70	30,83	26,78	23,51	18,85	13,84	11,29	75,16	105,84
<b>60,0</b>	44,86	34,61	27,18	24,43	22,19	20,36	17,59	14,15	12,09	75,23	110,44
<b>70,0</b>	32,39	26,60	22,60	21,08	19,78	18,67	16,87	14,36	12,68	75,31	114,26
<b>80,0</b>	25,61	22,51	20,21	19,26	18,43	17,69	16,43	14,52	13,13	75,41	117,46
<b>90,0</b>	22,17	20,31	18,83	18,19	17,61	17,08	16,14	14,64	13,48	75,52	120,15
<b>100,0</b>	20,24	19,01	17,97	17,50	17,07	16,67	15,95	14,73	13,76	75,64	122,43
<b>110,0</b>	19,06	18,17	17,40	17,04	16,71	16,40	15,82	14,82	13,99	75,78	124,40
<b>120,0</b>	18,27	17,60	17,00	16,72	16,45	16,20	15,73	14,89	14,18	75,92	126,11
<b>130,0</b>	17,73	17,20	16,72	16,49	16,27	16,06	15,67	14,96	14,34	76,09	127,62
<b>140,0</b>	17,34	16,91	16,51	16,32	16,14	15,96	15,63	15,02	14,48	76,26	128,97
<b>150,0</b>	17,05	16,69	16,36	16,20	16,05	15,90	15,61	15,08	14,60	76,45	130,19



**NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE - STREFY SII, SIIa**

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 60,0 [MPa]							
Typ przewodu: BLL-T 120 mm <sup>2</sup> , BLX-T 120 mm <sup>2</sup>				Naciąg podstawowy 7,19 [kN]							
q = 119,9 [mm <sup>2</sup> ]		d = 19,8 [mm]		ap = 47,0 [m]		α = 0,0000230 1/°K			β = 0,0000149 1/MPa		
Rozpiętość a [m]	Temperatura [°C]										
	-25	-15	-5	0	5	10	20	40	60	sn - 5	sk - 5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,05	0,09	0,16	0,20	0,05	0,08
20,0	0,03	0,04	0,06	0,08	0,10	0,13	0,20	0,32	0,41	0,17	0,23
30,0	0,07	0,09	0,13	0,16	0,20	0,24	0,34	0,50	0,63	0,32	0,42
40,0	0,12	0,16	0,22	0,26	0,32	0,37	0,48	0,69	0,85	0,50	0,65
50,0	0,20	0,27	0,36	0,42	0,48	0,55	0,68	0,91	1,11	0,72	0,92
60,0	0,37	0,49	0,63	0,71	0,78	0,86	0,99	1,24	1,46	1,04	1,27
70,0	0,67	0,83	0,99	1,07	1,15	1,23	1,37	1,63	1,86	1,42	1,67
80,0	1,07	1,25	1,42	1,50	1,58	1,66	1,80	2,07	2,31	1,85	2,13
90,0	1,57	1,74	1,91	1,99	2,07	2,15	2,29	2,57	2,82	2,35	2,64
100,0	2,12	2,30	2,46	2,54	2,62	2,70	2,84	3,12	3,38	2,90	3,21
110,0	2,74	2,91	3,07	3,15	3,23	3,31	3,45	3,73	4,00	3,51	3,84
120,0	3,41	3,58	3,74	3,82	3,90	3,97	4,12	4,40	4,67	4,18	4,52
130,0	4,14	4,31	4,47	4,54	4,62	4,70	4,85	5,13	5,41	4,90	5,25
140,0	4,93	5,09	5,25	5,33	5,41	5,48	5,63	5,92	6,20	5,69	6,05
150,0	5,77	5,94	6,09	6,17	6,25	6,32	6,47	6,76	7,04	6,53	6,90
TABLICA NAPRĘŻEŃ PRZY SŁUPIE [MPa]											
10,0	60,00	44,65	29,46	22,08	15,22	9,79	5,06	2,94	2,26	33,77	39,49
20,0	60,00	44,89	30,34	23,67	17,94	13,63	8,93	5,69	4,45	41,36	52,46
30,0	60,00	45,27	31,57	25,61	20,66	16,88	12,22	8,26	6,56	48,72	64,07
40,0	60,00	45,76	32,98	27,61	23,18	19,72	15,12	10,68	8,60	55,56	74,59
50,0	56,38	43,04	31,81	27,35	23,74	20,89	16,88	12,57	10,34	60,10	82,63
60,0	43,94	33,52	26,02	23,28	21,07	19,28	16,59	13,30	11,34	60,14	86,03
70,0	33,68	27,09	22,60	20,92	19,51	18,32	16,42	13,83	12,13	60,20	88,85
80,0	27,28	23,42	20,64	19,53	18,57	17,72	16,30	14,22	12,76	60,26	91,19
90,0	23,71	21,30	19,44	18,66	17,96	17,33	16,23	14,53	13,26	60,33	93,16
100,0	21,63	19,99	18,66	18,08	17,55	17,06	16,19	14,77	13,67	60,40	94,82
110,0	20,32	19,14	18,13	17,68	17,26	16,87	16,16	14,97	14,00	60,49	96,23
120,0	19,45	18,55	17,76	17,40	17,06	16,74	16,15	15,13	14,28	60,58	97,46
130,0	18,83	18,12	17,48	17,19	16,91	16,64	16,14	15,27	14,52	60,68	98,53
140,0	18,39	17,81	17,28	17,04	16,80	16,57	16,15	15,38	14,72	60,79	99,48
150,0	18,06	17,58	17,13	16,93	16,72	16,53	16,16	15,49	14,90	60,91	100,33

# ENSTO

Ensto Pol Sp. z o.o.  
ul. Starogardzka 17A  
83-010 Straszyn  
Tel. 801 360 066  
Fax. +58 692 40 20  
biuro@ensto.com

[ensto.pl](http://ensto.pl)

Biuro Techniczne  
ul. Tymienieckiego 19  
90-349 Łódź  
Tel +42 678 58 38  
Fax +42 678 69 53  
biuro.lodz@ensto.com

Biuro Techniczne  
ul. Filipa Eisenberga 11/7  
31-523 Kraków  
Tel +12 428 25 50  
Fax +12 429 60 05  
biuro.krakow@ensto.com

