

ENSTO

Katalog do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES na żerdziach wirowanych, ŻN i BSW



NOWOŚĆ!
Pełnoizolowane
stanowiska SN
z rozłącznikiem
i z transformatorem

Better life.
With electricity

Sierpień 2014

KATALOG LINII NAPOWIETRZNYCH ŚREDNIEGO I NISKIEGO NAPIĘCIA

Z PRZEWODAMI SAMONOŚNYMI PEŁNOIZOLOWANYMI
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH, ŻN I BSW

LSNi + LnNi - ENSTO

KABLE UNIWERSALNE EXCEL I AXCES

PRZEWODY AsXS, AsXS_n

Redakcja 5

Poznań, sierpień 2014 rok

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z glowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



**DYSTRYBUTOR PRZEWODÓW EXCEL I AXCESS,
OSPRZĘTU PRZEWODOWEGO,
SPRZĘTU MONTAŻOWEGO, KONSTRUKCJI**

ENSTO POL Sp. z o.o.
83-010 STRASZYN, ul. Starogardzka 17A
tel. (0-58) 692-40-00, 692-40-22, 692-40-89, fax (0-58) 692-40-20, 682-04-11

PRODUCENT PRZEWODÓW EXCEL I AXCES

NKT CABLES AB

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR PRZEWODÓW AsXS, AsXS_n

TELE-FONIKA Kable S.A. Zakład Produkcyjny w Bydgoszczy
85-197 BYDGOSZCZ, ul. Fordońska 152
tel. (0-52) 582-92-70, fax (0-52) 345-32-66

TELE-FONIKA KFK S.A. Zakład Produkcyjny w Krakowie
30-663 KRAKÓW, ul. Wielicka 114
tel. (0-12) 652-50-00, fax (0-12) 652-51-56

DYSTRYBUTOR ŻERDZI

Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych
WIRBET S.A.

63-400 OSTRÓW WIELKOPOLSKI, ul. Chłapowskiego 45
tel. (0-62) 736-26-17, 592-41-44, tel./fax (0-62) 736-40-18
e-mail: wirbet@wirbet.com.pl, www.wirbet.com.pl

Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych B. Wypychewicz S.A.
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel./fax. (0-41) 394-40-78, 394-40-79, 394-40-99, 394-28-14, 394-39-39



**OPRACOWANIE I ROZPOWSZECHNIANIE KATALOGU,
ORAZ TABLIC ZWISÓW I NAPRĘŻEŃ PRZEWODÓW**

ENERGOLINIA® Spółka z o.o.
61-765 POZNAŃ, ul. Kramarska 26
Tel./fax (0-61) 852-46-63, 852-00-03



Rozpowszechnianie katalogu

ENSTO POL Spółka z o.o.
83-010 STRASZYN, ul. Starogardzka 17A
tel. (0-58) 692-40-00, 692-40-22, 692-40-89,
fax (0-58) 692-40-20, 682-04-11

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

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA**Str.****I. OPIS TECHNICZNY**

1.	Przedmiot i zakres opracowania	8
2.	Opracowania związane	8
3.	Podstawowe dane techniczne	8
4.	Oznaczenia	9
5.	Zasady projektowania	10
6.	Dobór elementów linii	10
6.1.	Rodzaje przewodów	10
6.2.	Podstawowe naprężenia przewodów	12
6.3.	Rozpiętość przęseł	12
6.4.	Rodzaje słupów - zakres zastosowań	20
7.	Dobór elementów słupów	21
7.1.	Zerdzie	21
7.2.	Osprzęt przewodowy	21
7.2.1.	Osprzęt linii SN	22
7.2.2.	Osprzęt linii nN	22
7.3.	Konstrukcje stalowe	22
7.4.	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	22
8.	Posadowienie słupów	23
8.1.	Ocena podłoża gruntowego	23
8.2.	Typy i konstrukcje ustojów oraz fundamentów	24
8.3.	Wykonanie posadowień	26
9.	Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienia	26
9.1.	Wstęp	26
9.2.	Uziemienia ochronne w linii średniego napięcia	27
9.3.	Uziemienia ochronno-robocze w sieci nN	27
9.4.	Uziemienia wspólne linii SN i nN	28
9.5.	Uziemienia odgromowe SN i nN	28
10.	Ochrona przepięciowa	28
11.	Transport elementów i wskaźniki montażowe	29
11.1.	Zasady ogólne	29
11.2.	Montaż słupów	29
11.3.	Montaż przewodów	30
12.	Dodatkowe zalecenia i uwagi	30
12.1.	Dopuszczalne siły pionowe	31
12.2.	Sekcja odciągowa	31
12.3.	Pełzanie przewodów	31
12.4.	Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	32
13.	Wskazówki kosztorysowania	32
14.	Zestawienie danych technicznych oraz zakresy stosowania słupów	32
15.	Przykłady doboru parametrów i elementów linii	33
		47

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Zerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW:

Str.

1.	Słup przelotowy P10 ÷ P12, P20 ÷ P22	53
1.1.	Uzbrojenie słupa P10 ÷ P12, P20 ÷ P22	54
1.2.	Uzbrojenie słupa P10 ÷ P12, P20 ÷ P22 - zestawienie materiałów	57
2.	Słup przelotowy P13/ZN, P23/ZN, P14/BSW, P24/BSW	
2.1.	Uzbrojenie słupa P13/ZN, P23/ZN, P14/BSW, P24/BSW	
2.2.	Uzbrojenie słupa P13/ZN, P23/ZN, P14/BSW, P24/BSW - zestawienie materiałów	60
3.	Słup narożny N10 ÷ N29	60
3.1.	Uzbrojenie słupa N10 ÷ N29	
3.2.	Uzbrojenie słupa N10 ÷ N29 - zestawienie materiałów	
4.	Słup narożny Np10, Np11, Np20, Np21	63
4.1.	Uzbrojenie słupa Np10, Np11, Np20, Np21	
4.2.	Uzbrojenie słupa Np10, Np11, Np20, Np21 - zestawienie materiałów	
5.	Słup odporowy O10 ÷ O29	66
5.1.	Uzbrojenie słupa O10 ÷ O29	
5.2.	Uzbrojenie słupa O10 ÷ O29 - zestawienie materiałów	
6.	Słup odporowy Op10, Op11, Op20, Op21	69
6.1.	Uzbrojenie słupa Op10, Op11, Op20, Op21	
6.2.	Uzbrojenie słupa Op10, Op11, Op20, Op21 - zestawienie materiałów	
7.	Słup krańcowy K10 ÷ K29	72
7.1.	Uzbrojenie słupa K10 ÷ K29	
7.2.	Uzbrojenie słupa K10 ÷ K29 - zestawienie materiałów	
8.	Słup krańcowy Kp10, Kp11, Kp20, Kp21	75
8.1.	Uzbrojenie słupa Kp10, Kp11, Kp20, Kp21	
8.2.	Uzbrojenie słupa Kp10, Kp11, Kp20, Kp21 - zestawienie materiałów	
9.	Słup odporowo-narożny ON10 ÷ ON29	78
9.1.	Uzbrojenie słupa ON10 ÷ ON29	
9.2.	Uzbrojenie słupa ON10 ÷ ON29 - zestawienie materiałów	
10.	Słup odporowo-narożny ONp10 ÷ ONp12, ONp20 ÷ ONp22	81
10.1.	Uzbrojenie słupa ONp10 ÷ ONp12, ONp20 ÷ ONp22	
10.2.	Uzbrojenie słupa ONp10 ÷ ONp12, ONp20 ÷ ONp22 - zestawienie materiałów	
11.	Słup rozgałęźny R10 ÷ R29	85
11.1.	Uzbrojenie słupa R10 ÷ R29	
11.2.	Uzbrojenie słupa R10 ÷ R29 - zestawienie materiałów	
12.	Słup rozgałęźny Rp10, Rp11, Rp20, Rp21	88
12.1.	Uzbrojenie słupa Rp10, Rp11, Rp20, Rp21	
12.2.	Uzbrojenie słupa Rp10, Rp11, Rp20, Rp21 - zestawienie materiałów	
13.	Słup krańcowy K□ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną	91
13.1.	Uzbrojenie słupa K□ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Str.

14.	Słup krańcowy $K_p \square$ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną	93
14.1.	Uzbrojenie słupa $K_p \square$ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną	
15.	Słup odporowy $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi	95
15.1.	Uzbrojenie słupa $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi	
15.2.	Uzbrojenie słupa $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi - zestawienie materiałów	
16.	Słup odporowy $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi	98
16.1.	Uzbrojenie słupa $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi	
16.2.	Uzbrojenie słupa $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi - zestawienie materiałów	
17.	Słup odporowy $O \square$ - przykład połączenia z linią LSN-PAS	101
17.1.	Uzbrojenie słupa $O \square$ - przykład połączenia z linią LSN-PAS	
17.2.	Uzbrojenie słupa $O \square$ - przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
18.	Słup odporowy $O_p \square$ - przykład połączenia z linią LSN-PAS	104
18.1.	Uzbrojenie słupa $O_p \square$ - przykład połączenia z linią LSN-PAS	
18.2.	Uzbrojenie słupa $O_p \square$ - przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
19.	Słup odporowy $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS	107
19.1.	Uzbrojenie słupa $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS	
19.2.	Uzbrojenie słupa $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
20.	Słup odporowy $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS	110
20.1.	Uzbrojenie słupa $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS	
20.2.	Uzbrojenie słupa $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
21.	Słup odporowy $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią z przewodami gołymi	113
21.1.	Uzbrojenie słupa $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią z przewodami gołymi	
21.2.	Uzbrojenie słupa $O_o \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią z przewodami gołymi - zestawienie materiałów	
22.	Słup odporowy $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią z przewodami gołymi	116
22.1.	Uzbrojenie słupa $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią z przewodami gołymi	
22.2.	Uzbrojenie słupa $O_{po} \square$ z odłącznikiem - przykład połączenia z linią z przewodami gołymi - zestawienie materiałów	
23.	Słup krańcowy $K_{go} \square$ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 1	119
23.1.	Uzbrojenie słupa $K_{go} \square$ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 1	
23.2.	Uzbrojenie słupa $K_{go} \square$ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 1 - zestawienie materiałów	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

24.	Słup krańcowy Kpgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 1	122
24.1.	Uzbrojenie stupa Kpgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 1	
24.2.	Uzbrojenie stupa Kpgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 1 - zestawienie materiałów	
25.	Słup krańcowy Kgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 2	125
25.1.	Uzbrojenie stupa Kgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 2	
25.2.	Uzbrojenie stupa Kgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 2 - zestawienie materiałów	
26.	Słup krańcowy Kpgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 2	128
26.1.	Uzbrojenie stupa Kpgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 2	
26.2.	Uzbrojenie stupa Kpgo □ z głowicami kablowymi i odłącznikiem - przykład połączenia z kablem SN - wykonanie 2 - zestawienie materiałów	
27.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKo □ z odłącznikiem - przykład odgałężenia od linii LSN-PAS	131
27.1.	Uzbrojenie stupa RPKo □ z odłącznikiem - przykład odgałężenia od linii LSN-PAS	
27.2.	Uzbrojenie stupa RPKo □ z odłącznikiem - przykład odgałężenia od linii LSN-PAS - zestawienie materiałów	
28.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpo □ z odłącznikiem - przykład odgałężenia od linii LSN-PAS	134
28.1.	Uzbrojenie stupa RPKpo □ z odłącznikiem - przykład odgałężenia od linii LSN-PAS	
28.2.	Uzbrojenie stupa RPKpo □ z odłącznikiem - przykład odgałężenia od linii LSN-PAS - zestawienie materiałów	
29.	Słupowa stacja transformatorowa STSp □ - przykład zasilania linią LSNi	137
29.1.	Uzbrojenie górnej części stacji STSp □ - przykład zasilania linią LSNi	
29.2.	Słupowa stacja transformatorowa STSp □ - przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	
30.	Słupowa stacja transformatorowa STSpb - przykład zasilania linią LSNi	140
30.1.	Uzbrojenie górnej części stacji STSpb - przykład zasilania linią LSNi	
30.2.	Słupowa stacja transformatorowa STSpb - przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	
31.	Słupowa stacja transformatorowa STSpo z odłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi	143
31.1.	Uzbrojenie górnej części stacji STSpo z odłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi	
31.2.	Słupowa stacja transformatorowa STSpo - przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	
32.	Słupowa stacja transformatorowa STSpbo z odłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi	146
32.1.	Uzbrojenie górnej części stacji STSpbo z odłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi	
32.2.	Słupowa stacja transformatorowa STSpbo - przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	

	Str.
III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH:	149
1. Ustoje i fundamenty	150
1.1. Dobór ustojów-fundamentów	
1.2. Ustoje w otworach wierconych UO, UB1, UB1/ŻN, UB1/BSW dla słupów przelotowych	
1.3. Ustoje w otworach wierconych UB1, UB2 dla słupów mocnych	
1.4. Ustoje płytowe UP	
1.5. Ustoje studniowe w kręgach betonowych typu US	
1.6. Fundamenty studniowe FS	
1.7. Fundamenty prefabrykowane SFP1 □, SP	
1.8. Fundamenty prefabrykowane FP	
1.9. Fundamenty blokowe betonowe FB	
1.10. Prefabrykowane elementy ustojowe	
2. Uziemienia	175
2.1. Uziomy ochronne SN	
2.2. Uziomy odgromowe SN i nN	
2.3. Uziomy robocze dodatkowe nN	
2.4. Połączenie uziemienia SN	
2.5. Przykład uziemienia żyły powrotnej	
3. Przykład zamocowania oprawy oświetleniowej	180
4. Przykłady zastosowania mufy SN	181
5. Tablice bezpieczeństwa	182
5.1. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
6. Żerdzie	183
6.1. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E	184
6.2. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu EM	185
6.3. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV	186
6.4. Strunobetonowe żerdzie typu BSW	187
6.5. Żerdzie żelbetowe typu ZN	
7. Konstrukcja słupa podwójnego	188
8. Dobór osprzętu	189
9. Tablice minimalnych naprężeń i naciągów podstawowych dla koordynacji zwisów przewodów SN i nN	195
9.1. Strefa klimatyczna SI, SIa - Tablice 21 ÷ 32	
9.2. Strefa klimatyczna SII, SIIa - Tablice 33 ÷ 44	
10. Załącznik 1. Tablice zwisów i naciągów napowietrznych kabli elektroenergetycznych średniego napięcia o izolacji z polietylenu usieciowanego (wybrane fragmenty opracowania)	207
10.1. Parametry napowietrznych kabli Excel i Axces	209
10.2. Obciążenie napowietrznych kabli Excel i Axces	210
10.3. Zestawienie tablic zwisów i naciągów Excel i Axces	211
11. Załącznik 2. Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 24 ÷ 120 mm ² na żerdziach wirowanych i ZN.	225
11.1. Tablica 45. Jednostkowe obciążenie wiatrem W _p (daN/m) i jednostkowy ciężar przewodu z sadią normalną G _n (daN/m) napowietrznych samonośnych przewodów izolowanych.	226
12. Dobór wkładek bezpiecznikowych SN.	227
13. Dodatkowe karty katalogowe słupów	228
33. Słup rozgałęźny z dwoma odłącznikami Rpo10 ÷ Rpo12	
34. Słup Rr□ z rozłącznikiem AUGUSTE 24	232
35. Słup odporowy Opgo	238
36. Słup OR□ i ONr□ z rozłącznikiem AUGUSTE 24	242
37. Słupowa stacja transformatorowa STN i STNu z głowicami konektorowymi	248

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Katalog obejmuje elementy napowietrznych linii z kablami uniwersalnymi typu EXCEL i AXCES dla średniego napięcia oraz z przewodami izolowanymi typu AsXS, AsXS_n dla niskiego napięcia.

Kable uniwersalne EXCEL i AXCES, dzięki odpowiedniej konstrukcji, mogą pełnić funkcję samonośnych przewodów pełnoizolowanych w liniach napowietrznych (N SEP-E-003) lub mogą być stosowane jako kable ziemne.

Linie mogą być wykonane jako wyłącznie średniego napięcia lub jako dwunapięciowe na wspólnych konstrukcjach wsporczych. Rozwiązania dla linii niskiego napięcia zawarte są w katalogach LnNi-Ensto.

Konstrukcje wsporcze ww. linii stanowią słupy z żerdzi wirowanych typu E i ELV. Wariantowo dla słupów przelotowych przewidziano zastosowanie żerdzi żelbetowych typu ZN i strunobetonowych BSW. Rozwiązania przeznaczone są do stosowania na terenie całego kraju.

2. OPRACOWANIA ZWIĄZANE

- Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z izolowanymi przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych i ZN. - LnNi-Ensto (marzec 2005 r.)
- Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi samonośnymi średniego napięcia $10 \text{ i } 70 \text{ mm}^2$ i niskiego napięcia $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych - LSNi+LnNi. Tom V i VI. PTPiREE. Redakcja - czerwiec 2005 r.
- Tablice zwisów i naciągów napowietrznych przewodów elektroenergetycznych średniego napięcia o izolacji z polietylenu usieciowanego. Przewody EXCEL $3 \times 10/10 \text{ 12/20kV}$, AXCES $3 \times 70/25 \text{ 12/20kV}$.
Strefa klimatyczna SI, SIa i SII, SIIa
- Symbol EN-253. Redakcja wrzesień 2002r.
Tablice zwisów i naprężeń napowietrznych przewodów elektroenergetycznych aluminiowych, samonośnych o izolacji z polietylenu usieciowanego. Przewody AsXS_n $16 \div 120 \text{ mm}^2$.
Tom 1 - Strefa klimatyczna - nizinna,
Tom 2 - Strefa klimatyczna - góraska.
- Symbol EN-019. Redakcja styczeń 2002 r.
PN-E-05100:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa.
- Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
N SEP-E-003. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
Warunki techniczne przewodów, żerdzi, izolacji, osprzętu przewodowego i sprzętu montażowego, wydane przez producentów poszczególnych wyrobów.

3. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe linii SN:	15kV lub 20kV
Napięcie znamionowe linii nN:	0,6/1 kV
Rodzaje przewodów SN:	EXCEL $3 \times 10/10 \text{ 12/20kV}$, AXCES $3 \times 70/25 \text{ 12/20kV}$
Rodzaje przewodów nN:	AsXS, AsXS _n $25 \div 120 \text{ mm}^2$
Typy żerdzi:	E o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5 i 18 m i wytrzymałości: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 13,5; 15; 17,5; 20; 25 kN EPV - ELV o długościach: 10,5; 12; 13,5 m i wytrzymałości: 3,5; 6; 10; 12; 13,5; 17,5 kN BSW o długościach: 12 i 14 m i wytrzymałości: $F_x=4,3 \text{ kN}$; $F_y=1,5 \text{ kN}$ ZN o długościach: 10 i 12 m i wytrzymałości: $F_x=2,27 \text{ kN}$; $F_y=1,13 \text{ kN}$
Minimalny kąt załomu dla słupów:	- narożnych 120° - odporowo-narożnych 90°
Stopnie obostrzenia:	$0^\circ, 1^\circ, 2^\circ \text{ i } 3^\circ$
Strefy klimatyczne:	W I, W II - obciążenia wiatrem, SI, SIa, SII i SIIa - obciążenie
Rodzaje gruntu:	sadzią średni i słaby

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

4. OZNACZENIA

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

P	- przelotowy,
N, Np	- narożny,
O, Op	- odporowy,
K, Kp	- krańcowy,
ON, ONp	- odporowo-narożny,
R, Rp	- rozgałęźny odporowo-krańcowy.

Oznaczenia słupów:

Rodzaj (funkcja) słupa.

Odmiana ze względu na konstrukcję słupa.
p-konstrukcja podwójna

Odmiana ze względu na przeznaczenie.
1-linia SN
2-linia SN+nN

Odmiana ze względu na dopuszczalne obciążenie.
Oznaczenie 0; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9;

Długość żerdzi (m).
Oznaczenie 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5; 18 - żerdzie E i ELV
10; 12 - żerdzie ŻN
12; 14 - żerdzie BSW

Siła użytkowa żerdzi (kN)
dla żerdzi wirowanych - 2,5; 3,5; 4,3; 6; 10; 12; 13,5; 15; 17,5; 20; 25
lub symbol ŻN dla żerdzi żelbetowych ŻN/200
lub symbol BSW dla żerdzi strunobetonowych BSW - 350C

□ □ □ □ - □ / □

Oznaczenia konstrukcji, elementów:

Symbol literowy związany z nazwą.

Numer kolejny konstrukcji, elementu
lub podstawowa cecha.

Rodzaj żerdzi wirowanych:
V - żerdzie ELV,
E - żerdzie E,
VE - żerdzie ELV i E.

□ - □ / □

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

5. ZASADY PROJEKTOWANIA

Przyjęty w opracowaniu wytrzymałościowy i wysokościowy asortyment słupów oraz zastosowane w katalogu przewody i osprzęt pozwalają na optymalny ich dobór zależny od warunków terenowych i gruntowych występujących na trasie projektowanej linii. Poniżej przedstawiono zalecany sposób postępowania przy ustalaniu parametrów napowietrznych linii oraz dobór elementów tych linii projektowanych wg niniejszego katalogu:

1. Ustalenie rodzaju i przekroju przewodu SN.
2. Ustalenie rodzaju linii (jednotorowa lub wielotorowa) i przekroju przewodów nN (w przypadku linii dwunapięciowej SN+nN).
3. Ustalenie rodzaju żerdzi E lub EPV, bądź w przypadku słupów przelotowych ewentualnie żerdzi ŻN lub BSW.
4. Ustalenie maksymalnej rozpiętości przęsła oraz określenie obciążeń dodatkowych i dokonanie związanego z tym wyboru podstawowego słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych (wg tablicy 2 - dla linii SN i wg tablic 3÷6 dla linii SN+nN). W przypadku linii SN+nN, przy wyborze słupa uwzględnić ewentualną rezerwę wytrzymałości na zawieszenie przewodów przyłącza nN lub zamocowanie oprawy oświetleniowej.
5. W przypadku linii SN, ustalenie naprężenia podstawowego przewodów i związanego z tym naciągu podstawowego (wg tablicy 7 i 8), rzutującego na dobór wytrzymałościowy słupów mocnych.
6. W przypadku linii Sn+nN, ustalenie minimalnych podstawowych naprężeń przewodu SN i przewodów nN, i związanych z tym naciągów podstawowych, rzutujących na dobór wytrzymałościowy słupów mocnych, wg tablic zamieszczonych w części III katalogu.
7. Ustalenie podstawowej wysokości słupa przy uwzględnieniu dopuszczalnych odległości przewodów od ziemi i przyjętego maksymalnego zwisu przewodów SN i przewodów nN.
8. Ustalenie warunków gruntowych.

Dobór i rozstaw słupów linii zależny jest od ww. ustaleń, warunków terenowych występujących na trasie przebiegu linii i należy jego dokonywać z tablic oraz kart katalogowych, przedstawiających zakres stosowania i parametry poszczególnych słupów.

Przykłady doboru parametrów i elementów linii podano w punkcie 15.

Doboru parametrów linii i przewodów oraz wszystkich elementów linii niskiego napięcia należy dokonywać z katalogu LnNi-Ensto.

6. DOBÓR ELEMENTÓW LINII

6.1. Rodzaje przewodów

W katalogu zastosowano napowietrzne przewody elektroenergetyczne samonośne o izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni ultrafioletowych.

Dla linii SN są to kable uniwersalne trójżyłowe, z żyłą powrotną we wspólnej powłoce polietylenowej, w następującym wykonaniu:

- z żyłami miedzianymi typu EXCEL 3x10/10 na napięcie 12/20kV,
- z żyłami roboczymi aluminiowymi typu AXCES 3x70/25 na napięcie 12/20kV.

W obu przypadkach żyły powrotne stanowi miedziana taśma pleciona.

Parametry przewodów (kablów uniwersalnych) SN podano w tablicy 1.

Natomiast dla linii nN zastosowano przewody w wersji uodpornionej (typu AsXSn) i nieuodpornionej na rozprzestrzenienie się płomieni (typu AsXS) produkowane przez polskie fabryki kabli oraz przewody importowane typu ALUS.

**Parametry napowietrznych
przewodów (kabli uniwersalnych)
EXCEL i AXCES**
Tablica 1

Oznaczenie przewodu	EXCEL 3×10 / 10 12 / 20kV	AXCES 3×70 / 25 12 / 20kV		
Napięcie znamionowe	12 / 20kV (24 kV)		12 / 20kV (24 kV)	
Największa dopuszczalna długość trwała temperatura żyły roboczej przewodu:	65°C - dla przewodu (kabla) zawieszono go na słupach jako samonośny 90°C - dla kabla (bez naprężeń mechanicznych) ułożonego na ziemi lub na konstrukcjach wsporczych			
Obciążalność długość trwała przewodów w przestrzeniach zewnętrznych, umieszczonego: a) w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 25°C b) w miejscu nie osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu temperaturze 40°C c) w ziemi o temperaturze 20°C	temperatura żyły przewodu			
	65°C	90°C	65°C	90°C
	71A	90 A	160 A	180 A
	56 A	90 A	126 A	180 A
Dopuszczalny 1-sekundowy prąd zwarcia: (przy dopuszczalnej temperaturze żyły przewodu podczas zwarcia - 250°C) dla temp. przewodu przed zwarcie - 90°C, dla temp. przewodu przed zwarcie - 65°C,	2,0 kA		5,0 kA	
	1,6 kA		6,6 kA	
	1,8 kA		7,1 kA	
Dopuszczalny prąd zwarcia dla żyły powrotnej (przy temperaturze podczas zwarcia 300°C)	2,0 kA		5,0 kA	
Przekrój znamionowy żył roboczych przewodu - materiały żył	3×10 mm ² - Cu		3×70 mm ² - Al	
Przekrój żyły powrotnej - materiał żyły	10 mm ² - Cu		25 mm ² - Cu	
Przekrój obliczeniowy przewodu	40 mm ²		220 mm ²	
Rezystancja 1 km żyły przewodu w temperaturze 20°C	1,83 Ω		0,443 Ω	
Indukcyjność 1 km przewodu	0,49 mH		0,32 mH	
Pojemność 1 km przewodu	0,10 μF		0,21 μF	
Masa 1 km przewodu	1220 kg		1950 kg	
Średnica żyły przewodu	3,55 mm		9,9 mm	
Średnica żyły przewodu z izolacją	15 mm		21 mm	
Średnica całkowita przewodu	38 mm		49 mm	
Średnica przewodu ze skrętem	41 mm		54 mm	
Minimalna siła zrywająca przewód	16 kN		49 kN	
Maksymalna siła robocza	8,5 kN		27 kN	
Współczynnik wydłużenia cieplnego α	20×10 ⁻⁶ 1/°K		23×10 ⁻⁶ 1/°K	
Współczynnik wydłużenia sprężystego β	11,5×10 ⁻⁶ 1/MPa		15,6×10 ⁻⁶ 1/MPa	
Dopuszczalne naprężenia przewodu:	normalne	normalne	160 MPa	90 MPa
		zmniejszone	110 MPa	60 MPa
	katastrofalne:	normalne	210 MPa	120 MPa
		zmniejszone	210 MPa	120 MPa

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

 Dobór elementów
linii

 Dobór elementów
słupa

Posadowienie

 Ochrona
przeciwporażeniowa

 Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

 Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

 Słup krańcowy -
zejście do ziemi

 Słup odporowy -
połączenie z LSNi

 Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

 Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

 Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

 Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

 Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

6.2. Podstawowe naprężenia przewodów

Dobór naprężenia przewodu zależy od wielu czynników, od rodzaju linii, przekroju przewodu zastosowanego podstawowego słupa przelotowego optymalnie dostosowanego do warunków terenowych na trasie przebiegu linii, a przede wszystkim od spełnianej funkcji i dopuszczalnej wytrzymałości statycznej słupów mocnych i rozgałęźnych.

W tablicach 7 i 8 podano przykładowo przyjęte dla przewodów średniego napięcia podstawowe naprężenia przewodów i odpowiadające im naciągi podstawowe w zależności od rodzaju i przekroju przewodu w odpowiedniej strefie klimatycznej.

W przypadku linii wielotorowych SN+nN zwis różnych rodzajów przewodów powinny być w przybliżeniu równe. Zachodzi zatem potrzeba skoordynowania podstawowych naprężeń zastosowanych przewodów w zależności od ich przekrojów, zwłaszcza w przypadku montowania dwóch torów linii po tej samej stronie słupa. W takim przypadku odległość przewodów poszczególnych torów od siebie w środku rozpiętości przęsła we wszystkich stanach temperaturowych i sadowych nie powinna być mniejsza niż 50 cm.

Naprężenia przewodów podane w tablicach 21 ÷ 32 (dla strefy klimatycznej SI i SIa) oraz tablicach 33 ÷ 44 (dla strefy klimatycznej SII i SIIa) zamieszczonych w części III, dobrano w sposób pozwalający na zachowanie koordynacji zwisów przewodów w przypadku projektowania linii dwunapięciowych SN+nN, a parametry linii nN zostały ustalone na podstawie katalogów LnNi-Ensto. Doboru naprężeń i naciągów podstawowych dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 i 3,5.

6.3. Rozpiętości przęsł.

Rozpiętości przęsł linii SN i nN z przewodami izolowanymi są funkcją wielu czynników, a przede wszystkim:

- wytrzymałości statycznej słupa przelotowego,
- rodzaju linii i zastosowanego przekroju przewodu,
- zastosowanego naprężenia podstawowego,
- zwisu przewodu i odległości przewodu od ziemi,
- dodatkowych obciążeń słupa od przewodów przyłącza i opraw oświetleniowych,
- dopuszczalnych wytrzymałości osprzętu przewodowego na obciążenia pionowe, szczególnie haków wieszakowych.

Szczegółowe ustalenie rozpiętości przęsł i dobór słupów musi być dokonany w zależności od występującej sytuacji terenowej i rzeczywistych obciążeń słupa.

Dla linii objętych katalogiem rozróżniamy następujące określenia rozpiętości przęsł:

a) Rozpiętość przęsła wiatrowego - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia słupów przelotowych od parcia wiatru na słup, przewody i osprzęt. Rozpiętość ta jest średnią arytmetyczną rozpiętości przęsł sąsiadujących na konstrukcji wsporczej. Dla przyjętych rozwiązań słupów przelotowych, w zależności od rodzaju przewodów i stref klimatycznych, rozpiętości te przedstawiono w tablicy 2 dla linii wyłącznie SN oraz w tablicy 3 ÷ 6 dla linii SN+nN.

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, a która przy największym zwisie normalnym powinna być nie mniejsza niż:

- 5,0 m w linii średniego napięcia,
- 4,5 m w linii niskiego napięcia.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Rozpiętości pręseł wiatrowych [m] dla słupów
przelotowych linii SN z przewodem
(kablem uniwersalnym) EXCEL i AXCES

Tablica 2

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie	Długość żerdzi	Linia SN z przewodem			
			EXCEL 3x10/10		AXCES 3x70/25	
			Strefa klimatyczna			
			daN	m	W I	W II
P10 - □	250	10,5	130	104	98	79
		12	124	99	94	75
		13,5	107	86	81	65
		15	101	81	77	61
P11 - □	350	10,5	192	157	146	119
		12	186	151	141	115
		13,5	164	134	125	101
P12 - □	430	10	-	-	183	150
		12	-	-	179	147
		13,5	-	-	159	130
		15	-	-	155	127
P13 - □	227	10	116	93	88	71
		12	111	88	84	67
P14 - □	424	12	229	188	173	143
	430	14	210	172	159	130

Maksymalna dopuszczalna rozpiętość pręseł podana przez producenta kabli uniwersalnych wynosi:

- dla EXCEL 90 m
- dla AXCES 130 m

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Tablica 3

Rozpiętości przęseł wiatrowych [m] dla słupów przelotowych linii SN z przewodem (kablem uniwersalnym) EXCEL 3x10/10 i linii nN strefa klimatyczna W I

Typ słupa	Typ żerdzi	Linia SN-EXCEL 3x10/10 mm ²											
		Linia LnNi z przewodami o przekrojach (mm ²)											
		4x25	4x35	4x35+ □	4x50	4x50+ □	4x70	4x70+ □	4x95	4x95+ □	4x120	4x120+ □	
P20 - 10,5	E/2,5	88	84	83	79	74	75	72	70	68	67	63	
P20 - 12		83	80	79	75	70	71	68	66	64	63	60	
P20 - 13,5		72	69	68	64	60	61	58	57	55	54	51	
P20 - 15		68	65	64	61	57	57	55	54	52	51	48	
P21 - 10,5	ELV/3,5	130	125	124	118	110	111	107	105	101	100	94	
P21 - 12		126	120	119	113	106	107	103	101	97	96	91	
P21 - 13,5		110	106	105	99	93	94	90	88	85	84	79	
P22 - 10,5	E/4,3	165	158	156	149	139	140	135	132	128	126	119	
P22 - 12		160	153	151	144	134	136	131	129	123	121	115	
P22 - 13,5		141	135	133	127	118	120	115	112	108	106	101	
P22 - 15	ŻN/200	137	131	129	123	115	116	111	108	105	103	98	
P23 - 10/ŻN		79	76	75	71	66	67	65	63	61	60	57	
P23 - 12/ŻN		75	71	70	67	63	64	61	59	57	56	53	
P24 - 12/BSW	BSW-350C	155	148	146	139	130	132	127	124	119	117	112	
P24 - 14/BSW		141	135	133	127	118	120	115	112	108	106	101	

□ - oznacza dodatkowe przewody 25, 35, 2x25 i 2x35 mm²

Maksymalna dopuszczalna rozpiętość przęseł dla EXCEL podana przez producenta wynosi 90 m.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Tablica 4

Rozpiętości przęseł wiatrowych [m] dla słupów przelotowych linii SN z przewodem (kablem uniwersalnym) EXCEL 3x10/10 i linii nN strefa klimatyczna W II

Typ słupa	Typ żerdzi	Linia SN - EXCEL 3x10/10 mm ²											
		Linia LnNi z przewodami o przekrojach (mm ²)											
		4x25	4x35	4x35+ □	4x50	4x50+ □	4x70	4x70+ □	4x95	4x95+ □	4x120	4x120+ □	
P20 - 10,5	E/2,5	70	67	66	63	59	60	58	57	54	53	51	
P20 - 12		66	64	63	60	56	57	54	53	51	50	48	
P20 - 13,5		57	55	54	51	48	49	46	45	44	43	41	
P20 - 15		54	51	50	48	45	45	44	43	41	40	38	
P21 - 10,5	ELV/3,5	106	102	101	96	90	91	87	86	82	81	77	
P21 - 12		102	98	97	92	86	87	84	83	79	78	74	
P21 - 13,5		89	86	85	81	75	76	73	72	69	68	64	
P22 - 10,5	E/4,3	135	129	128	122	114	115	111	109	105	103	98	
P22 - 12		131	125	124	118	110	111	107	105	101	99	95	
P22 - 13,5		115	111	110	104	97	98	95	93	89	87	83	
P22 - 15	ŻN/200	112	107	106	101	94	95	91	89	86	84	80	
P23 - 10/ŻN		63	61	60	57	53	54	52	51	49	48	46	
P23 - 12/ŻN		59	57	56	53	51	52	50	49	46	45	42	
P24 - 12/BSW	BSW-350C	127	122	120	115	107	108	104	102	98	97	92	
P24 - 14/BSW		115	111	109	104	97	98	94	92	89	88	83	

□ - oznacza dodatkowe przewody 25, 35 2 x 25 i 2 x 35 mm²

Maksymalna dopuszczalna rozpiętość przęseł dla EXCEL podana przez producenta wynosi 90 m.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikamiSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

Tablica 5

Rozpiętości przeseł wiatrowych [m] dla słupów przelotowych linii SN z przewodem (kablem uniwersalnym) AXCES 3x70/25 i linii nN strefa klimatyczna WI I

Typ słupa	Typ żerdzi	Linia SN - AXCES 3x70/25 mm ²											
		Linia LnNi z przewodami o przekrojach (mm ²)											
		4x25	4x35	4x35+□	4x50	4x50+□	4x70	4x70+□	4x95	4x95+□	4x120	4x120+□	
P20 - 10,5	E/2,5	72	69	69	66	62	63	61	60	58	57	55	
P20 - 12		68	66	66	63	59	60	58	57	55	54	52	
P20 - 13,5		59	57	57	54	50	50	49	48	47	46	44	
P20 - 15		55	53	53	51	48	48	47	46	45	45	43	
P21 - 10,5	ELV/3,5	107	103	102	98	93	94	91	89	86	85	81	
P21 - 12		103	99	98	94	89	90	87	85	82	81	78	
P21 - 13,5		91	87	86	83	78	79	76	74	72	71	68	
P22 - 10,5		E/4,3	135	130	129	124	117	119	115	112	109	108	103
P22 - 12	131		127	126	121	113	115	111	108	105	104	99	
P22 - 13,5	116		112	111	107	100	101	98	96	93	92	87	
P22 - 15	112		108	107	103	97	98	95	93	90	89	85	
P23 - 10/ŻN	ŻN/200	65	62	62	59	56	56	55	54	52	52	49	
P23 - 12/ŻN		61	59	59	56	53	53	52	51	49	49	46	
P24 - 12/BSW	BSW-350C	127	123	122	117	110	112	108	105	102	101	96	
P24 - 14/BSW		116	112	111	106	100	101	98	96	93	92	87	

□ - oznacza dodatkowe przewody 25, 35, 2x25 i 2x35 mm²

Maksymalna dopuszczalna rozpiętość przeseł dla AXCES podana przez producenta wynosi 130 m.

Tablica 6

Rozpiętości przęseł wiatrowych [m] dla słupów przelotowych linii SN z przewodem (kablem uniwersalnym) AXCES 3x70/25 i linii nN strefa klimatyczna W II

Typ słupa	Typ żerdzi	Linia SN-AXCES 3x70/25 mm ²											
		Linia LnNi z przewodami o przekrojach (mm ²)											
		4x25	4x35	4x35+	4x50	4x50+	4x70	4x70+	4x95	4x95+	4x120	4x120+	
P20 - 10,5	E/2,5	58	56	55	53	50	51	49	48	46	45	44	
P20 - 12		54	52	51	50	47	48	46	45	44	43	41	
P20 - 13,5		47	45	44	43	40	41	39	38	37	36	35	
P20 - 15		44	42	41	40	38	39	37	36	35	34	33	
P21 - 10,5	ELV/3,5	87	84	83	80	76	77	74	72	70	69	66	
P21 - 12		84	81	80	77	73	74	71	69	67	66	63	
P21 - 13,5		73	70	69	67	63	64	61	60	59	58	55	
P22 - 10,5		E/4,3	111	107	106	101	96	97	94	92	89	88	84
P22 - 12	107		104	103	98	93	94	91	89	86	85	81	
P22 - 13,5	95		92	91	87	82	83	80	78	76	75	72	
P22 - 15	92		89	88	84	79	80	77	75	73	72	69	
P23 - 10/ŻN	ŻN/200	52	50	49	47	45	46	44	43	41	40	39	
P23 - 12/ŻN		48	46	45	43	41	42	40	39	37	36	35	
P24 - 12/BSW	BSW-350C	104	101	100	96	90	91	88	86	84	83	79	
P24 - 14/BSW		101	98	97	93	87	88	85	83	81	80	75	

□ - oznacza dodatkowe przewody 25, 35, 2x25 i 2x35 mm²

Maksymalna dopuszczalna rozpiętość przęseł dla AXCES podana przez producenta wynosi 130 m.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

Tablica 7

Rozpiętości pręseł nominalnych [m] dla słupów przelotowych linii SN z przewodem (kablem uniwersalnym) EXCEL 3x10/10

Typ słupa	Długość żerdzi L	Głębokość zakopania t	Przewód EXCEL 3x10/10							
			Naprężenie podstawowe							
			120MPa		100MPa		80MPa		60MPa	
			Naciąg podstawowy							
			480 daN		400 daN		320 daN		240 daN	
			Strefy klimatyczne							
	m	m	SI,SIIa	SII,SIIa	SI,SIIa	SII,SIIa	SI,SIIa	SII,SIIa	SI,SIIa	SII,SIIa
P10 - <input type="checkbox"/>	10,5	1,7	65	60	60	50	50	45	45	40
	12	1,8	80	70	70	65	65	55	55	50
	13,5	1,8	90	80	85	75	75	65	65	55
	15	1,9	105	90	95	85	85	75	70	65
P11 - <input type="checkbox"/>	10,5	1,8	65	60	60	50	50	45	45	40
	12	1,9	80	70	70	65	65	55	55	50
	13,5	2,0	90	80	85	75	75	60	65	55
P12 - <input type="checkbox"/>	10,5	2,0	60	55	55	50	50	45	45	40
	12	2,1	75	70	70	60	60	55	55	50
	13,5	2,1	90	80	80	75	75	65	60	55
	15	2,2	100	90	90	85	80	70	70	60
P13 - <input type="checkbox"/>	10	1,7	60	55	55	50	50	40	40	35
	12	1,8	80	70	75	65	65	55	55	50
P14 - <input type="checkbox"/>	12	2,1	75	70	70	60	60	55	55	45
	14	2,2	95	85	85	75	75	65	65	55

Maksymalna dopuszczalna rozpiętość pręseł dla EXCEL podana przez producenta wynosi 90 m.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Tablica 8
**Rozpiętości pręseł nominalnych [m] dla słupów
przelotowych linii SN z przewodem (kablem uniwersalnym) AXCES 3x70/25**

Typ słupa	Długość żerdzi L	Głębokość zakopania t	Przewód AXCES 3x70/25							
			Naprężenie podstawowe							
			80MPa		70MPa		60MPa		50MPa	
			Naciąg podstawowy							
			1760 daN		1540 daN		1320 daN		1100 daN	
			Strefy klimatyczne							
	m	m	SI,Sla	SII,SIIa	SI,Sla	SII,SIIa	SI,Sla	SII,SIIa	SI,Sla	SII,SIIa
P10 - □	10,5	1,7	100	95	95	90	90	80	80	75
	12	1,8	125	115	120	110	110	100	100	90
	13,5	1,8	145	135	135	125	130	115	115	105
	15	1,9	160	140	150	140	145	125	130	120
P11 - □	10,5	1,8	100	90	95	85	85	80	80	70
	12	1,9	125	115	115	105	110	100	100	90
	13,5	2,0	145	130	135	120	125	115	115	105
P12 - □	10,5	2,0	95	90	90	80	85	75	75	70
	12	2,1	120	110	115	105	105	95	95	85
	13,5	2,1	145	130	135	120	125	110	115	100
	15	2,2	160	140	150	135	140	125	125	115
P13 - □	10	1,7	90	85	85	80	80	70	70	65
	12	1,8	125	115	120	110	110	100	100	90
P14 - □	12	2,1	120	110	115	100	105	95	95	85
	14	2,2	150	135	140	125	130	115	115	105

**Maksymalna dopuszczalna rozpiętość pręseł dla AXCES podana przez
producenta wynosi 130 m.**

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

 Dobór elementów
linii

 Dobór elementów
słupa

Posadowienie

 Ochrona
przeciwporażeniowa

 Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

 Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

 Słup krańcowy -
zejście do ziemi

 Słup odporowy -
połączenie z ŁSNi

 Słup odporowy -
połączenie z ŁSN-PAS

 Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

 Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

 Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii ŁSN-PAS

 Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

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

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

gdzie:

- h_p - wysokość zawieszenia dolnego przewodu od ziemi [m],
- h_d - minimalna odległość przewodu od ziemi zgodnie z N SEP-E-003 [m],
- f_{\max} - największy zwis max w temperaturze -5°C + sadz lub przy $+40^{\circ}\text{C}$ [m].

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

W tablicach 7 i 8 przedstawiono nominalne rozpiętości przęseł dla słupów przelotowych linii SN, wyznaczone wg powyższych zasad dla przyjętych w opracowaniu przewodów, naprężeń i stref klimatycznych zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998.

Dla słupów nie przewidzianych w tablicach 7 i 8 oraz dla słupów linii dwunapięciowych SN+nN, nominalne rozpiętości przęseł należy ustalać indywidualnie, uwzględniając rodzaj przewodów i głębokość posadowienia.

c) Rozpiętość przęsła ciężarowego - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia pionowego konstrukcji wsporczej i przewodów.

Wartość rozpiętości ciężarowej jest funkcją wytrzymałości mechanicznej (dopuszczalnego obciążenia pionowego F_y) haków i wieszaków podanej w tablicach ich doboru w części III katalogu dla osprzętu SN i w katalogu LnNi-Ensto dla osprzętu nN, oraz ciężaru przewodu

z sadią normalną (G_n) podanego w tablicy 18 oraz w LnNi-Ensto.
Rozpiętość ciężarowa $a_c = F_y / G_n$ (m).

6.4. Rodzaje słupów - zakres zastosowań

Uwzględniając funkcje spełniane w linii przez słupy ujęte w katalogu, ich konstrukcje rozwiązano stosując żerdzie pojedyncze w zakresie ich dopuszczalnych sił użytkowych, oraz słupy podwójne dla których dopuszczalne obciążenia przekraczają wytrzymałość pojedynczej żerdzi.

Na kartach katalogowych przedstawiono poszczególne rodzaje słupów wraz z doбором ich elementów.

Zakresy zastosowań, dopuszczalne obciążenie oraz sposoby ustalania obciążeń słupów, podano w następujących tablicach:

- słupy przelotowe - tablica 11
- słupy narożne - tablica 12
- słupy odporowe - tablica 13
- słupy krańcowe - tablica 14
- słupy odporowo-narożne - tablica 15
- słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe - tablica 16

Podany w tablicach 11 ÷ 16 sposób doboru słupów dostosowany jest dla maksymalnego ich wyposażenia tj. dla linii dwunapięciowych SN+nN. W przypadku doboru słupów dla linii wyłącznie SN, we wzorach na dopuszczalne obciążenie słupów poszczególnych funkcji należy pominąć elementy dotyczące linii nN, pamiętając jednocześnie o dostosowaniu wyróżnika oznaczenia słupa (np. zamiast P20 - słup zastosowany dla linii wyłącznie SN posiada oznaczenie P10 - patrz zasada oznaczeń słupów wg punktu 4 opisu).

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

7. DOBÓR ELEMENTÓW SŁUPÓW

7.1. Żerdzie

Zastosowanymi w rozwiązaniach słupów wg niniejszego katalogu są strunobetonowe żerdzie wirowane:

E - produkcji polskiej:

- o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5 i 18 m
i siłach wierzchołkowej: 6 kN,
- o długościach: 10,5; 12; 13,5 i 15 m
i siłach wierzchołkowych: 2,5; 4,3; 10; 12; 13,5; 15; 17,5; 20 i 25 kN,

ELV - produkcji słowackiej:

- o długościach: 10,5; 12 i 13,5 m
i siłach wierzchołkowych: 3,5; 6; 10 i 12 kN,
- o długościach: 10,5 i 12 m
i siłach wierzchołkowych: 13,5 i 17,5 kN.

Wariantowo, dla słupów przelotowych, zastosowano żerdzie:

- żelbetowe ŻN / 200 o długościach 10 i 12 m i o siłach wierzchołkowych $F_x = 2,27$ kN oraz $F_y = 1,11$ kN (żerdź 10 m) i $F_y = 1,13$ kN (żerdź 12 m);
- strunobetonowe - BSW-350C o długościach 12 i 14 m i o siłach wierzchołkowych $F_x = 4,24$ kN (żerdź 12 m) i $F_x = 4,3$ kN (żerdź 14 m) oraz $F_y = 1,47$ kN.

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

Dla ułatwienia rozpoznania żerdzi wirowanych, ich odziomki oraz pasy w odległości 3 m od odziomka są pomalowane lakierem o kolorze w zależności od siły wierzchołkowej, i tak:

żerdzie E		żerdzie EPV	
2,5 kN	- biały	3,5 kN	- brązowy
4,3 kN	- niebieski	6 kN	- czarny
6 kN	- czarny	10 kN	- czerwony
10 kN	- czerwony	12 kN	- żółty
12 kN	- żółty	13,5 kN	- zielony
15 kN	- zielony	17,5 kN	- biały

7.2. Osprzęt przewodowy

Do zawieszania przewodów samonośnych SN i nN przewidziano osprzęt produkowany przez firmę ENSTO - reprezentowaną przez ENSTO POL.

Szczegółowego doboru poszczególnych rodzajów osprzętu jak uchwyty, złączki, zaciski, śruby hakowe, wieszaki itd., należy dokonywać korzystając z kart doboru osprzętu linii ujętych w części III niniejszego katalogu i w katalogu LnNi - Ensto.

W kartach tych podano przeznaczenie osprzętu i jego dane charakterystyczne jak przede wszystkim wytrzymałość mechaniczną i obciążalność prądową.

Przy doborze elementów stalowych należy zwrócić szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenie mechaniczne, które zawsze powinno być większe od obciążenia wynikającego z projektowanej linii.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

7.2.1. Osprzęt linii SN

Do zawieszania i łączenia przewodów (kabli uniwersalnych) EXCEL i AXCES zastosowano osprzęt dostosowany do tych przewodów, którego dystrybutorem jest firma ENSTO POL. Zasadniczo stosuje się dwa rodzaje zawiesznień przewodów:

- zawieszenie przelotowe na słupach przelotowych i narożnych, z zastosowaniem uchwytów przelotowych ECH14, ECH12, SO86;
- zawieszenie odciągowe na słupach mocnych, z zastosowaniem łącznika odciągowego SO155.1 i spirali odciągowej NSH 40 1129 i NSH 40 1127.

Do zakończenia żył przewodów na słupach stosowane są głowice napowietrzne HOTSU3, w pomieszczeniach zamkniętych - głowice wewnętrzne HITSU3, a do połączenia przewodów mufy HJU33. Dystrybutorem głowic i muf jest firma ENSTO POL

Połączenie dwóch odcinków przewodu może wystąpić na słupie mocnym lub w środku przęsła. Przykłady wykonania połączenia dla obu przypadków pokazano na karcie katalogowej elementów związanych.

W przypadku połączenia przewodów EXCEL, AXCES z napowietrzną linią z przewodami gołymi lub z przewodami typu PAS należy stosować odpowiednie do przekroju przewodu, uzbrojenie słupa z albumów typizacyjnych dla tych linii. Należy jednak zwrócić uwagę, aby nie przekroczyć dopuszczalnych obciążeń zastosowanego słupa pochodzących zarówno od napowietrznej linii EXCEL, AXCES jak i od linii SN z przewodami gołymi lub PAS oraz od linii napowietrznej nN w przypadku jej występowania.

7.2.2. Osprzęt linii nN

Zawieszanie i łączenie przewodów linii nN wykonywać na zasadach określonych w katalogach LnNi-Ensto.

7.3. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe do wykonania przedstawionych w katalogu rozwiązań elementów napowietrznych linii średniego napięcia ujęto w oddzielnym opracowaniu.

Opracowanie to jest przeznaczone dla producentów i zawiera szczegółowe zasady wykonania oraz wymagania stawiane konstrukcjom stalowym. Wszystkie elementy stalowe zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco, zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych.

Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie, farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-79/H-97070 „Ochrona przed korozją, pokrycia lakierowane. Wytyczne ogólne”. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu.

7.4. 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,
- tablicę identyfikacyjną zawierającą nr linii i nr słupa,
- tablice informacyjne - umieszczone pod tablicami ostrzegawczymi, zawierające inne dodatkowe informacje.

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

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

8. POSADOWIENIE SŁUPÓW

8.1. 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 tablicy 9 przedstawiono uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym katalogu zaprojektowano posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie słupów zaprojektować indywidualnie.

Uogólnione właściwości gruntów

Tablica 9

Rodzaj i stan gruntu		Uogólnione właściwości gruntu				
		Ψ	c kN/m ²	γ kN/m ²	C kN/m ³	μ
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, ility, gliniaste żwiry, pospółki i piaski - półzwarne 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, ility, 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:

- Ψ - kąt tarcia wewnętrznego w stopniach,
- c - spójność,
- γ - ciężar objętościowy,
- C - moduł podatności podłoża,
- μ - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

8.2. Typy i konstrukcje ustojów oraz fundamentów

Obliczenia posadowień wykonano metodą stanów granicznych na podstawie normy PN-80/B-03322 przyjmując uogólnione właściwości gruntów zawarte w tablicy 9. W katalogu podano następujące rozwiązania ustojów:

Ustój UO - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony \varnothing 55 cm i zasypywany gruntem rodzimym.

Ustój UB1, UB2 lub UB1/B i UB1/ŻN - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony \varnothing 55 cm lub \varnothing 80 cm (Uos2) i zasypywany betonem klasy B15. Ustój UB1 przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych 3,5 i 4,3 kN, ustój UB2 dla żerdzi wirowanych o obciążeniu od 6 do 17,5 kN, a UB1/B do słupów przelotowych z żerdzi typu BSW i UB1/ŻN dla żerdzi ŻN.

Ustoje UP1 ÷ UP7 - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U-130. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych typu E i ELV o dopuszczalnym obciążeniu od 3,5 kN do 13,5 kN.

Ustoje UP1/B i UP3/B - wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziane są tylko do słupów przelotowych z żerdzi BSW.

Ustoje UP1/ŻN i UP3/ŻN - wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych belek ustojowych typu U-85. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziane są tylko dla słupów przelotowych z żerdzi ŻN.

Fundamenty FP21, FP22 i FP23 - kopane, wykonane przy zastosowaniu elementów prefabrykowanych. Montaż fundamentu polega na wstawieniu skręconych prefabrykatów w wykonanym uprzednio wykopie i zasypaniu go gruntem rodzimym do wysokości fundamentu.

Następnie wstawia się w otwór fundamentu słup wypionowując go za pomocą klinów stabilizujących. Następnie w przestrzeń między słupem a fundamentem wlewa się beton B20 o konsystencji półcieklej. Po stwardnieniu betonu należy dokończyć zasypanie wykopu. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E i ELV podwójnych o nośnościach od 18 kN do 28 kN.

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-naróżne i rozgałęźne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypane są gruntem rodzimym. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E i ELV pojedynczych o nośnościach 15 kN ÷ 25 kN (oznaczenie SFP1 □).

Ustoje UP11, UP12 oraz UP17 i UP18 - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U-130 przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi. Zasypane gruntem rodzimym. Przeznaczone są dla słupów z żerdzi wirowanych o nośnościach 10 kN ÷ 17,5 kN.

Ustoje US - kopane, wykonane przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych. Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać betonem klasy B15. Zalecany do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki).

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-naróżne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Ustoje US1 i US2 - przewidziane są w kręgach betonowych \varnothing 80 cm dla słupów przelotowych z żerdzi wirowanych. Ustój US1/BSW przewidziany jest tylko do słupów przelotowych z żerdzi BSW. Pozostałe ustoje od US2 do US23 w kręgach \varnothing 80, \varnothing 120, \varnothing 140, \varnothing 160 cm przewidziane są dla ustawienia wszystkich pozostałych słupów pojedynczych z żerdzi wirowanych ujętych w niniejszym katalogu. Podobne ustoje można także wykonać przy zagłębieniu rur stalowych o odpowiednich średnicach lub wbicia ścianek szczelnych.

Fundamenty studniowe FS - kopane, wykonane przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych. Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać betonem klasy B15. Zalecany do stosowania w gruntach słabych w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych. Przewidziany do słupów podwójnych.

Fundament betonowy FB - wykonany jako blok betonowy z lanego betonu B15, przeznaczony dla słupów podwójnych.

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 $80 \div 100$ kg cementu portlandzkiego 32,5 na 1 m^3 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 ustojów. Wielkości te podano na kartach katalogowych 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 w miejsce ustawienia słupa.

Konstrukcje ww. ustojów oraz parametry techniczne, objętości wykopów i zestawienia materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono w niniejszym opracowaniu na kartach katalogowych elementów związanych.

Przy ustojach UO, UB1, UB2 oraz ustojach płytowych dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi wirowanej podłożyć płytę wykonaną z betonu o powierzchni minimalnej 900 cm^2 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 B15. 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 UB1, UB1/B i UB1/ŻN należy pamiętać, aby beton przy słupie ułożony był ze spadkiem 5% od słupa. Dla obliczenia masy ustojów z betonu B15 należy przyjmować 2400 kg/m^3 .

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

8.3. 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 przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy $\phi 0,55$ m lub $\phi 0,80$ 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. Zасыpywanie 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 zasypanyj 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.

9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I UZIEMIENIA

9.1. Wstęp

Do chwili obecnej organizacje międzynarodowe IEC (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna) oraz CENELEC (Europejski Komitet Normalizacyjny ds. Elektrotechniki) nie wydały dokumentów normalizacyjnych dotyczących projektowania i budowy linii elektroenergetycznych wysokiego i niskiego napięcia. W Polsce te zagadnienia również nie są unormowane, a w szczególności odczuwa się dotkliwy brak dokumentów dotyczących ochrony przeciwporażeniowej w liniach średniego i wysokiego napięcia.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

W takiej sytuacji, która trwa od wielu lat, zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej i uziemień w rozwiązaniach linii objętych niniejszym katalogiem opracowano w oparciu o:

- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- PN IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- P SEP-E-001:2002, Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05115:2002, Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- Projekt przepisów „Ochrona ludzi od porażenia napięciem dotykowym w instalacjach wysokiego napięcia” PBUE Warszawa 1997 r.
- Dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna.

9.2. Uziemienia ochronne w linii średniego napięcia

Zagadnienie to zostało zmodyfikowane w oparciu o zalecenia zamieszczone w opracowaniu „Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi samonośnymi średniego napięcia 10 i 70 mm² i niskiego napięcia 25-120 mm² na żerdziach wirowanych. LSNi+LnNi Tom V” (wydany przez PTPiREE; Redakcja 1, czerwiec 2005 r.).

Izolacja kabli podwieszanych wykonana jest na pełne napięcie znamionowe linii. Na izolacji tej nałożona jest żyła powrotna miedziana, zachowująca ciągłość na całej długości linii i bezwzględnie obustronnie uziemiona. Każde zwarcie doziemne w takiej linii związane jest z przepływem prądu ziemnopowrotnego w żyłę powrotną, a tym samym zmniejszeniem wartości prądu uziomowego i zagrożenia porażeniowego. Kable takie charakteryzują się dużą pewnością pracy a prawdopodobieństwo uszkodzenia izolacji jest niewielkie.

Uziemienie ochronne należy wykonywać przy słupach wyposażonych w aparaturę elektryczną jak: odłączniki, rozłączniki, transformatory, punkty pomiarowe itp. oraz przy zakończeniu kabla (głowice kablów). Nie ma potrzeby stosowania uziemień ochronnych w linii SN ze względu na lokalizację słupów.

Przy słupach z zamontowaną aparaturą elektryczną należy wykonać uziom ochronny wyrównawczy w postaci kraty o wymiarach zewnętrznych 250x150 cm ułożony na głębokości 0,3 m na stanowisku obsługi i połączony z bednarką uziemiającą na słupie (wg str. 175). Na gruntach rolnych, gdzie istnieje możliwość naruszenia uziomu, uziom kratowy wyrównawczy należy pogрузić na głębokości do 0,5 m. W gruntach o rezystywności powyżej 300 Ω·m uziom wyrównawczy należy rozbudować przez dodanie uziomu pionowego o długości 6 m.

Zgodnie z PN-E-05115:2002 wykonane uziomy wyrównawcze nie wymagają oceny mogących wystąpić napięć rażeniowych dotykowych. Takie same uziomy wykonuje się zatem w sieciach izolowanych, kompensowanych i uziemionych przez rezystor.

Podstawowym warunkiem stosowania rozwiązań ujętych w niniejszym katalogu jest, aby w liniach SN były zainstalowane skuteczne zabezpieczenia ziemnozwarciowe działające na wyłączenie linii.

Z uwagi na to, że w liniach pełnoizolowanych SN, przy wszystkich słupach wymagających uziemienia, należy wykonać uziom odgromowy wg pkt. 9.5 ze względu zastosowanie ograniczników przepięć do ochrony kabla, ww. uziom wyrównawczy można wykorzystać jako uzupełnienie uziomu odgromowego dla lepszego rozkładu potencjału np. przy słupach z łącznikami. W takim przypadku uziom wyrównawczy należy połączyć w dwóch miejscach z uziomem odgromowym.

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 np. masą asfaltową w ziemi, a w części nadziemnej słupa - wazeliną bezkwasową. Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi. Uziemienie ochronne należy malować w pasy zielono-żółte o szerokości ok. 10 cm.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

9.3. Uziemienia ochronno-robocze w sieci nN

Dodatkowe uziemienia ochronno-robocze w sieci niskiego napięcia pracującej w układzie TN należy wykonać zgodnie z wymogami prenormy P SEP E-001. Ogólne zalecenie jest takie, aby wszędzie tam gdzie tylko jest to możliwe, przewody PEN (PE) łączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi i sztucznymi niezależnie od ich rezystancji, jeżeli nie jest to związane ze znacznym wzrostem nakładów finansowych i nie ma innych przeciwwskazań.

Rozmieszczenie uziemień ochronno-roboczych przewodów PEN w napowietrznej sieci elektrycznej powinno spełniać wymagania:

a/ na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż 30 Ω .

b/ wzdłuż trasy linii długość przewodu PEN między uziemieniami o rezystancji nie większej niż 30 Ω (lub mniejszej przy ogranicznikach przepięć) nie powinna przekraczać 500 m,

c/ na obszarze koła o średnicy 300 m zakreślonego dowolnie dookoła końcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień, powinny znajdować się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5 Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30 Ω .

Rozmieszczenie uziemień ochronno-roboczych w linii nN wynika przede wszystkim z koncepcji budowy sieci nN. Uziomy ochronno-robocze zaprojektowano dla rezystywności gruntu równej 100, 300, 500 i 1000 $\Omega \cdot m$ jako taśmowe (T), prętowe (P) oraz taśmowo-prętowe (TP) i pokazano na kartach katalogowych elementów związanych.

9.4. Uziemienie wspólne linii SN i nN

Wspólne uziemienie ochronne linii SN i ochronno-robocze linii nN wykonane na jednym słupie stwarza możliwość przeniesienia niebezpiecznego napięcia na przewód PEN linii nN. Stopień zagrożenia zależy od wartości prądu zwarciego w linii SN i czasu jego trwania.

Aby uniknąć tego zagrożenia jako generalną zasadę należy przyjąć, że w liniach napowietrznych dwunapięciowych (SN i nN) uziemienie ochronne SN i uziemienie ochronno-robocze nN należy wykonywać jako niezależne (na różnych słupach). Minimalna odległość przy których uziomy te można traktować jako niezależne wynosi 20 m (pod warunkiem, że w gruncie nie ma elementów przewodzących łączących te uziomy - N SEP-E-001, pkt. 5.11 i 5.12.).

Uziemienia niezależne można realizować:

- na słupie dwunapięciowym, wykonując połączenia uziemienia SN bednarką uziemiającą natomiast połączenie przewodu PEN z uziomem nN - kablem o izolacji spełniającej normy N SEP-E-001 pkt 5.12
- wykonując uziemienie SN i nN na dwóch różnych słupach.

Zwraca się uwagę, że w szczególnych przypadkach, zwłaszcza gdy występuje duże nagromadzenie uziomów naturalnych lub sieć nN jest silnie rozbudowana (duża liczba uziemień sztucznych), można wykonać uziemienie ochronno-robocze nN i ochronne SN jako wspólne lecz musi być zachowany warunek w pkt. 5.5 i 5.6 normy N SEP-E-001. Sytuacja taka nie jest objęta zakresem niniejszego katalogu.

Powyższe zagadnienia dotyczą słupów linii natomiast uziemienie stacji słupowych należy wykonywać zgodnie z zasadami zawartymi w katalogach typowych stacji.

9.5. Uziemienia odgromowe SN i nN

W liniach napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi uziemienie odgromowe SN pełni również funkcję uziemienia ochronnego, dlatego uziemienia odgromowe SN i nN należy wykonywać jako niezależne zgodnie z pkt. 9.4. Wartość rezystancji uziemienia odgromowego słupów linii SN i nN wynosi 10 Ω . Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszym działaniem jest wybudowanie dodatkowych uziomów pionowych. Połączenia odgromników i ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Uziemienie spełniające funkcje uziemienia ochronnego i odgromowego, musi mieć rezystancję uziemienia mniejszą od 10 Ω i posiadać otok niezależnie od innych członów uziomu. Połączenia odgromników i ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.

10. OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Ochronę przepięciową linii należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem MGİE oraz MBİPMB z dnia 1969-03-12 (Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969-05-23) oraz aktualnymi wskazówkami "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć" z 1999 r. (opracowanie PTPİREE). Przy doborze ograniczników przepięć należy uwzględnić rodzaj chronionego urządzenia oraz warunki sieciowe i środowiskowe.

Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c w sieciach o długotrwałym utrzymującym się doziemieniu (sieć z kompensacją ziemnozwarciową lub izolowanym punktem neutralnym) powinno wynosić nie mniej niż 17,5 kV dla napięcia znamionowego sieci $U_n = 15kV$ oraz nie mniej niż 24kV dla $U_n = 20kV$.

W przypadkach zastosowania automatyki wyłączeń zwarć jednofazowych, dopuszcza się zastosowanie ograniczników o niższych wartościach napięcia trwałej pracy U_c . Należy wówczas przeprowadzić analizę uwzględniając czas trwania doziemienia i możliwości wielokrotnych łączy z doziemieniem w odniesieniu do charakterystyki napięciowo-czasowej ogranicznika, podawanej w katalogu przez dostawcę.

Dobór powinien uwzględniać ograniczniki przepięć z zalecanym prądem wyładowczym 10kA, przeznaczone do stosowania w odpowiedniej strefie zabrudzeniowej, które mogą pracować jako izolatory wsporcze. Zaleca się stosowanie beziskiernikowych ograniczników przepięć w osłonach silikonowych.

Ograniczniki przepięć - przykład doboru

Tablica 10

Napięcie znamionowe sieci U_n [kV]	Najwyższe napięcie sieci U [kV]	Min. napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c [kV]	Możliwość pracy	Pozycja pracy	Obudowa
15	17,5	17,5	jako izolator	pionowa	silikonowa
20	24	24	wsporczy	pozioma	

11. TRANSPORT ELEMENTÓW I WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

11.1. Zasady ogólne

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg warunków technicznych i zaleceń producenta. Jeżeli producent nie precyzuje wymagań w tym zakresie, to należy pamiętać o następujących zasadach:

- żerdzie unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając po obu stronach - środka ciężkości żerdzi,
- przy składowaniu i transporcie należy żerdzie podeprzeć w dwóch punktach,
- przy składowaniu warstwami, każdorazowo stosować przekładki z belek drewnianych układając żerdzie naprzemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej,
- ilość warstw nie powinna przekraczać ośmiu przy magazynowaniu oraz dwóch przy transporcie kołowym,
- przy transporcie kołowym należy żerdzie zabezpieczyć odpowiednimi klinami uniemożliwiającymi przemieszczenie się żerdzi.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

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

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

Przy budowie, montażu linii można korzystać również z zasad przedstawionych w opracowaniu: „Technologia budowy linii średnich napięć” - redakcja 2 z grudnia 1990 r. opracowana przez „Energoprojekt - Poznań” pod symbolem FPT nr 309 LO5000302/2.

11.2. Montaż słupów

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi występujące 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 oraz ich obciążenie przy zawieszaniu i naciąganiu przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa. Montaż osprzętu i innych elementów słupa oraz napowietrznych, na stojących słupach zaleca się w maksymalnym stopniu prowadzić z samojezdnego podnośnika z koszem.

W przypadku braku możliwości zastosowania podnośnika należy stosować odpowiednio mocowaną do słupa składaną drabinę lub słupolazy.

11.3. Montaż przewodów

Przy montażu przewodów szczególną uwagę należy zwracać na:

- prawidłowe rozciąganie przewodu nie powodujące uszkodzeń zewnętrznej powłoki izolacyjnej,
- odpowiednie ukształtowanie przewodu, aby po zamocowaniu na słupie, nie dotykał żerdzi,
- dokładny montaż uchwyty przewodów głowic i muf połączeniowych oraz zacisków odgałęźnych.

Przy instalowaniu przewodów i osprzętu przewodowego należy korzystać ze sprzętu montażowego zalecanego w instrukcjach montażowych opracowanych przez producentów.

Montaż przewodów (kable uniwersalnych) EXCEL i AXCES należy bezwzględnie wykonać zgodnie z instrukcjami montażu opracowanymi przez producenta i Ensto Pol.

Informacje ogólne:

Zaciąganie przewodu

W trakcie zaciągania przewodu, zalecane jest by przewód nie stykał się z ziemią. Jednak może to być trudne, w przypadku bardzo długich przeseł. Dlatego należy sprawdzić trasę, czy nie znajdują się jakieś ostre przedmioty lub skały. Jeśli występują należy je usunąć lub przykryć. Przewód rozwieszamy poprzez uchwyty przelotowe lub niezależne rolki, które powinny być tak dobrane by mieć wystarczająco dużo miejsca dla przewodu z założoną opończą. Wskazane jest, by monter szedł wzdłuż rozwijanego przewodu i długim drążkiem podnosił koniec przewodu pomagając przejść opończy przez uchwyt przelotowy.

W przypadku trudności z przejściem opończy przez uchwyt lub rolkę należy natychmiast wstrzymać ciągnięcie linki wstępnej, by zapobiec wystąpieniu dużych naprężeń. Przy dużych kątach załomu i przy początkach długich sekcji linii należy stosować odpowiednie rozmiary rolek, ograniczając tym siłę naciągu. Przy słupach narożnych z zewnętrznym załomem zwrócić uwagę by nie nastąpiło skrzywienie słupa podczas zaciągania przewodu.

Montaż na pierwszym słupie z głowicą

Na ziemi zamontować spiralę oplotową i głowicę kablową na koniec przewodu, a następnie tak przygotowany koniec wciągnąć na słup. Spirale i głowice montować zgodnie z instrukcjami producentów. Należy zachować co najmniej odległość 700 mm między początkiem spirali oplotowej a miejscem przecięcia powłoki zewnętrznej przewodu.

Zachować tę odległość także jeżeli koniec przewodu jest wygięty, ułatwia to uformowanie łagodnego łuku, unikając dodatkowych zagięć.

Spirale są tak zaprojektowane, że po założeniu mogą się trochę rozciągnąć. Zdarzyć się to może w trakcie wzrostu siły naciągu, np. przy upadku drzew lub sadzi. Wzrost naprężeń występuje również, gdy spirala zamontowana jest na pierwszym słupie, a następnie naciągamy przewód na pozostałych słupach. Z uwagi na rozciąganie spirali należy na tych słupach, gdzie są one instalowane zostawić niewielki nadmiar przewodu. Jeżeli przewód będzie w tych miejscach zbyt naprężony to istnieje niebezpieczeństwo przeniesienia sił na inne elementy np. głowice lub ograniczniki przepięć. Aby tego uniknąć przewód powinien mieć dodatkowe przegięcia między spiralą oplotową a słupem.

Regulacja naciągu linii

Przewód naprężać za pomocą odpowiednich żabek. Nałożyć żabkę nie mniej niż 1 metr od końca przewodu, w przeciwnym razie przewód może się wyslizgiwać. Odpowiednia rolka musi być zamontowana na ostatnim słupie, tak aby naprężenie można przeprowadzać z ziemi. Wstępne przepięcia przewodu należy wykonać przez minimum 15 minut z odpowiednią siłą. Ma to na celu wyprostowanie i właściwe ułożenie się żył w przewodzie po odwinięciu z bębna. Nie należy przepięć przewodu z pełną siłą przy pomocy żabki dłużej niż 2 godziny, jeśli odcinek przewodu na który nałożona jest żabka, ma być później w eksploatacji. Żabka przeznaczona jest do naprężania w krótkim czasie, przy długotrwałym naprężeniu może uszkodzić przewód. Naprężanie przeprowadzać zgodnie z tabelami naciągów używając zawsze dynamometru. Po minimum 15 minutach wstępnego przepięcia ustalić naprężenie na docelowe. Praktyczne jest zaznaczenie miejsca na powłoce przewodu, gdzie powinna być zamontowana spirala oplotowa i gdzie powinien kończyć się przewód. Następnie opuścić przewód na ziemię i zamontować spiralę oplotową w zaznaczonym miejscu i głowicę kablową. Przy ucinaniu przewodu pod głowicę kablową należy sprawdzić jaka powinna być długość odcinka przeznaczonego na żyłę powrotną. Po zamontowaniu należy ponownie zawiesić przewód na słupie, na haku, poprzez użycie łącznika odciągowego, który umożliwi również przeprowadzenie niewielkiej korekty naciągu. Montaż spiral oplotowych i głowic kablowych na słupie wymaga użycia podnośnika z koszem. Montaż na ziemi jest rekomendowany wszędzie tam gdzie jest taka możliwość.

12. DODATKOWE ZALECENIA I UWAGI

12.1. Dopuszczalne siły pionowe

W przypadku różnic zawieszenia przewodów na sąsiednich słupach może wystąpić zwiększenie lub zmniejszenie sił pionowych, działających na słup.

W tych przypadkach należy sprawdzić wielkość sił pionowych.

Siły skierowane w dół nie mogą być większe od siły wynikającej z ciężaru przewodów z sadią normalną przy rozpiętości przęsła odpowiadającej przęsłu ciężarowemu i wynikającej

z wytrzymałości zastosowanych haków i wieszaków do zawieszania uchwytów przewodów. Natomiast dla słupów usytuowanych w zagłębieniach terenowych, należy przestrzegać warunku niedopuszczenia do występowania na zawieszaniach sił wyrwyjących, które sprawdza się dla temperatury -25°C . Siły te nie mogą przekraczać ciężaru przewodu SN lub przewodu nN.

12.2. Sekcja odciągowa

Dla linii objętych katalogiem, szczególnie ze względu na zawieszenie przewodu SN, zaleca się, aby długość sekcji odciągowej nie przekraczała dla EXCEL $3 \times 10/10$ - 1280 m, a dla AXCES $3 \times 70/25$ - 800 m, oraz aby ilość załomów mniejszych niż kąt 150° w sekcji odciągowej nie przekraczała dwóch.

Należy pamiętać aby długość sekcji dostosować do odcinków prefabrykacyjnych przewodów. W przypadkach koniecznych odcinki przewodów można połączyć mufą.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

12.3. 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 przepiężenie. Przepiężenie wykonać przyjmując zwis mniejszy od określonego w tablicy zwisów dla danego pręśła i temperatury przewodu, odpowiadający zwisowi dla temperatury o 5°C niższej od temperatury montowanego przewodu.

Przepiężenia nie stosować dla przewodów wykorzystywanych z demontażu linii.

12.4. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna

Ze względu na ochronę drzewostanu zaleca się taki wybór trasy linii, aby wycinkę i wygałężenie drzew ograniczyć do niezbędnego minimum. Sprawy te reguluje "Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska", której jednolity tekst ogłoszony został w Dz.U. nr 38 poz. 452 z 2001 r. Określa ona m.in., że napowietrzne linie elektroenergetyczne należy prowadzić i wykonywać w sposób zapewniający zachowanie walorów krajobrazowych środowiska i ochronę przed szkodliwymi uciążliwościami dla tego środowiska.

Usunięcie drzew i krzewów z trasy linii może nastąpić za zezwoleniem właściciela nieruchomości i organu gminy.

Zezwolenie na usunięcie drzew i krzewów z terenu nieruchomości wpisanej do rejestru zabytków wydaje wojewódzki konserwator zabytków.

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 pełnoizolowanymi przez las i w pobliżu drzew należy projektować z uwzględnieniem wymagań PN-E-05100-1:1998 oraz zgodnie z poniższymi zasadami:

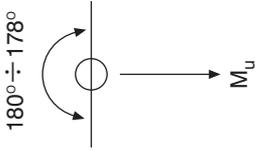
- a) prowadząc linię przez las należy wykorzystywać istniejące przecinki leśne, pasy przeciwpożarowe lub drogi leśne,
- b) odległość przewodów pełnoizolowanych linii od pni i konarów drzew powinna wynosić co najmniej 0,5 m,

13. WSKAZÓWKI KOSZTORYSOWANIA

Koszty budowy napowietrznych linii objętych niniejszym katalogiem, należy ustalić wg kalkulacji dostawców żerdzi, konstrukcji, przewodów, osprzętu oraz kalkulacji przedsiębiorstwa budującego linię, wg aktualnie obowiązujących zasad kosztorysowania.

Tablica 11

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów przelotowych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa M_u [daNm]		Sylwetka słupa str.
	E	ELV				Strefy klimatyczne	W I	
P20 - 10,5	10,5/2,5	-	250		W prostych ciągach liniowych z przelotowym zawieszaniem przewodu SN i przewodów nN. Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = P_{ps} \cdot h_{ps} + P_{pn} \cdot h_{pn} + P_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o$ (daNm) Wyznaczenie rozpiętości wytrzymałościowej: $a = \frac{M_u - (P_{pr} \cdot h_r + P_o \cdot h_o)}{W_{ps} \cdot h_{ps} + W_{pn} \cdot h_{pn}}$ (m) Dopuszczalne pionowe obciążenie haków F_y wg kart str. 190, 191 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nN) Oznaczenia i wyjaśnienia str. 44	1680	1600	54
P20 - 12	12/2,5	-				1900	1800	
P20 - 13,5	13,5/2,5	-				2090	1980	
P20 - 15	15/2,5	-	350			2250	2120	
P21 - 10,5	-	10,5/3,5				2480	2400	
P21 - 12	-	12/3,5				2850	2750	
P21 - 13,5	-	13,5/3,5	430			3190	3080	
P22 - 10,5	10,5/4,3	-				3120	3040	
P22 - 12	12/4,3	-				3610	3510	
P22 - 13,5	13,5/4,3	-	227			4070	3960	
P22 - 15	15/4,3	-				4500	4370	
P23 - 10/ŻN	ŻN-10/200					1440	1370	
P23 - 12/ŻN	ŻN-12/200		1730	1630				
P24 - 12/BSW	BSW-12/350C		3510	3420				
P24 - 14/BSW	BSW-14/350C		4250	4140				

1. Wyzymalnościowe rozpiętości pręseł, wyznaczone przy uwzględnieniu wysokości zawieszonych przewodów SN i przewodów nN na poszczególnych słupach przelotowych w terenie płaskim bez uwzględnienia obciążeń pochodzących od przyłączy i lamp oświetleniowych, podano w tablicach 2, 3, 4, 5 i 6.

2. Dla linii nie osłoniętych przed działaniem wiatru, przebiegających w odległości do 20m od urwistego brzegu rzeki lub urwistego zbocza góry, należy uwzględnić obciążenie przewodów wiatrem dla wysokości zawieszania przewodu mierzonej od najniższego występującego poziomu wody lub podstawy urwiska góry.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

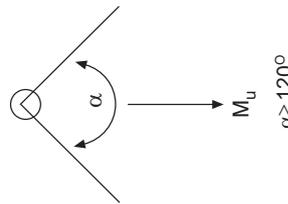
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Tablica 12

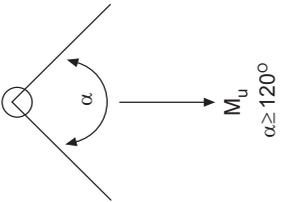
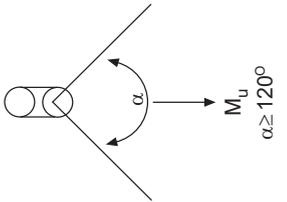
Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów narożnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa		Sylwetka słupa str.	
	E	ELV				M_u [daNm]	W I		W II
N20 - 10,5	-	10,5/3,5	350		Do żatômów linii z przelotowym zawieszaniem przewodu SN i przewodów nN		2510	2430	60
N20 - 12	-	12/3,5					2880	2780	
N20 - 13,5	-	13,5/3,5					3220	3110	
N21 - 10,5	10,5/4,3	-	430		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = 2 \cos \frac{\alpha}{2} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o$ [daNm]		3160	3080	
N21 - 12	12/4,3	-					3650	3550	
N21 - 13,5	13,5/4,3	-					4100	3990	
N21 - 15	15/4,3	-	600		Wyznaczenie kąta żatômów: $\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u}{2 (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn})}$		4530	4410	
N22 - 10,5	10,5/6	10,5/6					4450	4370	
N22 - 12	12/6	12/6					5180	5090	
N22 - 13,5	13,5/6	13,5/6	1000		Dopuszczalne poziome obciążenie haka: $F_x = 2 N_p \cos \frac{\alpha}{2}$ wg kart str. 190 ÷ 192 (dla SN) wg LnNi-Ensto (dla nN)		5880	5770	
N22 - 15	15/6	-					6550	6420	
N22 - 16,5	16,5/6	-					7190	7050	
N22 - 18	18/6	-	1200		Dopuszczalny kąt żatômów wg kart str. 61 (dla SN) wg LnNi-Ensto (dla nN)		7800	7640	
N23 - 10,5	10,5/10	10,5/10					7690	7610	
N23 - 12	12/10	12/10					9020	8930	
N23 - 13,5	13,5/10	13,5/10	1350		Oznaczenie i wyjaśnienie str. 44		10320	10210	
N23 - 15	15/10	-					11590	11460	
N24 - 10,5	10,5/12	10,5/12					9310	9230	
N24 - 12	12/12	12/12	1500				10940	10850	
N24 - 13,5	13,5/12	13,5/12					12540	12430	
N24 - 15	15/12	-					14110	13980	
N25 - 10,5	-	10,5/13,5	1350				10530	10450	
N25 - 12	-	12/13,5					12380	12290	
N26 - 10,5	10,5/15	-	1500				11660	11580	
N26 - 12	12/15	-					13730	13630	
N26 - 13,5	13,5/15	-					15760	15650	
N26 - 15	15/15	-					17760	17640	



Tablica 12 c.d.

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów narożnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa M_u [daNm]			Sylwetka słupa str.
	E	ELV				Strefy klimatyczne	W I	W II	
N27 - 10,5	10,5/17,5	10,5/17,5	1750		wg str. 34	13690	13610	60	
N27 - 12	12/17,5	12/17,5				16130	16030		
N27 - 13,5	13,5/17,5	-	18530			18420			
N27 - 15	15/17,5	-	20910			20790			
N28 - 10,5	10,5/20	-	15710			15630			
N28 - 12	12/20	-	18530			18430			
N28 - 13,5	13,5/20	-	21310			21200			
N28 - 15	15/20	-	24060			23940			
N29 - 10,5	10,5/25	-	19760			19680			
N29 - 12	12/25	-	23330			23230			
N29 - 13,5	13,5/25	-	26860			26750			
N29 - 15	25/25	-	30360			30240			
Np20 - 10,5	2x10,5/10	2x10,5/10	2000			16000	16000	63	
Np20 - 12	2x12/10	2x12/10				19000	19000		
Np20 - 13,5	2x13,5/10	2x13,5/10	22000			22000			
Np20 - 15	2x15/10	-	25000			25000			
Np21 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	19200			19200			
Np21 - 12	2x12/12	2x12/12	22800			22800			
Np21 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12	26400			26400			
Np21 - 15	2x15/12	-	30000			30000			

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

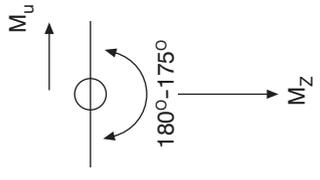
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

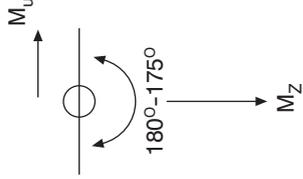
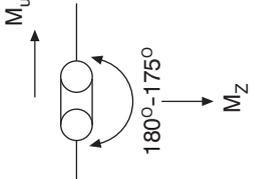
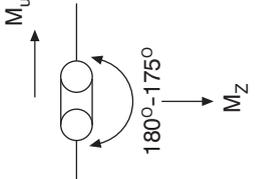
Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowych

Tablica 13

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Sila użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa				Sylwetka słupa str.								
	E	ELV				Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby		M _u [daNm]		M _z [daNm]					
											Strefy klimatyczne				M _{z*} [daNm]		M _z [daNm]	
											W I, W II				Rodzaj gruntu			
O20 - 10,5	-	10,5/3,5	350		Do podziatu napowietrznych linii SN i nN na sekcje odciągowe	2900	1490	1240	2900	66								
O20 - 12	-	12/3,5	430		<p>Dopuszczalne obciążenie słupa:</p> $M_u = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r \quad (\text{daNm})$ $M_z = P_{ps} \cdot h_{ps} + P_{pn} \cdot h_{pn} + P_s \cdot h_s + P_o \cdot h_o \quad (\text{daNm})$ <p>M_z* - w przypadku fundamentów płytowych UP i SFP (słupy 1-żerdziowe) i fundamentów FP (słupy 2-żerdziowe)</p> <p>M_z - dla pozostałych fundamentów</p> <p>Dopuszczalne poziome obciążenie haka:</p> <p>F_x = N_p wg kart str. 190 (dla SN) wg LnNi-Ensto (dla nN)</p> <p>Oznaczenie i wyjaśnienie str. 44</p>	3430	1760	1470	3430									
O20 - 13,5	-	13,5/3,5				600	3950	2030	1690	3950								
O21 - 10,5	10,5/4,3	-	3570				1910	1570	3570									
O21 - 12	12/4,3	-	4210			2250	1860	4210										
O21 - 13,5	13,5/4,3	-	4860			2600	2140	4860										
O21 - 15	15/4,3	-	5500			2940	2430	5500										
O22 - 10,5	10,5/6	10,5/6	1000			4980	2900	2320	4980									
O22 - 12	12/6	12/6				5880	3430	2740	5880									
O22 - 13,5	13,5/6	13,5/6	1200			6780	3950	3160	6780									
O22 - 15	15/6	-				7680	4480	3580	7680									
O22 - 16,5	16,5/6	-	1200			8580	5000	4000	8580									
O22 - 18	18/6	-				9480	5530	4420	9480									
O23 - 10,5	10,5/10	10,5/10	1200			8300	3730	2650	8300									
O23 - 12	12/10	12/10				9800	4410	3130	9800									
O23 - 13,5	13,5/10	13,5/10	1200			11300	5080	3610	11300									
O23 - 15	15/10	-		12800		5760	4090	12800										
O24 - 10,5	10,5/12	10,5/12	1350	9960	4480	3230	9960											
O24 - 12	12/12	12/12		11760	5290	3820	11760											
O24 - 13,5	13,5/12	13,5/12	1500	13560	6100	4400	13560											
O24 - 15	15/12	-		15360	6910	4990	15360											
O25 - 10,5	-	10,5/13,5	1500	11200	4480	3230	11200											
O25 - 12	-	12/13,5		13230	5290	3820	13230											
O26 - 10,5	10,5/15	-	1500	12450	4560	3320	12450											
O26 - 12	12/15	-		14700	5390	3920	14700											
O26 - 13,5	13,5/15	-	1500	16950	6210	4520	16950											
O26 - 15	15/15	-		19200	7040	5120	19200											

Tablica 13 c.d.

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa				Sylwetka słupa str.			
	E	ELV				Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby		M_u [daNm]	M_{z*} [daNm]	M_z [daNm]
O27 - 10,5	10,5/17,5	10,5/17,5	1750		wg str. 36	Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	66			
O27 - 12	12/17,5	12/17,5				14520	4560	3320	14520				
O27 - 13,5	13,5/17,5	-	2000			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	66			
O27 - 15	15/17,5	-				17150	5390	3920	17150				
O28 - 10,5	10,5/20	-	2500			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	66			
O28 - 12	12/20	-				19770	6210	4520	19770				
O28 - 13,5	13,5/20	-	2000			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	66			
O28 - 15	15/20	-				22400	7040	5120	22400				
O29 - 10,5	10,5/25	-	2400			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	66			
O29 - 12	12/25	-				16600	4560	3320	16600				
O29 - 13,5	13,5/25	-	2400			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	66			
O29 - 15	15/20	-				19600	5390	3920	19600				
Op20 - 10,5	2x10,5/10	2x10,5/10	2000			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	69			
Op20 - 12	2x12/10	2x12/10				17200	12040	12040	17200				
Op20 - 13,5	2x13,5/10	2x13,5/10	2400			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	69			
Op20 - 15	2x15/10	-				20200	14140	14140	20200				
Op21 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	2400			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	69			
Op21 - 12	2x12/12	2x12/12				23200	16240	16240	23200				
Op21 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12	2400			Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	69			
Op21 - 15	2x15/12	-				26200	18340	18340	26200				
						Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	69			
						17200	12040	12040	17200	69			
						20200	14140	14140	20200	69			
						23200	16240	16240	23200	69			
						26200	18340	18340	26200	69			
						20640	12040	12040	20640	69			
						24240	14140	14140	24240	69			
						27840	16240	16240	27840	69			
						31440	18340	18340	31440	69			

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

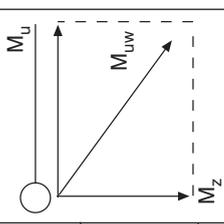
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

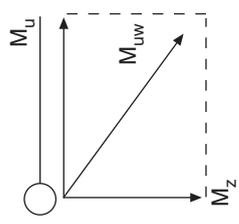
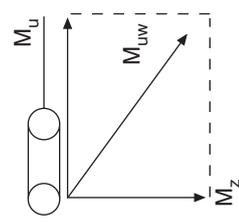
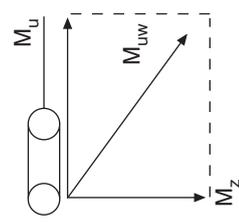
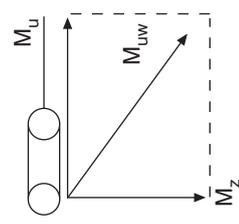
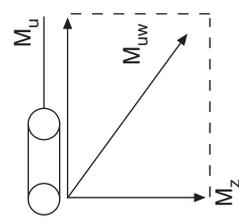
Tablica 14

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów krańcowych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa			Sylwetka słupa str.	
						M _{uw} [daNm]	M _{z*} [daNm]	M _z [daNm]		
										Średni i słaby
W I, W II										
Rodzaj gruntu										
Strefy klimatyczne										
K20 - 10,5	-	10,5/3,5	350		Do krańcowego zakończenia napowietrznych linii SN i nN na sekcje odciągowe	Średni i słaby	1490	1240	2900	72
K20 - 12	-	12/3,5				Średni	1760	1470	3430	
K20 - 13,5	-	13,5/3,5				Słaby	2030	1690	3950	
K21 - 10,5	10,5/4,3	-	430	Dopuszczalne obciążenie słupa: M _{uw} = √(M _u ² + M _z ²) [daNm]	Średni i słaby	1910	1570	3570		
K21 - 12	12/4,3	-			Średni	2250	1860	4210		
K21 - 13,5	13,5/4,3	-			Słaby	2600	2140	4860		
K21 - 15	15/4,3	-	600	M _u = N _{ps} · h _{ps} + N _{pn} · h _{pn} + N _l · h _l [daNm] M _z = P _s · h _{ps} + P _o · h _o + P _d · h _d [daNm]	Średni i słaby	2940	2430	5500		
K22 - 10,5	10,5/6	10,5/6			Średni	2900	2320	4980		
K22 - 12	12/6	12/6			Słaby	3430	2740	5880		
K22 - 13,5	13,5/6	13,5/6	1000	M _z * - w przypadku fundamentów płytowych UP i SFP (słupy 1-żerdziowe) i fundamentów FP (słupy 2-żerdziowe) M _z - dla pozostałych fundamentów	Średni i słaby	3950	3160	6780		
K22 - 15	15/6	-			Średni	4480	3580	7680		
K22 - 16,5	16,5/6	-			Słaby	5000	4000	8580		
K22 - 18	18/6	-	1200	Dopuszczalne poziome obciążenie haka: Fx = Np wg kart str. 190 (dla SN) wg LnNi-Ensto (dla nN)	Średni i słaby	5530	4420	9480		
K23 - 10,5	10,5/10	10,5/10			Średni	3730	2650	8300		
K23 - 12	12/10	12/10			Słaby	4410	3130	9800		
K23 - 13,5	13,5/10	13,5/10	1350	Oznaczenie i wyjaśnienie str. 44	Średni i słaby	5080	3610	11300		
K23 - 15	15/10	-			Średni	5760	4090	12800		
K24 - 10,5	10,5/12	10,5/12			Słaby	4480	3230	9960		
K24 - 12	12/12	12/12	1500		Średni i słaby	5290	3820	11760		
K24 - 13,5	13,5/12	13,5/12			Średni	6100	4400	13560		
K24 - 15	15/12	-			Słaby	6910	4990	15360		
K25 - 10,5	-	10,5/13,5	1350		Średni i słaby	4480	3230	11200		
K25 - 12	-	12/13,5			Średni	5290	3820	13230		
K26 - 10,5	10,5/15	-			Słaby	4560	3320	12450		
K26 - 12	12/15	-	1500		Średni i słaby	5390	3920	14700		
K26 - 13,5	13,5/15	-			Średni	6210	4520	16950		
K26 - 15	15/15	-			Słaby	7040	5120	19200		

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów krańcowych

Tablica 14 c.d.

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa						Sylwetka słupa str.				
						M _{uw} [daNm]		M _{z*} [daNm]		M _z [daNm]						
	Strefy klimatyczne W I, W II						Rodzaj gruntu									
	Średni i słaby					Średni		Słaby		Średni i słaby						
K27 - 10,5	10,5/17,5	10,5/17,5	1750		wg str. 38	Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	14520	4560	3320	14520	72		
K27 - 12	12/17,5	12/17,5				17150	5390	3920	17150							
K27 - 13,5	13,5/17,5	-				19770	6210	4520	19770							
K27 - 15	15/17,5	-				22400	7040	5120	22400							
K28 - 10,5	10,5/20	-	2000		wg str. 38	Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	16600	4560	3320	16600	75		
K28 - 12	12/20	-				19600	5390	3920	19600							
K28 - 13,5	13,5/20	-				22600	6210	4520	22600							
K28 - 15	15/20	-				25600	7040	5120	25600							
K29 - 10,5	10,5/25	-	2500		wg str. 38	Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	20750	4560	3320	20750	75		
K29 - 12	12/25	-				24500	5390	3920	24500							
K29 - 13,5	13,5/25	-				28250	6210	4520	28250							
K29 - 15	15/25	-				32000	7040	5120	32000							
Kp20 - 10,5	2x10,5/10	2x10,5/10	2000		wg str. 38	Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	17200	12040	17200	75			
Kp20 - 12	2x12/10	2x12/10				20200	14140	20200								
Kp20 - 13,5	2x13,5/10	2x13,5/10				23200	16240	23200								
Kp20 - 15	2x15/10	-				26200	18340	26200								
Kp21 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	2400		wg str. 38	Średni i słaby	Średni	Słaby	Średni i słaby	20640	12040	20640	75			
Kp21 - 12	2x12/12	2x12/12				24240	14140	24240								
Kp21 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12				27840	16240	27840								
Kp21 - 15	2x 15/12	-				31440	18340	31440								

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Tablica 15

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowo-narożnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa			Sylwetka słupa str.	
	E	ELV				M_{u1} [daNm]	M_{u2}^* [daNm]	M_{u2} [daNm]		
										Strefy klimatyczne W I, W II
ON20 - 10,5	-	10,5/3,5	350		Do podziału linii na sekcje odciegowe z równoczesnym zatomem napowietrznych linii SN i nN. Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_{u1} = 2 \cos \frac{\alpha}{2} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o$ [daNm] $M_{u2} = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r$ [daNm] Wyznaczenie kąta zatomu: $\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_{u1} - (N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o)}{2(N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn})}$ M_{u2}^* - w przypadku fundamentów UP1 ÷ 7, SFP i FP M_{u2} - w przypadku fundamentów pozostałych oraz UP11 i UP12 Dopuszczalne poziome obciążenie haka: Fx = Np wg kart str. 190 (dla SN) wg LnNi-Ensto (dla nN) Oznaczenie i wyjaśnienie str. 44	W I	W II	W I, W II	78	
ON20 - 12	-	12/3,5				2540	2460	1970	2870	2870
ON20 - 13,5	-	13,5/3,5				2910	2810	2330	3390	3390
ON21 - 10,5	10,5/4,3	-	430			3250	3130	2690	3920	
ON21 - 12	12/4,3	-				3200	3110	2380	3520	3520
ON21 - 13,5	13,5/4,3	-				3690	3590	2810	4170	4170
ON21 - 15	15/4,3	-	4140	4030	3250	4810	4810			
ON22 - 10,5	10,5/6	10,5/6	600			4570	4440	3680	5460	
ON22 - 12	12/6	12/6				4510	4430	3440	4920	4920
ON22 - 13,5	13,5/6	13,5/6				5240	5140	4070	5820	5820
ON22 - 15	15/6	-	5930	5820	4700	6720	6720			
ON22 - 16,5	16,5/6	-	6600	6480	5330	7620	7620			
ON22 - 18	18/6	-	7240	7100	5960	8520	8520			
ON23 - 10,5	10,5/10	10,5/10	1000			7850	7690	6590	9420	
ON23 - 12	12/10	12/10				7790	7710	6570	8200	8200
ON23 - 13,5	13,5/10	13,5/10				9120	9020	6590	9700	9700
ON23 - 15	15/10	-	10410	10300	7610	11200	11200			
ON24 - 10,5	10,5/12	10,5/12	1200			11680	11550	8630	12700	
ON24 - 12	12/12	12/12				9430	9510	6560	9840	9840
ON24 - 13,5	13,5/12	13,5/12				11060	10960	7760	11640	11640
ON24 - 15	15/12	-	12650	12540	8960	13440	13440			
ON25 - 10,5	-	10,5/13,5	1350			14220	14100	10160	15240	
ON25 - 12	-	12/13,5				10660	10580	7380	11070	11070
ON26 - 10,5	10,5/15	-				12510	12410	8730	13090	13090
ON26 - 12	12/15	-	11810	11720	8200	12300	12300			
ON26 - 13,5	13,5/15	-	13870	13770	9700	14500	14500			
ON26 - 15	15/15	-	15900	15790	11200	16800	16800			
ON26 - 15	15/15	-	17900	17780	12700	19000	19000			

Tablica 15 c.d.

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowo-narożnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa			Sylwetka słupa str.	
	E	ELV				M_{u1} [daNm]	M_{u2}^* [daNm]	M_{u2} [daNm]		
	Strefy klimatyczne					W I	W II	W I, W II		
ON27 - 10,5	10,5/17,5	10,5/17,5	1750		wg str. 40	13860	13770	9840	14350	78
ON27 - 12	12/17,5	12/17,5				16290	16200	11640	16970	
ON27 - 13,5	13,5/17,5	-				18700	18590	13440	19600	
ON27 - 15	15/17,5	-				21080	20950	15240	22220	
ON28 - 10,5	10,5/20	-	2000			15900	15820	10980	16400	
ON28 - 12	12/20	-				18720	18620	12990	19400	
ON28 - 13,5	13,5/20	-				21500	21390	15000	22400	
ON28 - 15	15/20	-				24250	24130	17010	25400	
ON29 - 10,5	10,5/25	-	2500			20000	19920	13690	20500	
ON29 - 12	12/25	-				23570	23470	16200	24250	
ON29 - 13,5	13,5/25	-				27100	26990	18700	28000	
ON29 - 15	15/25	-				30600	30480	21200	31750	
ONp20 - 10,5	2x10,5/10	2x10,5/10	2000			17400		12180	17400	81
ONp20 - 12	2x12/10	2x12/10				20400		14280	20400	
ONp20 - 13,5	2x13,5/10	2x13,5/10				23400		16380	23400	
ONp20 - 15	2x15/10	-				26400		18480	26400	
ONp21 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	2400			20880		12180	20880	
ONp21 - 12	2x12/12	2x12/12				24480		14280	24480	
ONp21 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12				28080		16380	28080	
ONp21 - 15	2x15/12	-				31680		18480	31680	
ONp22 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	2800			24360		12180	20880	
ONp22 - 12	2x12/12	2x12/12				28560		14280	24480	
ONp22 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12				32760		16380	28080	
ONp22 - 15	2x15/12	-				36960		18480	31680	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

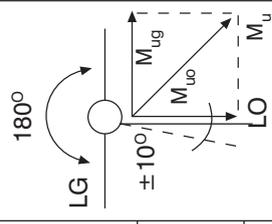
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Tablica 16

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa			Sylwetka słupa str.
	E	ELV				M_u [daNm]	M_{ug}^* [daNm]	M_{ug} [daNm]	
R20 - 10,5			350		Słup rozgałęźny-odporowy linii głównej SN i odporowy linii głównej nN oraz krańcowy linii odgałęźnych SN i nN	2880	2060	2880	85
R20 - 12						3380	2420	3380	
R20 - 13,5		13,5/3,5	430		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	3880	2780	3880	
R21 - 10,5		10,5/4,3				3570	2490	3570	
R21 - 12		12/4,3	600		gdzie: $M_{ug} = \frac{2}{3}(N_{psg} \cdot h_{psg} + N_{png} \cdot h_{png}) + N_r \cdot h_r$ [daNm] $M_{uo} = N_{pso} \cdot h_{pso} + N_{pno} \cdot h_{pno} + N_r \cdot h_r + P_{psg} \cdot h_{psg} + P_{png} \cdot h_{png} + P_s \cdot h_{psg} + P_o \cdot h_o$ [daNm] M_{ug}^* - w przypadku fundamentów UP1 ÷ 7, SFP i FP M_{ug} - w przypadku fundamentów pozostałych oraz UP11 i UP12	4190	2930	4190	
R21 - 13,5		13,5/4,3				4810	3360	4810	
R21 - 15		15/4,3	1000		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	5430	3800	5430	
R22 - 10,5		10,5/6				4990	3610	4990	
R22 - 12		12/6	1200		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	5860	4240	5860	
R22 - 13,5		13,5/6				6730	4870	6730	
R22 - 15		15/6	1350		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	7600	5500	7600	
R22 - 16,5		16,5/6				8470	6130	8470	
R22 - 18		18/6	1500		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	9340	6760	9340	
R23 - 10,5		10,5/10				8300	5840	8300	
R23 - 12		12/10	1200		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	9740	6860	9740	
R23 - 13,5		13,5/10				11190	7880	11190	
R23 - 15		15/10	1350		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	12640	8900	12640	
R24 - 10,5		10,5/12				9930	6880	9930	
R24 - 12		12/12	1500		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	11660	8080	11660	
R24 - 13,5		13,5/12				13400	9280	13400	
R24 - 15		15/12	1350		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	15130	10480	15130	
R25 - 10,5		10,5/13,5				11180	7740	11180	
R25 - 12		12/13,5	1500		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	13130	9090	13130	
R26 - 10,5		10,5/15				12420	8600	12420	
R26 - 12		12/15	1350		Dopuszczalne obciążenie słupa: $M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2}$ (daNm)	14590	10100	14590	
R26 - 13,5		13,5/15				16760	11600	16760	
R26 - 15		15/15			Oznaczenie i wyjaśnienie str. 44	18930	13100	18930	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

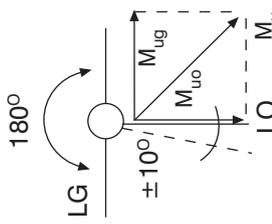
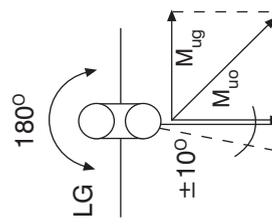
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Tablica 16 c.d

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa			Sylwetka słupa str.
	E	ELV				M_u [daNm]	M_{ug*} [daNm]	M_{ug} [daNm]	
R27 - 10,5	10,5/17,5	10,5/17,5	1750		wg str. 42	14490	10320	14490	85
R27 - 12	12/17,5	12/17,5				17020	12120	17020	
R27 - 13,5	13,5/17,5	-	2000			19540	13920	19540	
R27 - 15	15/17,5	-				22070	15720	22070	
R28 - 10,5	10,5/20	-	2000			16600	11520	16600	
R28 - 12	12/20	-				19490	13530	19490	
R28 - 13,5	13,5/20	-	2500			22390	15540	22390	
R28 - 15	15/20	-				25280	17550	25280	
R29 - 10,5	10,5/25	-	2500			20720	14360	20720	
R29 - 12	12/25	-				24340	16860	24340	
R29 - 13,5	13,5/25	-	2000			27950	19370	27950	88
R29 - 15	15/25	-				31570	21870	31570	
Rp20 - 10,5	2x10,5/10	2x10,5/10	2000			17200	12040	17200	
Rp20 - 12	2x12/10	2x12/10				20200	14140	20200	
Rp20 - 13,5	2x13,5/10	2x13,5/10	2400			23200	16240	23200	
Rp20 - 15	2x15/10	-				26200	18340	26200	
Rp21 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	2400			20640	12040	20640	
Rp21 - 12	2x12/12	2x12/12				24240	14140	24240	
Rp21 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12	2800			27840	16240	27840	
Rp21 - 15	2x15/12	-				31440	18340	31440	
Rp22 - 10,5	2x10,5/12	2x10,5/12	2800			24080	12040	24080	
Rp22 - 12	2x12/12	2x12/12				28280	14140	28280	
Rp22 - 13,5	2x13,5/12	2x13,5/12	-			32480	16240	32480	
Rp22 - 15	2x15/12	-				36680	18340	36680	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Oznaczenia występujące w tablicach zakresów zastosowań słupów.

P_{ps} - obciążenie wiatrem przewodu SN (daN),

P_{pn} - obciążenie wiatrem przewodu nN (daN),

$$P_{ps} = W_{ps} \cdot a$$

$$P_{pn} = W_{pn} \cdot a - \text{linia 1-torowa,}$$

$$P_{pn} = (W_{pn} + W_{pn1}) \cdot a - \text{linia 2-torowa,}$$

W_{ps} - jednostkowe obciążenie wiatrem przewodu SN (daN/m) wg tablicy 17,

W_{pn} - jednostkowe obciążenie wiatrem przewodu nN (daN/m) wg tablicy 45 na stronie 226 niniejszego katalogu lub tablicy 17 katalogu LnNi-Ensto; wydanie - marzec 2005 r,

a - rozpiętość przęsła,

P_r - 20% wartości składowej wypadkowej naciągu podstawowego przewodów przyłączy prostopadłej do kierunku linii (daN),

N_r - wartość wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie momentu wypadkowych obciążeń słupa (daN),

P_o - obciążenie wiatrem lampy oświetlenia ulicznego (daN) wg tablicy 19,

N_{ps} - naciąg przewodu SN (daN) wg tablic 7,8 oraz 29 ÷ 36,

N_{psg} - naciąg przewodu SN linii głównej (daN),

N_{pso} - naciąg przewodu SN linii odgałęznej (daN),

N_{pnn} - naciąg przewodów nN (daN) wg tablic 29 ÷ 36,

N_{png} - naciąg przewodów nN linii głównej (daN),

N_{pno} - naciąg przewodów nN linii odgałęznej (daN),

h_{ps} - wysokość zawieszenia przewodu SN (m),

h_{psg} - wysokość zawieszenia przewodu SN linii głównej (m),

h_{pso} - wysokość zawieszenia przewodu SN linii odgałęznej (m),

h_{pnn} - wysokość zawieszenia przewodów nN (m),

h_{png} - wysokość zawieszenia przewodów nN linii głównej (m),

h_{pno} - wysokość zawieszenia przewodów nN linii odgałęznej (m),

h_r - wysokość zawieszenia przewodów przyłącza (m),

h_o - wysokość zamocowania lampy oświetlenia ulicznego (m),

P_d - obciążenie dodatkowe (daN),

h_d - wysokość zawieszenia obciążenia dodatkowego (m),

P_s - obciążenie wiatrem słupa (daN) wg tablicy 20.

Uwaga:

Momenty sił obliczono względem powierzchni ziemi dla głębokości zakopania słupów równej 2 m.

Jednostkowe obciążenie wiatrem W_{ps} (daN/m)
przewód (kabel uniwersalny) EXCEL i AXCES

Tablica 17

Wysokość zawieszenia kabli (m)	Obciążenie wiatrem W_{ps} (daN/m) przewodów o przekrojach (mm ²)			
	EXCEL 3x10/10 12/20kV		AXCES 3x70/25 12/20kV	
	Strefy klimatyczne			
	W I	W II	W I	W II
0 do 10	1,610	1,909	2,121	2,514
>10 do 16	1,761	2,086	2,320	2,748

Jednostkowy ciężar kabli z sadią normalną G_n (daN/m)
przewód (kabel uniwersalny) EXCEL i AXCES

Tablica 18

Rodzaj przewodu	Ciężar przewodu z sadią normalną G_n (daN/m)	
	Strefy klimatyczne	
	SI, SIa	SII, SIa
EXCEL 3x10/10 12/20 kV	2,516	3,174
AXCES 3x70/25 12/20 kV	3,535	4,343

Obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego P_o (daN)

Tablica 19

Wysokość zamocowania oprawy [m]	Obciążenie wiatrem oprawy P_o (daN)	
	Strefy klimatyczne	
	W I	W II
0 do 10	17	22
> 10 do 16	19	24

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Obciążenie wiatrem słupa Ps [daN]

Tablica 20

Rodzaj żerdzi słupa			Obciążenie wiatrem słupa Ps[daN]	
			Strefa klimatyczna	
			W I	W II
10,5/2,5	10,5/3,5	10,5/4,3	40	50
12/2,5 10,5/6 10,5/13,5	12/3,5 10,5/10	12/4,3 10,5/12	50	60
13,5/2,5 12/6 12/13,5 10,5/20	13,5/3,5 12/10 10,5/15 10,5/25	13,5/4,3 12/12 10,5/17,5	60	70
15/2,5 13,5/6 13,5/13,5 12/20	15/4,3 13,5/10 12/15 12/25	13,5/12 12/17,5	70	80
15/6 15/13,5 13,5/20	15/10 13,5/15 13,5/25	15/12 13,5/17,5	80	90
16,5/6 15/20	15/15 15/25	15/17,5	90	100
18/6			100	110

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z ŁSNISłup odporowy -
połączenie z ŁSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii ŁSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

15. PRZYKŁADY DOBORU PARAMETRÓW I ELEMENTÓW LINII

15.1. Przykład 1. Linia SN+nN

Założenia:

1. Linia SN - przewód samonośny (kabel uniwersalny) AXCES 3x70/25
2. Linia nN - jednotorowa - przewód samonośny AsXSn 4x70 mm² + 2x35 mm²
3. Strefa klimatyczna - obciążenie wiatrem - W I
- obciążenia sadią - S I.

Ustalenia:

1. Rodzaj żerdzi - żerdzie wirowane E, ELV
2. Rozpiętość przęsła - rozpiętości przęsła w sekcji odciągowej 40 ÷ 60 m
3. Podstawowa wysokość słupa

Przyjmując minimalną odległość przewodów od ziemi w środku przęsła wynoszącą (wg N SEP-E-003) dla przewodów:

- SN - 5 m,
- nN - 4,5 m,

oraz zalecaną rezerwę odległości 0,5 m, maksymalna wartość zwisu (w terenie płaskim) może wynosić dla słupów:

$$P \square -10,5 \quad f_{\max} = h_{pn} - (4,5 + 0,5) \text{ m} = 7,5 - 5,0 = 2,5 \text{ m dla } t = 2,0 \text{ m}$$

$$P \square -12 \quad f_{\max} = h_{pn} - (4,5 + 0,5) \text{ m} = 9,0 - 5,0 = 4,0 \text{ m dla } t = 2,0 \text{ m}$$

Do dalszego doboru przyjmujemy słup P □12.

Wysokość ta pozwala na wybór maksymalnego zwisu przewodów SN i nN o wartościach do 3,5 m, w zależności od występowania nierówności lub przeszkód terenowych przy uwzględnieniu głębokości zakopania słupa z uwagi na przyjęty sposób fundamentowania. Oczywiście dla skrzyżowań linii z innymi obiektami należy, zależnie od potrzeb, stosować słupy z żerdzi 13,5 i 15m.

4. Rodzaj słupa przelotowego

Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenia pochodzące od przewodów linii SN i nN, przyłączy oraz oprawy oświetlenia drogowego.

Można tego dokonać:

- dobierając wytrzymałość żerdzi optymalnie dla obciążeń każdego słupa,
- przyjmując jeden rodzaj żerdzi w całej linii (sekcji), dla spodziewanych maksymalnych obciążeń.

Ustalamy obciążenie słupa przelotowego wg tablicy 11, dla danych:

- rozpiętość przęsła $a_{\max} = 60 \text{ m}$,
- przyłączy z przewodami AsXSn 4x25 mm²,
- maksymalna długość - 20 m,
- zalecane naprężenie podstawowe - 10MPa, - naciąg podstawowy - 100daN
- oprawa oświetleniowa.

Obciążenie słupa P wynosi:

$$M = P_{ps} \cdot h_{ps} + P_{pn} \cdot h_{pn} + P_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o = a(W_{ps} \cdot h_{ps} + W_{pn} \cdot h_{pn}) + P_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o =$$

$$= 60 \cdot (2,121 \cdot 9,6 + 1,56 \cdot 9,0) + 17 \cdot (9,0 + 0,7) + 0,2 \cdot 100 \cdot 9,0 = 2409 \text{ daNm.}$$

Przyjmujemy słup P21-12 z żerdzi ELV12/3,5, dla którego $M_u = 2850 \text{ daNm}$.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dobór osprzętu:

Obciążenie pionowe haków wieszakowych i uchwytów przelotowych:

- dla linii SN

$$F_y = a \cdot G_n = 60 \cdot 3,5 \cdot 35 = 212 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 74 wg tablicy str. 191

Uchwyt przelotowy - ECH14 70-24 wg tablicy str. 189

- dla linii nN

$$F_y = a \cdot G_n = 60 \cdot 2,5 = 150 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 29 wg LnNi-Ensto

Uchwyt przelotowy - SO140 wg LnNi-Ensto

5. Naprężenie i naciągi podstawowe

Do dalszego doboru zakładamy $f_{\max} = 2,5 \text{ m}$.

Dla przyjętego f_{\max} i $a_{\max} = 60 \text{ m}$, ustalone z tablicy 27 minimalne wartości naprężeń podstawowych, które zapewniają koordynację zwisów przewodów SN i nN wynoszą dla:

- przewodu AXCES 3x70/25 - 33 MPa,
- przewodu AsXS_n 4x70+2x35 - 18 MPa,

stąd naciągi podstawowe ustalone z tablicy 28, wynoszą dla:

- AXCES 3x70/25 - $N_{ps} = 708 \text{ daN}$,
- AsXS_n 4x70+2x35 - $N_{pn} = 492 \text{ daN}$.

6. Rodzaj słupa krańcowego

Na podstawie tablicy 14 ustalamy obciążenie słupa krańcowego które wynosi:

$$M = \sqrt{M_u^2 + M_u^2}$$

gdzie:

$$M_u = N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn} + N_r \cdot h_r = 708 \cdot 9,8 + 492 \cdot 9,2 + 100 \cdot 9,2 = 12385 \text{ daNm}$$

$$M_z = P_s \cdot h_{ps} + P_o \cdot h_o = 70 \cdot 9,8 + 17(9,2 + 0,7) = 855 \text{ daNm}$$

Z tablicy 20, przyjmujemy wstępnie $P_s = 70 \text{ daN}$ dla żerdzi E 12/15

$$\text{zatem } M = \sqrt{12385^2 + 855^2} = 12415 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup K25-12 z żerdzi E12/13,5 dla którego $M_u = 13230 \text{ daNm}$.

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 708 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 101.2 wg tablicy str. 190

Spirala odciągowa - NSH 40 1127 wg tablicy str. 193

Łącznik odciągowy - SO 155.1 wg tablicy str. 192

- dla linii nN

$$F_x = N_{pn} = 492 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 21.2 wg LnNi-Ensto

Uchwyt odciągowy - SO 34.95 wg LnNi-Ensto

7. Rodzaj słupa odporowego

Z tablicy 13 ustalamy obciążenie słupa odporowego, wynoszące:

$$M_u = \frac{2}{3}(N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r = \frac{2}{3}(708 \cdot 9,8 + 492 \cdot 9,2) + 100 \cdot 9,2 = 8563 \text{ daNm}$$

$$M_z = P_{ps} \cdot h_{ps} + P_{pn} \cdot h_{pn} + P_s \cdot h_{ps} + P_o \cdot h_o = a(W_{ps} \cdot h_{ps} + W_{pn} \cdot h_{pn}) + P_s \cdot h_{ps} + P_o \cdot h_o =$$

$$= 60(2,121 \cdot 9,8 + 1,56 \cdot 9,2) + 60 \cdot 9,8 + 17(9,2 + 0,7) = 2865 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup O23-12 z żerdzi E12/10, dla którego $M_u = 9800 \text{ daNm}$
i $M_z = 4410 \text{ daNm}$ (grunt średni).

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych.

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 708 \text{ daN}$$

Haki wieszakowe - SOT 39

wg tablicy str. 191

Spirale odciągowe - NSH 40 1127

wg tablicy str. 193

Łączniki odciągowe - SO 155.1

wg tablicy str. 192

- dla linii nN

$$F_x = N_{pn} = 492 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 21.2

wg LnNi-Ensto

Hak nakrętkowy - PD 2.2

wg LnNi-Ensto

Uchwyty odciągowe - SO 34.95

wg LnNi-Ensto

8. Rodzaj słupa narożnego dla kąta 140° - wykonanie 1

Z tablicy 12 ustalamy obciążenie słupa narożnego, wynoszące:

$$M = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o =$$

$$= 2 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} (708 \cdot 9,6 + 492 \cdot 9,0) + 100 \cdot 9,0 + 17(9,0 + 0,7) = 8743 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup N23-12 z żerdzi E12/10, dla którego $M_u = 9020 \text{ daNm}$.

Dopuszczalna wartość $M_u = 9020 \text{ daNm}$ pozwala na maksymalny kąt załomu linii wynoszący:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u(N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o)}{2(N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn})} = \frac{9020 - [100 \cdot 9,0 + 17(9,0 + 0,7)]}{2(708 \cdot 9,6 + 492 \cdot 9,0)} = 0,354$$

$$\text{kąt } \alpha_{\max} = 139^\circ$$

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów narożnych:

- dla linii SN

$$F_x = 2 \cdot N_{ps} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 708 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} = 485 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 21.2

wg tablicy str. 190

Uchwyt przelotowy - ECH14 70-24

wg tablicy str. 189

- dla linii nN

$$F_x = 2 \cdot N_{pn} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 492 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} = 337 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT 29

wg LnNi-Ensto

Uchwyt narożny - SO99, SO136

wg LnNi-Ensto

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

9. Rodzaj słupa odporowo - narożnego dla kąta 120°

Na podstawie tablicy 15 ustalamy obciążenie słupa wynoszące:

$$M_1 = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o =$$

$$= 2 \cdot \cos \frac{120^\circ}{2} \cdot (708 \cdot 9,7 + 492 \cdot 9,1) + 100 \cdot 9,1 + 17(9,1 + 0,7) = 12421 \text{ daNm}$$

$$M_2 = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r = \frac{2}{3} (708 \cdot 9,7 + 492 \cdot 9,1) + 100 \cdot 9,1 = 8473 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup ON 25-12 z żerdzi E12/13,5, dla którego $M_{u1} = 12510 \text{ daNm}$ i $M_{u2} = 8730 \text{ daNm}$.

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 708 \text{ daN}$$

Haki wieszakowe - SOT 39

wg tablicy str. 191

Spirale odciągowe - NSH 40 1127

wg tablicy str. 193

Łączniki odciągowe - SO 155.1

wg tablicy str. 192

- dla linii nN

$$F_x = N_{pn} = 492 \text{ daN}$$

Haki wieszakowe - SOT 29

wg LnNi-Ensto

Uchwyty odciągowe - SO 34.95

wg LnNi-Ensto

10. Rodzaj słupa rozgałęźnego

Na podstawie tablicy 16 ustalamy obciążenie słupa rozgałęźnego, przy założeniu że linie odgałęźne SN i nN są wykonane takimi samymi przewodami jak linie główne.

$$M = \sqrt{M_g^2 + M_o^2}$$

gdzie:

$$M_g = \frac{2}{3} (N_{psg} \cdot h_{psg} + N_{png} \cdot h_{png}) = \frac{2}{3} (708 \cdot 10,1 + 492 \cdot 8,7) = 7620 \text{ daNm}$$

$$M_o = N_{pso} \cdot h_{pso} + N_{pno} \cdot h_{pno} + P_{psg} \cdot h_{psg} + P_{png} \cdot h_{png} + P_s \cdot h_{psg} =$$

$$= 708 \cdot 9,1 + 492 \cdot 8,5 + 2,121 \cdot 60 \cdot 10,1 + 1,56 \cdot 60 \cdot 8,7 + 70 \cdot 10,1 = 13432 \text{ daNm}$$

$$\text{wtedy } M = \sqrt{68984^2 + 13985^2} = 15594 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup R27-12 z żerdzi E12/17,5, dla którego $M_u = 17020 \text{ daNm}$ i $M_{ug} = 17020 \text{ daNm}$ (tylko dla fundamentów FB, US, UP11 i UP12).

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 708 \text{ daN}$$

Wieszaki kabłąkowe - BELOS 41111A dla linii głównej

wg tablicy str. 191

Hak wieszakowy - SOT 39 dla linii odgałęźnej

wg tablicy str. 193

Spirale odciągowe - NSH 40 1127

wg tablicy str. 192

Łączniki odciągowe - SO 155.1

- dla linii nN

$$F_x = N_{pn} = 492 \text{ daN}$$

Haki wieszakowe - SOT 29

wg LnNi-Ensto

Uchwyty odciągowe - SO 34.95

wg LnNi-Ensto

15.2. Przykład 2. Linia wyłącznik SN

Założenia:

1. Linia SN - przewód samonośny EXCEL 3x10/10
2. Strefa klimatyczna - obciążenie wiatrem - WI
- obciążenia sadią - SI.

Ustalenia:

1. Rodzaj żerdzi - żerdzie wirowane E, ELV
2. Rozpiętość pręseł - rozpiętości pręseł w sekcji odciągowej 50 ÷ 70 m
3. Podstawowa wysokość słupa

Analizując wartości rozpiętości pręseł nominalnych podanych w tabelicy 7, praktycznie dokonujemy wyboru między żerdziami o długościach 12 i 13,5 m.

Wybór dotyczy przede wszystkim wysokości słupów przelotowych.

Na podstawie ww. tabelicy nr 7 można stwierdzić, że dla maksymalnej rozpiętości pręseła w sekcji wynoszącej - 70 m, niezbędne jest zastosowanie słupów przelotowych:

P-12 przy podstawowym naprężeniu przewodu ≥ 100 MPa,

P-13,5 przy podstawowym naprężeniu przewodu ≥ 80 MPa.

Do dalszego doboru przyjmujemy słup P □ -12.

Zakładając dla przewodów izolowanych, minimalną odległość do ziemi w środku pręseła - 5m (wg N SEP-E-003) oraz zalecaną rezerwę odległości 0,5 m, maksymalna wartość zwisu (w terenie płaskim) może wynosić, dla słupów:

$$P \square -12 \quad f_{\max} = h_p - (5+0,5) \text{ m} = 9,6-5,5 = 4,1 \text{ m dla } t=2 \text{ m}$$

$$P \square -13,5 \quad f_{\max} = h_p - (5+0,5) \text{ m} = 11,1-5,5 = 5,6 \text{ m dla } t=2 \text{ m}$$

4. Rodzaj słupa przelotowego

Ustalamy obciążenie słupa przelotowego wg tabelicy 11.

Obciążenie słupa P wynosi:

$$M = P_{ps} \cdot h_{ps} = W_{ps} \cdot a \cdot h_{ps} = 1,61 \cdot 70 \cdot 9,6 = 1082 \text{ daNm.}$$

Przyjmujemy słup P10-12 z żerdzi E12/2,5, dla którego $M_u = 2090$ daNm.

5. Naprężenie i naciąg podstawowy przewodów

Dla przyjętego słupa P10-12 niezbędne jest zastosowanie:

- naprężenia podstawowego przewodu EXCEL 3x10/10 wynoszącego 100 MPa, stąd naciąg podstawowy z tabelicy 7, wynosi: 400 daN.

6. Rodzaj słupa krańcowego

Na podstawie tabelicy 14 ustalamy obciążenie słupa krańcowego które wynosi:

$$M = \sqrt{M_u^2 + M_z^2}$$

gdzie:

$$M_u = N_{ps} \cdot h_{ps} = 400 \cdot 9,8 = 3920 \text{ daNm}$$

$$M_z = P_s \cdot h_{ps} = 50 \cdot 9,8 = 490 \text{ daNm}$$

Z tabelicy 20, przyjmujemy wstępnie $P_s = 50$ daN dla żerdzi E 12/4, 3,

$$\text{zatem } M = \sqrt{3920^2 + 490^2} = 3950 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup K11-12 z żerdzi E12/4,3 dla którego $M_u = 4210$ daNm.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tabelice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tabelice naprężeń

7. Rodzaj słupa odporowego

Z tablicy 13 ustalamy obciążenie słupa odporowego, wynoszące:

$$M_u = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps}) = \frac{2}{3} 400 \cdot 9,8 = 2614 \text{ daNm}$$

$$M_z = P_{ps} \cdot h_{ps} + P_s \cdot h_{ps} = 1,61 \cdot 70 \cdot 9,8 + 50 \cdot 9,8 = 1595 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup O11-12 z żerdzi E12/4,3, dla którego $M_u = 4210 \text{ daNm}$ i $M_z = 1860 \text{ daNm}$ (grunt słaby).

8. Rodzaj słupa narożnego dla kąta 140°

Z tablicy 12 ustalamy obciążenie słupa narożnego, wynoszące:

$$M = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot N_{ps} \cdot h_{ps} = 2 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} \cdot 400 \cdot 9,6 = 2627 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup N10-12 z żerdzi E12/3,5, dla którego $M_u = 2880 \text{ daNm}$.

Dopuszczalna wartość $M_u = 2880 \text{ daNm}$ pozwala na maksymalny kąt załomu linii wynoszący:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u}{2 N_{ps} \cdot h_{ps}} = \frac{2880}{2 \cdot 400 \cdot 9,6} = 0,375$$

$$\text{kąt } \alpha_{\max} = 136^\circ$$

9. Rodzaj słupa odporowo-narożnego dla kąta 90°

Na podstawie tablicy 15 ustalamy obciążenie słupa wynoszące:

$$M_1 = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot N_{ps} \cdot h_{ps} = 2 \cdot \cos \frac{90^\circ}{2} \cdot 400 \cdot 9,7 = 5488 \text{ daNm}$$

$$M_2 = \frac{2}{3} N_{ps} \cdot h_{ps} = \frac{2}{3} \cdot 400 \cdot 9,7 = 2587 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup ON 13-12 z żerdzi E12/10, dla którego $M_{u1} = 9120 \text{ daNm}$ i $M_{u2} = 6590 \text{ daNm}$.

10. Rodzaj słupa rozgałęźnego

Na podstawie tablicy 16 ustalamy obciążenie słupa rozgałęźnego wynoszące:

$$M = \sqrt{M_g^2 + M_o^2}$$

gdzie:

$$M_g = \frac{2}{3} N_{psg} \cdot h_{psg} = \frac{2}{3} \cdot 400 \cdot 10,1 = 2694 \text{ daNm}$$

$$M_o = N_{pso} \cdot h_{pso} + P_{psg} \cdot h_{psg} + P_s \cdot h_{psg} = 400 \cdot 9,2 + 1,61 \cdot 70 \cdot 10,1 + 60 \cdot 10,1 = 5425 \text{ daNm}$$

$$\text{wtedy } M = \sqrt{2694^2 + 5425^2} = 6057 \text{ daNm}$$

Przyjmujemy słup R13-12 z żerdzi E12/10, dla którego $M_u = 9740 \text{ daNm}$ i $M_{ug} = 6860 \text{ daNm}$.

Uwaga:

Dobór osprzętu wg zasad jak w przykładzie 1.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

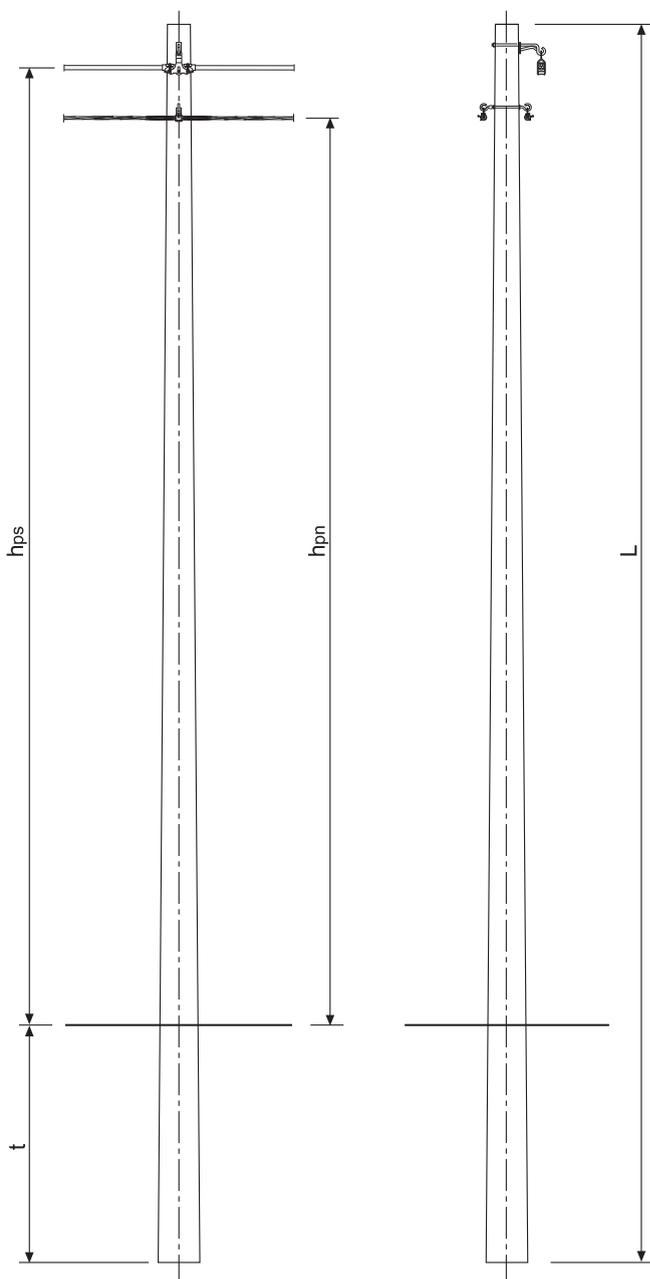
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia

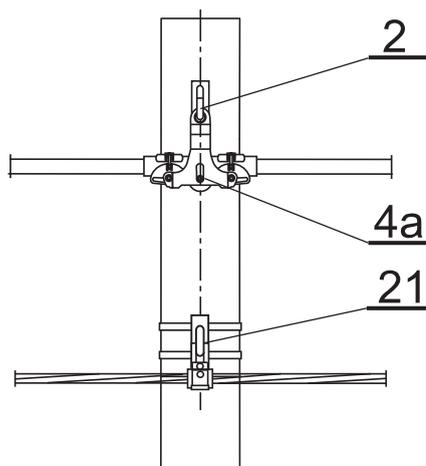
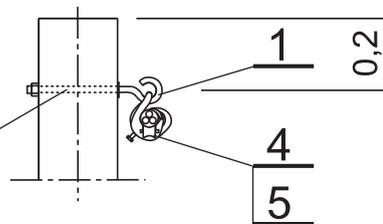
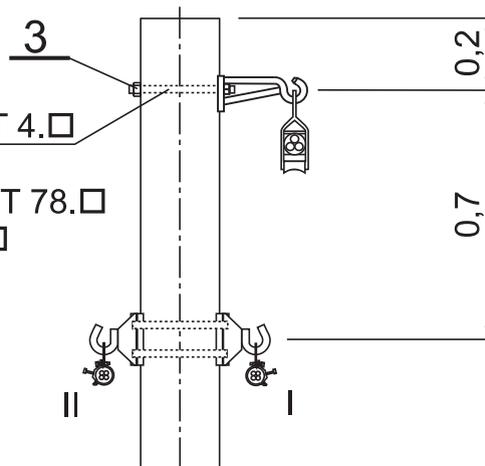


Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $\tau = 2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość szt.		Typ	h_{ps}		h_{pn}
	E	ELV						
	L [m]							
P□-10,5	10,5		1	P10, 20 - E/2,5	8,1	7,5	55	
P□-12	12				P11, 21 - ELV/3,5	9,6		9,0
P□-13,5	13,5			P12, 22 - E/4,3		11,1		10,5
P□-15	15	-				12,6		12,0

Żerdzie E i ELV

SOT 21.□
do SO 86PD 3.2 i SOT 4.□
lub
SOT 74 i SOT 78.□
do ECH 14 □
i ECH12

Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 56

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń



Uwagi:

- Do kabla EXCEL zamiast uchwytu przelotowego ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.
- Dla linii przebiegających przez tereny zadrzewione, w celu zabezpieczenia słupów przelotowych przed złamaniem na skutek opadnięcia drzewa na przewody linii, można stosować łączniki bezpiecznikowe mocowane pomiędzy hakiem a uchwytem przelotowym. Zastosowanie łącznika zmniejsza wysokość zawieszenia przewodów o 0,1 m.

34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
		SN				str. 178	
31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177	

ELEMENTY SŁUPA

21	Uzbrojenie słupa przelotowego	P <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	
----	-------------------------------	----------------------------	------	--------------------------	---	------------	--

LnNi

6	Łącznik bezpiecznikowy	SO 135. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 194	uwaga 2
5	Wkładka gumowa	PK 143.24	szt.	0,1	1	-	Do SO 86
4a	Uchwyt przelotowy (uwaga 1)	ECH14 70-24	szt.	3,23	1	str. 189	Do AXCES
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL
		ECH12		2,20			
4		SO 86		0,87			
3	Śruba dwustronna	SOT 78.	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 191	Do SOT 74
		SOT 4. <input type="checkbox"/>					Do PD 3.2
2	Hak wieszakowy dystansowy	SOT 74	szt.	3,4	1	str. 191	Do ECH 14 10-24
		PD 3.2					<input type="checkbox"/>
1	Hak wieszakowy	SOT 21. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 190	Do SO 86

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

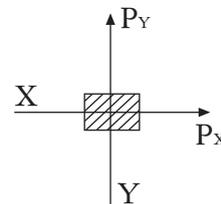
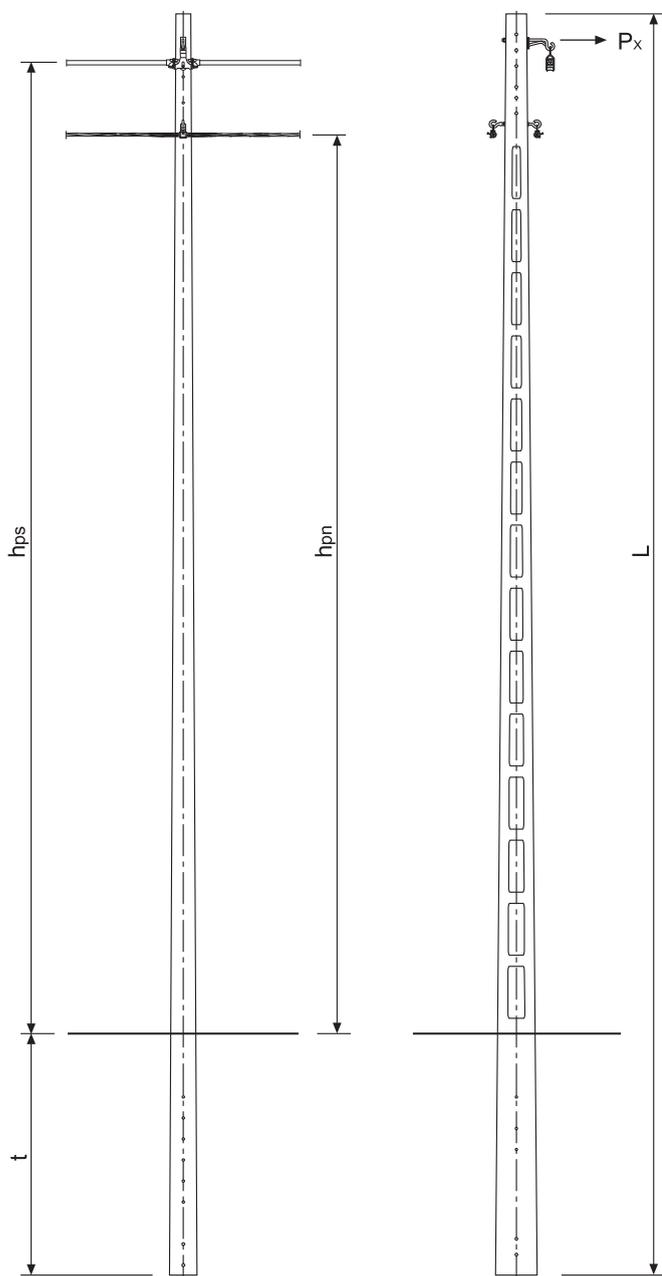
Mufa SN

Tablice

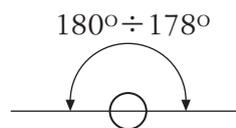
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



2
P23-12/ŻN



Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t=2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa		Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość	Ilość	Typ	P_x	P_y	h_{ps}	h_{pn}	
	L [m]	szt.						
P-10/ŻN	10	1	ŻN-10	227	111	7,6	6,9	58
P-12/ŻN	12		ŻN-12	227	113	9,6	8,9	
P-12/BSW	12		BSW-12	424	147	9,5	8,8	
P-14/BSW	14		BSW-14	430	147	11,5	10,8	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z ŁSNI

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

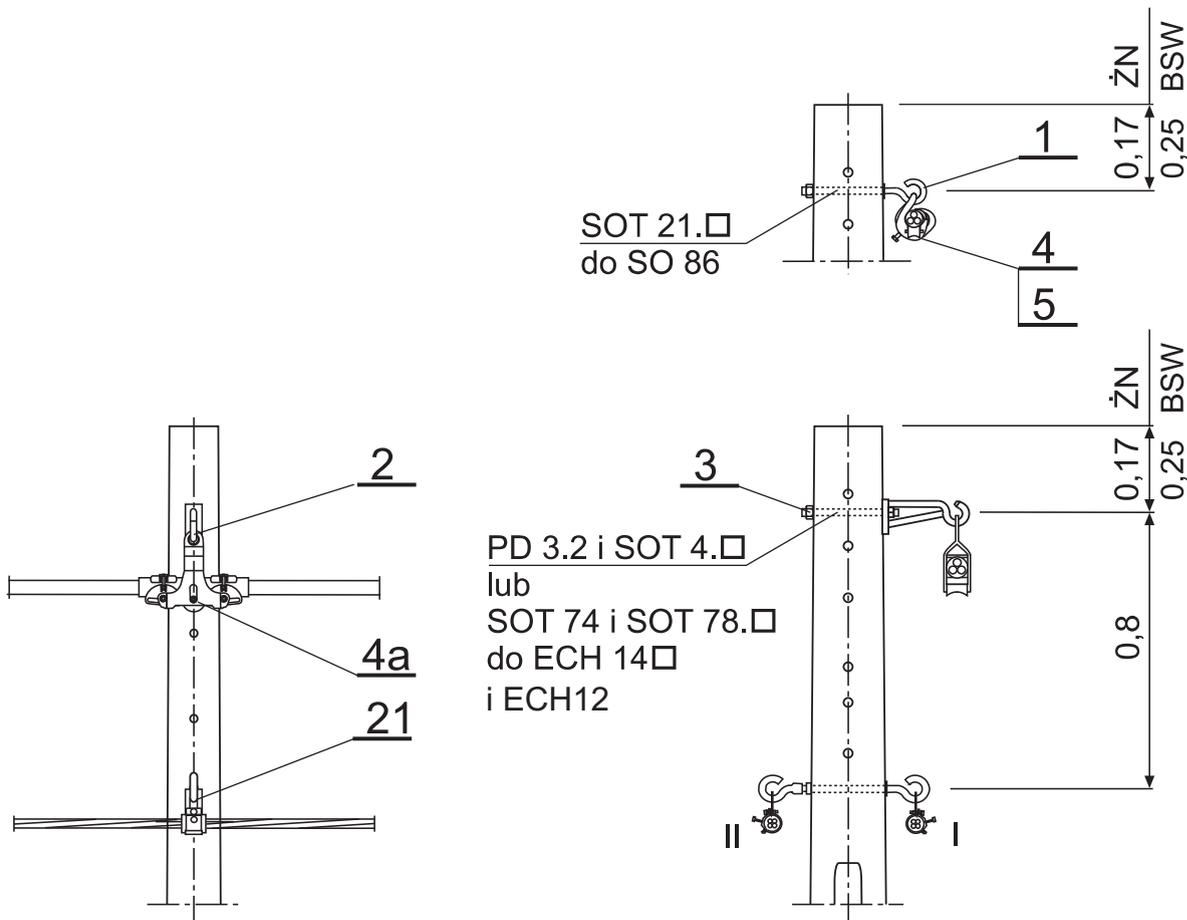
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 59

Uwagi:

- Do kabla EXCEL zamiast uchwytu przelotowego ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.
- Dla linii przebiegających przez tereny zadrzewione, w celu zabezpieczenia słupów przelotowych przed złamaniem na skutek opadnięcia drzewa na przewody linii, można stosować łączniki bezpiecznikowe mocowane pomiędzy hakiem a uchwytem przelotowym. Zastosowanie łącznika zmniejsza wysokość zawieszenia przewodów o 0,1 m.

34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
		SN				str. 178	
31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177	

ELEMENTY SŁUPA

21	Uzbrojenie słupa przelotowego	P1/ŻN	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	
----	-------------------------------	-------	------	--------------------------	---	------------	--

LnNi

6	Łącznik bezpiecznikowy	SO135. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 194	Uwaga 2	
5	Wkładka gumowa	PK 143.24	szt.	0,1	1	-	Do SO 86	
4a	Uchwyt przelotowy (uwaga 1)	ECH14 70-24	szt.	3,23	1	str. 189	Do AXCES	
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL	
		ECH12		2,20				
4		SO 86		0,87				
3	Śruba dwustronna	M24	SOT 78. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 191	Do SOT 74
		M20						SOT 4. <input type="checkbox"/>
2	Hak wieszakowy dystansowy	M24	SOT 74	szt.	3,4	1	str. 191	Do ECH 14 10-24
		M20	PD 3.2		<input type="checkbox"/>			Do ECH 14 10-24
1	Hak wieszakowy	SOT 21. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 190	Do SO 86	

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z glowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałżenie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

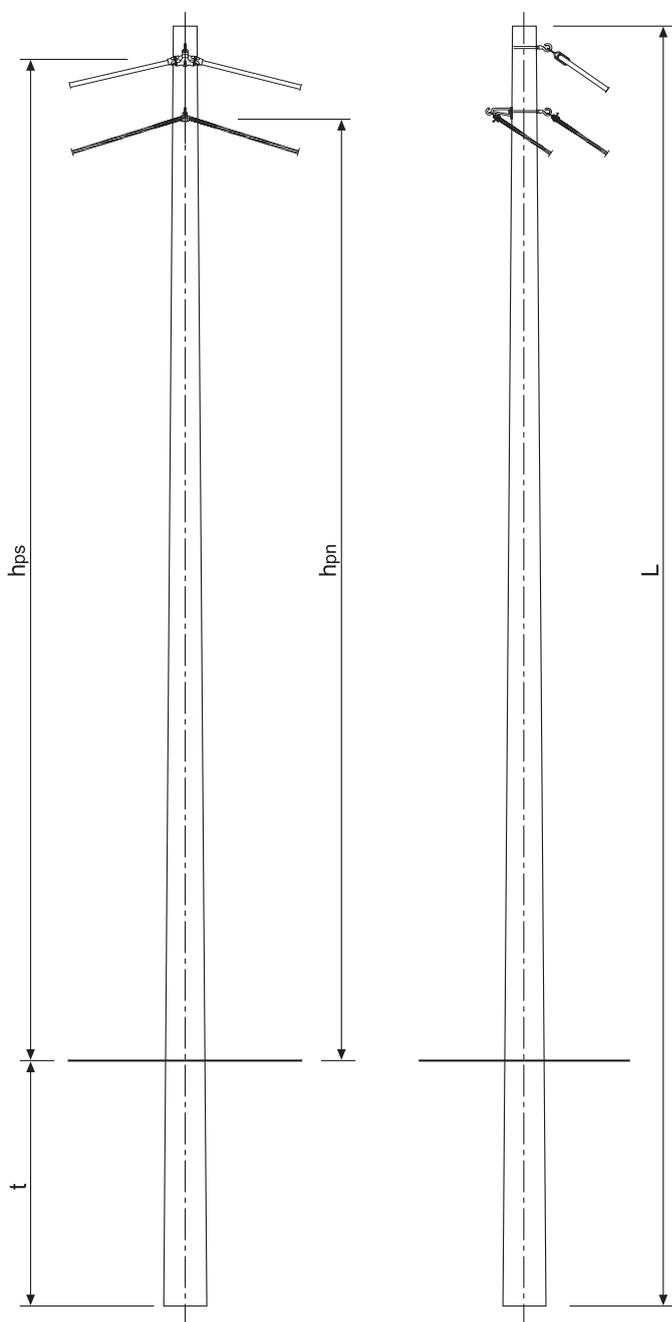
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Dane techniczne
Oznaczenia słupów
Zasady projektowania
Dobór elementów linii
Dobór elementów słupa
Posadowienie
Ochrona przeciwporażeniowa
Ochrona przepięciowa
Zalecenia
Zestawienie danych
Przykłady doboru
Słupy przelotowe
Słupy narożne
Słupy odporowe
Słupy krańcowe
Słupy odporowo-narożne
Słupy rozgałęźne
Słup krańcowy - zejście do ziemi
Słup odporowy - połączenie z LSNi
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
Słup odporowy - połączenie z linią AFL
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
Stacje transformatorowe
Ustoje i fundamenty
Uziemienia
Oprawa oświetleniowa
Mufa SN
Tablice
Żerdzie
Dobór osprzętu
Tablice naprężeń



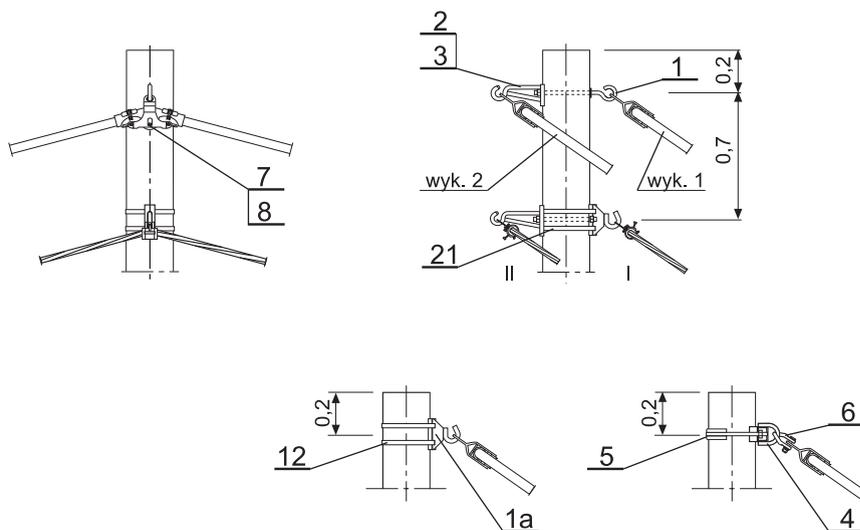
Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla uzbrojenia I i głębokości zakopania $t = 2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz uzbrojenia słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 12.

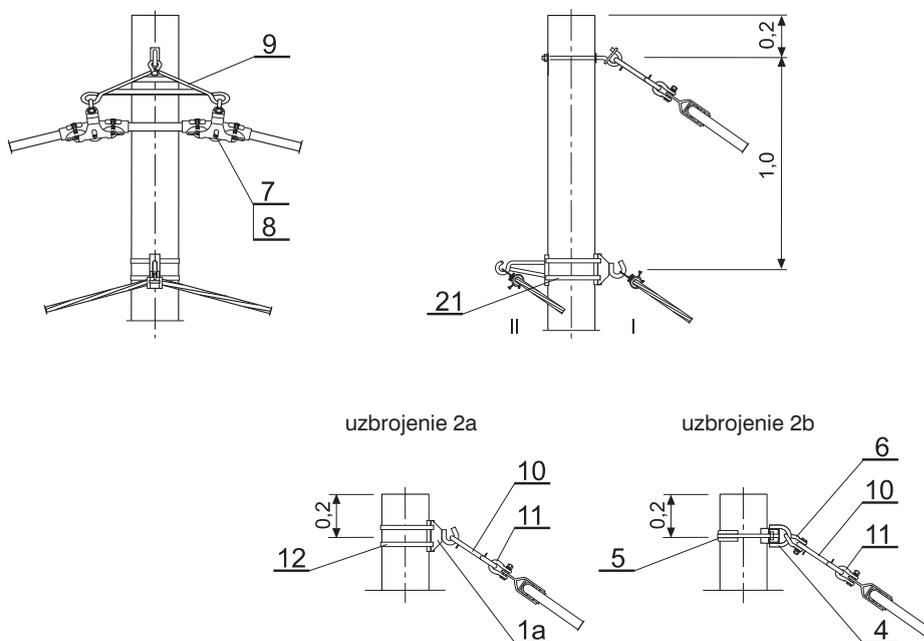
Typ słupa	Żerdź				Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.
	Długość		Ilość szt.	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	E	ELV						
N□-10,5	10,5		1	N10, 20 - ELV/3,5 N11, 21 - E/4,3 N12, 22 - E/6, ELV/6 N13, 23 - E/10, ELV/10 N14, 24 - E/12, ELV/12 N15, 25 - E/13,5, ELV/13,5 N16, 26 - E/15 N17, 27 - E/17,5, ELV/17,5 N18, 28 - E/20 N19, 29 - E/25	N10, 20 - 350 N11, 21 - 430 N12, 22 - 600	8,1	7,5	61
N□-12	12				N13, 23 - 1000 N14, 24 - 1200	9,6	9,0	
N□-13,5	13,5				N15, 25 - 1350 N16, 26 - 1500 N17, 27 - 1750	11,1	10,5	
N□-15	15	-			N18, 28 - 2000 N19, 29 - 2500	12,6	12	
N□-16,5	16,5	-			N12, 22 - E/6	14,1	13,5	
N□-18	18	-				15,6	15	

DLA KĄTA ZAŁOMU $\alpha \geq 150^\circ$

uzbrojenie 1

DLA KĄTA ZAŁOMU $150^\circ < \alpha \leq 120^\circ$

uzbrojenie 2

**Uwagi:**

- W zależności od uzbrojenia słupa, wysokości zawieszenia przewodów h_{ps} i h_{pn} pomniejszyć o:
0,1 m - uzbrojenie 1b
0,3 m - uzbrojenie 2
0,4 m - uzbrojenie 2b
- Zestawienie materiałów str. 62

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

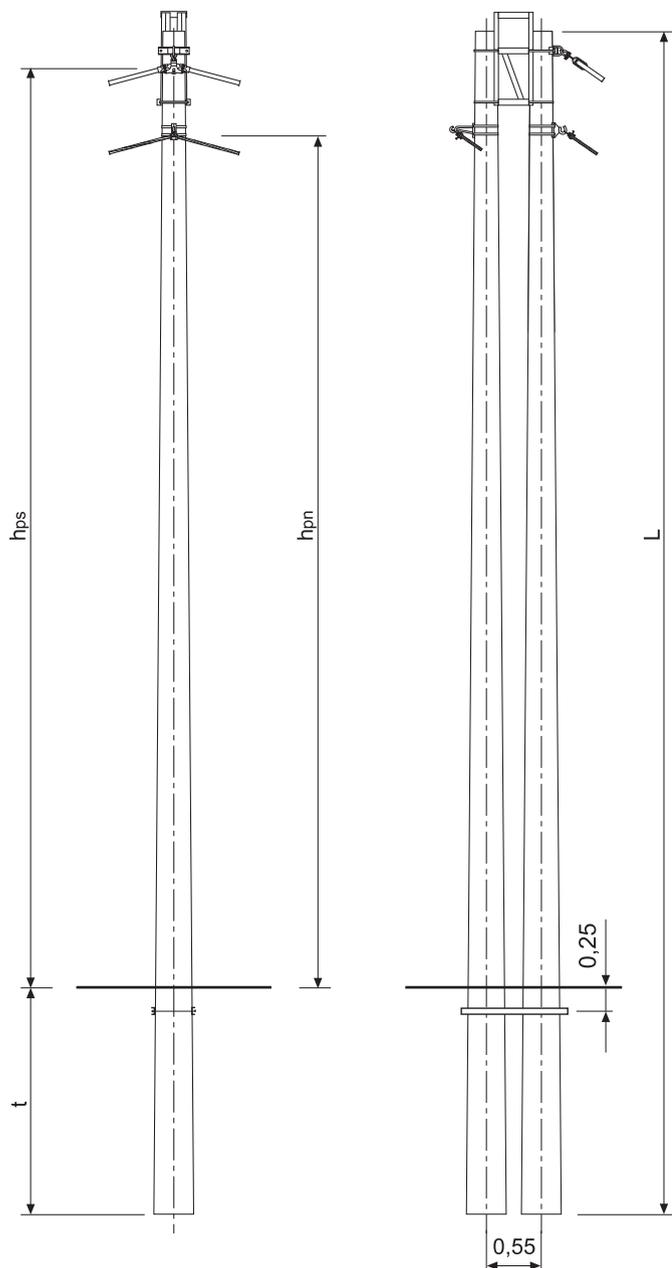
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA N10 ÷ N29 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		str. 62	
34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182			
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172			
32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO			
		SN					str. 178		
31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177			
ELEMENTY SŁUPA									
21	Uzbrojenie słupa narożnego	N <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO			
LnNi									
Uwagi:									
1. W przypadku naciągów N_{ps} , przekraczających dopuszczalne obciążenie F_x haków, stosować konstrukcję KOD - uzbrojenie 1b, 2b. Hak SOT 39 i konstrukcję KOD stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.									
2. Do kabla EXCEL zamiast uchwytu przelotowego ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.									
12	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 194	DO SOT 39		
		+ COT 36							
11	Łącznik kabłąkowy	NV 2404.134	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 192	Uzbrojenie 2a, 2b		
10	Poprzecznik	SOT 73.00	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 192	Uzbrojenie 2		
9	Poprzecznik	SOT 73.1	szt.	7,5	1		7,2		
8	Wkładka gumowa	PK 143.24	szt.	0,1	1	-		Do SO 86	
7	Uchwyt przelotowy (uwaga 2)	ECH14 70-24	szt.	3,23	1	str. 189	Do AXCES		
		ECH14 10-24					2	uzbr. 2, 2a,2b	
		ECH12						Do EXCEL	
		SO 86						uzbr. 1 1a,1b	
6	Łącznik kabłąkowy skręcony	BELOS 38115	szt.	0,7	1	-			
5	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD-1a, Dw=263		
		OB-3					żerdzie Dw=218, 220		
		OB-2					Do KOD-1b		
4	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1)	KOD-1b	szt.	2,8	1	rys. 4-050-5a	Dw = 173, 180		
		KOD-1a					żerdzie Dw = 218, 220, 263		
3	Śruba dwustronna	SOT 78 . <input type="checkbox"/> SOT 4 . <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 191	Do SOT 74 Do PD 3.2		
2	Hak wieszakowy dystansowy	Do ECH 14 10-24 ECH 14 70-24	szt.	3,4	1	str. 191	Uzbrojenie 1 - wyk.2		
		Do ECH 14 10-24					PD 3.2		
1a	Hak wieszakowy (uwaga 1)	SOT 39	szt.	0,68	1	str. 191	Uzbrojenie 1a, 2a		
1		SOT 101. <input type="checkbox"/> SOT 21. <input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>	str. 190	Uzbrojenie 1 - wyk.1	
LSNi									
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi		

$$\frac{4}{Np20-12/20}$$


Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla uzbrojenia 1 i głębokości zakopania $t=2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz uzbrojenia słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 12.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość szt.		Typ	h_{ps}		h_{pn}
	E	ELV						
	L [m]							
Np□-10,5	10,5		2	Np10, 20 - E/10, ELV/10 Np11, 21 - E/12, ELV/12	Np10, 20 - 2000 Np11, 21 - 2400	8,0	7,4	64
Np□-12	12					9,5	8,9	
Np□-13,5	13,5					11,0	10,4	
Np□-15	15	-				12,5	11,9	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-naróżne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

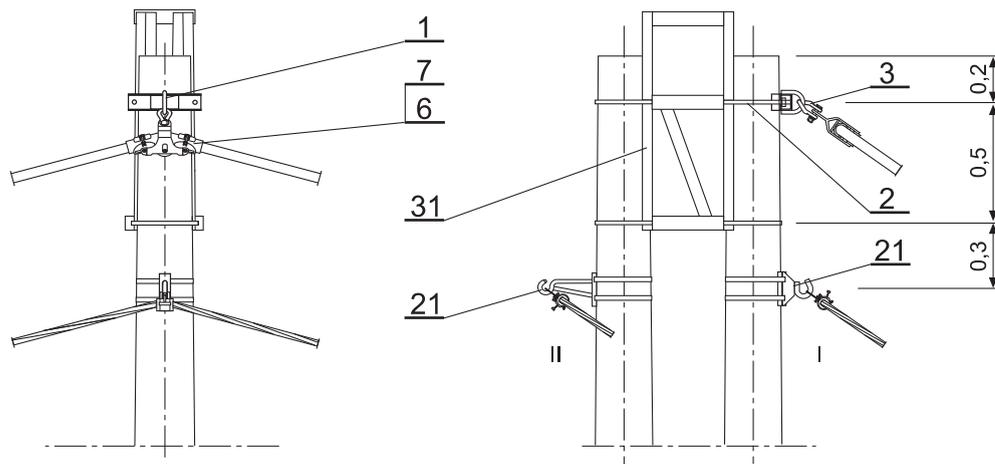
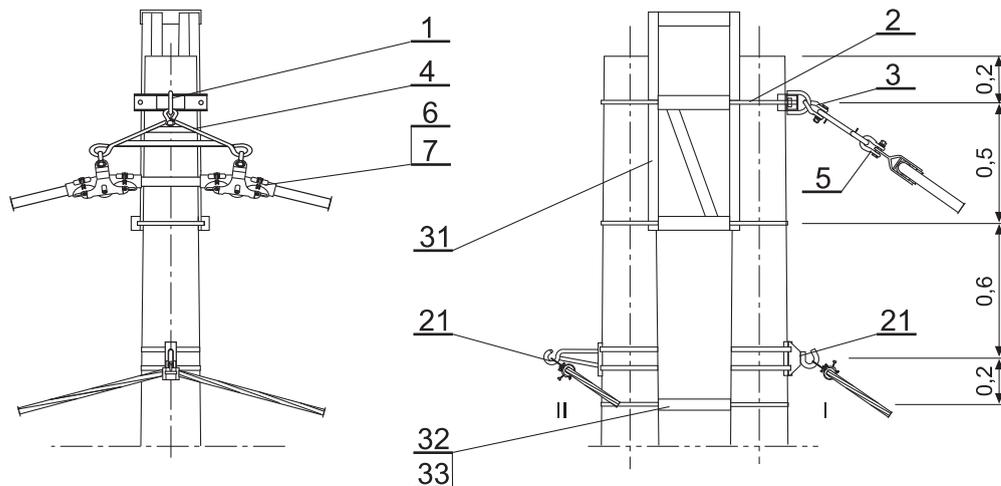
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

UZBROJENIE 1 DLA KĄTA ZAŁOMU $\alpha \geq 150^\circ$ UZBROJENIE 2 DLA KĄTA ZAŁOMU $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ 

Uwagi:

1. Dla uzbrojenia 2 wysokości zawieszenia przewodów h_{ps} i h_{pn} pomniejszyć o 0,3 m
2. Zestawienie materiałów str. 65

37	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
36	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150÷172	
35	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
		SN				str. 178	
34	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175÷177	
33	Objemka	OB-5	szt.	1,6	2	4-037-22a	Do KLZ-1
32	Konstrukcja stężająca	KLZ-1	szt.	5,6	1	4-050-4	Uzbrojenie 2
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 188	Bez 1 szt. objemki OB-23/VE

ELEMENTY SŁUPA

21	Uzbrojenie słupa narożnego (pojedynczego)	N <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	
----	---	----------------------------	------	--------------------------	---	------------	--

LnNi

Uwaga:

Do kabla EXCEL zamiast uchwytu przelotowego ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.

7	Wkładka gumowa	PK 143.24	szt.	0,1	1	-	Do SO 86
6	Uchwyt przelotowy (uwaga)	ECH14 70-24	szt.	3,23	2	str. 189	Do AXCES
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL
		ECH12		2,20			
		SO 86		0,87			
5	Łącznik kabłąkowy	NV 2404.134	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 192	Uzbrojenie 2
4	Poprzecznik	SOT 73.00	szt.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łącznik kabłąkowy skrętny	BELOS 38115	szt.	0,7	1	-	
2	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x300	szt.	0,88	2	-	Do KOD-2
1	Konstrukcja odciągowa	KOD-2	szt.	3,1	1	rys. 4-280-1	

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

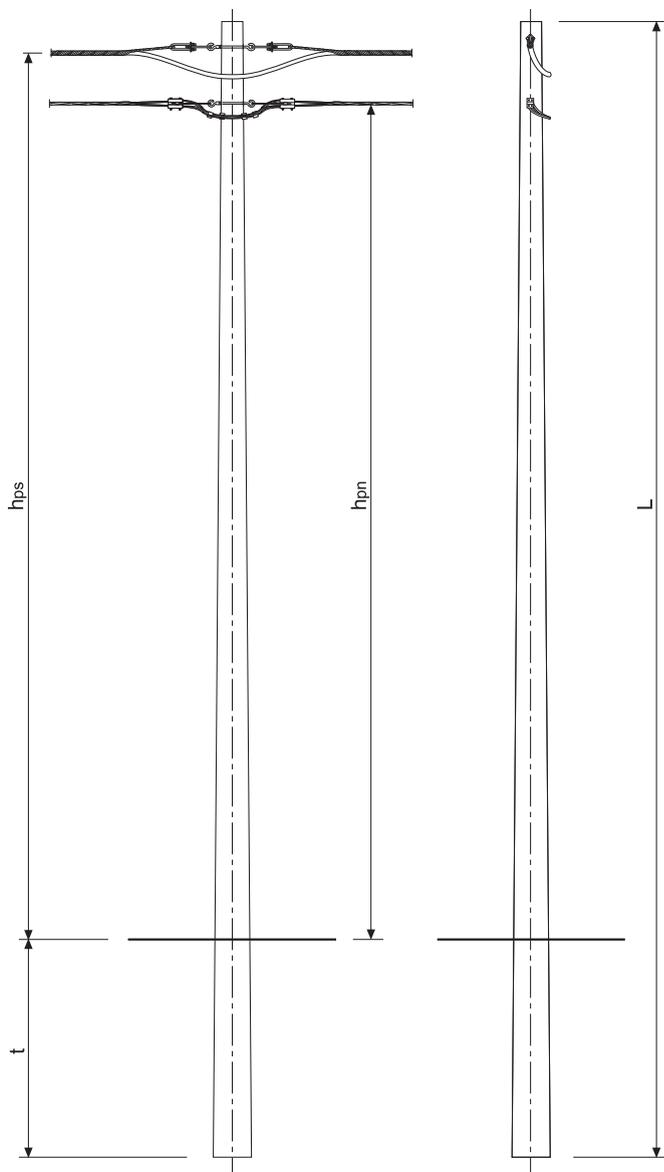
Tablice

Żerdzie

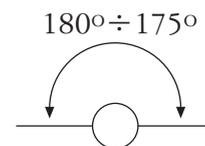
Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS



5
O20-12/3,5



Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t = 2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 13.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.
	Długość		Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	E	ELV					
	L [m]		szt.				
O□ -10,5	10,5		1	O10, 20 - ELV/3,5 O11, 21 - E/4,3	8,3	7,7	67
O□ -12	12			O12, 22 - E/6, ELV/6 O13, 23 - E/10, ELV/10	9,8	9,2	
O□ -13,5	13,5			O14, 24 - E/12, ELV/12 O15, 25 - E/13,5, ELV/13,5	11,3	10,7	
O□ -15	15	-		O16, 26 - E/15 O17, 27 - E/17,5, ELV/17,5	12,8	12,2	
O□ -16,5	16,5	-		O18, 28 - E/20	14,3	13,7	
O□ -18	18	-		O19, 29 - E/25 O12, 22 - E/6	15,8	15,2	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

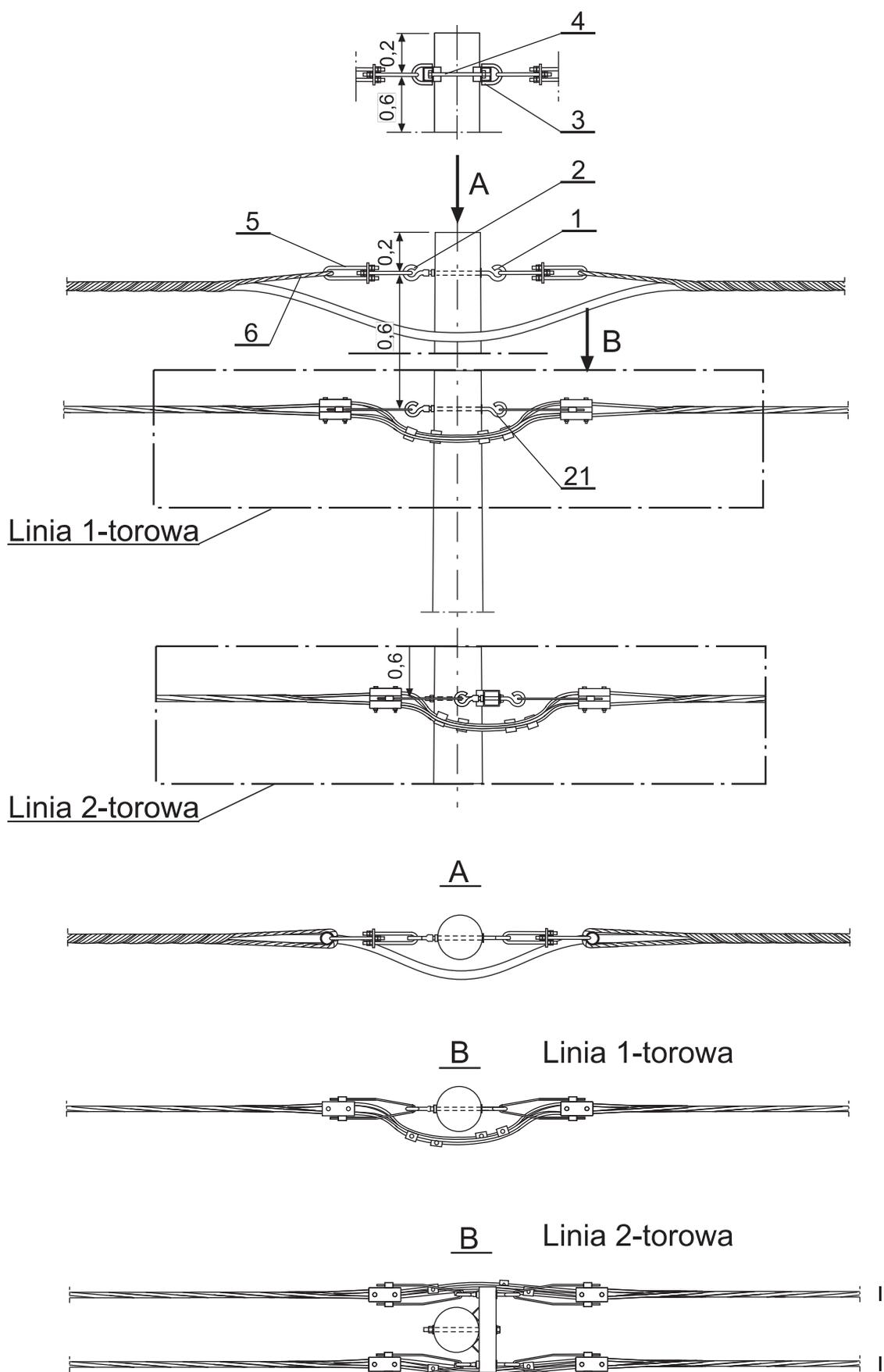
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 68

EN	ENERGOLINIA® W POZNANIU	UZBROJENIE SŁUPA O10÷O29 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	ENSTO	str. 68
-----------	-----------------------------------	---	--------------	-------------------

Dane techniczne	34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
Oznaczenia słupów	33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
Zasady projektowania	32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
Dobór elementów linii			SN				str. 178	
Dobór elementów słupa	31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177	

ELEMENTY SŁUPA

Ochrona przeciwporażeniowa	21	Uzbrojenie słupa odporowego	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	
----------------------------	----	-----------------------------	----------------------------	------	--------------------------	---	------------	--

LnNi

Uwaga:

W przypadku naciągów N_{ps} , przekraczających dopuszczalne obciążenie F_x haków, stosować konstrukcję KOD.

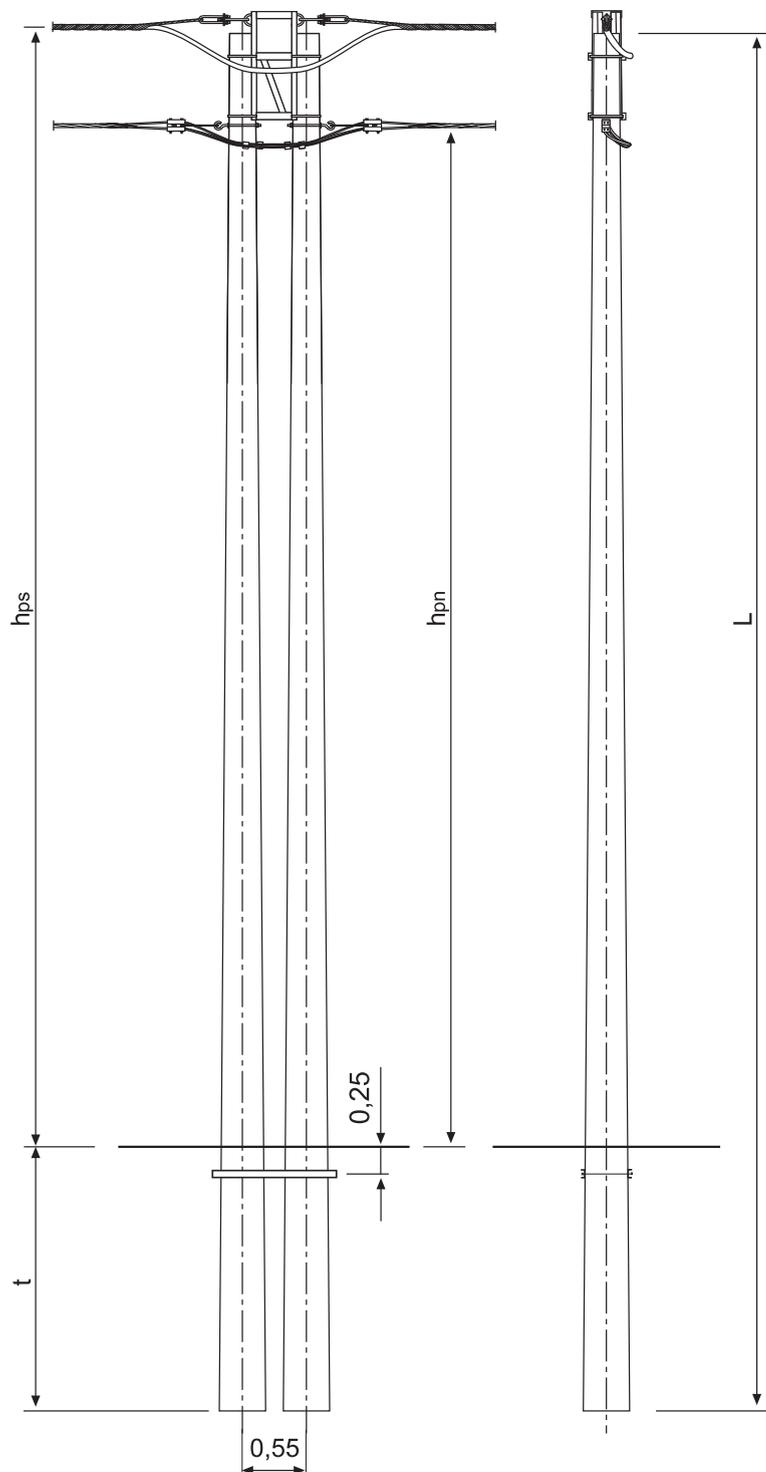
Konstrukcję KOD stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

Słup odporowy - połączenie z LSNi	6	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 193	Do AXCES
			NSH401129					Do EXCEL
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS	5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 192	
Słup odporowy - połączenie z linią AFL	4	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x310	szt.	0,57	2	-	Do KOD-1a, Dw=263
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem			M16x270		0,51			żerdzie Dw=218, 220
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS			M16x230		0,45			Do KOD - 1b
Stacje transformatorowe	3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1b	szt.	2,8	2	rys. 4-050-5a	Dw=173, 180
Ustoje i fundamenty			KOD-1a		3,1			żerdzie Dw=218, 220, 263
Uziemienia	2	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	0,55	1	str. 190	
Oprawa oświetleniowa	1	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 190	
Mufa SN			SOT 21. <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



$$\frac{6}{Op20-12/20}$$

$$180^{\circ} \div 175^{\circ}$$

Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t=2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 13.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa	
	Długość		Ilość		Typ	h_{ps}		h_{pn}
	E	ELV						
	L [m]		szt.		daN	m		str.
Op□-10,5	10,5		2	Op10, 20 - 2000 Op11, 21 - 2400	8,6	7,7	70	
Op□-12	12				10,1	9,2		
Op□-13,5	13,5				11,6	10,7		
Op□-15	15	-			13,1	12,2		

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

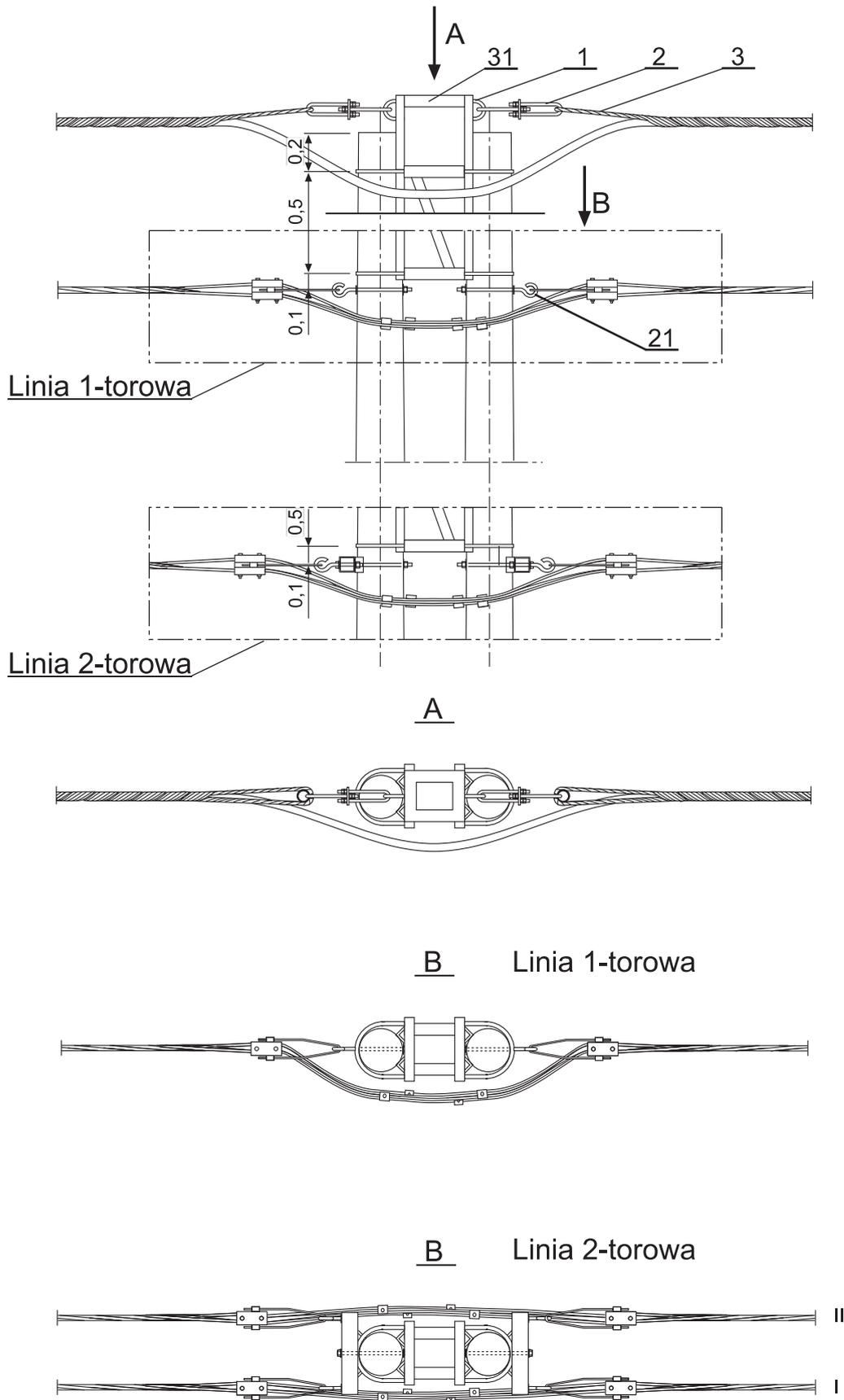
Tabelice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tabelice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 71

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

35	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
33	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
		SN				str. 178	
32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 188	

ELEMENTY SŁUPA**Uwaga:**Zestawienie materiałów skorygować ze względu na rozwiązanie słupa podwójnego Op

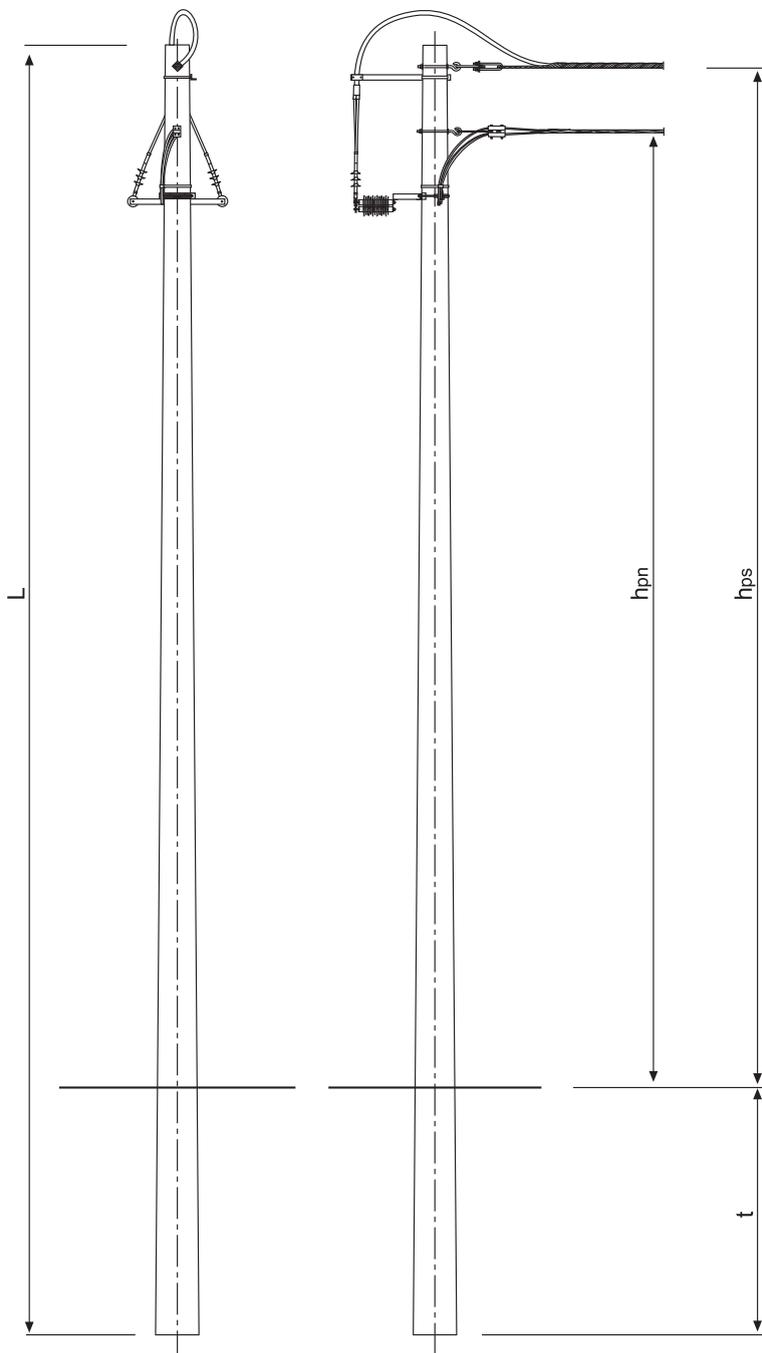
21	Uzbrojenie słupa odporowego (pojedynczego)	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	
----	---	----------------------------	------	--------------------------	---	------------	--

LnNi

3	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
2	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 192	
1	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------------	-------	-------	-------

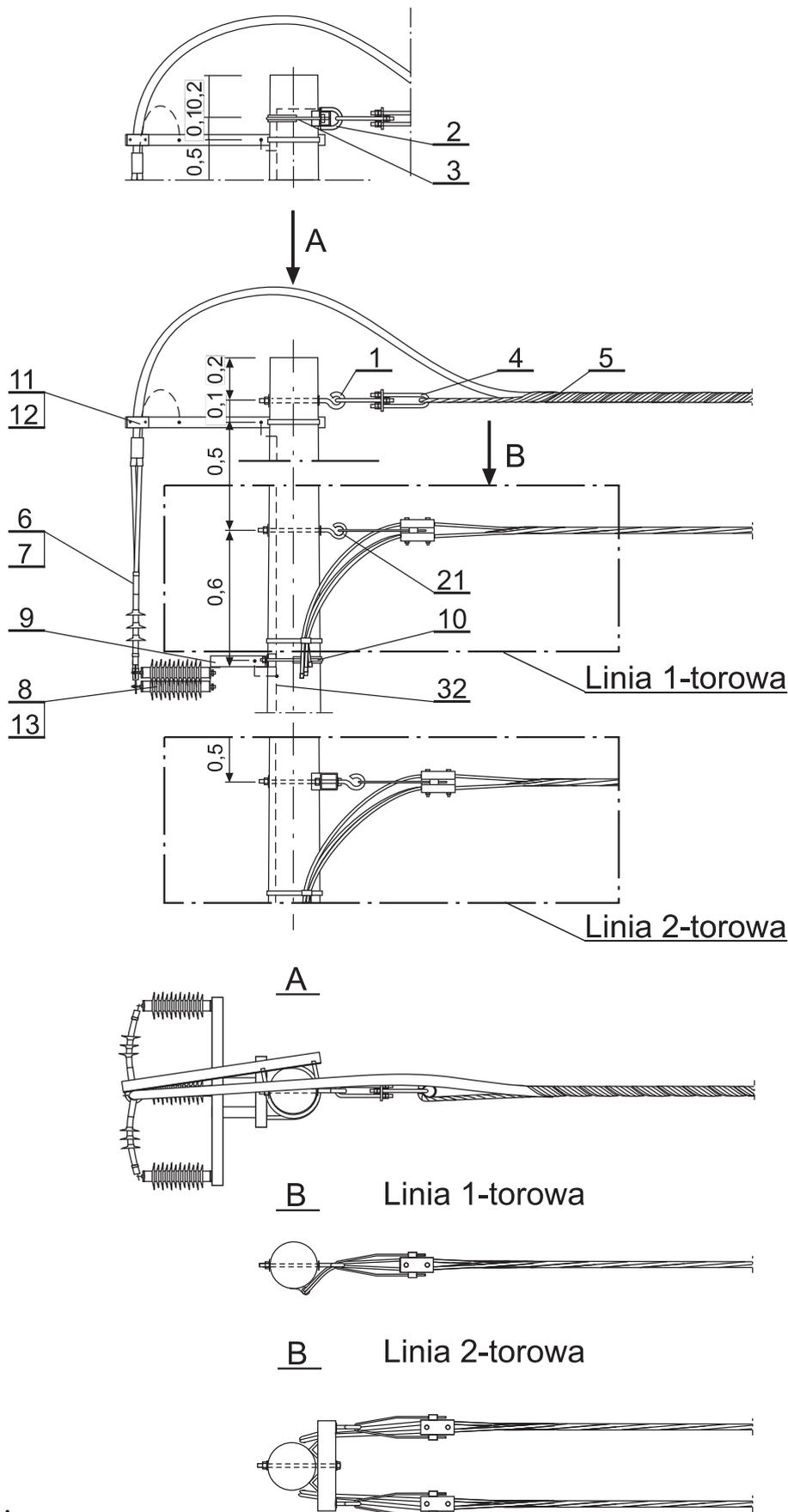


$$\frac{7}{K20-12/4,3}$$


Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t=2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 14.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość		Typ	h_{ps}		h_{pn}
	E	ELV						
	L [m]							
K□ -10,5	10,5		1	K10, 20 - ELV/3,5 K11, 21 - E/4,3 K12, 22 - E/6, ELV/6 K13, 23 - E/10, ELV/10 K14, 24 - E/12, ELV/12 K15, 25 - E/13,5, ELV/13,5 K16, 26 - E/15 K17, 27 - E/17,5, ELV/17,5 K18, 28 - E/20 K19, 19 - E/25	K10, 20 - 350 K11, 21 - 430 K12, 22 - 600 K13, 23 - 1000 K14, 24 - 1200 K15, 25 - 1350 K16, 26 - 1500 K17, 27 - 1750 K18, 28 - 2000 K19, 29 - 2500	8,3	7,7	73
K□ -12	12					9,8	9,2	
K□ - 13,5	13,5					11,3	10,7	
K□ - 15	15	-				12,8	12,2	
K□ - 16,5	16,5	-				14,3	13,7	
K□ -18	18	-	K12, 22 - E/6	K12, 22 - 600	15,8	15,2		



Uwagi:
Zestawienie materiałów str. 74

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

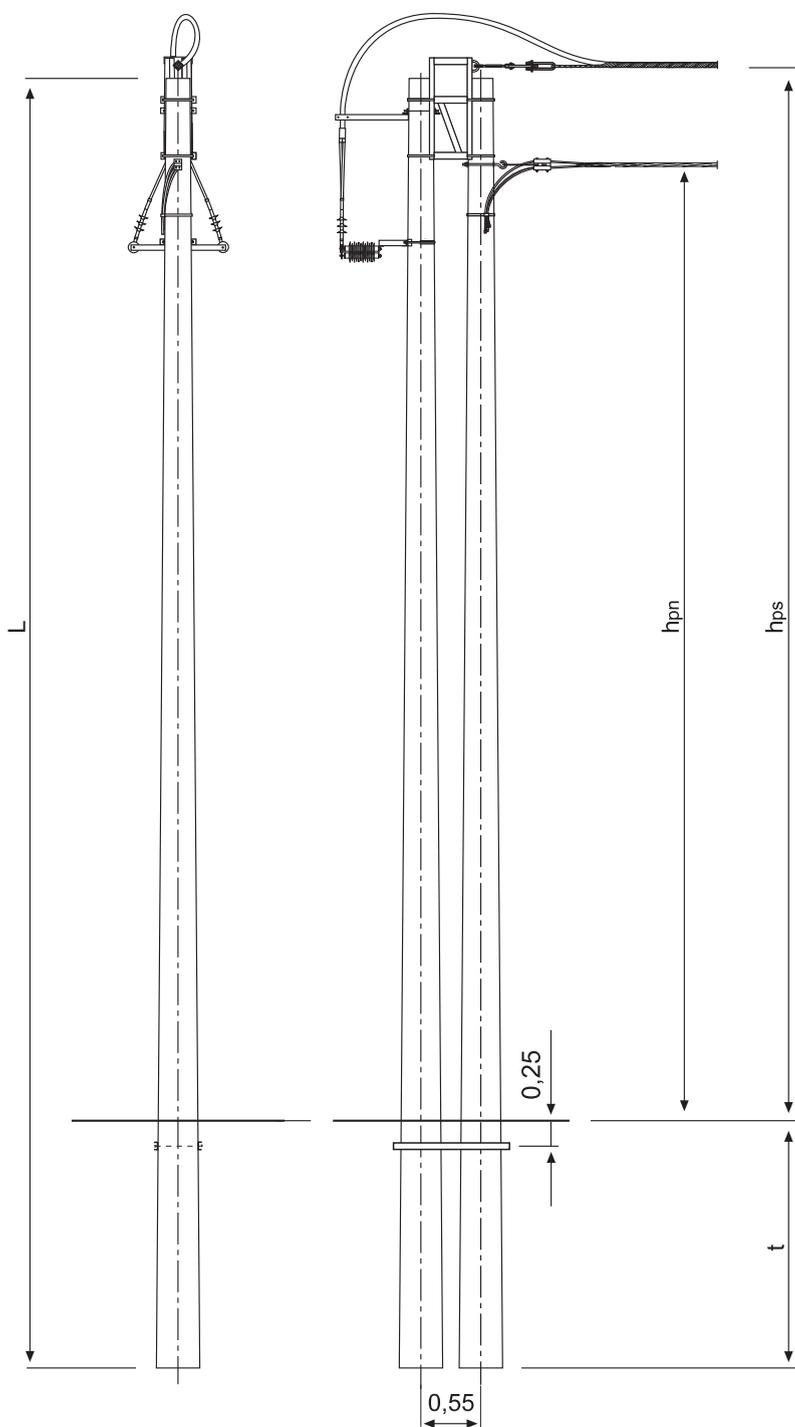
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIA SŁUPA K10÷K29 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		str. 74	
Dane techniczne	34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182		
Oznaczenia słupów	33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150÷172		
Zasady projektowania	32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO		
Dobór elementów linii			SN				str. 178		
Dobór elementów słupa	31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175÷177		
Posadowienie	ELEMENTY SŁUPA								
Ochrona przeciwporażeniowa	21	Uzbrojenie słupa krańcowego	K <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO		
Ochrona przepięciowa	LnNi								
Zalecenia	Uwaga:								
Zestawienie danych	W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD.								
Przykłady doboru	Konstrukcję KOD stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.								
Słupy przelotowe	13	Ośłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogran. przep.	
Słupy odporowe	12	Objemka	OB-43	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1, $\frac{Dw=263}{Dw=218,220}$	
Słupy krańcowe			OB-42		1,0			żerdzie $\frac{Dw=173,180}{Dw=173,180}$	
Słupy odporowo-narzędziowe			OB-41		0,8				
Słupy rozgałęźne	11	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6		
Słup krańcowy - zejście do ziemi	10	Objemka	OB-8	szt.	1,8	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-14	
Słup odporowy - połączenie z LSNi			OB-5		1,6			Do KOG-13	
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS			OB-2		1,3			Do KOG-12	
Słup odporowy - połączenie z linią AFL	9	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-14	szt.	5,4	1	rys. 3-280-12	Do $\frac{Dw=263}{Dw=218,220}$	
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem			KOG-13		5,3			żerdzi $\frac{Dw=173,180}{Dw=173,180}$	
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS			KOG-12		5,1				
Stacje transformatorowe	8	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE	
Ustoje i fundamenty	7	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES	
Uziemienia			L-EXCEL					Do EXCEL	
Oprawa oświetleniowa	6	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	1	str.193	Do AXCES	
Mufa SN			HOTU3.2401					Do EXCEL	
Tablice	5	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES	
Żerdzie			NSH401129					Do EXCEL	
Dobór osprzętu	4	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
Tablice naprężeń	3	Objemka	OB-7	szt.	1,7	2	rys. 4-037-22a	Do KOD-1a, $\frac{Dw=263}{Dw=218,220}$	
			OB-3		1,5			żerdzie $\frac{Dw=173,180}{Dw=173,180}$	
			OB-2		1,3			Do KOD-1b	
	2	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1b	szt.	2,8	1	rys. 4-050-5a	Żerdzie $\frac{Dw=218,220}{Dw=218,220}$	
			KOD-1a		3,1				
	1	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 190		
			SOT 21. <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>				
	LSNi								
	Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi	



$$\frac{8}{Kp20-12/20}$$


Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 14.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość szt.		Typ	h_{ps}		h_{pn}
	E	ELV						
	L [m]							
Kp□-10,5	10,5		2	Kp10, 20 - E/10, ELV/10 Kp11, 21 - E/12, ELV/12	Kp10, 20 - 2000 Kp11, 21 - 2400	8,6	7,7	76
Kp□-12	12					10,1	9,2	
Kp□-13,5	13,5					11,6	10,7	
Kp□-15	15	-				13,1	12,2	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

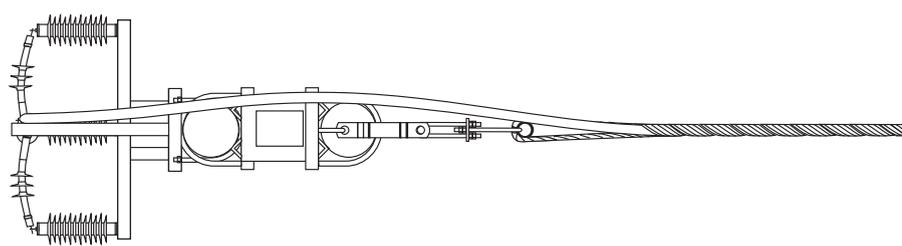
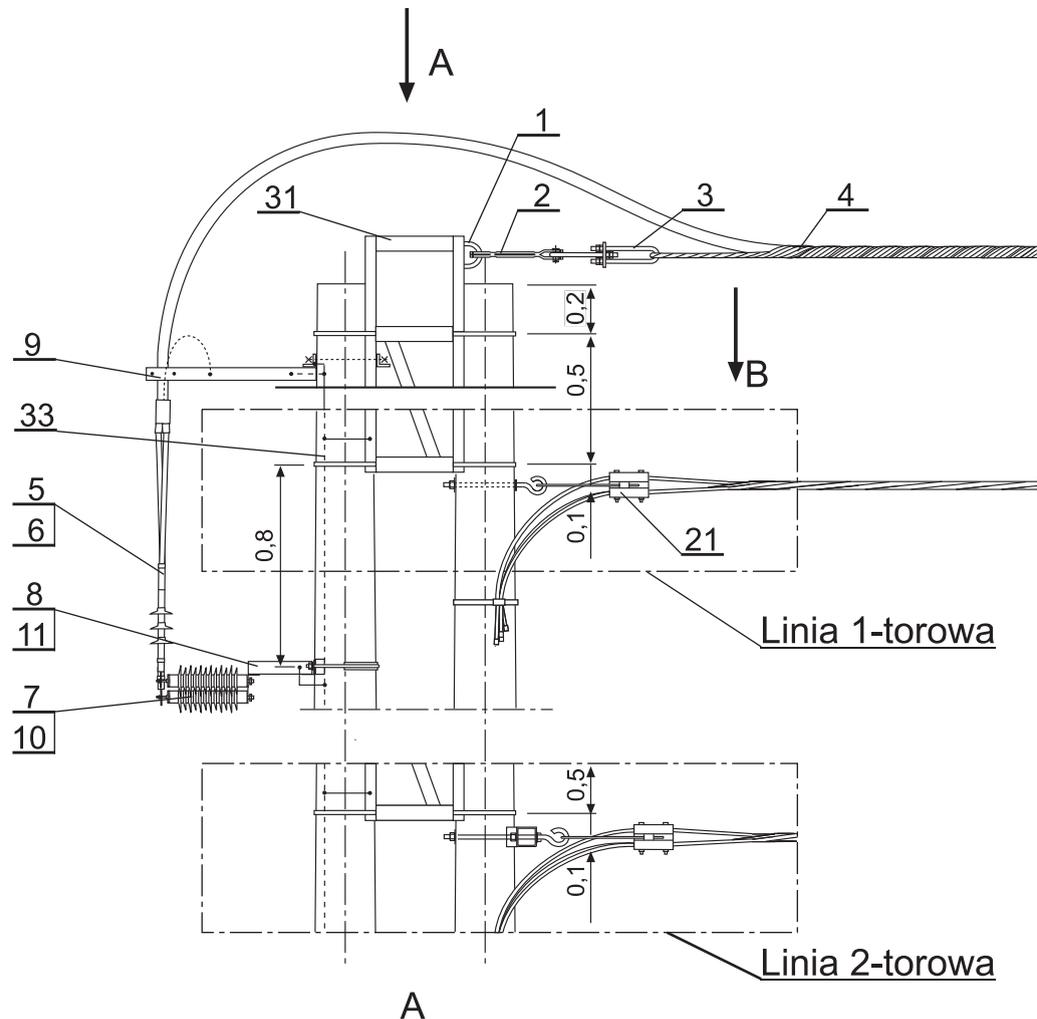
Tablice

Żerdzie

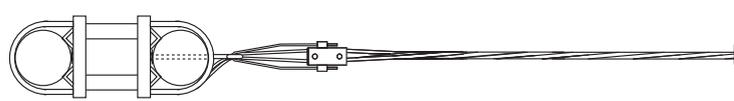
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

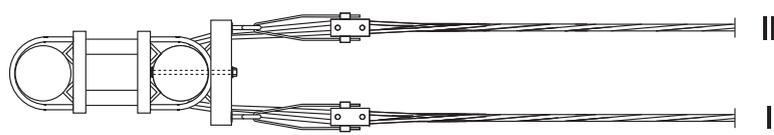
- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



B Linia 1-torowa



B Linia 2-torowa



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 77

35	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
33	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
		SN				str. 178	
32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 188	

ELEMENTY SŁUPA

21	Uzbrojenie słupa krańcowego (pojedynczego)	K <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	
----	---	----------------------------	------	--------------------------	---	------------	--

LnNi

11	Objemka	OB-5	szt.	1,6	1	4-037-22a	Do KOG-13
10	Ostłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogran. przep.
9	Konstrukcja dystansowa	KD-5	szt.	5,5	1	rys. 4-280-10	
8	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	1	rys. 3-280-12	
7	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
6	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
5	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
4	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
3	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
2	Łącznik jednowidlasty	h=300 BELOS 3842	szt.	2,31	1	-	
1	Wieszak śrubowo-kabłkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------------	-------	----------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup rozgałęźny -
odgałenie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

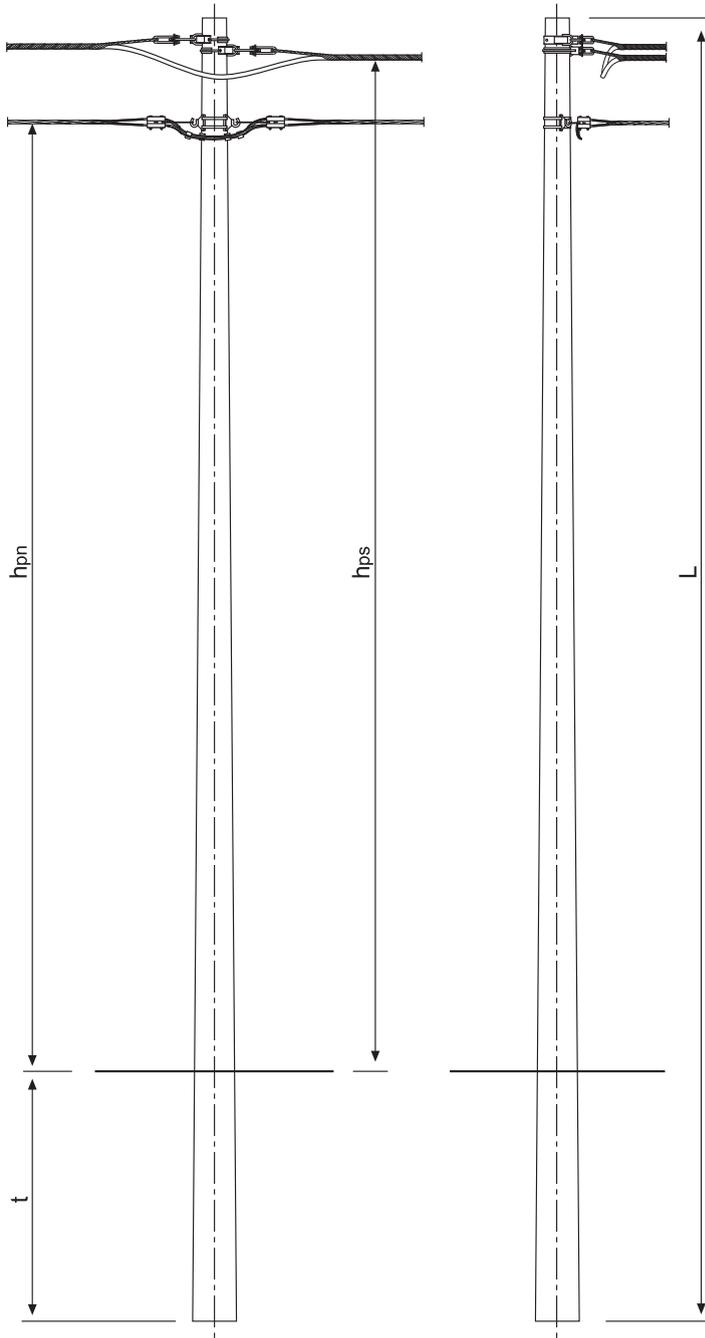
Tablice

Żerdzie

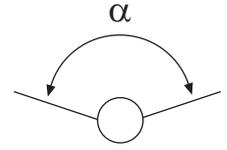
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS



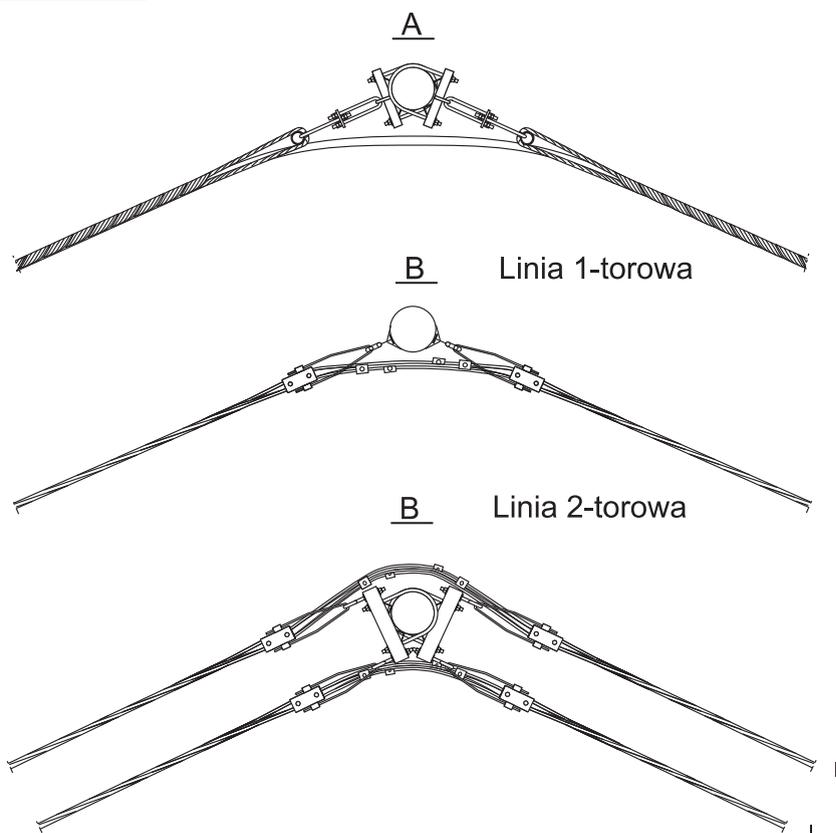
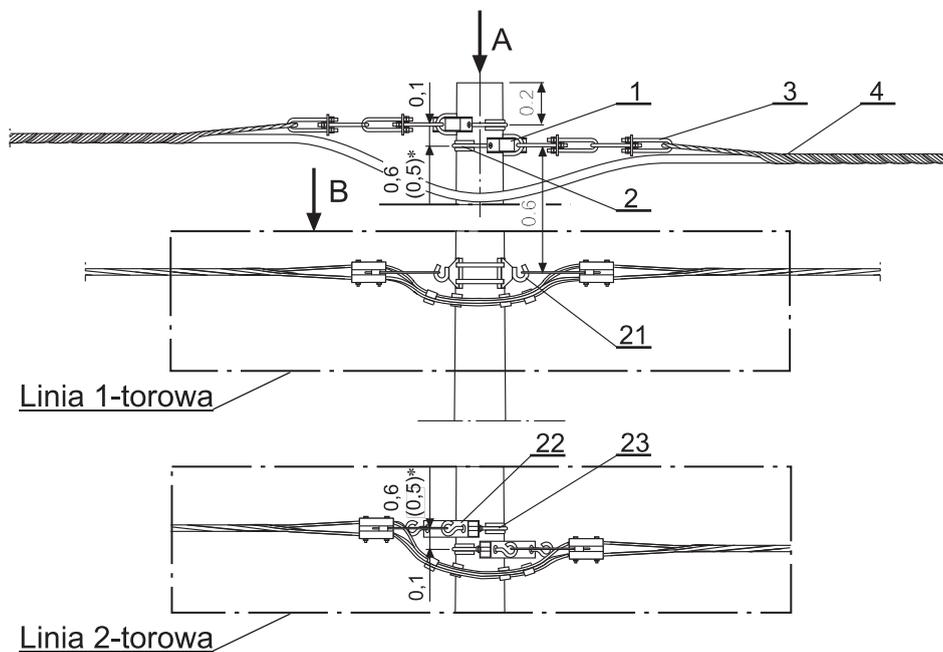
9
ON20-12/3,5



Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 15.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość szt.		h_{ps}	h_{pn}		
	E	ELV						
	L [m]							
ON □ -10,5	10,5		1	ON10, 20 - ELV/3,5 ON11, 21 - E/4,3 ON12, 22 - E/6, ELV/6 ON13, 23 - E/10, ELV/10 ON14, 24 - E/12, ELV/12 ON15, 25 - E/13,5, ELV/13,5 ON16, 26 - E/15 ON17, 27 - E/17,5, ELV/17,5 ON18, 28 - E/20 ON19, 29 - E/25	ON10, 20 - 350 ON11, 21 - 430 ON12, 22 - 600	8,2	7,6	79
ON □ -12	12			ON13, 23 - 1000 ON14, 24 - 1200	9,7	9,1		
ON □ -13,5	13,5			ON15, 25 - 1350 ON16, 26 - 1500	11,2	10,6		
ON □ -15	15	-		ON17, 27 - 1750 ON18, 28 - 2000 ON19, 29 - 2500	12,7	12,1		
ON □ -16,5	16,5	-			14,2	13,6		
ON □ -18	18	-		ON 12, 22 - E/6	15,7	15,1		



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 80

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

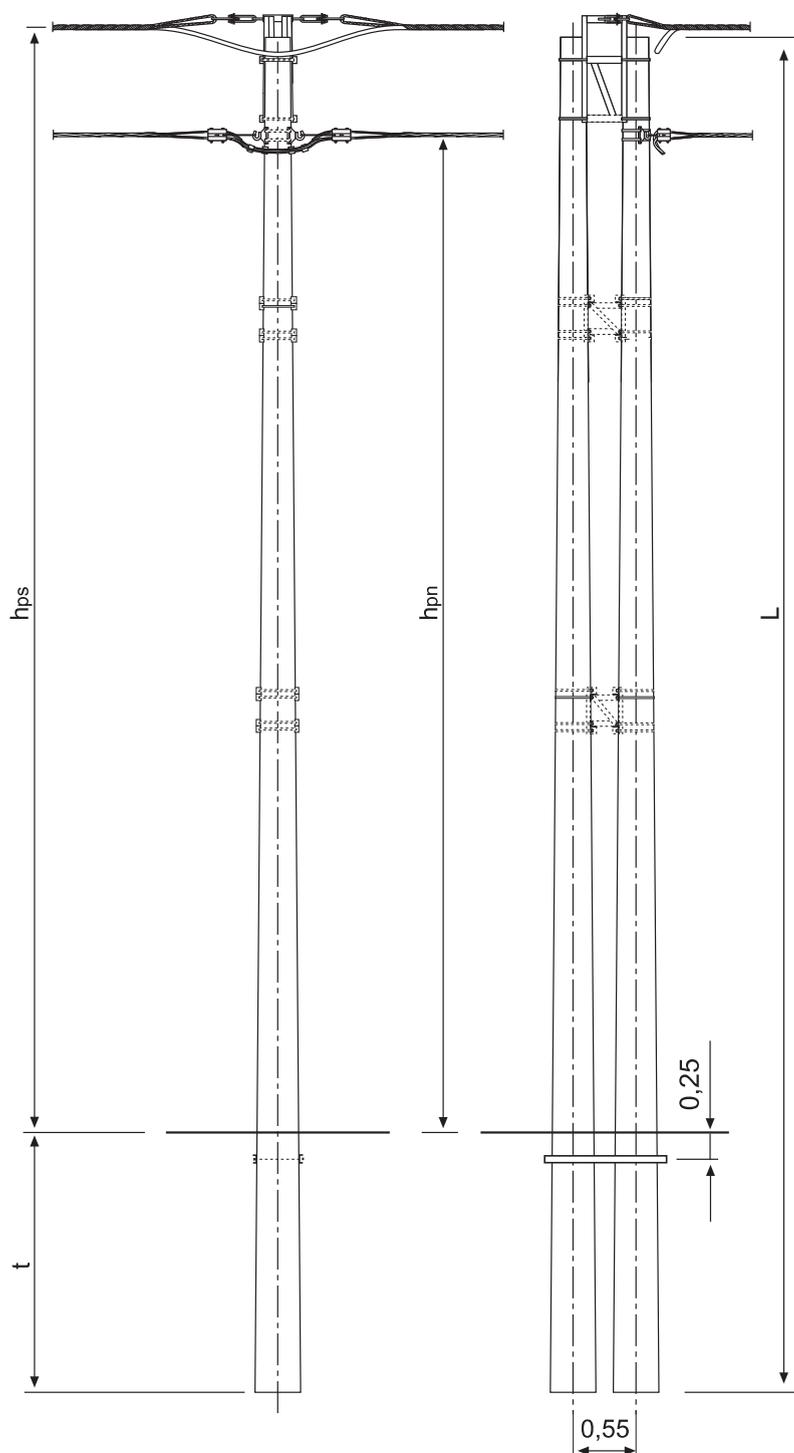
Tablice

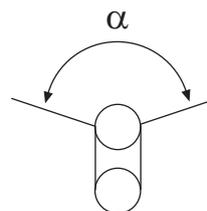
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA ON10÷ON29 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		str. 80		
Dane techniczne	34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182			
Oznaczenia słupów	33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172			
Zasady projektowania	32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO			
Dobór elementów linii			SN				str. 178			
Dobór elementów słupa	31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177			
Posadowienie	ELEMENTY SŁUPA									
Ochrona przeciwporażeniowa	23	Objemka	OG-1	szt.	1,7	2	rys. 4-029-30a	Do PI-3b		
Ochrona przepięciowa			OG-5					2,2	Do PI-3a	
Zalecenia			OG-2					1,9	Do PI-3	
Zestawienie danych	22	Poprzecznik	PI-3b	szt.	3,7	2	LnNi-ENSTO konstrukcje stalowe rys. 4-144-3a	Do linii Dw=173, 180		
Przykłady doboru			PI-3a					4,3	dwutorowej, Dw=263	
Słupy przelotowe			PI-3					4,1	żerdzie Dw=218, 220	
Słupy naróżne	21	Uzbrojenie słupa odporowego	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	Bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową do linii jednotorowej		
Słupy odporowe	LnNi									
Słupy krańcowe	4	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 193	Do AXCES		
Słupy odporowo-naróżne			NSH401129					Do EXCEL		
Słupy rozgałęźne	3	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 192			
Słup krańcowy - zejście do ziemi	2	Objemka	OB-7	szt.	1,7	2	rys. 4-037-22a	Do KOD-1a, Dw=263		
Słup odporowy - połączenie z LŚNi			OB-3					1,5	żerdzie Dw=218, 220	
Słup odporowy - połączenie z LŚN-PAS			OB-2					1,3	Do KOD - 1b	
Słup odporowy - połączenie z linią AFL	1	Konstrukcja odciągowa	KOD-1b	szt.	2,8	2	rys. 4-050-5a	Dw=173, 180		
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem			KOD-1a					3,1	żerdzie Dw=218, 220, 263	
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LŚN-PAS	LSNi									
Stacje transformatorowe	Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn.	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi		
Ustoje i fundamenty					[kg]					
Uziemienia										
Oprawa oświetleniowa										
Mufa SN										
Tablice										
Żerdzie										
Dobór osprzętu										
Tablice naprężeń										



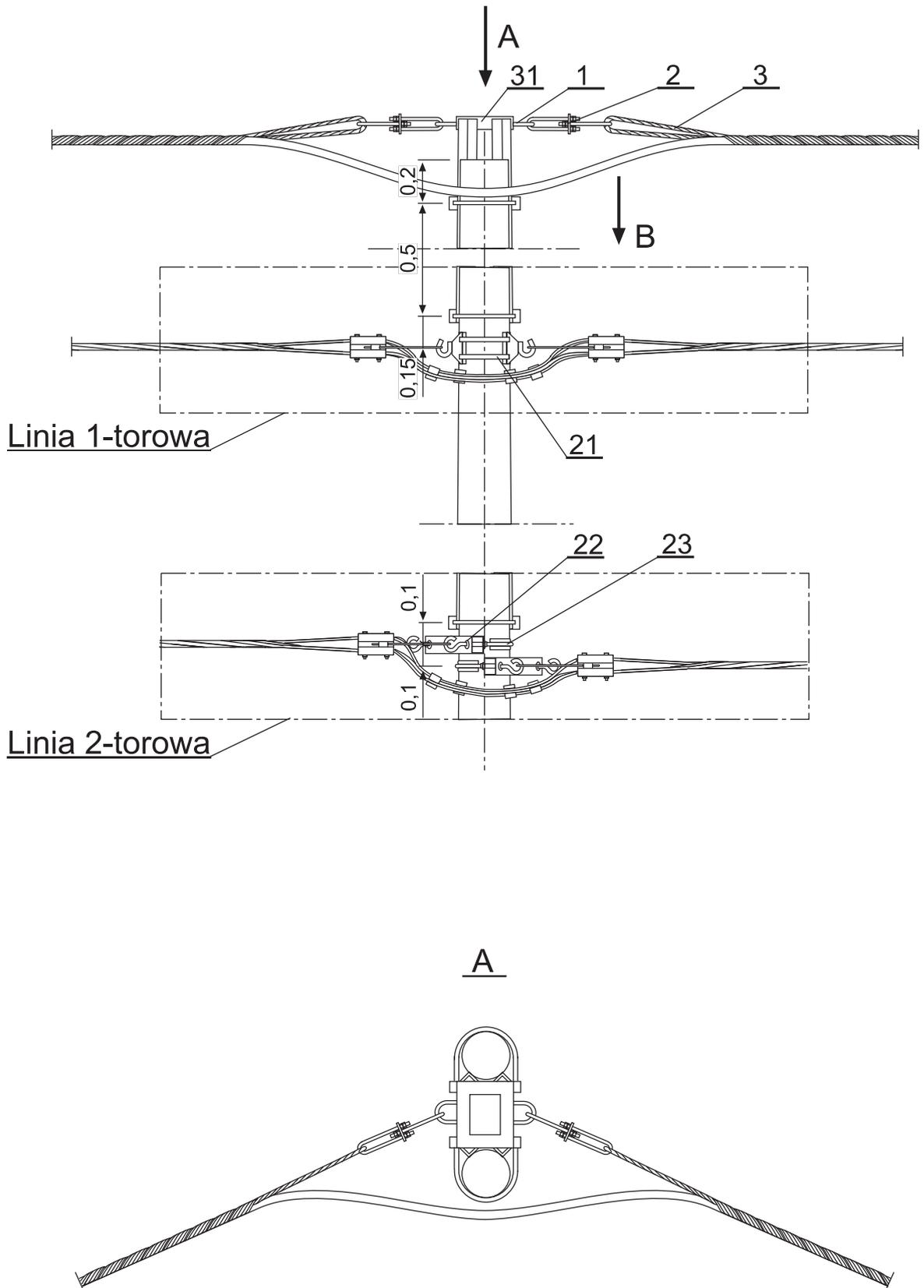
$$\frac{10}{\text{ONp20-12/20}}$$


Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t = 2,0\text{m}$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 15.

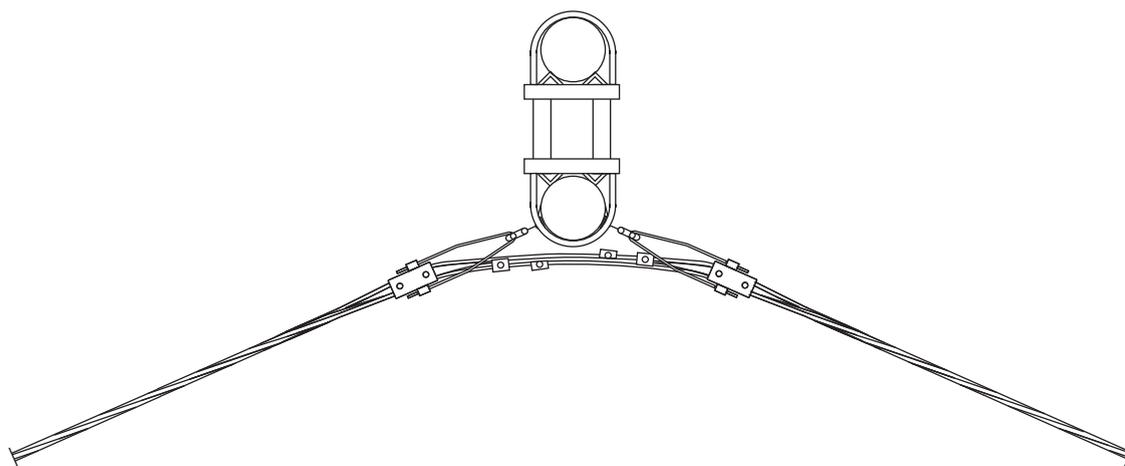
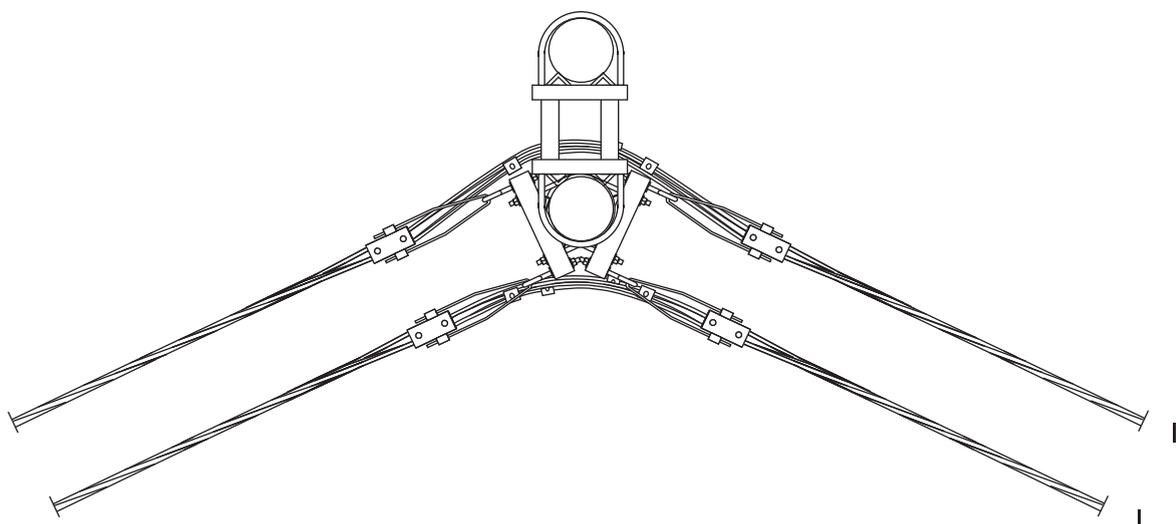
Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość szt.		Typ	h_{ps}		h_{pn}
	E	ELV						
	L [m]							
ONp □ -10,5	10,5		2	ONp10, 20 - E/10, ELV/10	ONp10, 20 - 2000	8,7	7,6	82,83
ONp □ -12	12			ONp11, 21 - E/12, ELV/12	ONp11, 21 - 2400	10,2	9,1	
ONp □ -13,5	13,5			ONp12, 22 - E/12, ELV/12	ONp12, 22 - 2800	11,7	10,6	
ONp □ -15	15	-				13,2	12,1	

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narzędziowe
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narzędziowe
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Widok B dla linii 1- i 2-torowej pokazano na str. 83
2. Zestawienie materiałów str. 84

B Linia 1-torowaB Linia 2-torowa

Uwagi:
Zestawienie materiałów str. 84

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałężenie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

EN	ENERGOLINIA® W POZNANIU	UZBROJENIE SŁUPA ON _p 10 ÷ ON _p 12, ON _p 20 ÷ ON _p 22 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	ENSTO	str. 84
-----------	-----------------------------------	--	--------------	-------------------

ELEMENTY SŁUPA							
35	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
33	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO	
		SN				str. 178	
32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 175 ÷ 177	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 188	

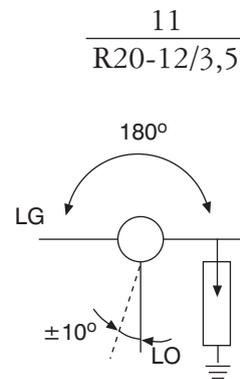
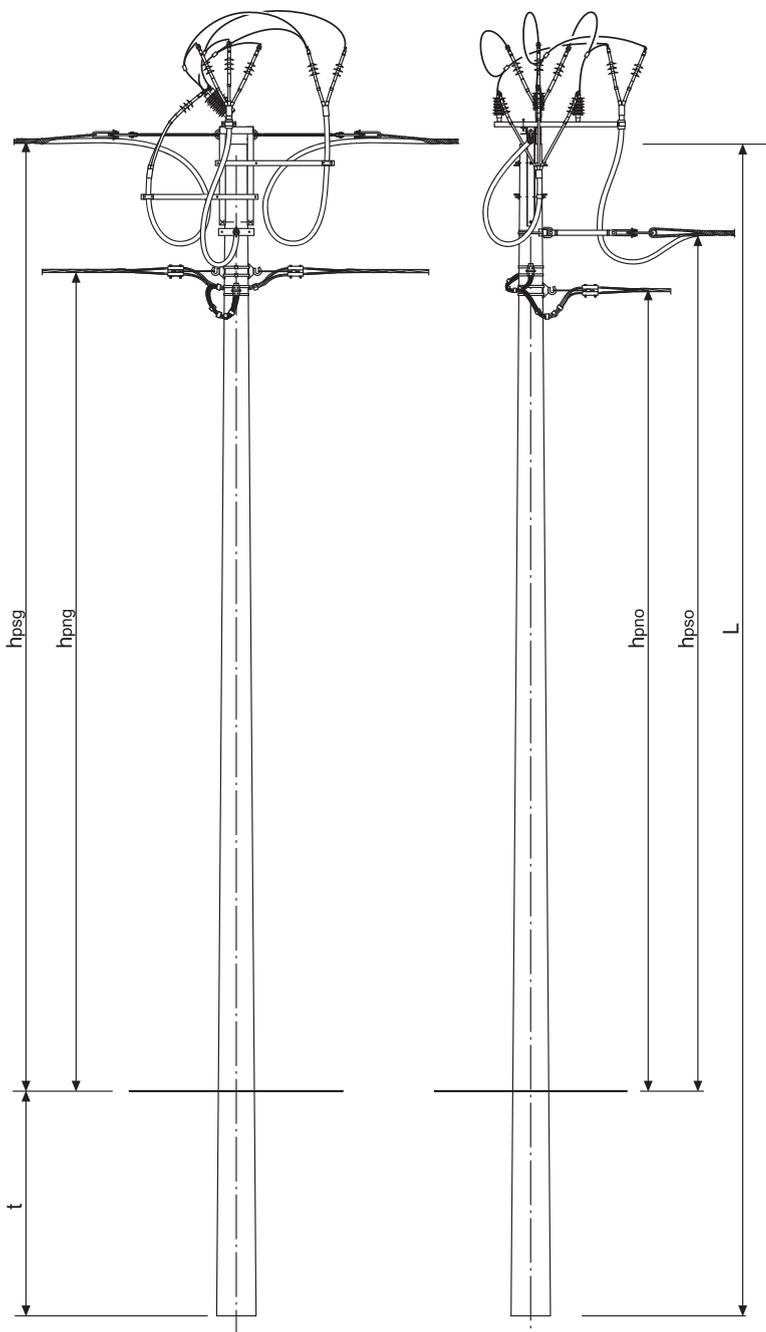
ELEMENTY SŁUPA							
23	Objemka	OG-2	szt.	1,9	2	rys. 4-029-30a	Do PI-3
22	Poprzącznik	PI-3	szt.	4,1	2	LnNi-ENSTO konstr. stalowe rys. 4-144-3a	Do linii dwutorowej
21	Uzbrojenie słupa odporowego (pojedynczego)	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	Bez poprzącznika PI-1, PI-2

LnNi							
3	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
2	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 192	
1	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	

LSNi							
-------------	--	--	--	--	--	--	--

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy naróżne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-naróżne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla linii 1-torowej i głębokości zakopania $\tau = 2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz uzbrojenia słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 16.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów				Uzbrojenie słupa		
	Długość		Ilość		Typ	h_{psg}	h_{pso}	h_{png}		h_{pno}	
	E	ELV									L [m]
					m						
R□ -10,5	10,5		1	R10, 20 - ELV/3,5 R11, 21 - E/4,3 R12, 22 - E/6, ELV/6 R13, 23 - E/10, ELV/10 R14, 24 - E/12, ELV/12 R15, 25 - E/13,5, ELV/13,5 R16, 26 - E/15 R17, 27 - E/17,5, ELV/17,5 R18, 28 - E/20 R19, 29 - E/25	R10, 20 - 350 R11, 21 - 430 R12, 22 - 600 R13, 23 - 1000 R14, 24 - 1200 R15, 25 - 1350 R16, 26 - 1500 R17, 27 - 1750 R18, 28 - 2000 R19, 29 - 2500	8,6	7,6	7,2	7,0	86	
R□ -12	12					10,1	9,1	8,7	8,5		
R□ - 13,5	13,5					11,6	10,6	10,2	10,0		
R□ - 15	15	-				13,1	12,1	11,7	11,5		
R□ - 16,5	16,5	-				14,6	13,6	13,2	13,0		
R□ -18	18	-	R12, 22 - E/6	R12, 22 - 600	16,1	15,1	14,7	14,5			

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

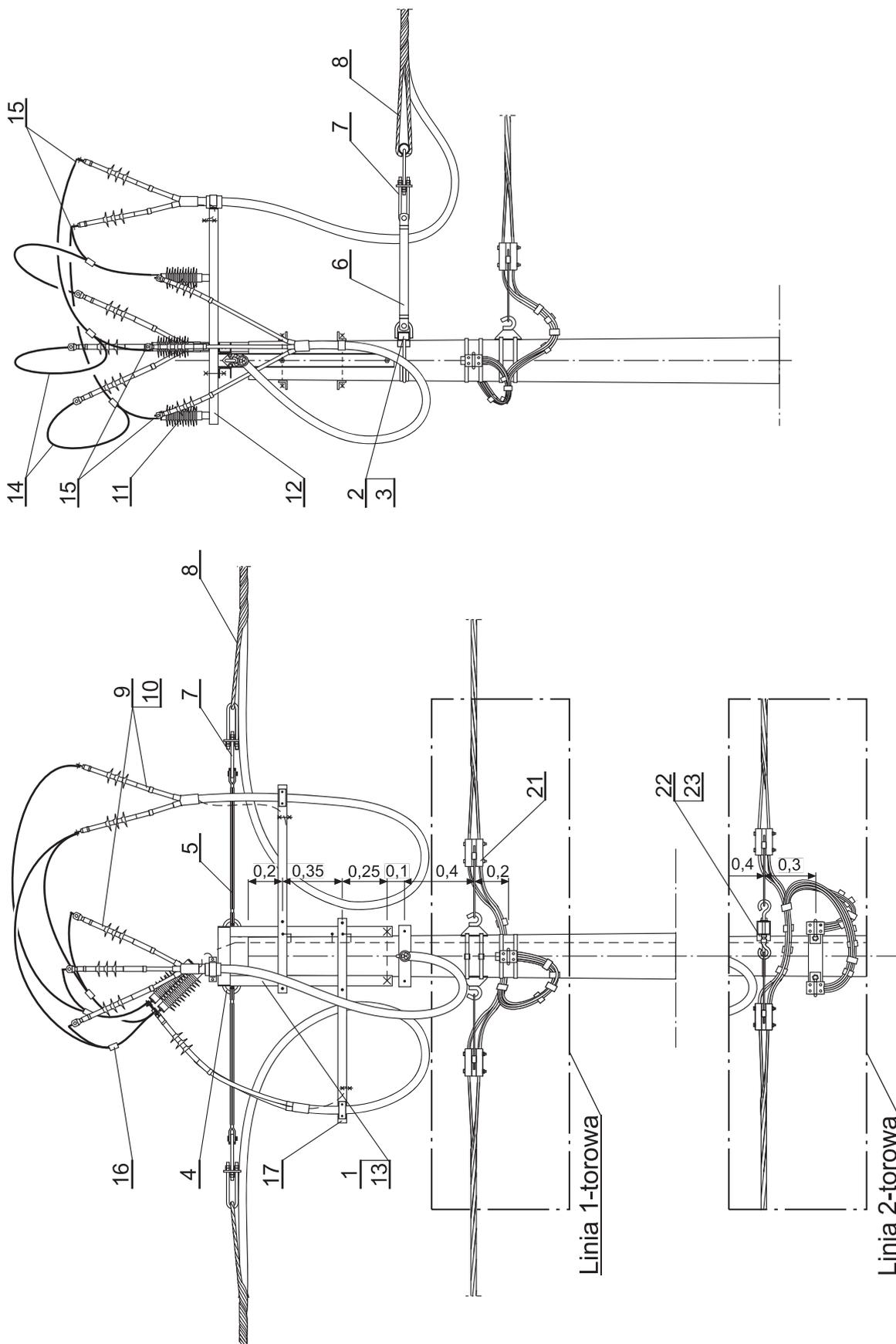
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 87

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA R10 ÷ R29 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		str. 87	
34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182			
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172			
32	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO			
		SN					str. 178		
31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 175 ÷ 177			
ELEMENTY SŁUPA									
Uwaga: Zestawienie materiałów skorygować o ilość osprzętu do linii odgałęznej									
23	Objemka	OG-1	szt.	1,7	2	rys. 4-029-30a	Do PI-3b		
		OG-5		2,2			Do PI-3a		
		OG-2		1,9			Do PI-3		
22	Poprzecznik	PI-3b	szt.	3,7	2	rys. 4-144-3b LnNi-ENSTO konstr. stalowe rys. 4-144-3a	Do linii	Dw=173,180	
		PI-3a		4,3			dwutorowej,		Dw=263
		PI-3		4,1			żerdzie	Dw=218, 220	
21	Uzbrojenie słupa odporowego	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	Bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową dla linii jednotorowej		
LnNi									
17	Konstrukcja dystansowa	KD-3	szt.	6,2	2	rys. 4-280-8			
16	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SL 25.2+SP16	szt.	0,03	3	-			
15	Zacisk Al kątowy 90° zaprasowywano-płaski	BELOS 50711.01	szt.	0,2	6	-			
14	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	12	-			
		AAsXS <input type="checkbox"/>							
		PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>							
13	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x320	szt.	0,68	4	-	Do Dw=263		
		M16x280		0,60			KD-3,		Dw=218, 220
		M16x240		0,54			żerdzie		Dw=173, 180
12	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-11a	szt.	6,5	1	rys. 4-280-4a			
11	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE		
10	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Do AXCES		
		L-EXCEL					Do EXCEL		
9	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	3	str.193	Do AXCES		
		HOTU3.2401					Do EXCEL		
8	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	3	str. 193	Do AXCES		
		NSH401129					Do EXCEL		
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	3	str. 192			
6	Łącznik dwuwidlasty	h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	1	-	Do KOD	
	Łącznik jednowidlasty	h=600		szt.	4,19	1	-	Do SOT 39	
5	Łącznik jednowidlasty	h=850	BELOS 3851	szt.	6,19	2	-		
4	Wieszak śrubowo-kabłkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-			
3	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys.4-037-22a	Do KOD-1a, Dw=263		
		OB-3		1,5			żerdzie		Dw=218, 220
		OB-2		1,3			Do KOD-1b		
2	Konstrukcja odciągowa	KOD-1b	szt.	2,8	1	rys.4-050-5a	Dw=173, 180		
		KOD-1a		3,1			żerdzie		Dw=218, 220, 263
1	Głowica słupa	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Dw=263		
		Gi-2a		16,6			Do żerdzi		Dw=218, 220
		Gi-1a		16,1			rys. 4-280-5a		Dw=173, 180
LSNi									
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi		

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

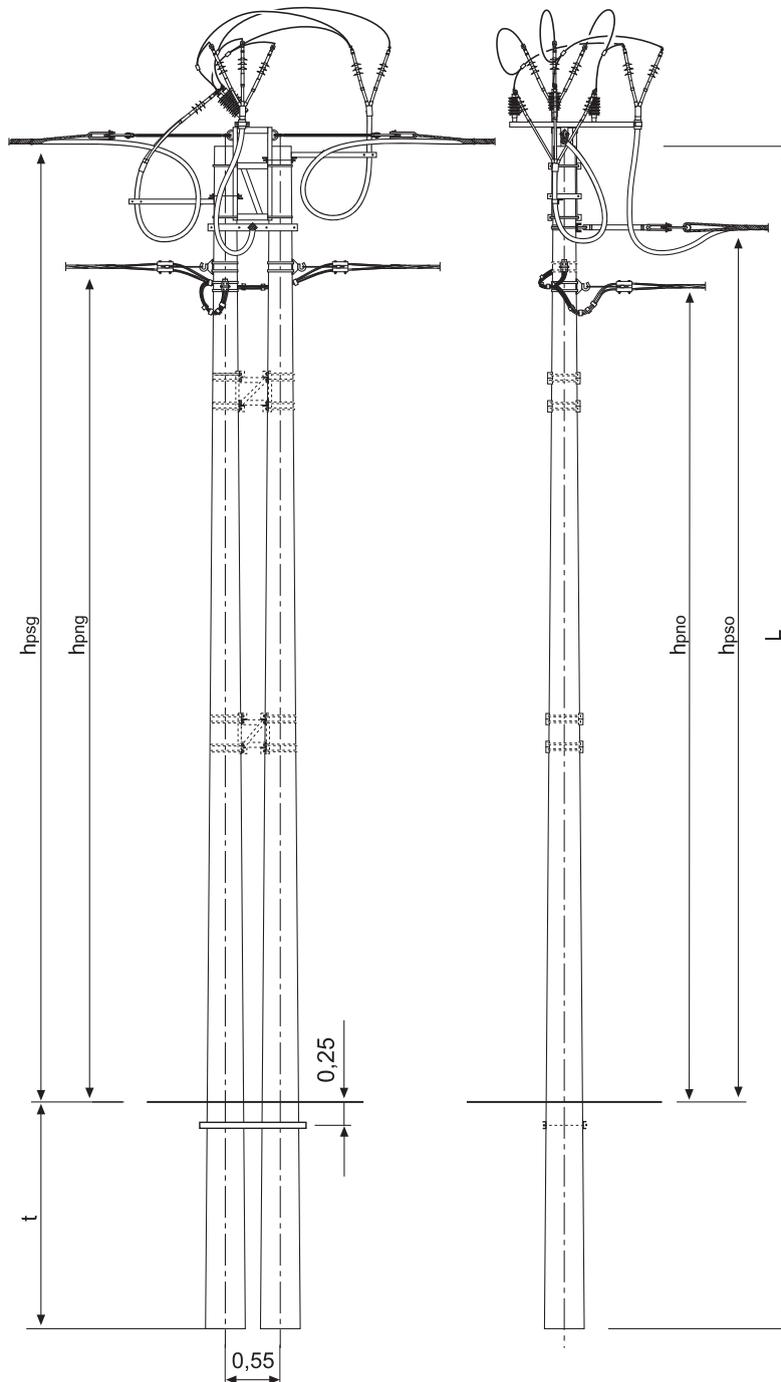
Tablice

Żerdzie

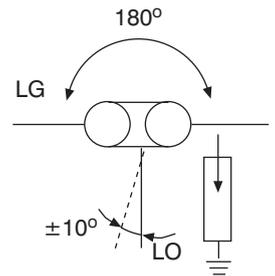
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



12
Rp20-12/20



Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla linii 1-torowej i głębokości zakopania $t=2,0m$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz uzbrojenia słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 16.

Uwaga!

Rozwiązanie słup rozgałęźny z dwoma odłącznikami znajduje się na stronie 228

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów m				Uzbrojenie słupa str.	
	Długość		Ilość szt.		Typ	h_{psg}	h_{ps0}	h_{png}		h_{pno}
	E	ELV								
	L [m]									
R □-10,5	10,5		2	Rp10, 20 - E/10, ELV/10	8,6	7,7	7,3	7,1	89	
R □-12	12			Rp11, 21 - E/12, ELV/12	10,1	9,2	8,8	8,6		
R □-13,5	13,5			Rp12, 22 - E/12, ELV/12	11,6	10,7	10,3	10,1		
R □-15	15	-			13,1	12,2	11,8	11,6		

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgąłęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgąłęźny -
odgałżenie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

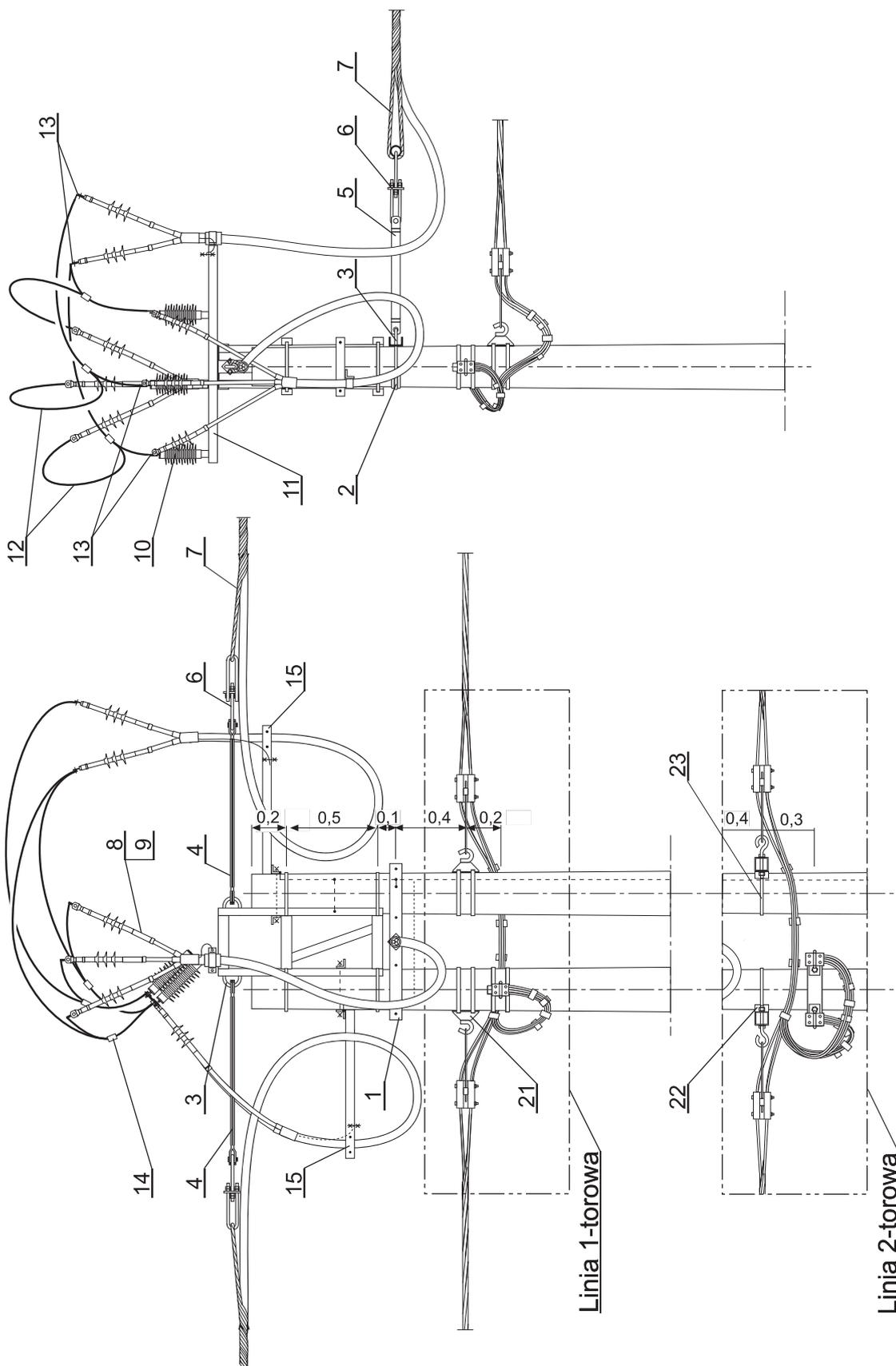
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 90



Dane techniczne	35	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 182	
Oznaczenia słupów	34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 150 ÷ 172	
Zasady projektowania	33	Połączenie uziemienia	nN	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi-ENSTO str. 178	
			SN					
Dobór elementów linii	32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>		str. 175 ÷ 177	
Dobór elementów słupa	31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 188	

ELEMENTY SŁUPA

Uwaga:

Zestawienie materiałów skorygować o ilość osprzętu dla linii odgałęźnej oraz ze względu na rozwiązanie słupa podwójnego Rp

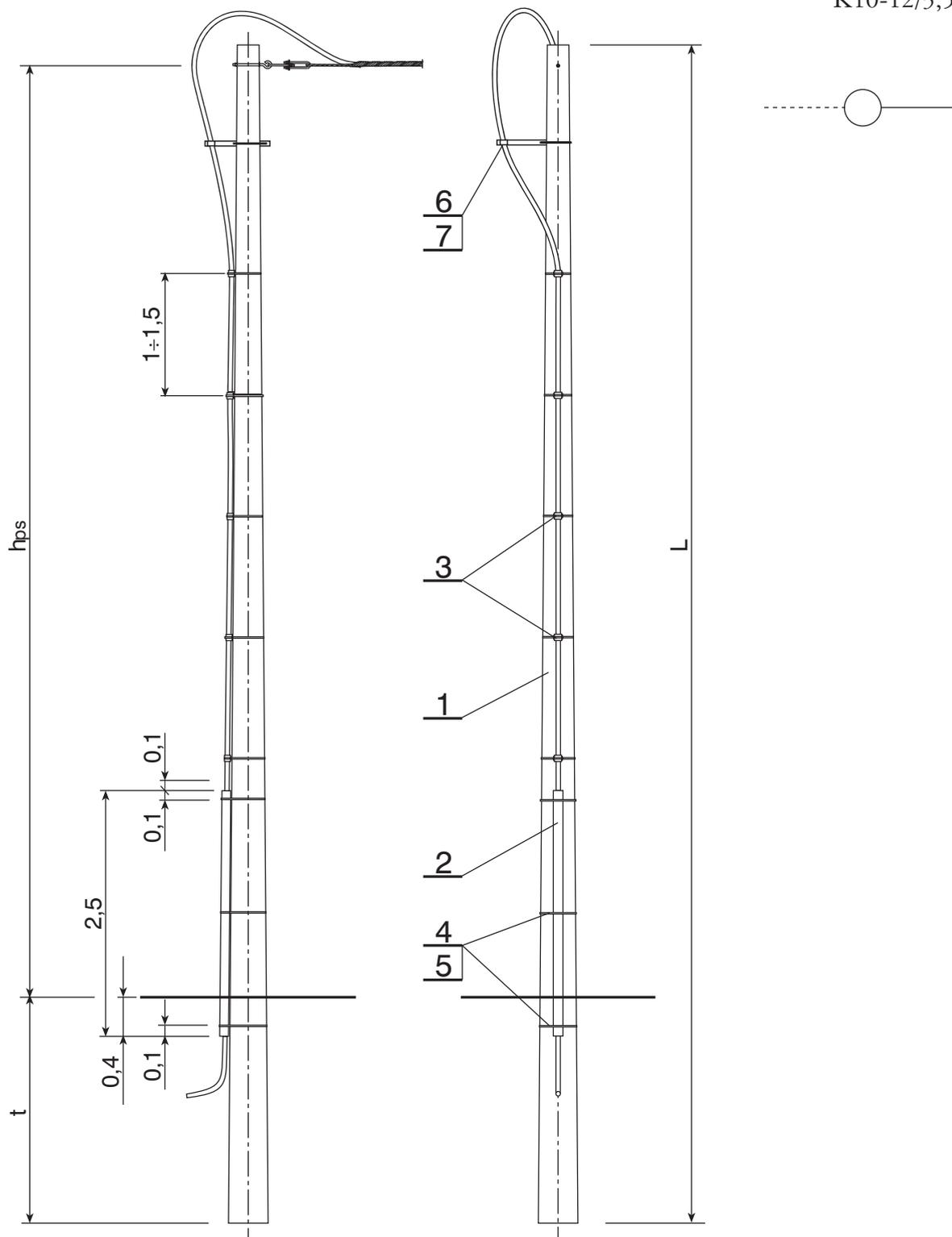
Zestawienie danych	23	Objemka	OG-2	szt.	1,9	3	rys. 4-029-30a	Do PI - 3
Przykłady doboru	22	Poprzecznik	PI-3	szt.	4,1	3	LnNi-ENSTO konstr. stalowe rys. 4-144-3a	Do linii dwutorowej
Słupy przelotowe	21	Uzbrojenie słupa odporowego (pojedynczego)	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi-ENSTO	Bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową dla linii jednotorowej

LnNi

Słupy odporowo-narożne	15	Konstrukcja dystansowa	KD-5	szt.	5,5	2	rys. 4-280-10	
Słupy rozgałęźne	14	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SL 25.2+SP16	szt.	0,3	3	-	
Słup krańcowy - zejście do ziemi	13	Zacisk Al kątowy 90° zaprasowywano-płaski	BELOS 50711.01	szt.	0,2	6		
Słup odporowy - połączenie z LSNi	12	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	12	-	
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS			AAsXS <input type="checkbox"/>					
Słup odporowy - połączenie z linią AFL			PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>					
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem	11	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-11a	szt.	6,5	1	rys.4-280-4a	
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS	10	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
Stacje transformatorowe	9	Końcówki kablowe	L-AXGES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Do AXGES
			L-EXCEL					Do EXCEL
Ustoje i fundamenty	8	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.		3	str. 193	Do AXGES
			HOTU3.2401					Do EXCEL
Uziemienia	7	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	3	str. 193	Do AXGES
			NSH401129					Do EXCEL
Oprawa oświetleniowa	6	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	3	str. 192	
Mufa SN	5	Łącznik jednowidlasty	h=600 BELOS 38450	szt.	4,19	1	-	
Tablice	4	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	6,70	2	-	
Żerdzie	3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	3	-	
Dobór osprzętu	2	Objemka	OB-3	szt.	1,5	2	rys. 4-037-22a	Do KOD-3
Tablice naprężeń	1	Konstrukcja odciągowa	KOD-3	szt.	5,3	1	rys. 4-280-2	

LSNi

Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

$$\frac{13}{K10-12/3,5}$$
**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 72
2. Uzbrojenie słupa - str. 92
3. Zestawienie materiałów - str. 92

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

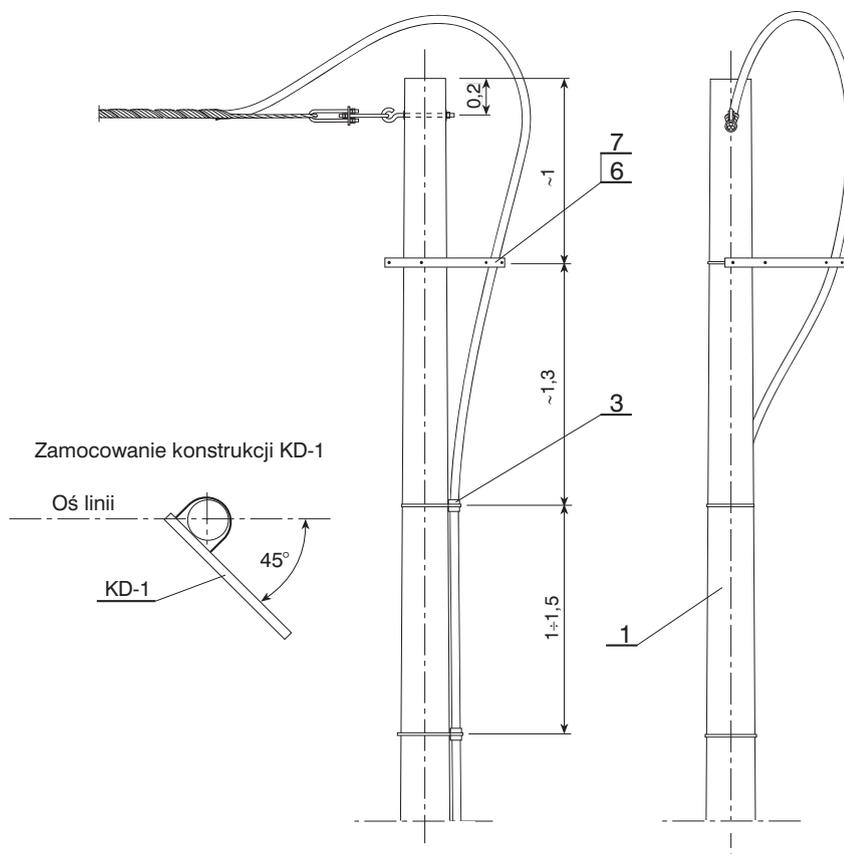
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

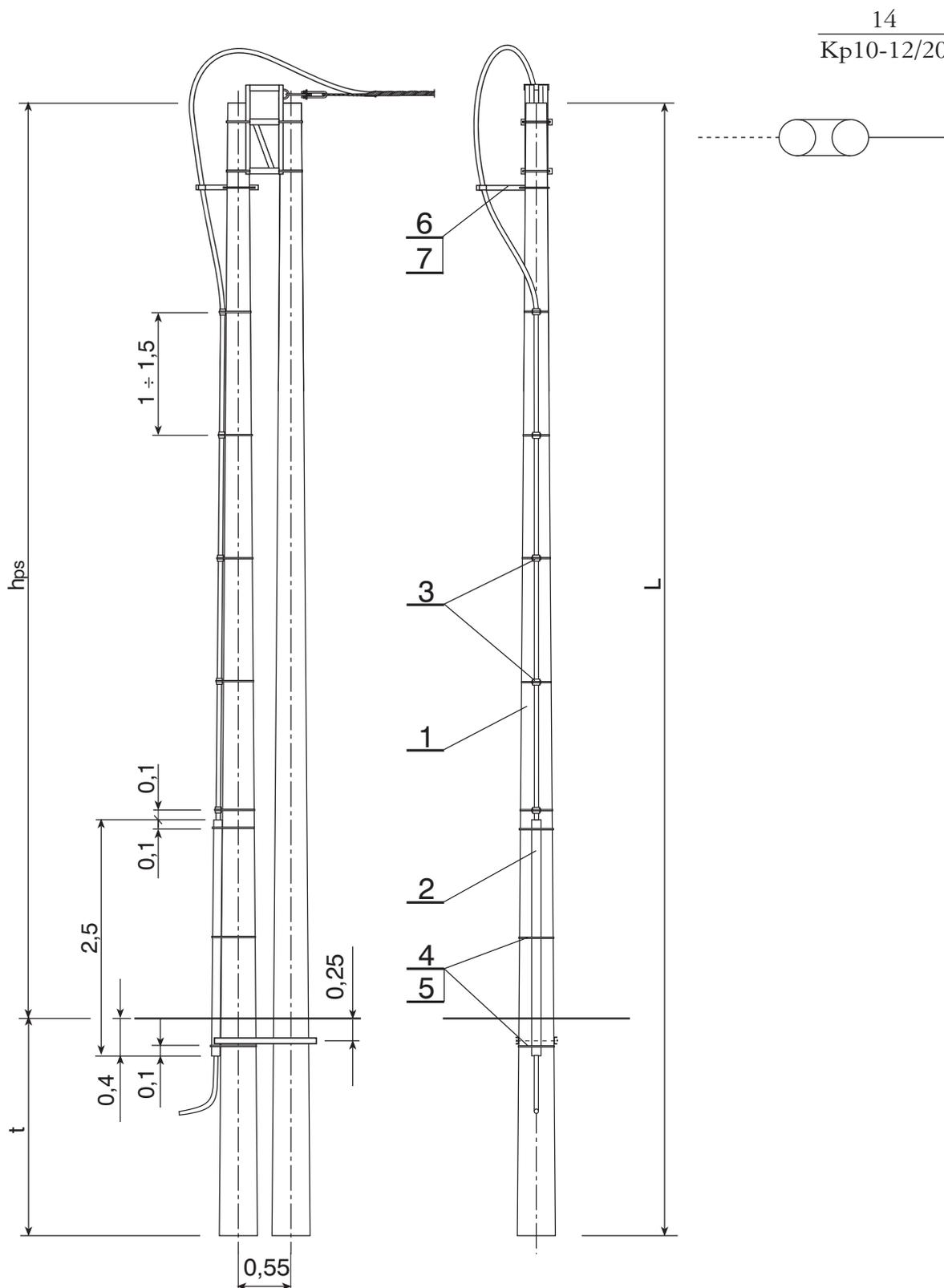
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



7	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do	Dw=263
		OB-43		1,1			KD-1,	Dw=218, 220
		OB-42		1,0			żerdzie	Dw=173, 180
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6		
5	Taśma stalowa dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 194	Do mocowania	
4	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-	osłony kabela	
3	Uchwyt dystansowy	SO 75.100P	szt.	0,19	□	str. 194	Do AXCES	Ilość w zależności od wysokości słupa
		SO 79.6					Do EXCEL	
2	Osłona rurowa dzielona dł. 2,5 m do kabla	AROT SV-D 110	szt.	□	□	-		
1	Słup krańcowy	K10 ÷ K19	kpl.	□	1	str.72	Bez głowic kablowych, ograniczników przep., konstr. KOG i łącznika jednowidlastego	

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------------	-------	----------------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps}, t - wg str. 75
2. Uzbrojenie słupa - str. 94
3. Zestawienie materiałów - str. 94

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

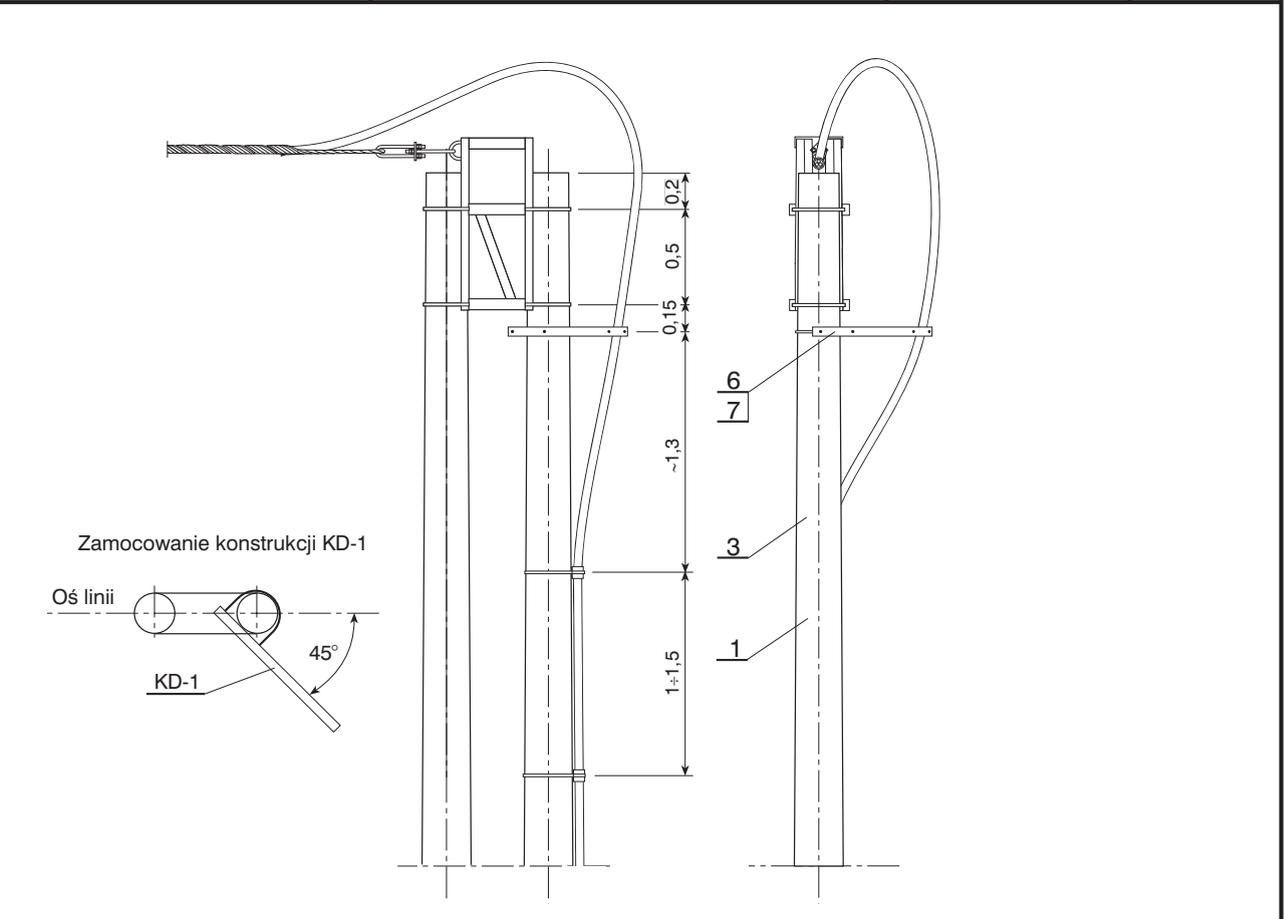
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

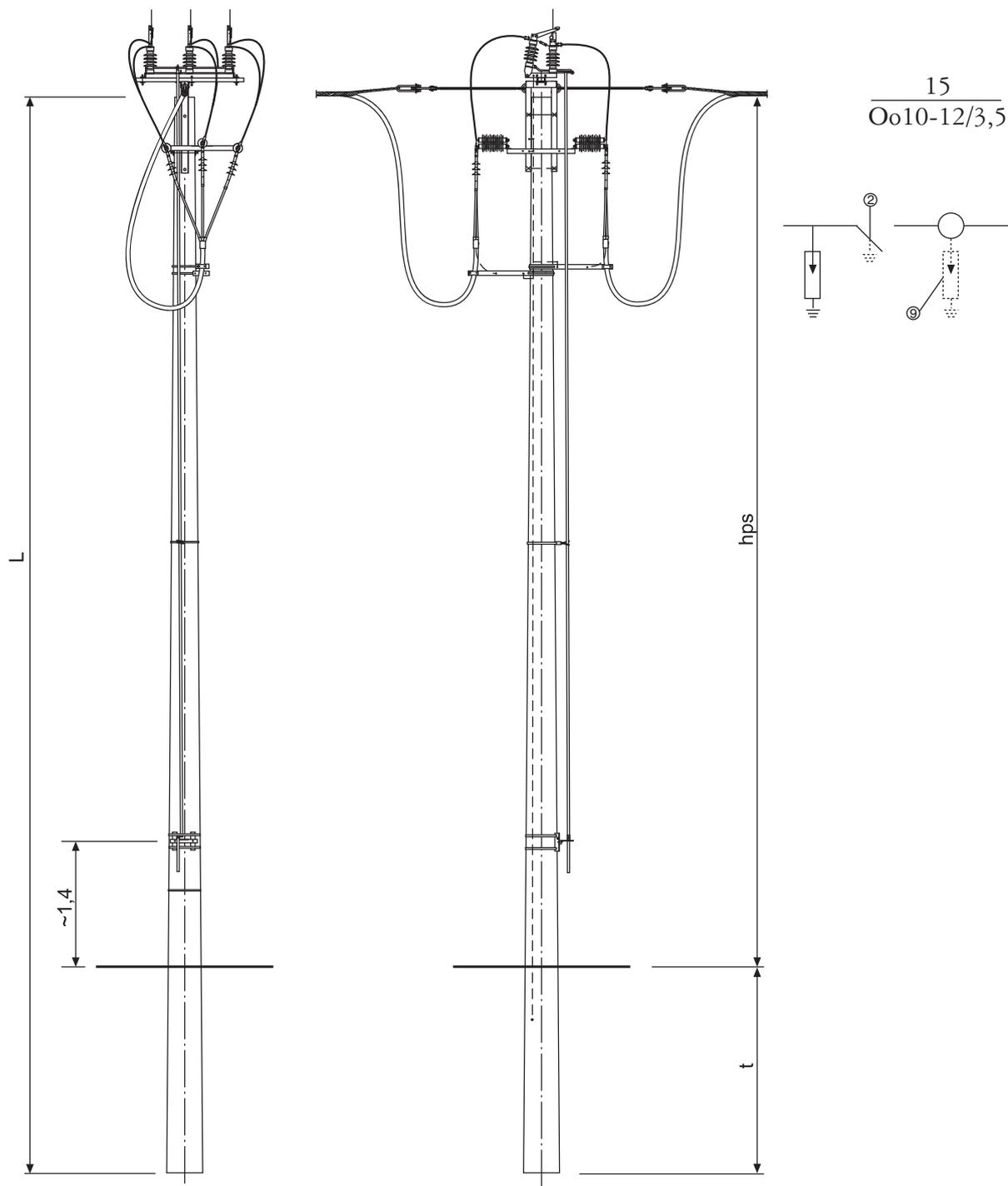
Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



7	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do	Dw=263
		OB-43		1,1			KD-1,	Dw=218, 220
		OB-42		1,0			żerdzie	Dw=173, 180
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6		
5	Taśma stalowa dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 194	Do mocowania	
4	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-	osłony kabla	
3	Uchwyt dystansowy	SO 75.100P SO 79.6	szt.	0,19	□	str. 194	Do AXCES Do EXCEL	Ilość w zależności od wysokości słupa
2	Osłona rurowa dzielona dł. 2,5 m do kabla	AROT SV-D 110	szt.	□	□	-		
1	Słup krańcowy	Kp10 i Kp11	kpl.	□	1	str. 75	Bez konstr. KOG i łącznika jednowidlastego	

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------------	-------	----------------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66
2. Uzbrojenie słupa - str. 96
3. Zestawienie materiałów - str. 97

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

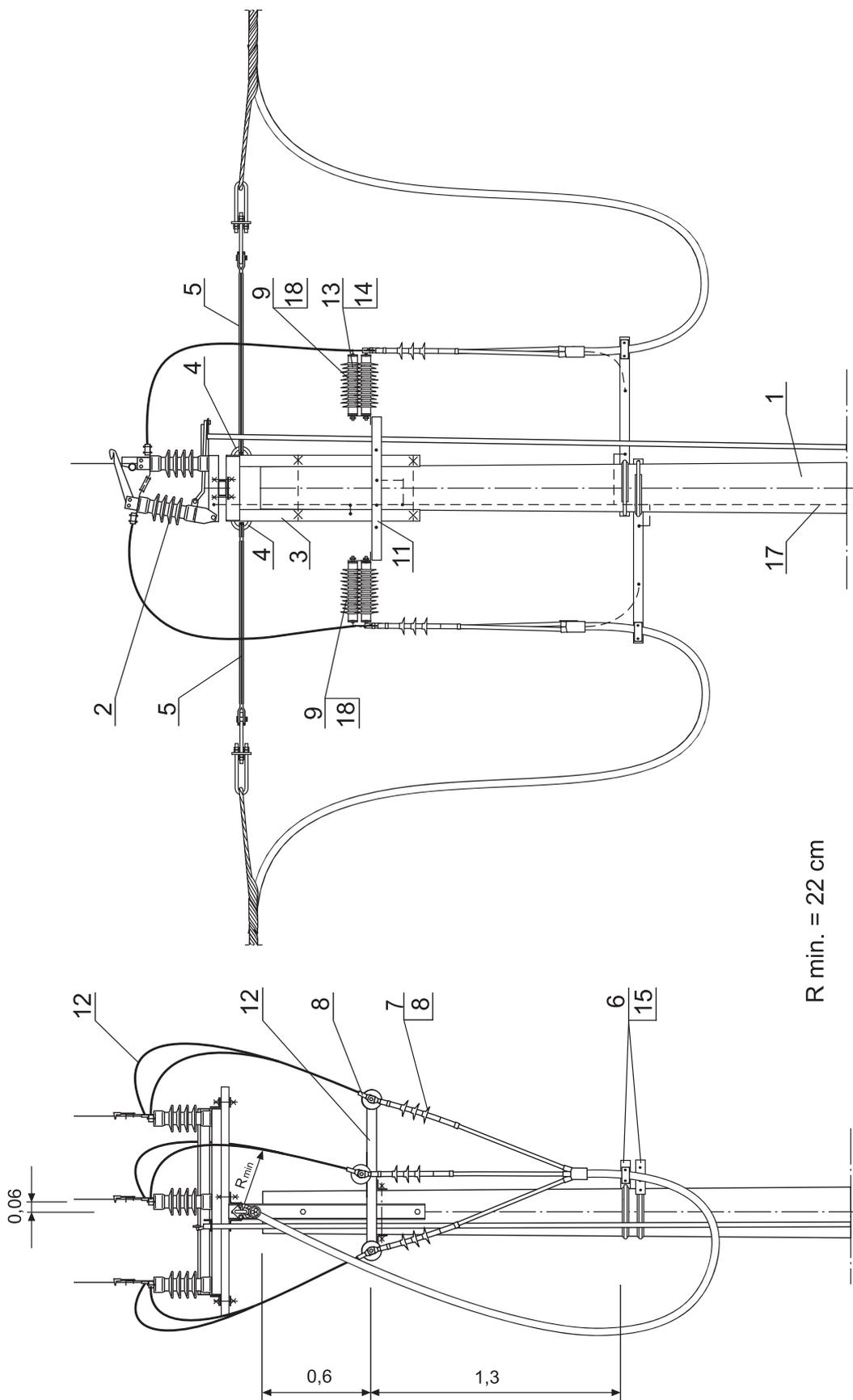
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



W przypadku konieczności późniejszego uziemienia wyłączonej spod napięcia linii na stanowisku z odłącznikiem, można na przewodach niepełnoizolowanych, łączących aparat z głowicą kabla, zamontować różki PSS 923 wraz z zaciskiem SE 20 i pokrywą SP 16.

Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 97

Wariant 1: 2 kpl. ograniczników przepięć

Wariant 2: 1 kpl. ograniczników przepięć i 1 kpl. izolatorów wsporczych

18	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	war. 2	Na zaciski ogranicz. przepięć
					6		war. 1	
17	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178		
16	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176		
15	Objemka	OB-44	szt.	1,1	2	rys. 4-029-29a	Do KD-1, żerdzie	Dw=263
		OB-43		1,1				Dw=218, 220
		OB-42		1,0				Dw=173, 180
14	Zawieszenie przelotowe	ZM	kpl.	□	3	-	Izolatory z trzonem dł. 105 mm (war. 2)	
13	Konstrukcja do izolatorów	KI-1	szt.	7,3	1	rys. 4-280-18	Wariant 2	
12	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-17	szt.	2,5	2	rys. 4-280-15	Wariant 1 (1 szt. dla wariantu 2)	
11	Konstrukcja nośna	KN-2	szt.	9,1	1	rys. 4-280-21	Do KOG-17, żerdzie	Dw=263
		KN-1		9,1				Dw=173, 180 218, 220
10	Przewód	AALXS □	m	□	12	-		
		AAsXS □						
		PAS/SAX-W □						
9	Ograniczniki przepięć	□	szt.	□	6		Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE, wariant 1 (3 szt. dla wariantu 2)	
8	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	□	2		Do AXCES	
		L-EXCEL					Do EXCEL	
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	2	str. 193	Do AXCES	
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6		
5	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	6,7	2	-		
4	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-		
3	Głowica słupa	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Do	Dw=263
		Gi-2a		16,6			żerdzi	Dw=220, 218
		Gi-1a		16,1		rys. 4-280-5a	Dw=173, 180	
2	Odłącznik lub rozłącznik z zestawem napędu	□	kpl.	□	1	-		
1	Słup odporowy	O10÷O19	kpl.	□	1	str. 66	Bez haków i KOD-1a	

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

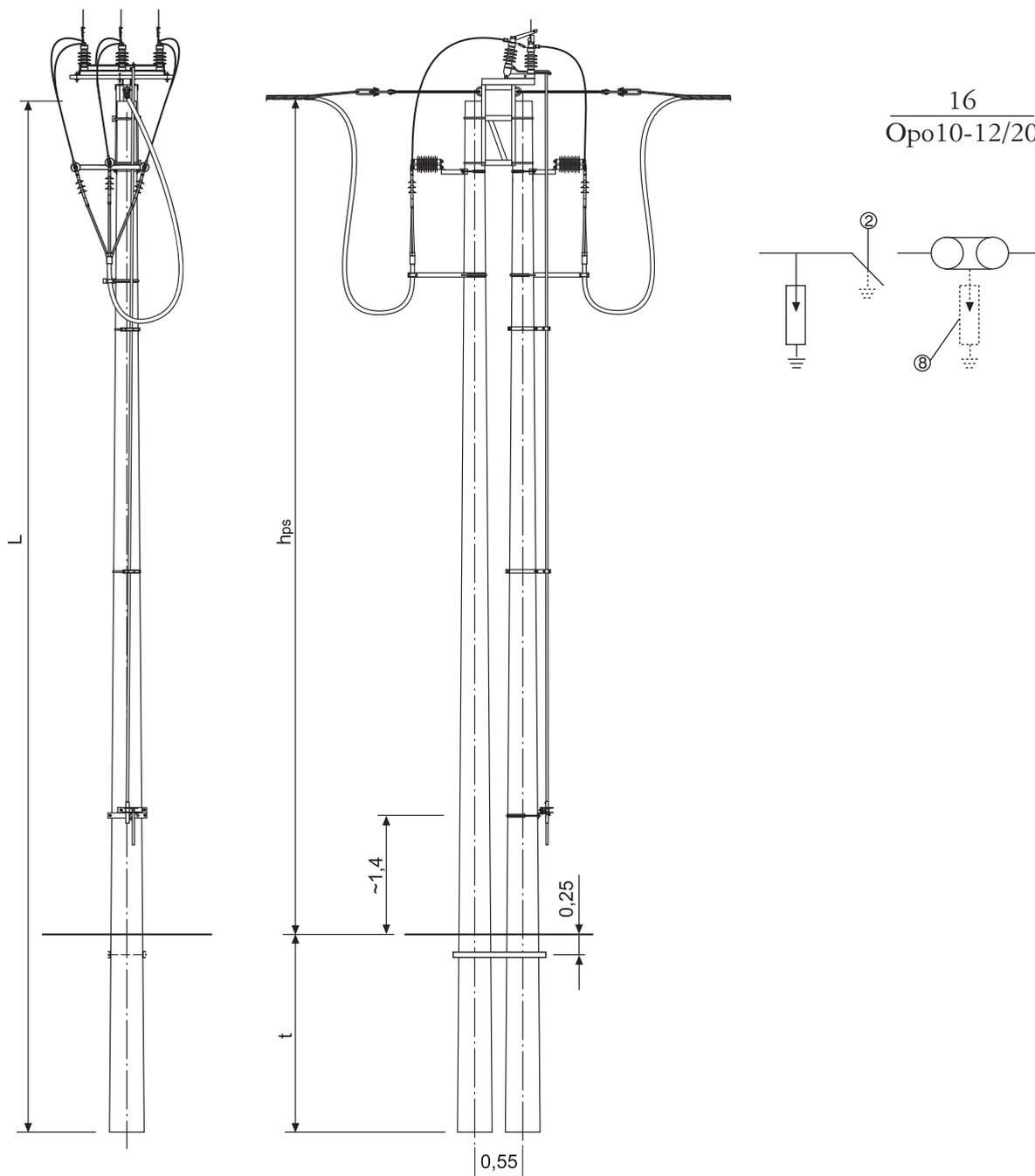
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



16
Opo10-12/20

Uwagi:

1. Wymiary: L , h_{ps} , t - wg str. 69
2. Ubrojenie słupa - str. 99
3. Zestawienie materiałów - str. 100

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

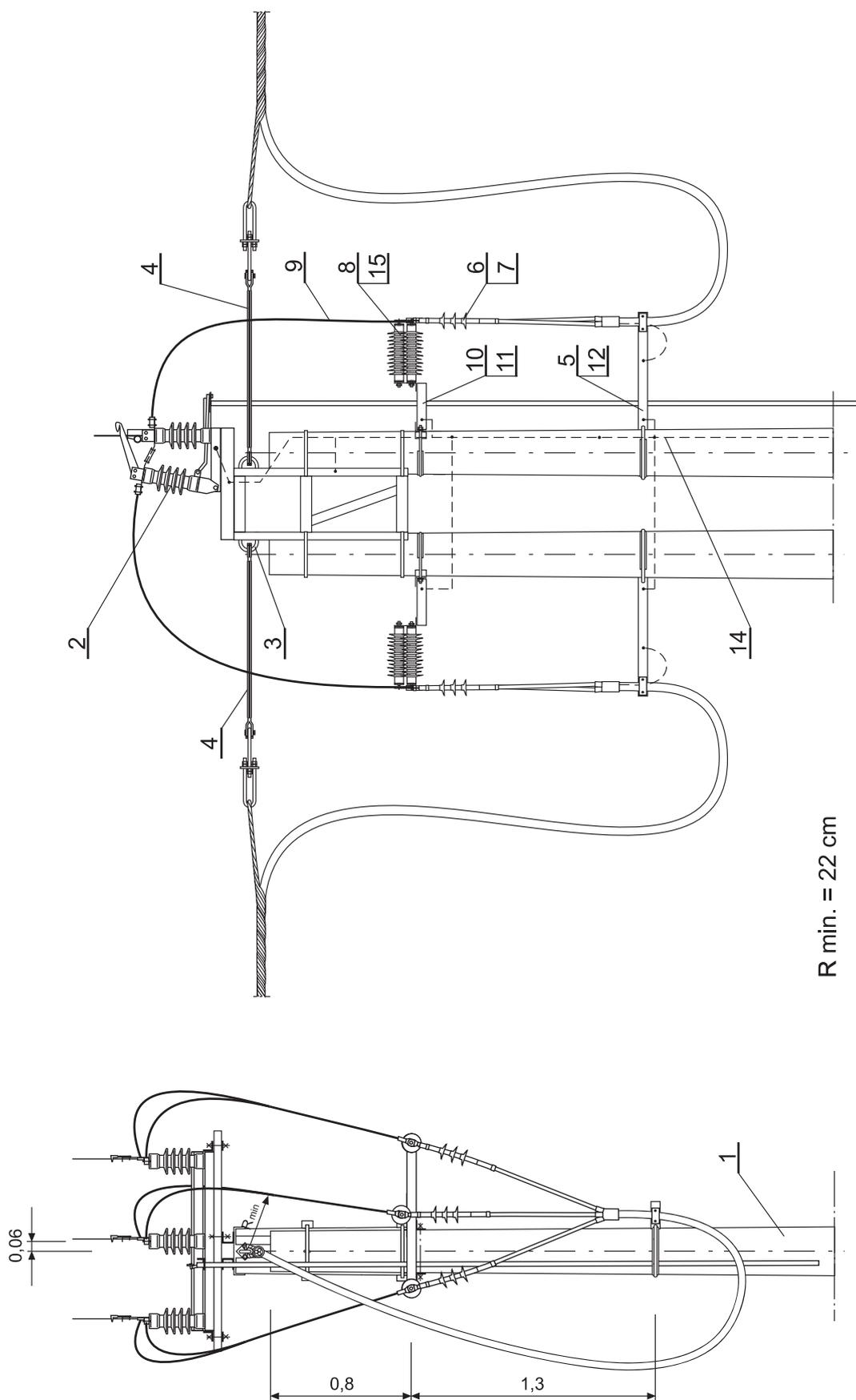
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń



R min. = 22 cm

W przypadku konieczności późniejszego uziemienia wyłączonej spod napięcia linii na stanowisku z odłącznikiem, można na przewodach niepełnoizolowanych, łączących aparat z głowicą kabla, zamontować różki PSS 923 wraz z zaciskiem SE 20 i pokrywą SP 16.

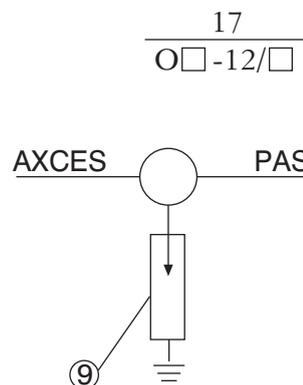
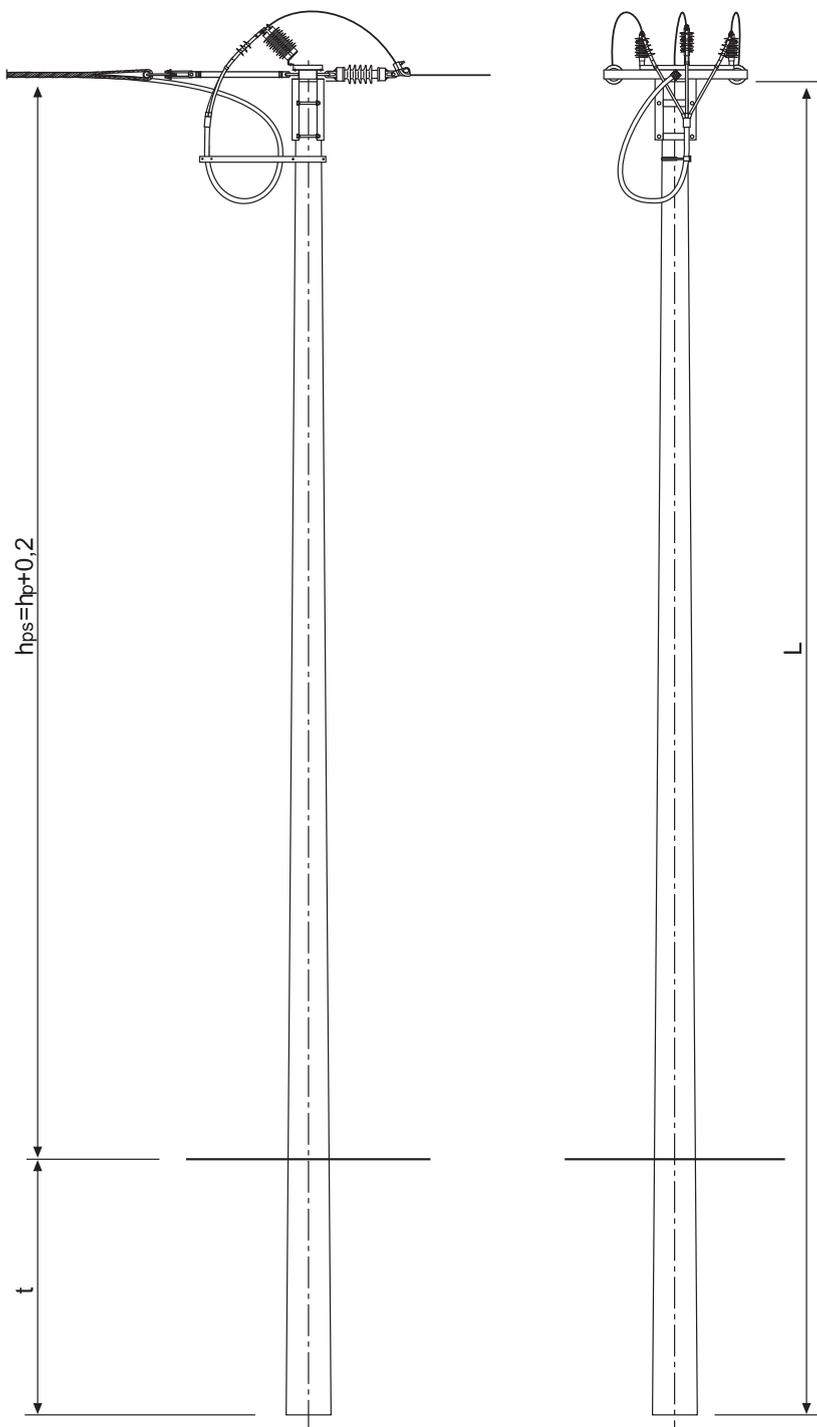
Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 100



- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

15	Oslona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	6	-	Na zaciski ogranicz. przepięć
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
12	Objemka	OB-43	szt.	1,1	2	rys. 4-029-29a	Do KD-1
11		OB-3		1,5	2	rys. 4-037-22a	Do KOG-13
10	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	2	rys. 3-280-12	
9	Przewód	AALXS □	m	□	12	-	
		AAsXS □					
		PAS/SAX-W □					
8	Ograniczniki przepięć	□	szt.	□	6	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
7	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	□	2	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
6	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	2	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
5	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	2	rys. 4-280-6	
4	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38514	szt.	7,3	2	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik z zestawem napędu	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup odporowy	Op10, Op11	kpl.	□	1	str. 69	

Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	--	-------	-----------------	-------	------------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSN-PAS tom I Energolinia LSNi 50 ÷ 120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 102
3. Zestawienie materiałów - str. 103

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

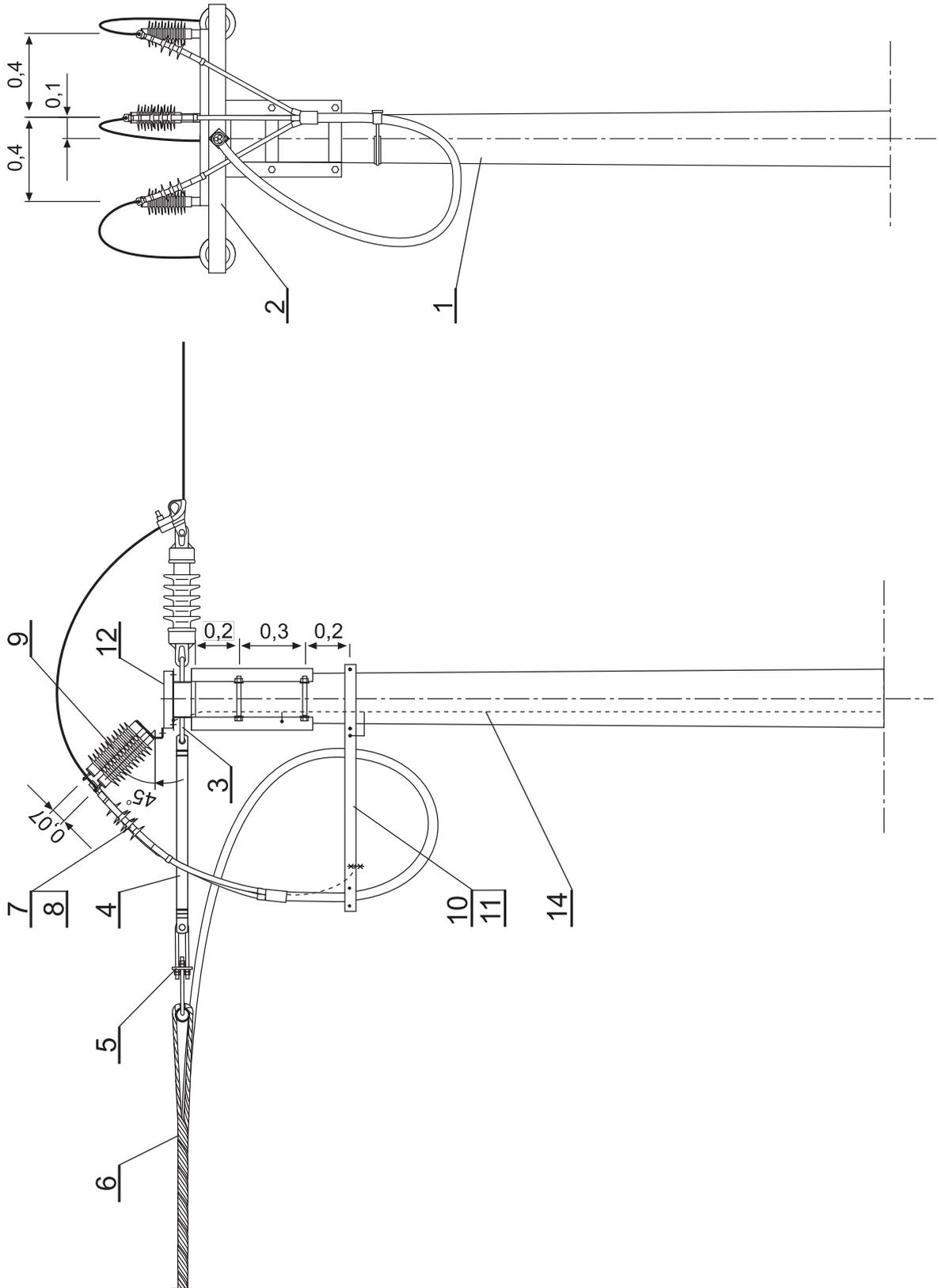
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 103

15	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przebieg
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
12	Konstrukcja do ogranicznika przebieg	KOG-10a	szt.	5,7	1	4-280-3a	
11	Objemka	OB-43	szt.	1,1	1	rys.	Do KD-1, Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB-42		1,0		4-029-29a	
10	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
9	Ograniczniki przebieg	□	szt.	□	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
8	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str.193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
4	Łącznik jednowidlasty	h=850	BELOS 3851	szt.	6,19	1	-
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	
2	Poprzecznik krańcowy	PK-11	szt.	33,6	1	LSNi 50 ÷ 120 t. I, PTPiREE	Dw=263
		PK-6		28,3		rys. 3-029-64a	Do żerdzi Dw=218, 220
1	Słup odporowy	O □	kpl.	□	1	LSN-PAS t. I Energolinia z jednostronnym zawieszeniem przewodów	Bez poprzecznika odporowego z jednostronnym zawieszeniem przewodów
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

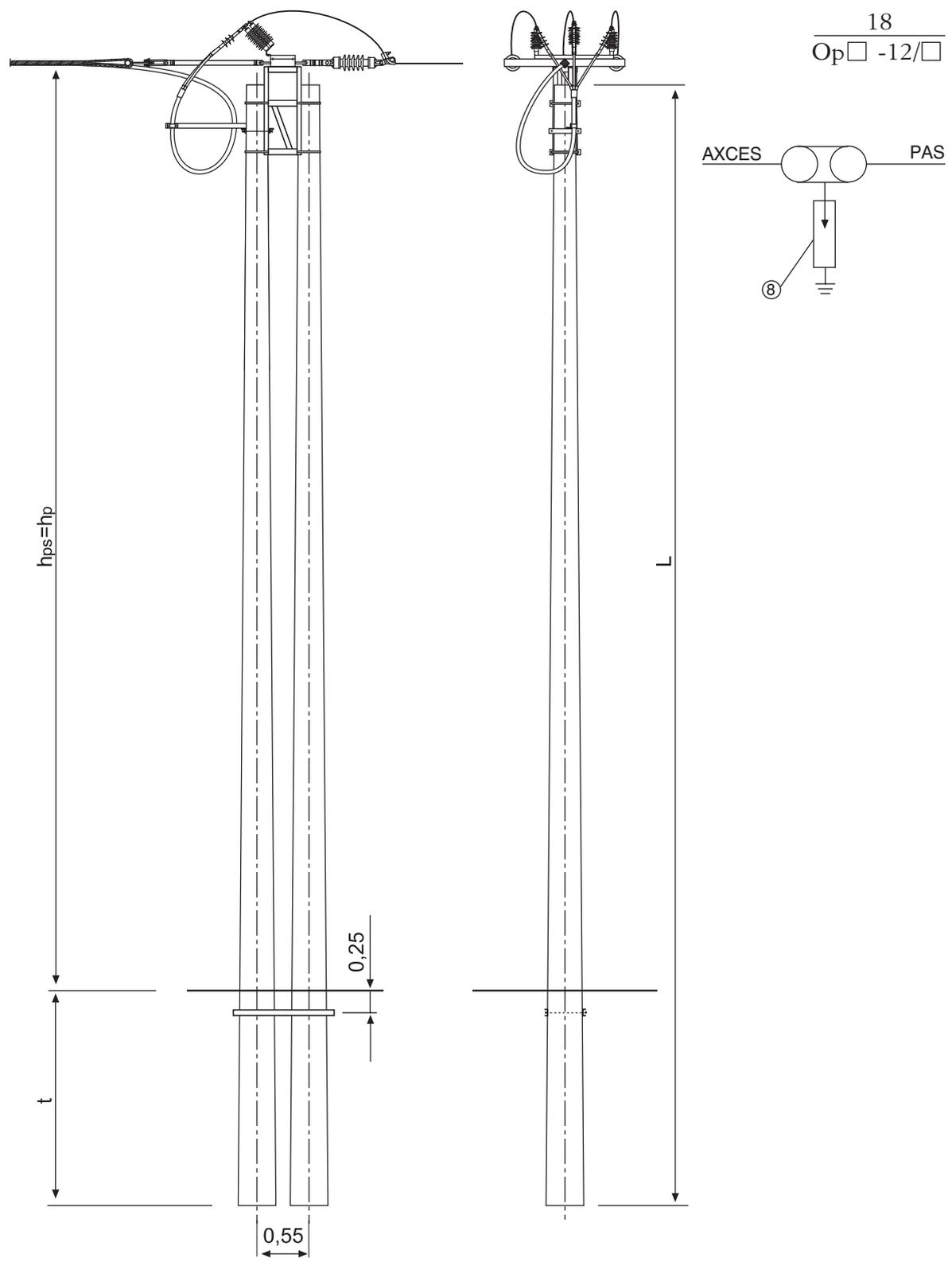
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

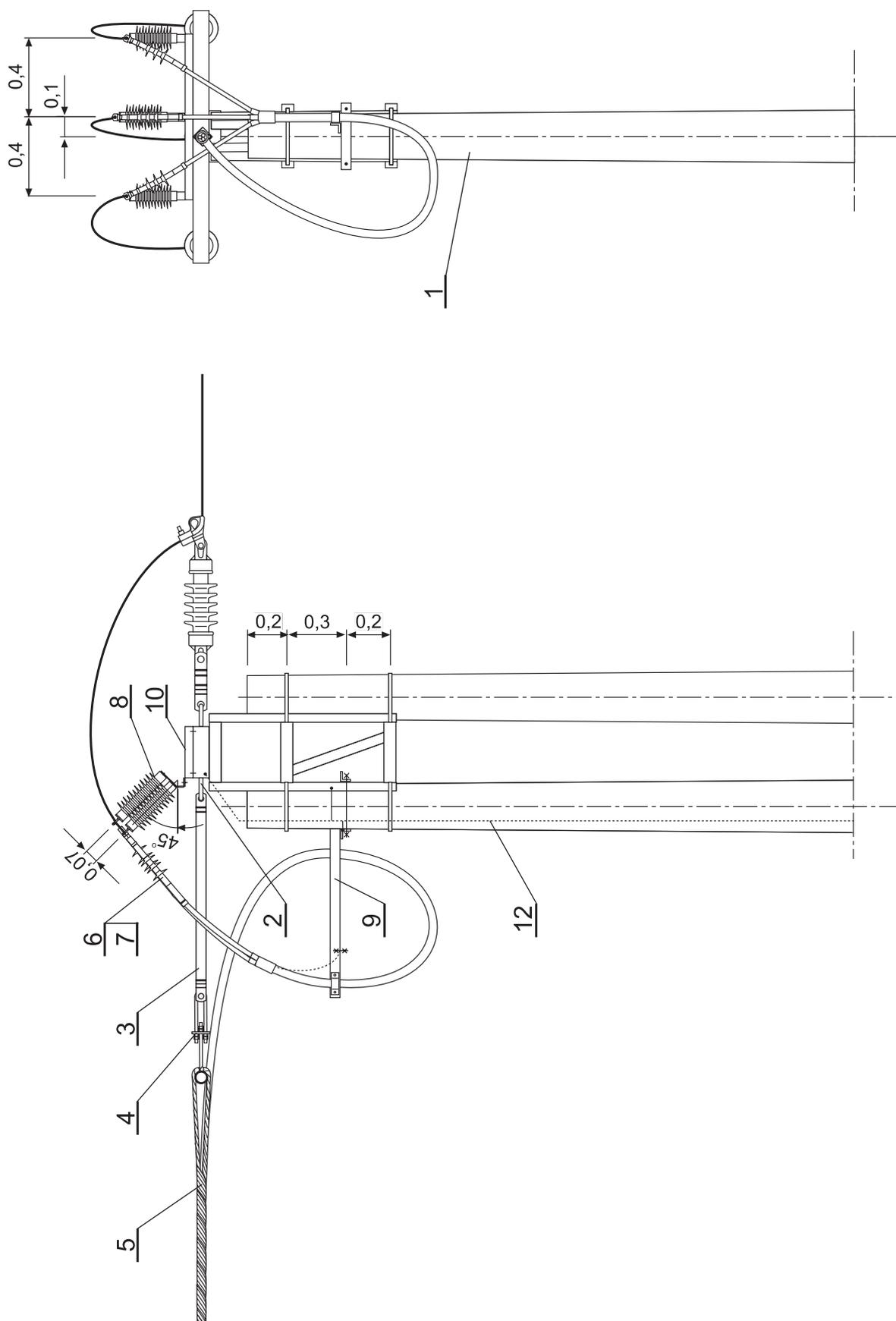
Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSN-PAS tom I Energolinia
LSNi 50 ÷ 120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 106



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 106

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

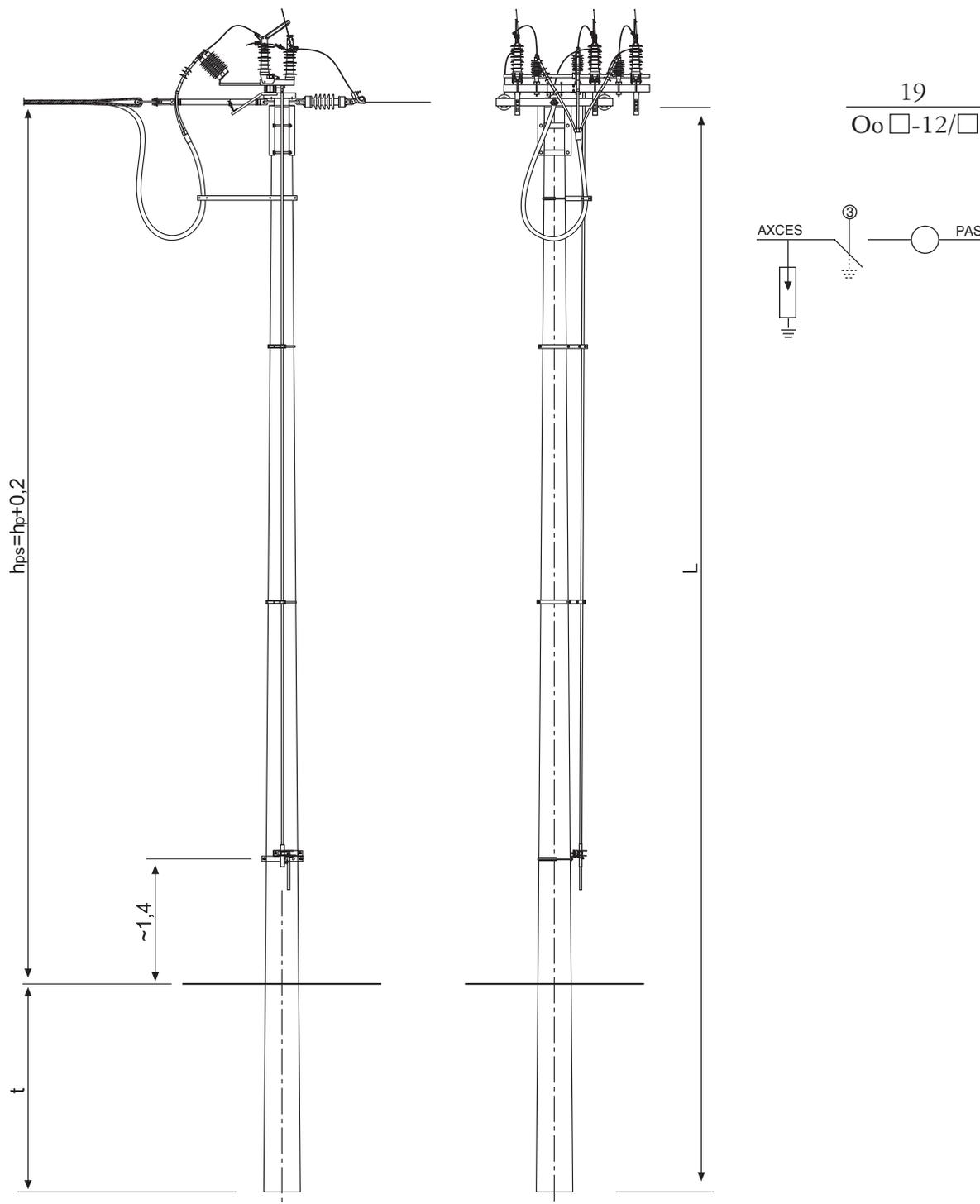
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA Op <input type="checkbox"/> PRZYKŁAD POŁĄCZENIA Z LINIĄ LSN-PAS ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		str. 106	
Dane techniczne									
Oznaczenia słupów									
Zasady projektowania									
Dobór elementów linii									
Dobór elementów słupa									
Posadowienie									
Ochrona przeciwporażeniowa									
Ochrona przepięciowa									
Zalecenia									
Zestawienie danych									
Przykłady doboru									
Słupy przelotowe									
Słupy narożne									
Słupy odporowe									
Słupy krańcowe									
Słupy odporowo-narożne									
Słupy rozgałęźne									
Słup krańcowy - zejście do ziemi									
Słup odporowy - połączenie z LSNi									
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS									
Słup odporowy - połączenie z linią AFL									
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem									
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS									
Stacje transformatorowe									
Ustoje i fundamenty									
Uziemienia									
Oprawa oświetleniowa									
Mufa SN									
Tablice									
Żerdzie									
Dobór osprzętu									
Tablice naprężeń									
13	Ośłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć		
12	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178			
11	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176			
10	Konstrukcja do ogranicznika przepięć	KOG-10a	szt.	5,7	1	4-280-3a			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-5	szt.	5,5	1	rys. 4-280-10			
8	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE		
7	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.		1	-	Do AXCES		
		L-EXCEL					Do EXCEL		
6	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES		
		HOTU3.2401					Do EXCEL		
5	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES		
		NSH401129					Do EXCEL		
4	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192			
3	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	6,7	1	-			
2	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-			
1	Słup odporowy	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LSN-PAS t. I Energolinia LSNi 50 ÷ 120 t. I, PTPiREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów		
		Op <input type="checkbox"/>							
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi		

**Uwagi:**

1. Wymiary: L , h_p , t - wg LSN-PAS tom I Energolinia LSNi 50÷120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 108
3. Zestawienie materiałów - str. 109

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

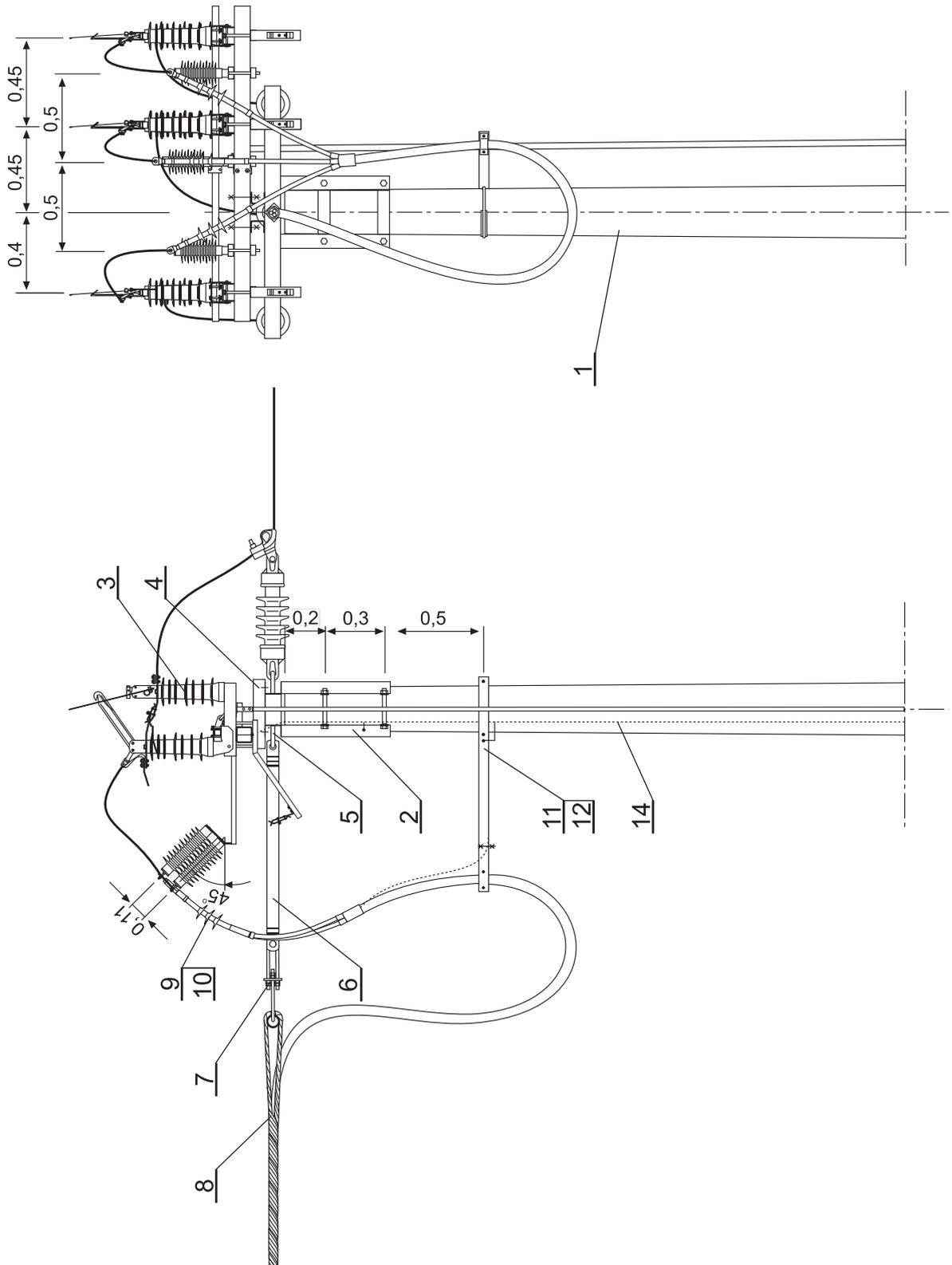
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napięć



Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

15	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
12	Objemka	OB - 43	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1, Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB - 42		1,0			
11	Konstrukcja dystansowa	KD - 1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
10	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
9	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					1
8	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
6	Łącznik jednowidlasty	h=1000	BELOS 38513	szt.	6,7	-	
5	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	
4	Konstrukcja do odłącznika	□	szt.	□	1	-	Dostarcza producent aparatu
3	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
2	Poprzecznik krańcowy	PK-11	szt.	33,6	1	LSNi 50÷120 t.I, PTPiREE rys. 3-029-64a	Do żerdzi Dw=263
		PK-6		28,3			Dw=218, 220
1	Słup odporowy	O □	kpl.	□	1	LSN-PAS t.I Energolinia LSNi 50÷120 t.I, PTPiREE	Bez poprzecznika odporowego, z jednostronnym zawieszeniem przewodów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

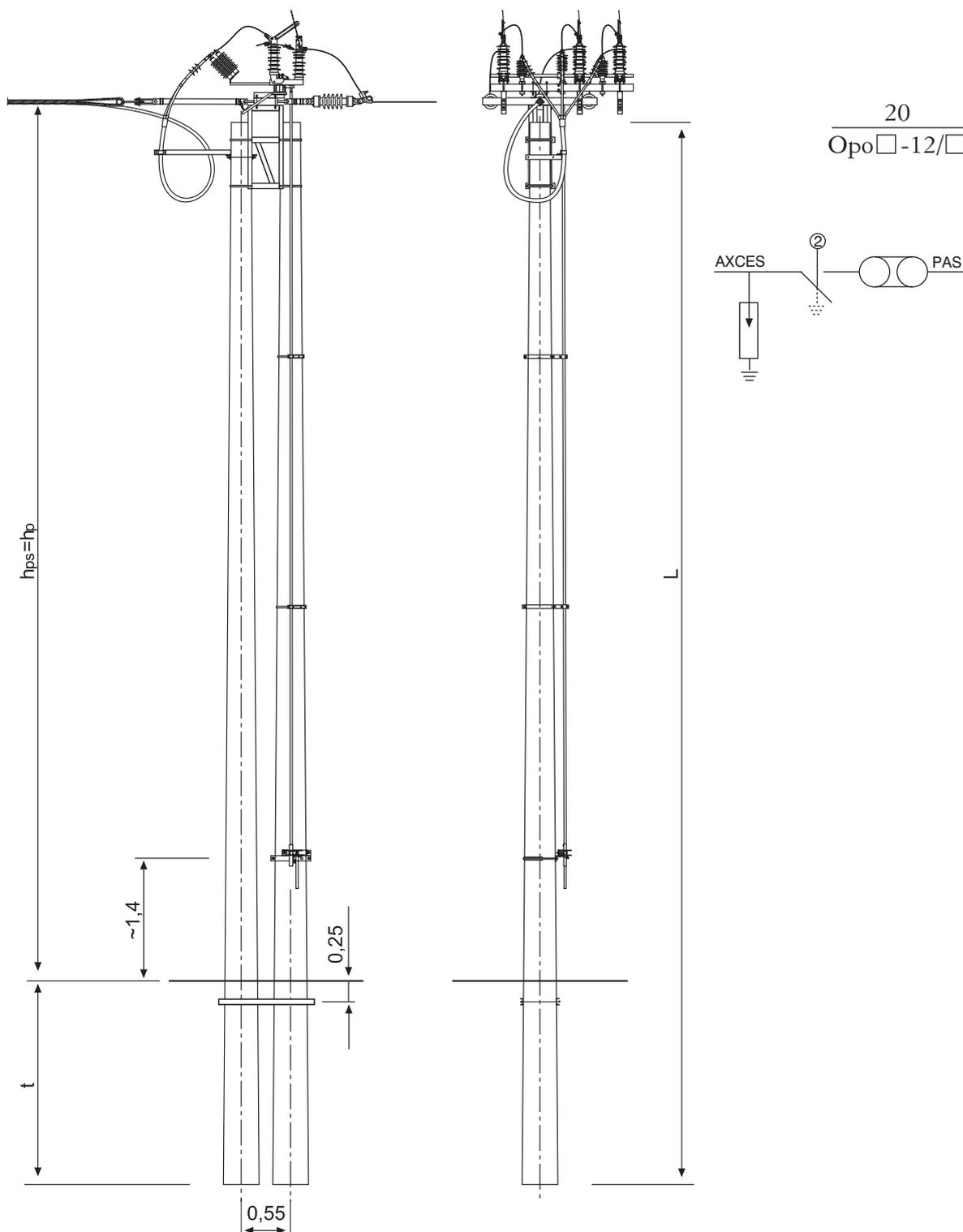
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

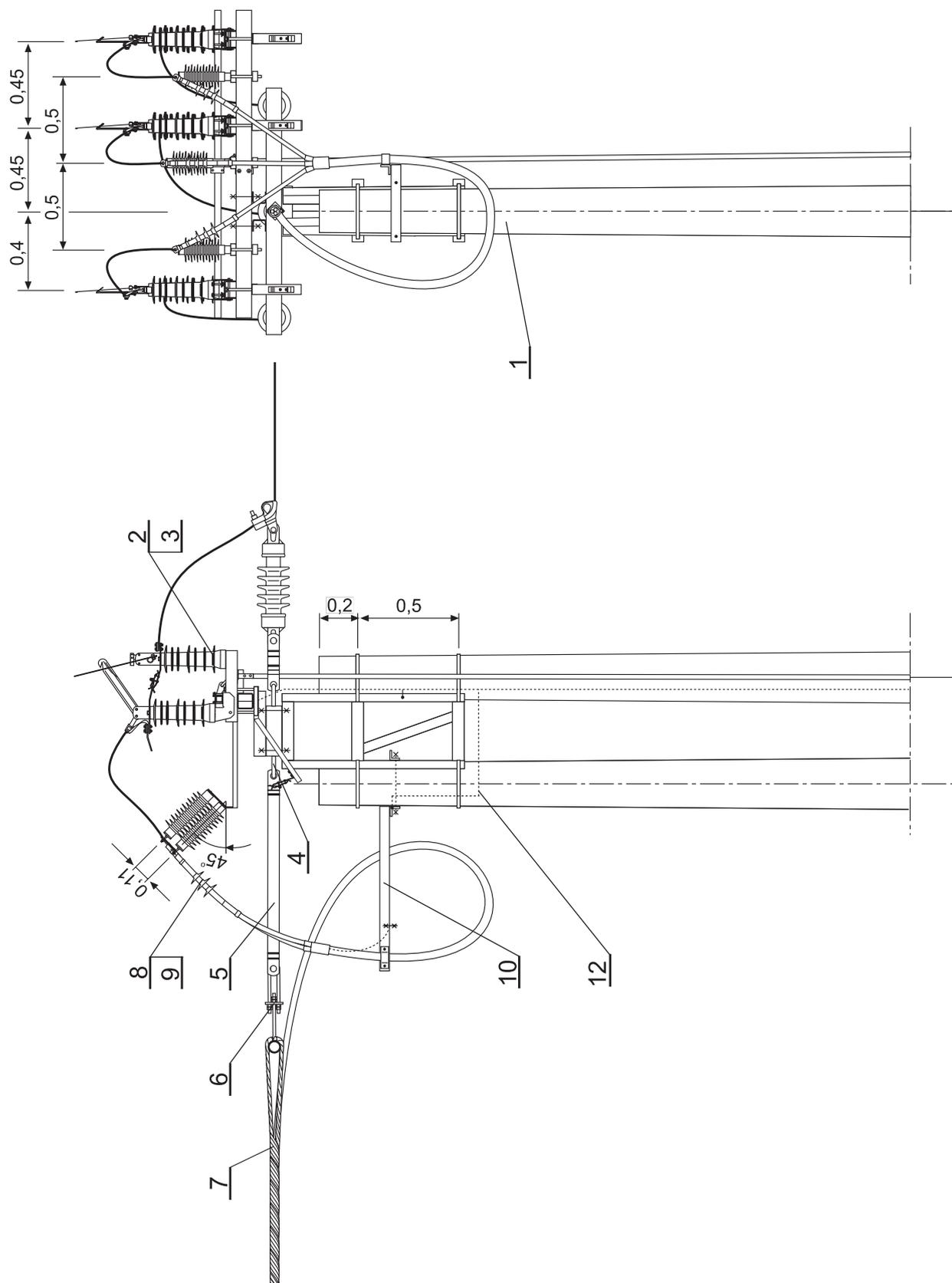
Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSN-PAS tom I Energolinia
LSNi 50 ÷ 120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 111
3. Zestawienie materiałów - str. 112



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 112

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

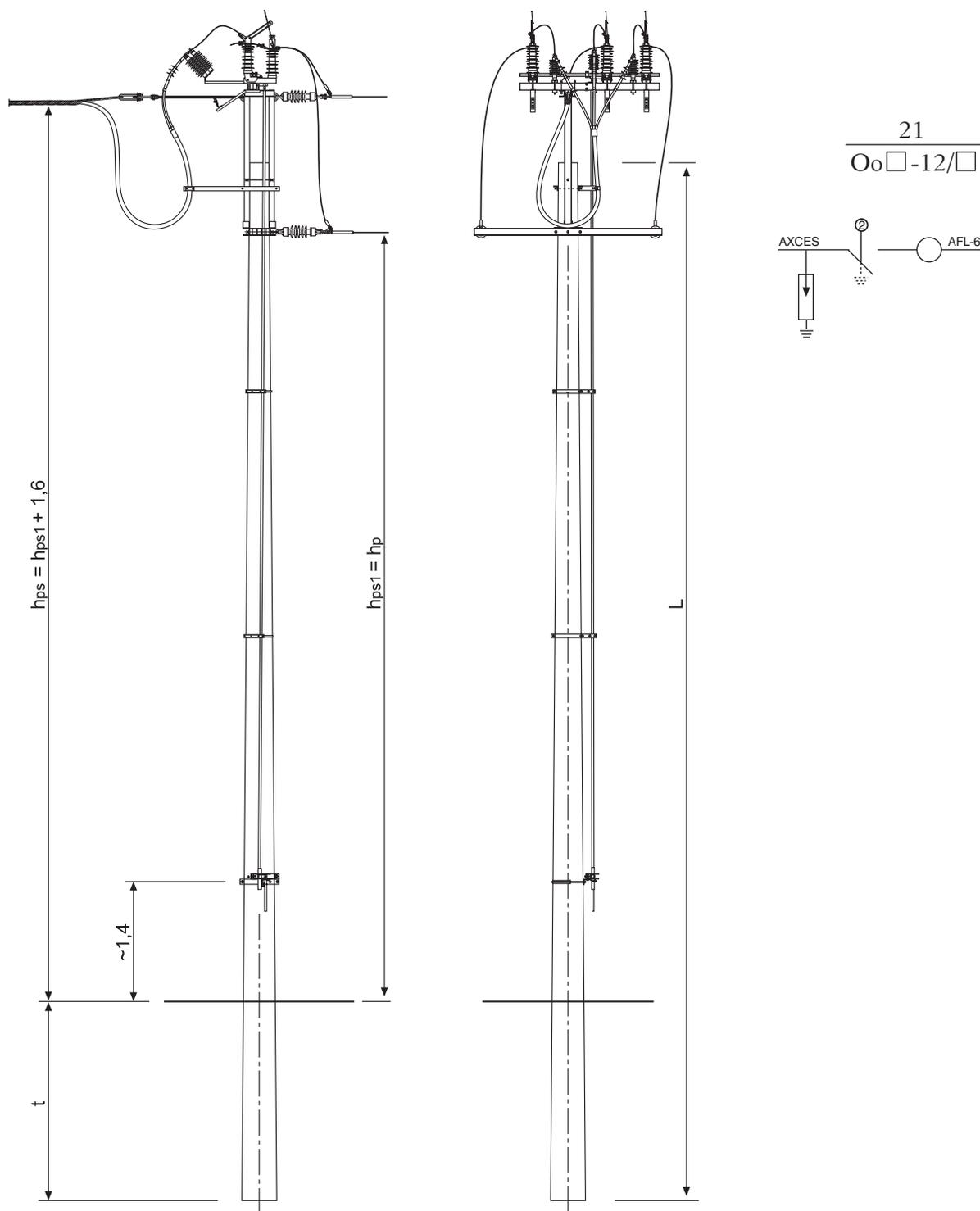
Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

13	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
10	Konstrukcja dystansowa	KD-2	szt.	6,5	1	rys. 4-280-7	
9	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
8	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
7	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
6	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
5	Łącznik jednowidlasty	h=1100 BELOS 38514	szt.	7,3	1	-	
4	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	
3	Konstrukcja do odłącznika	□	szt.	□	1	-	Dostarcza producent aparatu
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup odporowy	O □	kpl.	□	1	LSN-PAS t.I Energolinia LSNi 50÷120 t.I, PTPIREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów
		Op □					
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSN 70 (50) tom V PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 114
3. Zestawienie materiałów - str. 115

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

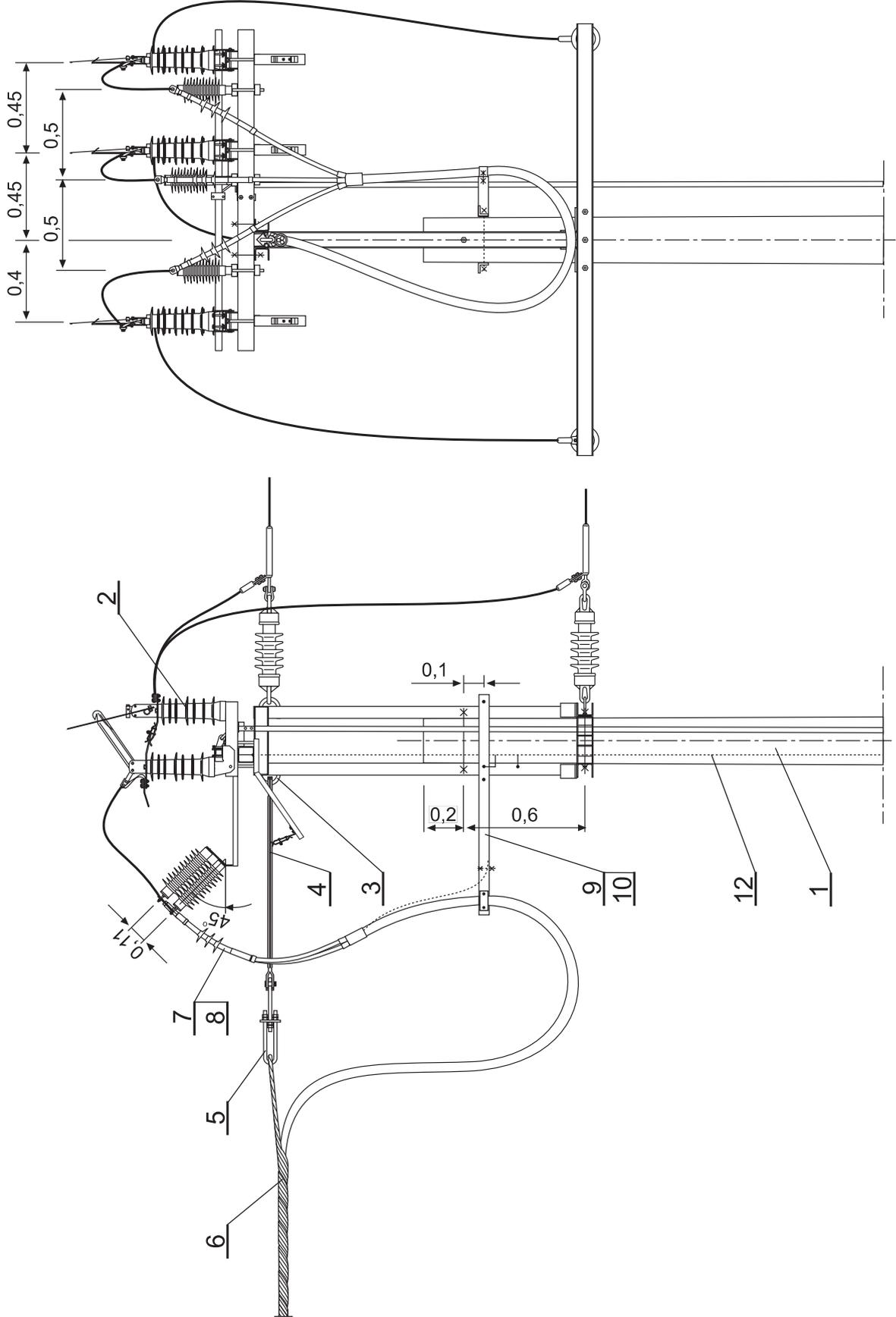
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 115

Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

13	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
10	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M12x310	szt.	0,3	2	-	Do Dw=263
		M12x230					1
9	Konstrukcja dystansowa	KD-4	szt.	0,28	1	rys. 4-280-9	
8	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	7,4	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	□	1	str.193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
4	Łącznik jednowidlasty	h=1000	BELOS	szt.	6,7	1	-
			38513				
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS	szt.	0,7	1	-	
		41111A					
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup odporowy	O □	kpl.		1	LSN 70(50) t.V, PTPiREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

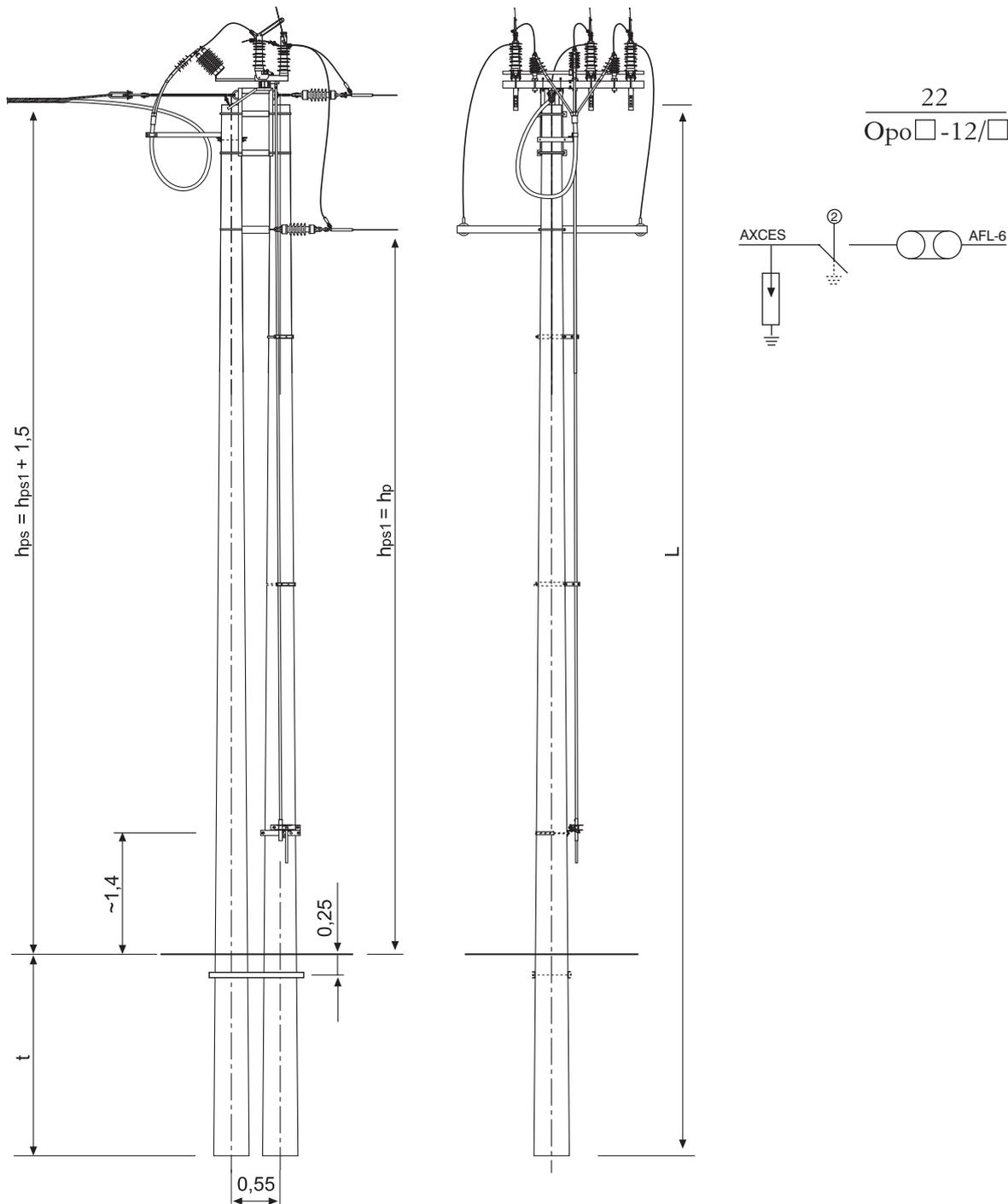
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

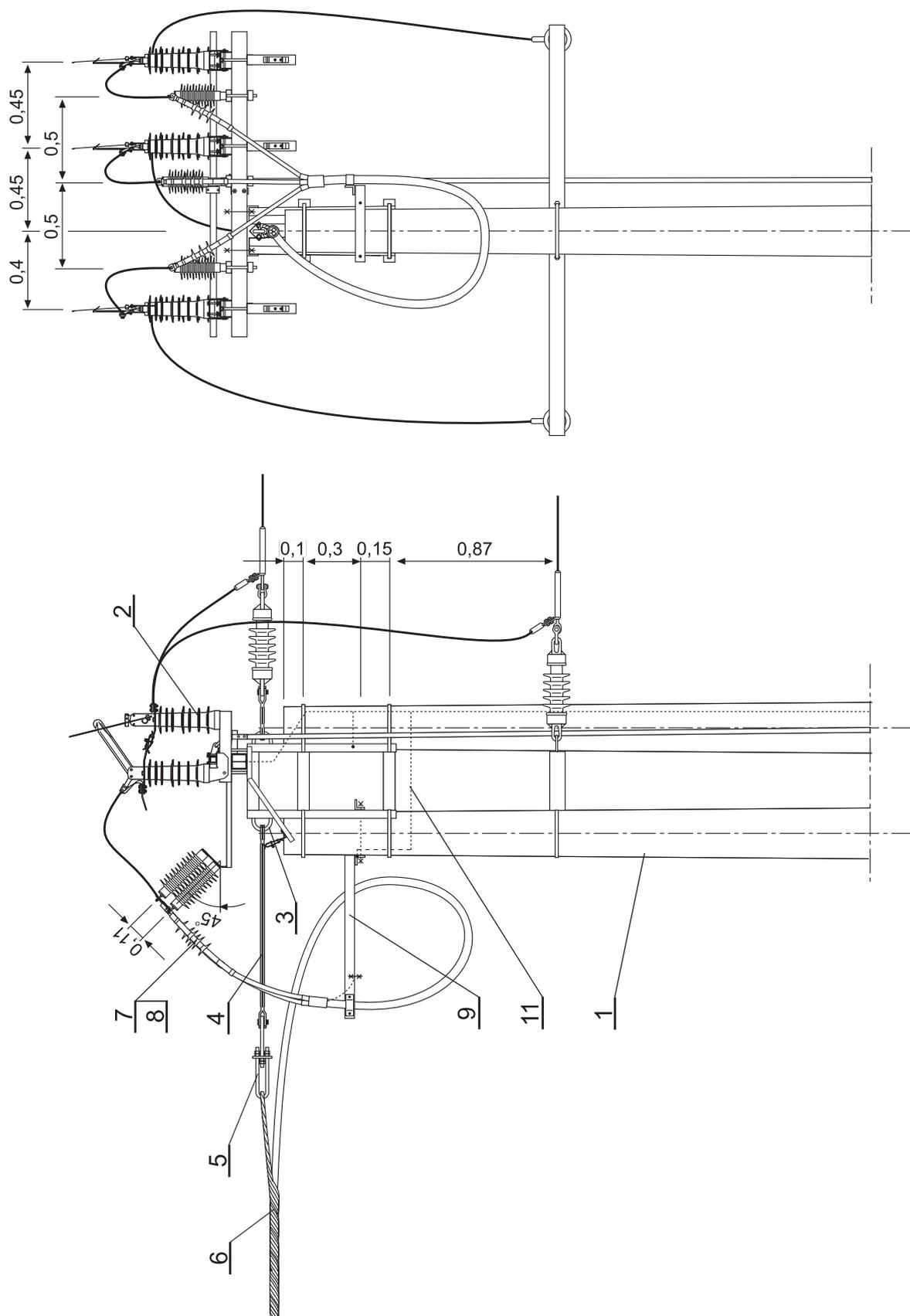
Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: L , h_p , t - wg LSN-70Z, LSN-70/V Energoprojekt LSNi-70 (50), tom V PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 117
3. Zestawienie materiałów - str. 118



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 118

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

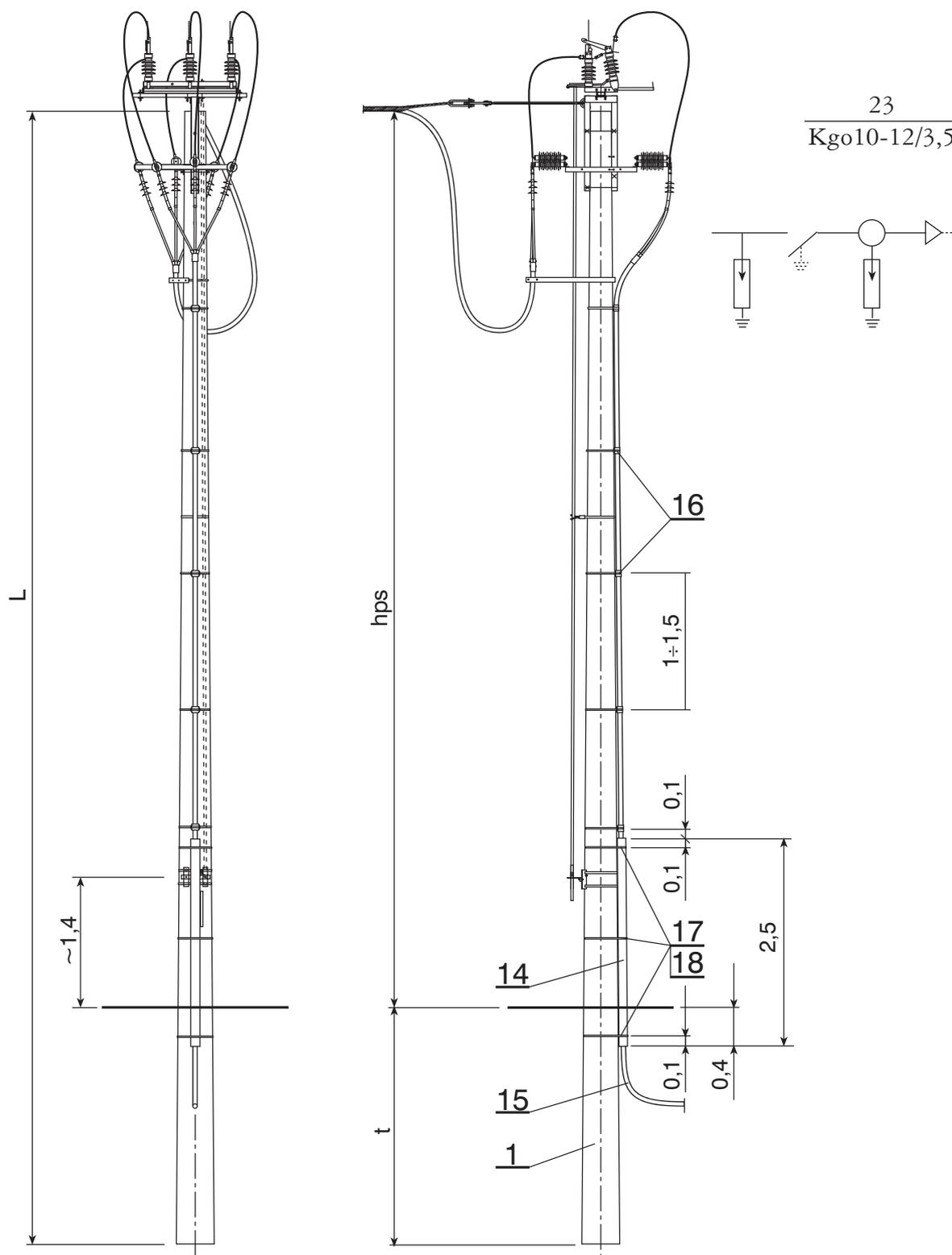
Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

12	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
11	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178	
10	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176	
9	Konstrukcja dystansowa	KD-2	szt.	6,5	1	rys. 4-280-7	
8	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
4	Łącznik jednowidlasty	h=1100 BELOS 38514	szt.	7,3	1	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięci zestawem napędu (uwaga)	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słup odporowy	O_{po} <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LSN 70(50) t.V, PTPiREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napięć

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 72
2. Uzbrojenie słupa - str. 120
3. Zestawienie materiałów - str. 121

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałężenie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

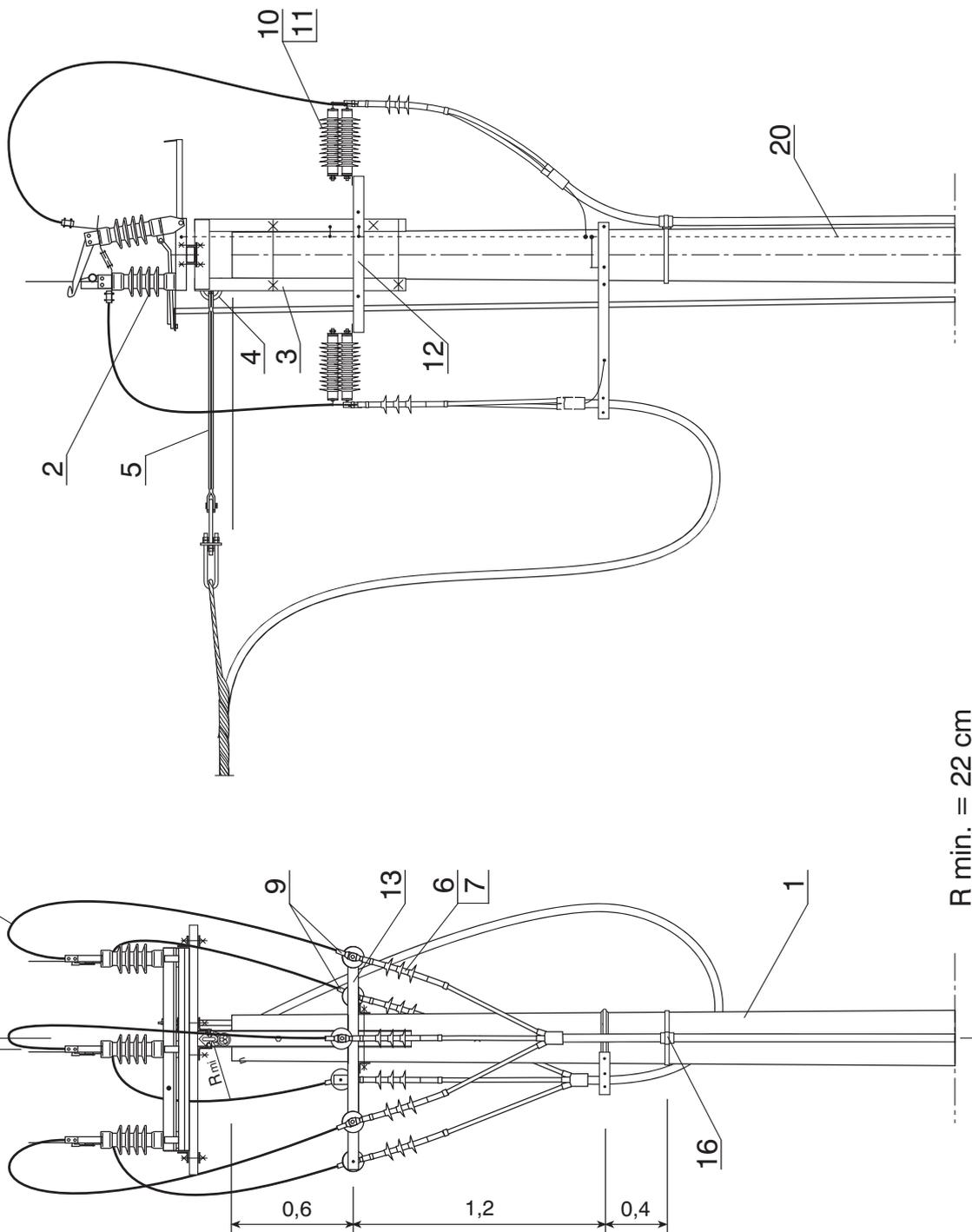
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 121

R min. = 22 cm

Uwagi:

1. Konstrukcji KPO-30 nie stosować w przypadku aparatów o elementach fazowych nasuwanych na belkę wsporczą.
2. W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, osprzęt poz. 6 i 7 dobrać indywidualnie.

20	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178		
19	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176		
18	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,8m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 194	Do mocowania osłony kabla	
17	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-		
16	Uchwyt dystansowy	SO 79.100P SO 79.6	szt.	<input type="checkbox"/> 0,19	<input type="checkbox"/>	str. 194	Do AXCES Do EXCEL	Ilość w zależności od wysokości słupa
15	Kolanko ochronne 90° R=800mm	AROT KNS 110	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Do SV	
14	Ostona rurowa dł. 2,5m do kabla	AROT SV 110	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-		
13	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-17	szt.	2,5	2	rys. 4-280-15		
12	Konstrukcja nośna	KN-2 KN-1	szt.	9,1 9,1	1	rys. 4-280-21	Do KOG-17, $\frac{Dw=263}{Dw=173, 180, 218, 220}$ żerdzie	
11	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogranicz. przepięć	
10	Ogranicznik przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	3 szt. ujęte w uzbrojeniu słupa K, dobór wg pkt.10 opisu i wymagań słupa K	
9	Końcówka kablowa Al	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	6	-	Do poz. 8	
8	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/> AAsXS <input type="checkbox"/> PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	12	-		
7	Końcówki kablowe (uwaga 2)	L-AXCES 1 L-EXCEL	kpl.	<input type="checkbox"/>	2	-	Do AXCES Do EXCEL	
6	Głowica SN (uwaga 2)	HOTU3.2402 HOTU3.2401	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 193	Do AXCES Do EXCEL	
5	Łącznik jednowidlasty h=1000	BELOS 38513	szt.	6,7	1	-		
4	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS $\frac{41121A}{41111A}$	szt.	0,7	1	-	Do Gi-2a, -3a Do Gi-1a	
3	Głowica słupa (śruby ujęte w konstrukcji)	Gi-3a Gi-2a Gi-1a	szt.		1	rys. 4-280-5b rys. 4-280-5a	Do $\frac{Dw=263}{Dw=218, 220}$ żerdzi $\frac{Dw=173, 180}$	
2	Odłącznik lub rozłącznik z konstrukcją KPO-30 i zestawem napędu (uwaga 1)	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	- str. 72		
1	Słup krańcowy	K10÷K19	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		Bez haków i konstr. KOD, KOG	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

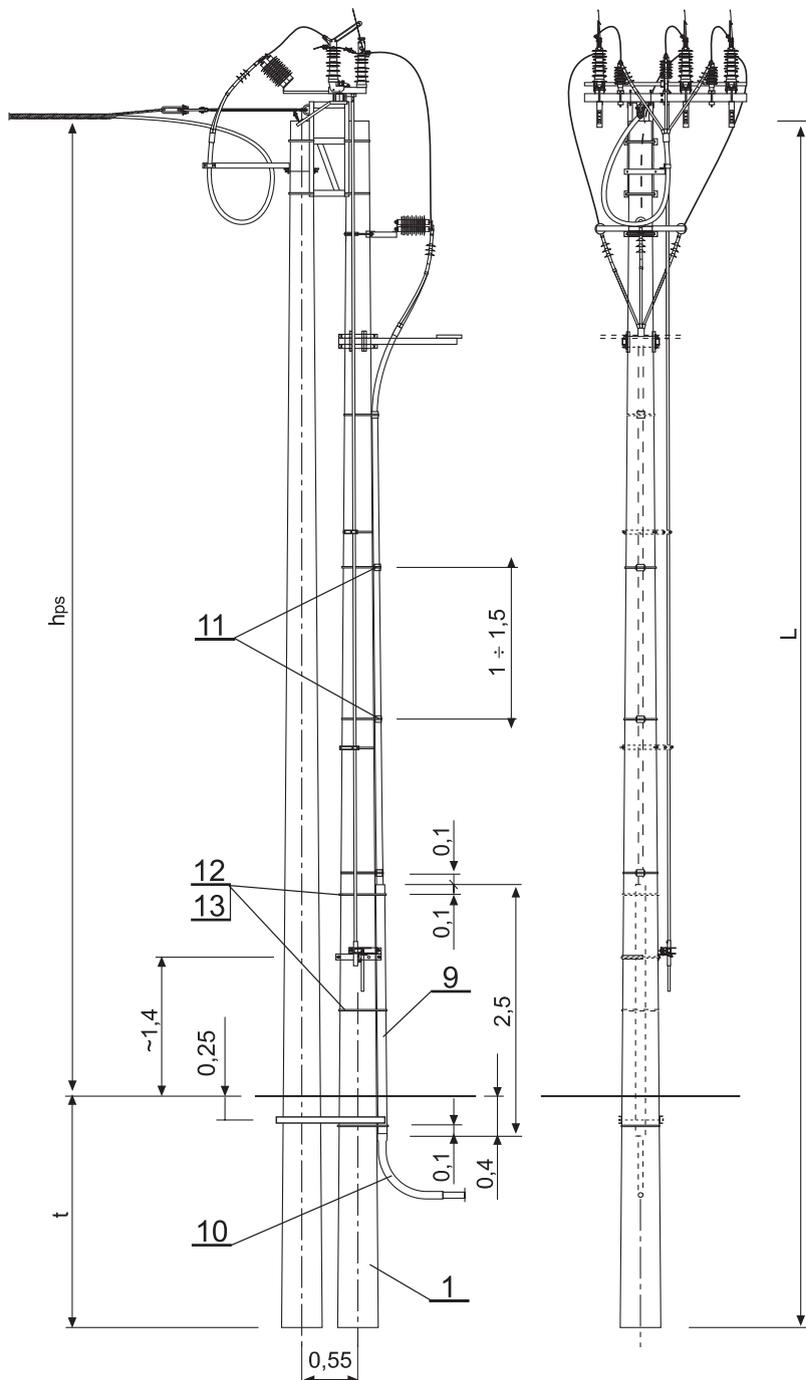
Tablice

Żerdzie

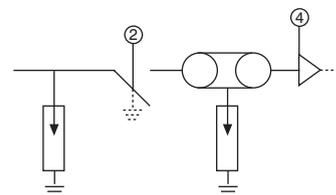
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

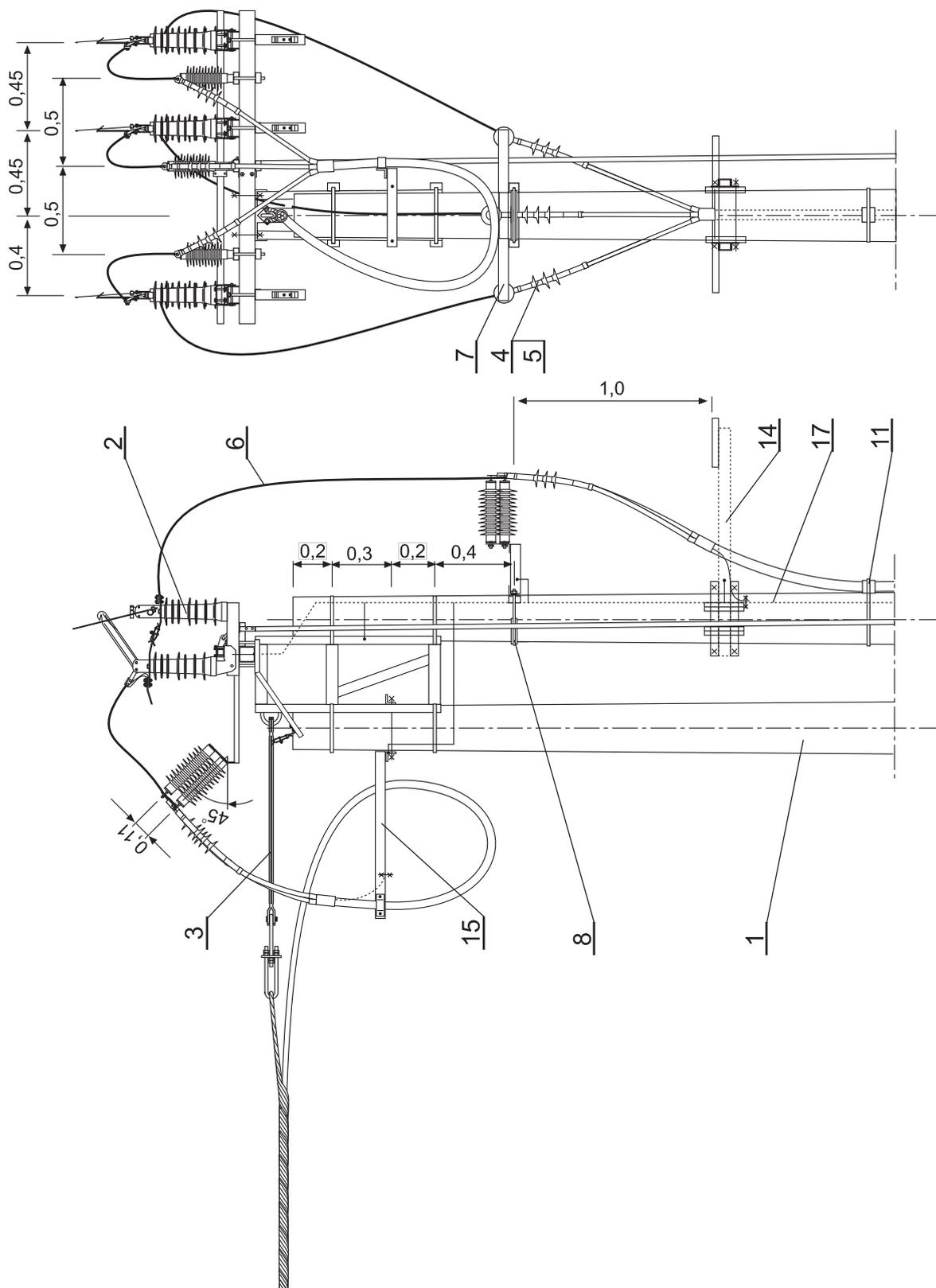


24
K_{pg0}10-12/3,5



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps}, t - wg str. 75
2. Uzbrojenie słupa - str. 123
3. Zestawienie materiałów - str. 124



Uwaga:

Zestawienie materiałów str. 124

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

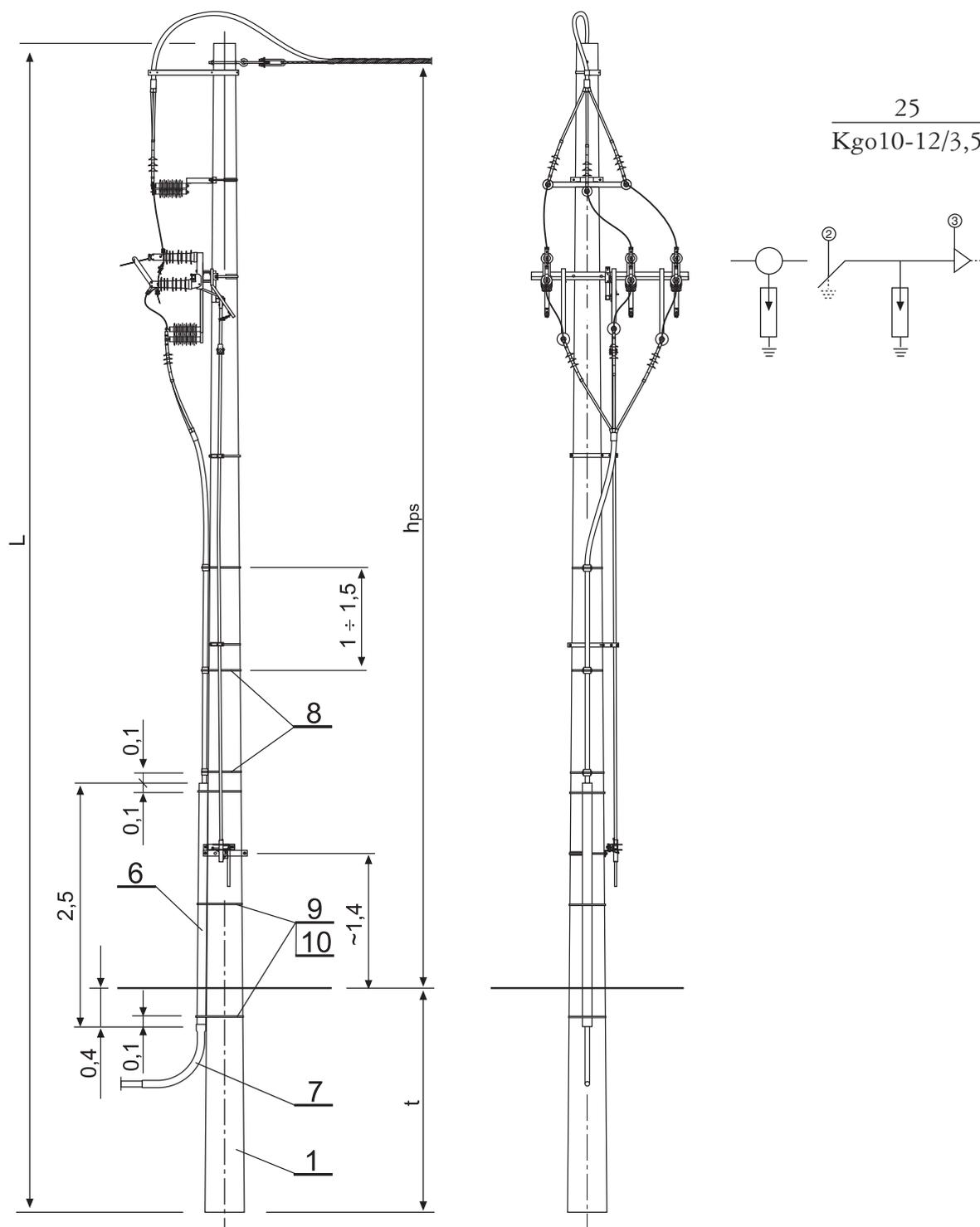
EN	ENERGOLINIA® W POZNANIU	UZBROJENIE SŁUPA K _{pgo} <input type="checkbox"/> Z GŁOWICAMI KABLOWYMI I ODŁĄCZNIKIEM - PRZYKŁAD POŁĄCZENIA Z KABŁEM SN - WYKONANIE I ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	ENSTO	str. 124
-----------	-----------------------------------	--	--------------	-------------

Uwagi:

1. Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.
2. W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, osprzęt poz. 4 i 5 dobrać indywidualnie.

18	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
17	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178	
16	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176	
15	Konstrukcja dystansowa	KD-2	szt.	6,5	1	rys. 4-280-7	
14	Pomost montażowy	PM-2	szt.	29,2	1	rys. 3-079-70	Stały
		PM-1		24,0			Przenośny
13	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-	
12	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 194	Do mocowania osłony kabla
11	Uchwyt dystansowy	SO 75.100P	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 194	Do AXCES
		SO 79.6		0,19			DO EXCEL
10	Kolanko ochronne 90° R=800 mm	AROT KNS 110	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Do SV
9	Osłona rurowa dł. 2,5 m do kabla	AROT SV 110	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	
8	Objemka	OB-3	szt.	1,5	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13
7	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	1	rys. 3-280-12	
6	Końcówki kablowe	KA <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	
	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	6		
		PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>					
		AAsXS					
5	Końcówki kablowe (uwaga 2)	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	2	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
4	Głowica SN (uwaga 2)	HOTU3.2402	szt.		2	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
3	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	7,3	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga 1)	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słup krańcowy	Kp10, Kp11	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 75	Bez łącznika jednowidlastego i konstrukcji KOG

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 72
2. Uzbrojenie słupa - str. 126
3. Zestawienie materiałów - str. 127

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

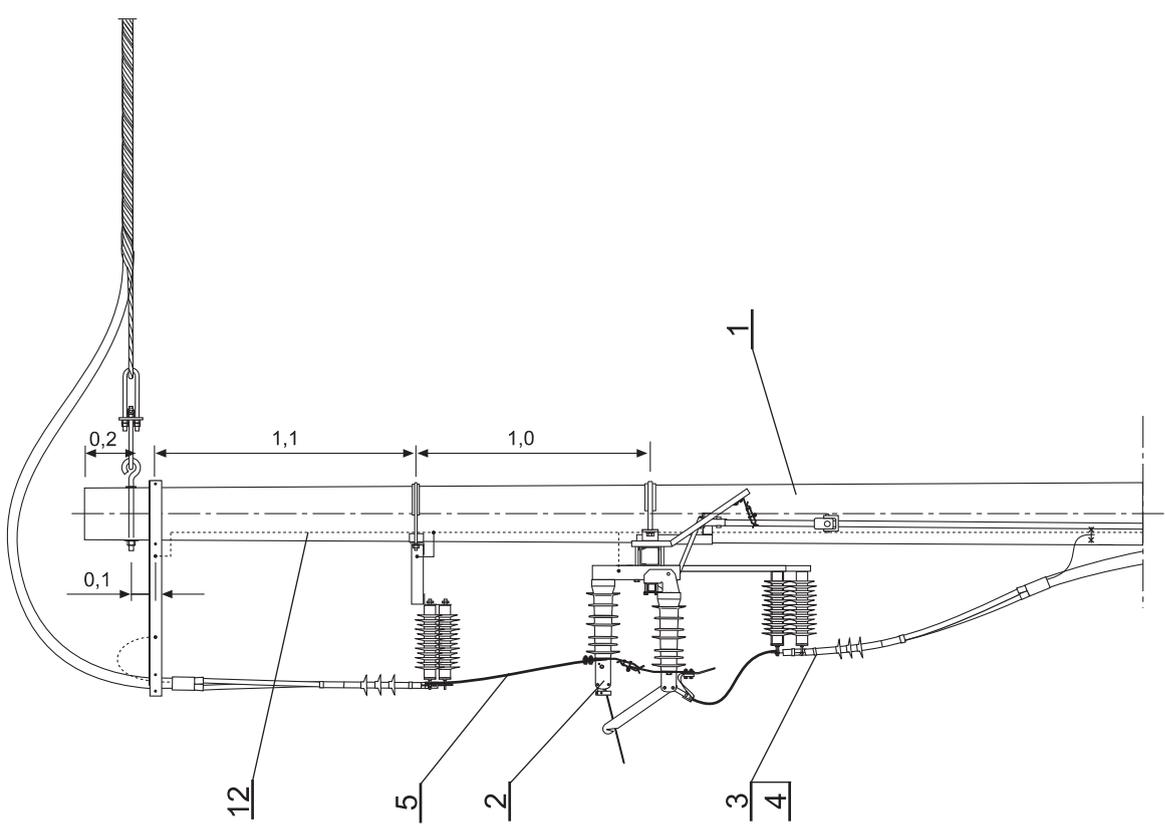
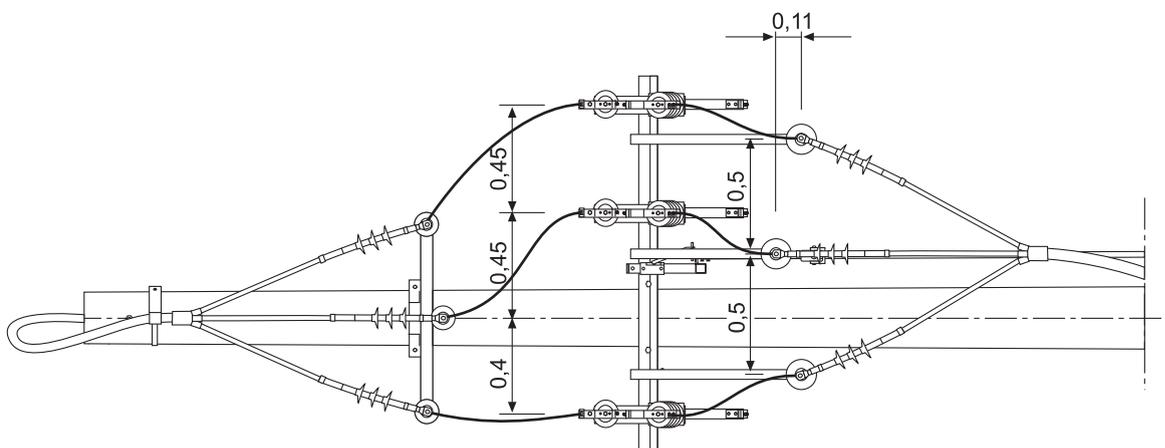
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 127

Uwagi:

1. Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.
2. W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, osprzęt poz. 3 i 4 dobrać indywidualnie.

13	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć	
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178		
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176		
10	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-		
9	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 194	Do mocowania ostony kabla	
8	Uchwyt dystansowy	SO 75.100P	szt.	0,19	□	str. 194	Do AXCES	Ilość w zależności od wysokości słupa
		SO 79.6			Do EXCEL			
7	Kolanko ochronne 90° R=800 mm	AROT KNS 110	szt.	□	□	-	Do SV	
6	Ostona rurowa do kabla	AROT SV 110	szt.	□	□	-		
5	Końcówki kablowe	KA □	szt.	□	3	-		
	Przewód	AALXS □	m	□	6	-		
		AAsXS □						
		PAS/SAX-W □						
4	Końcówki kablowe (uwaga 2)	L-AXCES 1	kpl.	□	2	-	Do AXCES	
		L-EXCEL					Do EXCEL	
3	Głowica SN (uwaga 2)	HOTU3.2402	szt.	□	2	str. 193	Do AXCES	
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga 1)	□	kpl.		1	-		
1	Słup krańcowy	K10 ÷ K19	kpl.		1	str. 72		

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

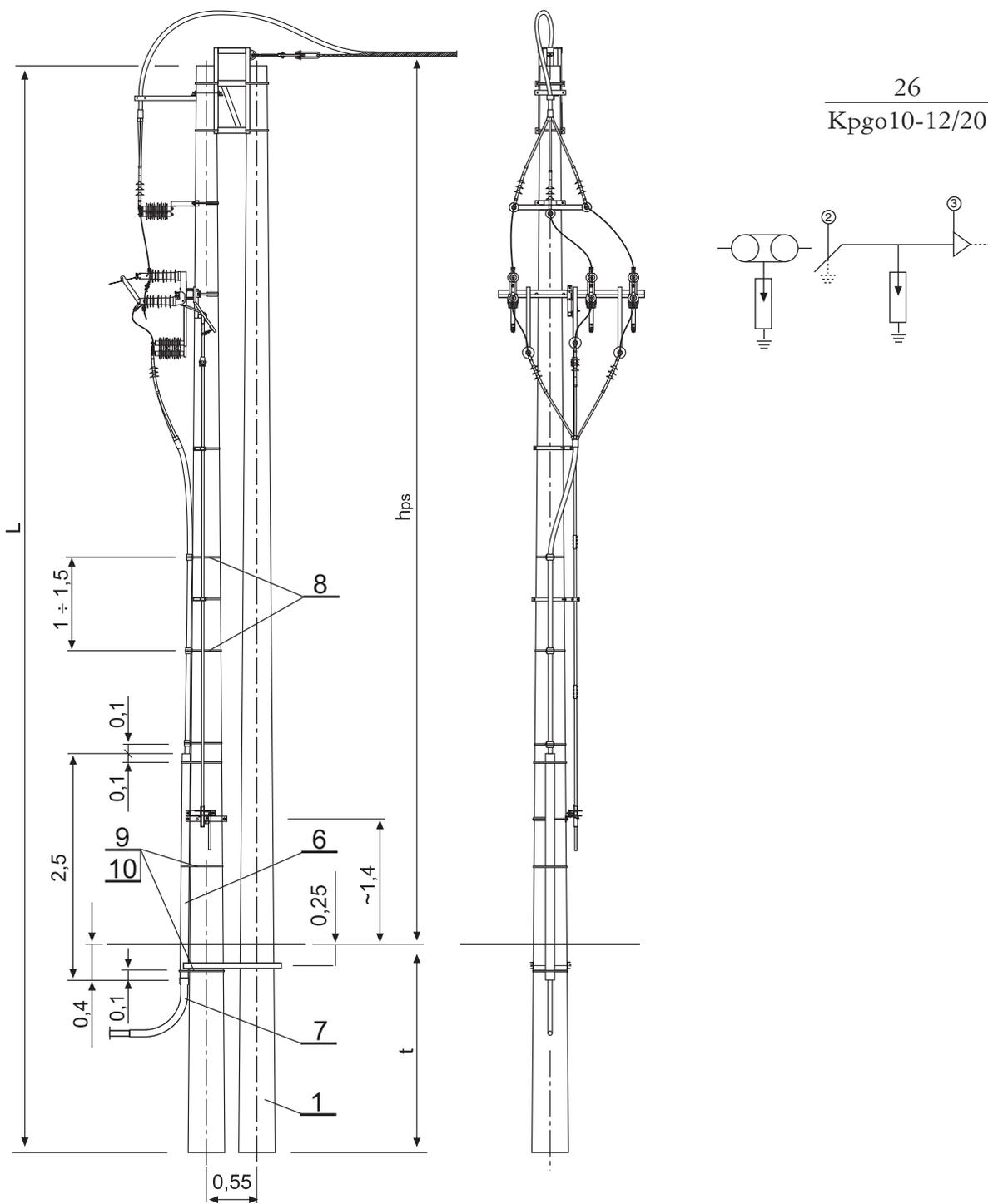
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

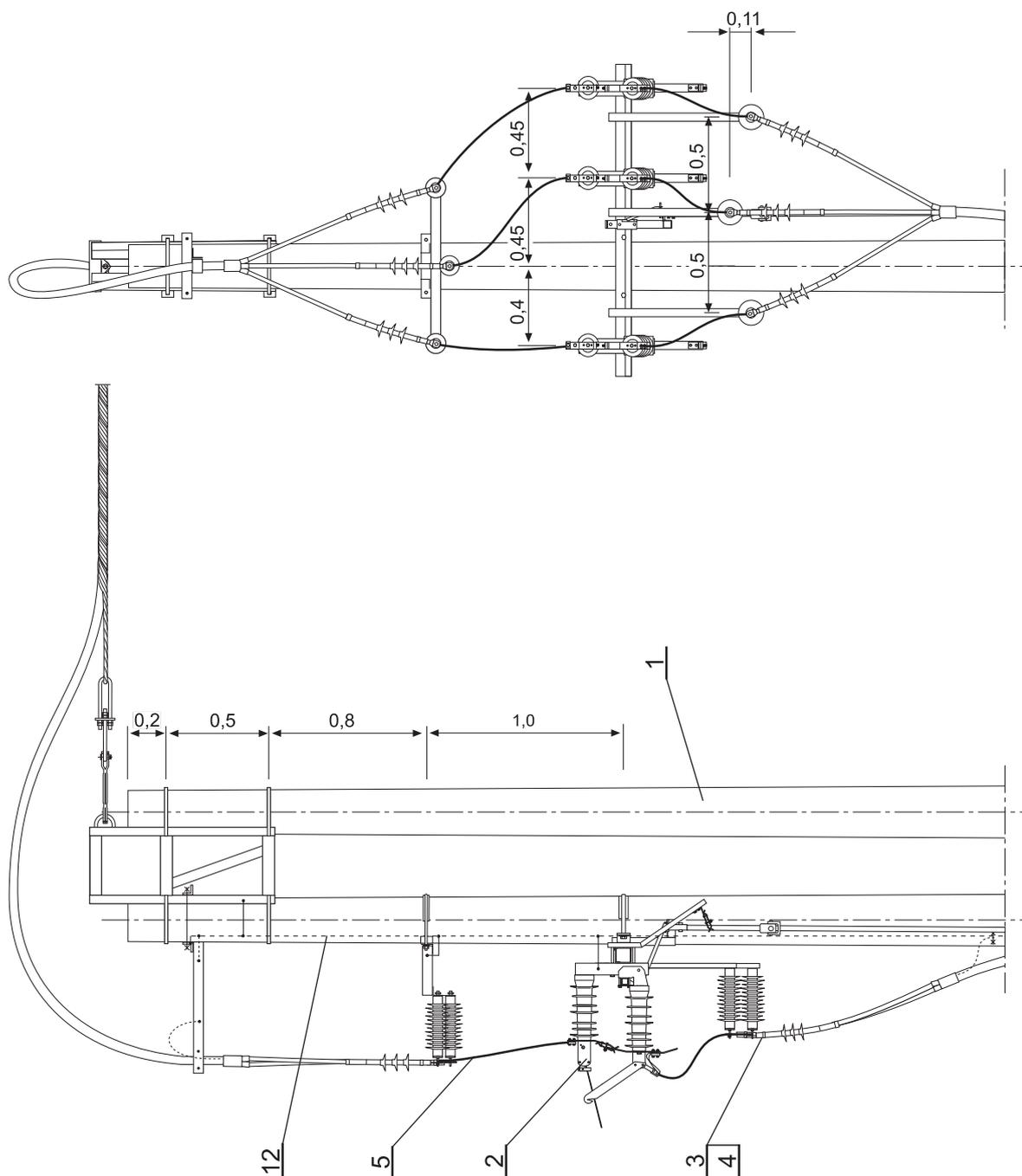
Tablice napięć

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: L , h_{ps} , t - wg str. 75
2. Uzbrojenie słupa - str. 129
3. Zestawienie materiałów - str. 130



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 130

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

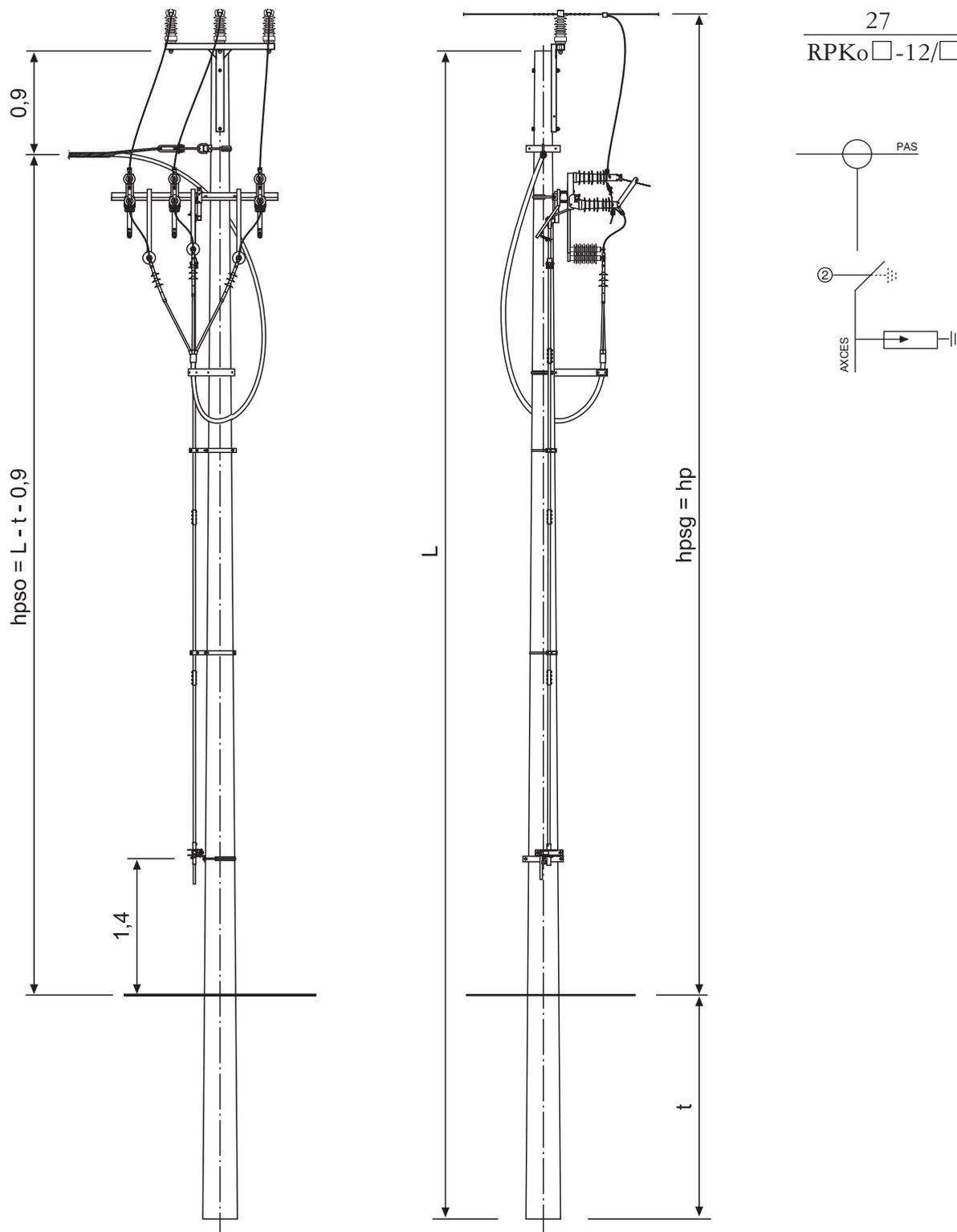
Tablice napiężeń

Uwagi:

1. Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.
2. W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, osprzęt poz. 3 i 4 dobrać indywidualnie.

13	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć	
12	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178		
11	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176		
10	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-		
9	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 194	Do mocowania osłony kabla	
8	Uchwyt dystansowy	SO 75.100P	szt.	0,19	<input type="checkbox"/>	str. 194	Do AXCES	Ilość w zależności od wysokości słupa
		SO 79.6			Do EXCEL			
7	Kolanko ochronne 90° R=800 mm	AROT KNS 110	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Do SV	
6	Osłona rurowa do kabla	AROT SV 110	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-		
5	Końcówki kablowe	KA <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-		
	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	6	-		
		AAsXS <input type="checkbox"/>						
PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>								
4	Końcówki kablowe (uwaga 2)	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	2	-	Do AXCES	
		L-EXCEL					Do EXCEL	
3	Głowica SN (uwaga 2)	HOTU3.2402	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 193	Do AXCES	
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga 1)	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
1	Słup krańcowy	Kp10, Kp11	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 75		
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi	

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

**Uwagi:**

1. Wymiary: L , h_p , t - wg LSN-PAS tom I Energolinia LSNi 50÷120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 132
3. Zestawienie materiałów - str. 133

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

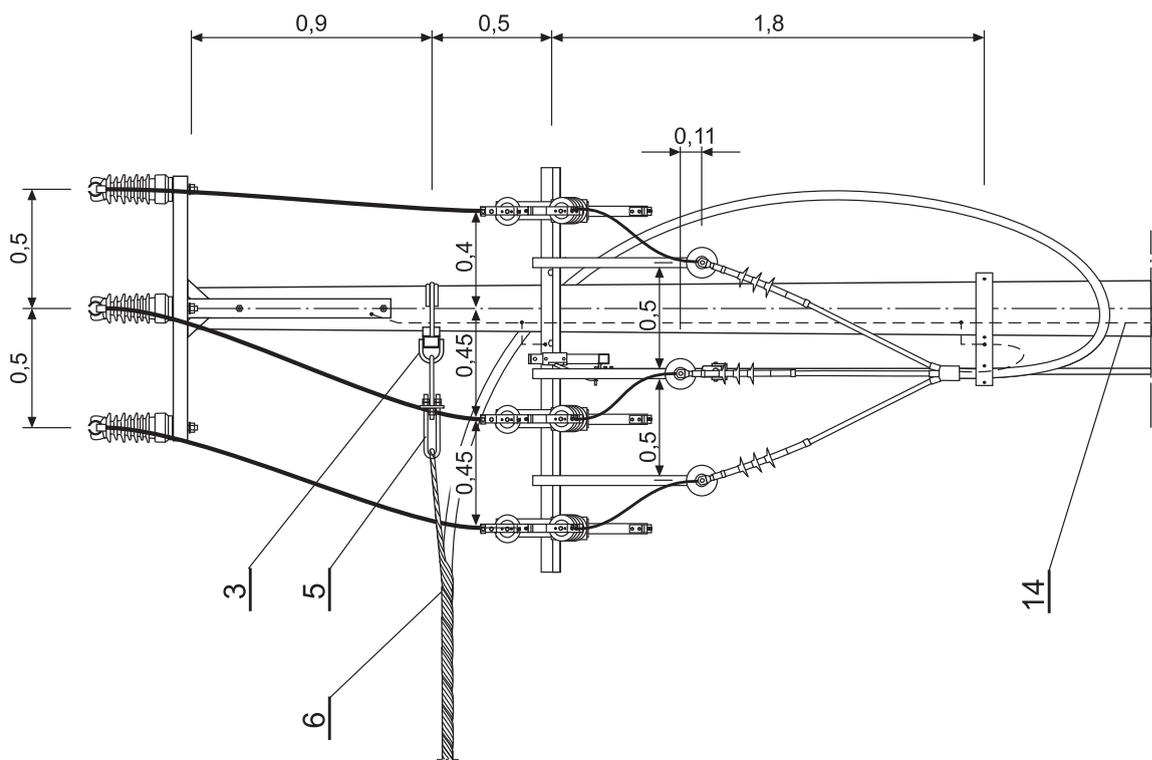
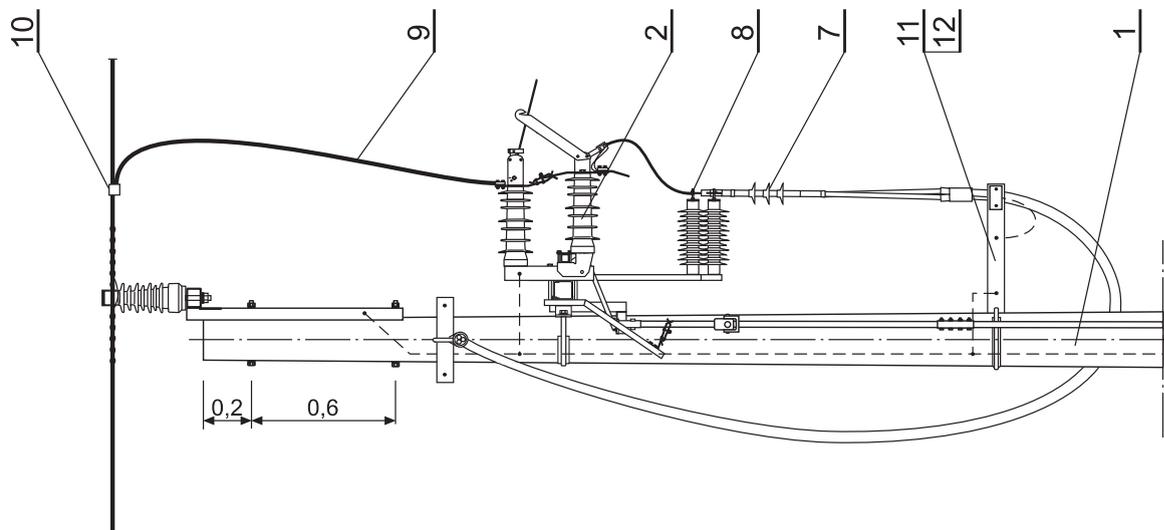
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 133

Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

15	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
12	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1, Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB-43		1,1			
11	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
10	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SL 25.2 + SP 16	szt.	0,3	3	-	
9	Przewód	AALXS □	m	□	6	-	
		AA sXS □					
		PAS/SAX-W □					
8	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD-1a, Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB-3		1,5			
3	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
2	Odtłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup przelotowy	RPK □	kpl.	□	1	LSN-PAS t.I Energolinia LSNi 50 ÷ 120 t.I, PTPIREE	Bez poprzecznika rozgałęźnego

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

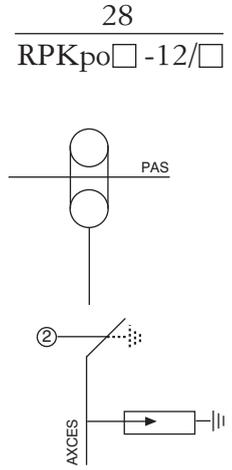
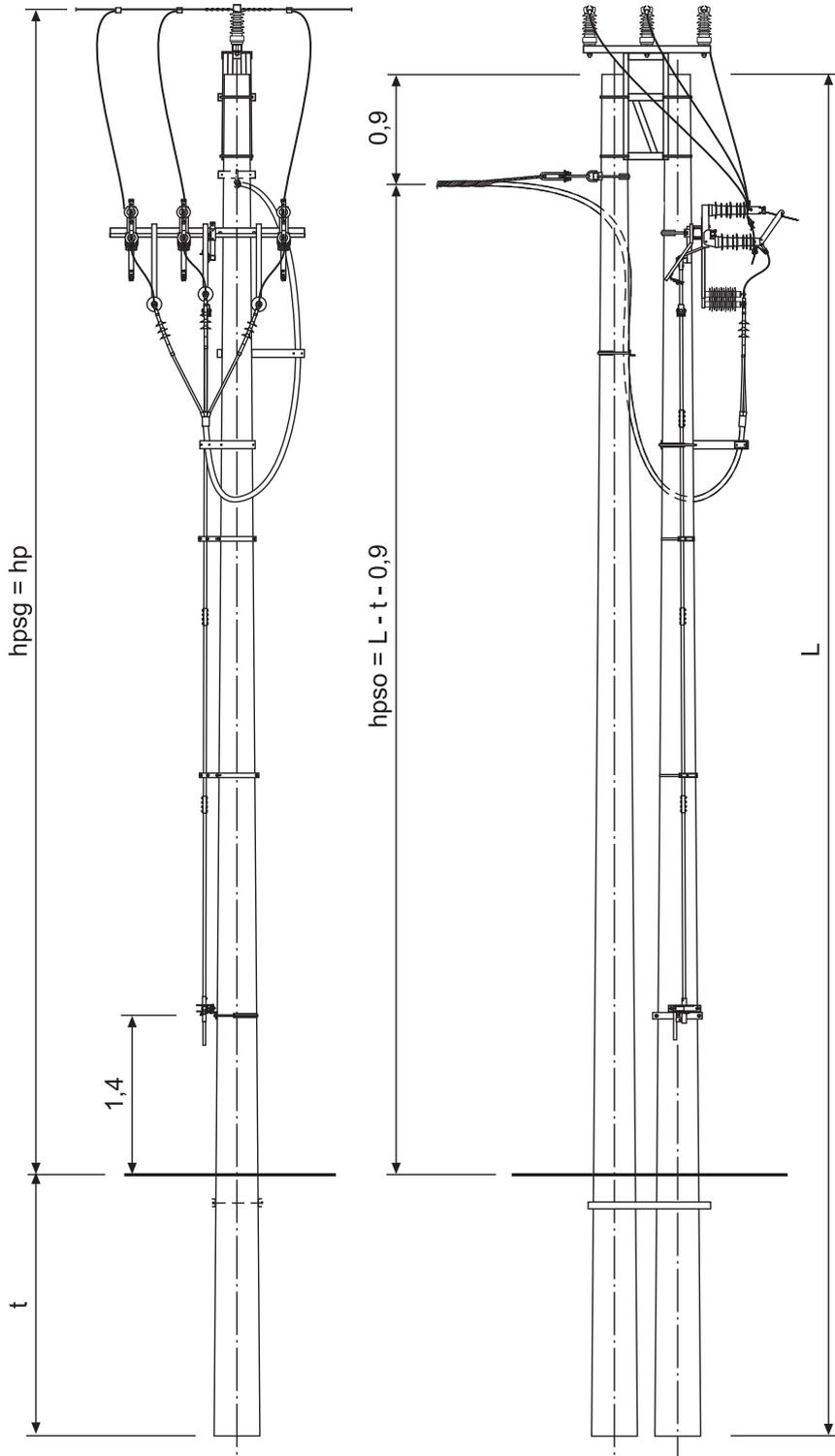
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

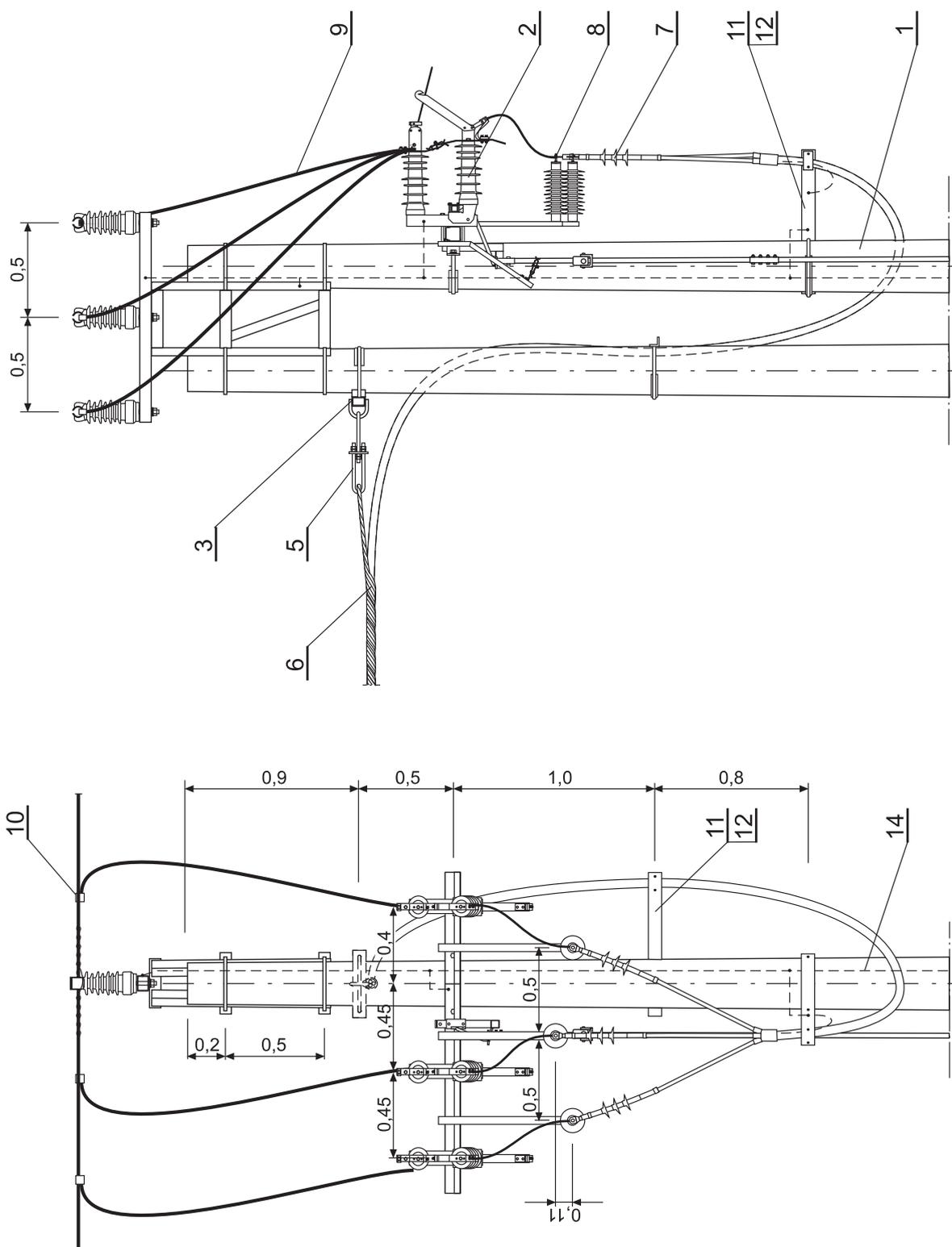
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_p, t - wg LSN-PAS tom I Energolinia LSNi 50 ÷ 120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 135
3. Zestawienie materiałów - str. 136



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 136

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

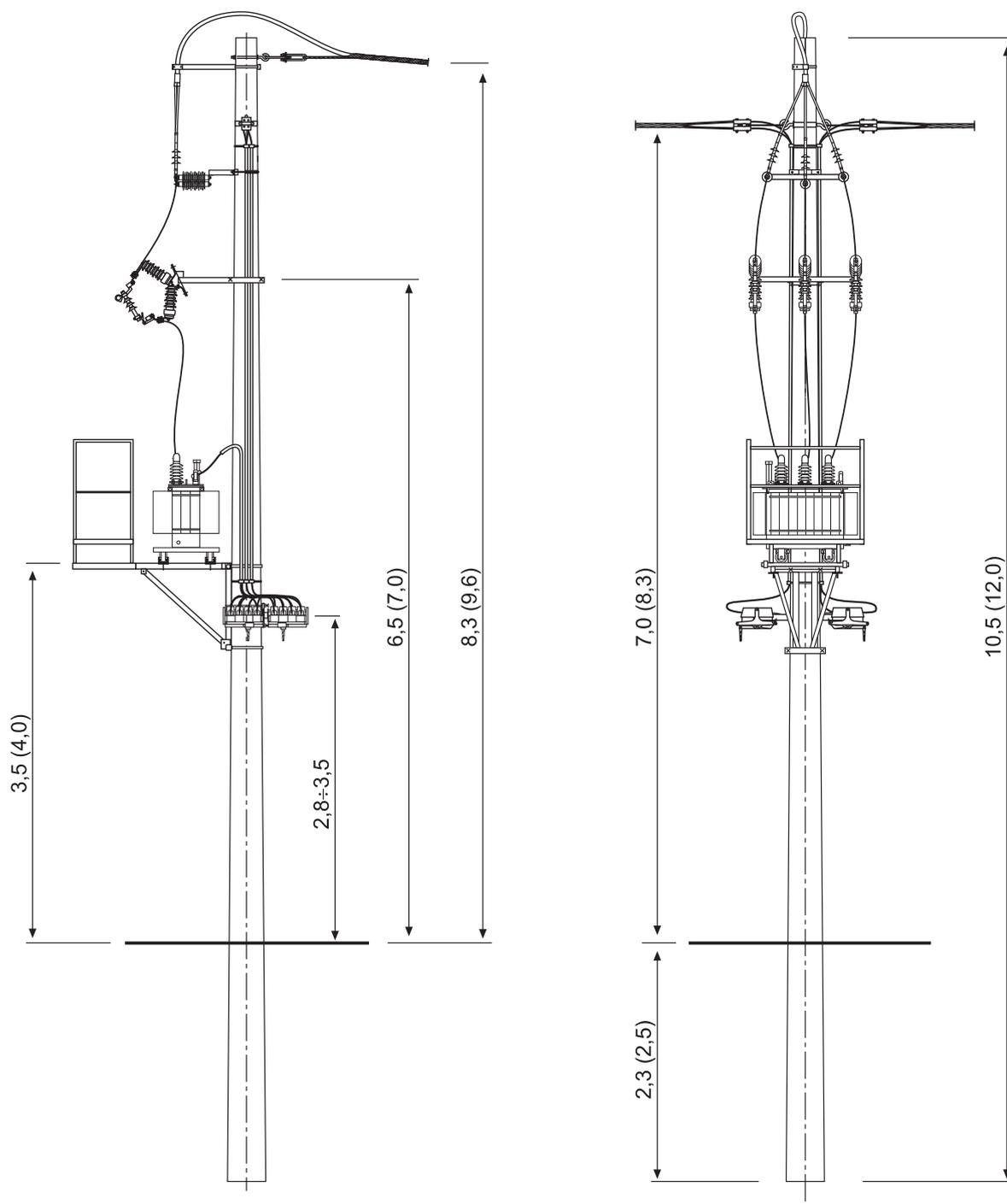


Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na odłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

15	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 178	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
12	Objemka	OB-43	szt.	1,1	2	rys. 4-029-29a	Do KD-1
11	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	2	rys. 4-280-6	
10	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SL 25.2 + SP 16	szt.	0,3	3	-	
9	Przewód	AALXS □	m	□	6	-	
		AAsXS □					
		PAS/SAX-W □					
8	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.		1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	□	1	str.193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
4	Objemka	OB-3	szt.	1,5	1	rys. 4-037-22a	Do KOD-1a
3	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup przelotowy	RPK □	kpl.	□	1	LSN-PAS t.I Energolinia	Bez poprzecznika rozgałęźnego
		RPK _p □					

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

**Uwagi:**

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 138
2. Zestawienie materiałów - str. 139

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-naróżne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

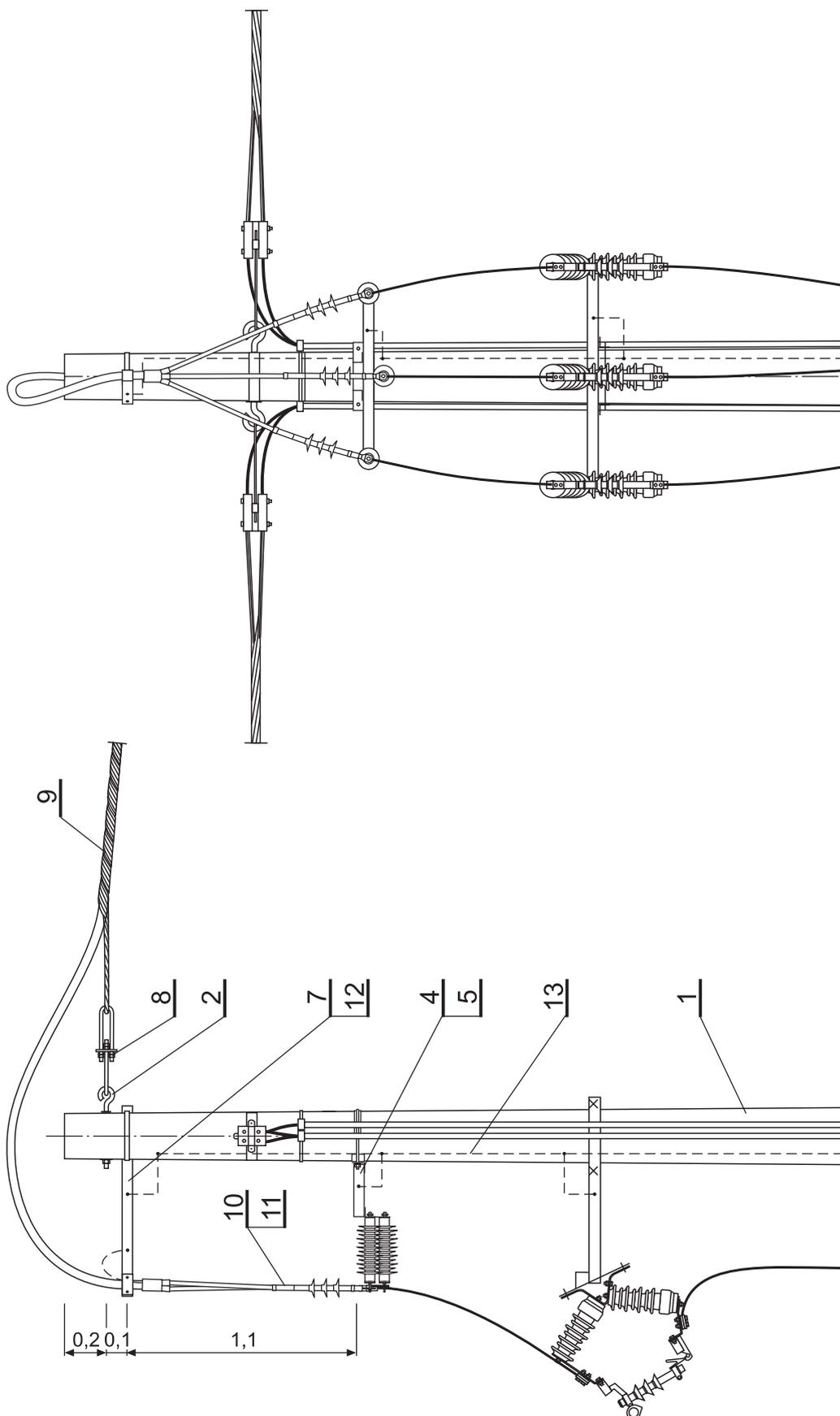
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 139

Uwagi:

1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie F_x haków, stosować konstrukcję KOD-1a. Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.
2. Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaskowych, (dobór strona 227).

13	Połączenie uziemienia dodatkowych elementów stacji		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178	
12	Objemka	OB-43	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1, Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB-42		1,0			
11	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
10	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
9	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
8	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
7	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
6	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB-3		1,5			
5		OB-7	szt.	1,7	1		Do KOG-14
		OB-5		1,6			Do KOG-13
4	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-14	szt.	5,4	1	rys. 3-280-12	Do żerdzi Dw=263
		KOG-13		5,3			Dw=218, 220
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
2	Hak wieszakowy	SOT 101. <input type="checkbox"/>	szt.		1	str. 190	
		SOT 21. <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSp-20/ <input type="checkbox"/> /II	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Katalog stacji STSp i STSu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

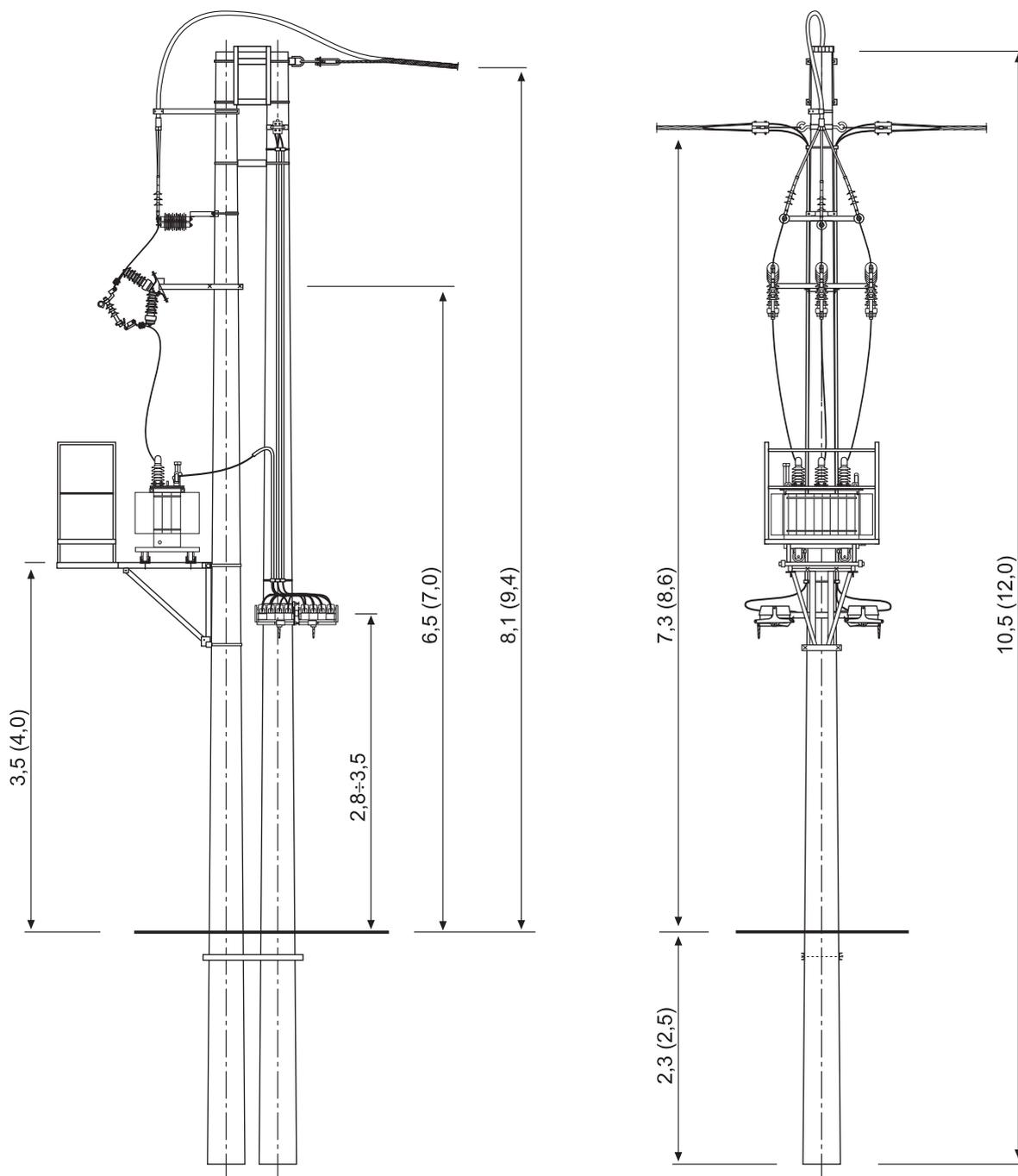
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

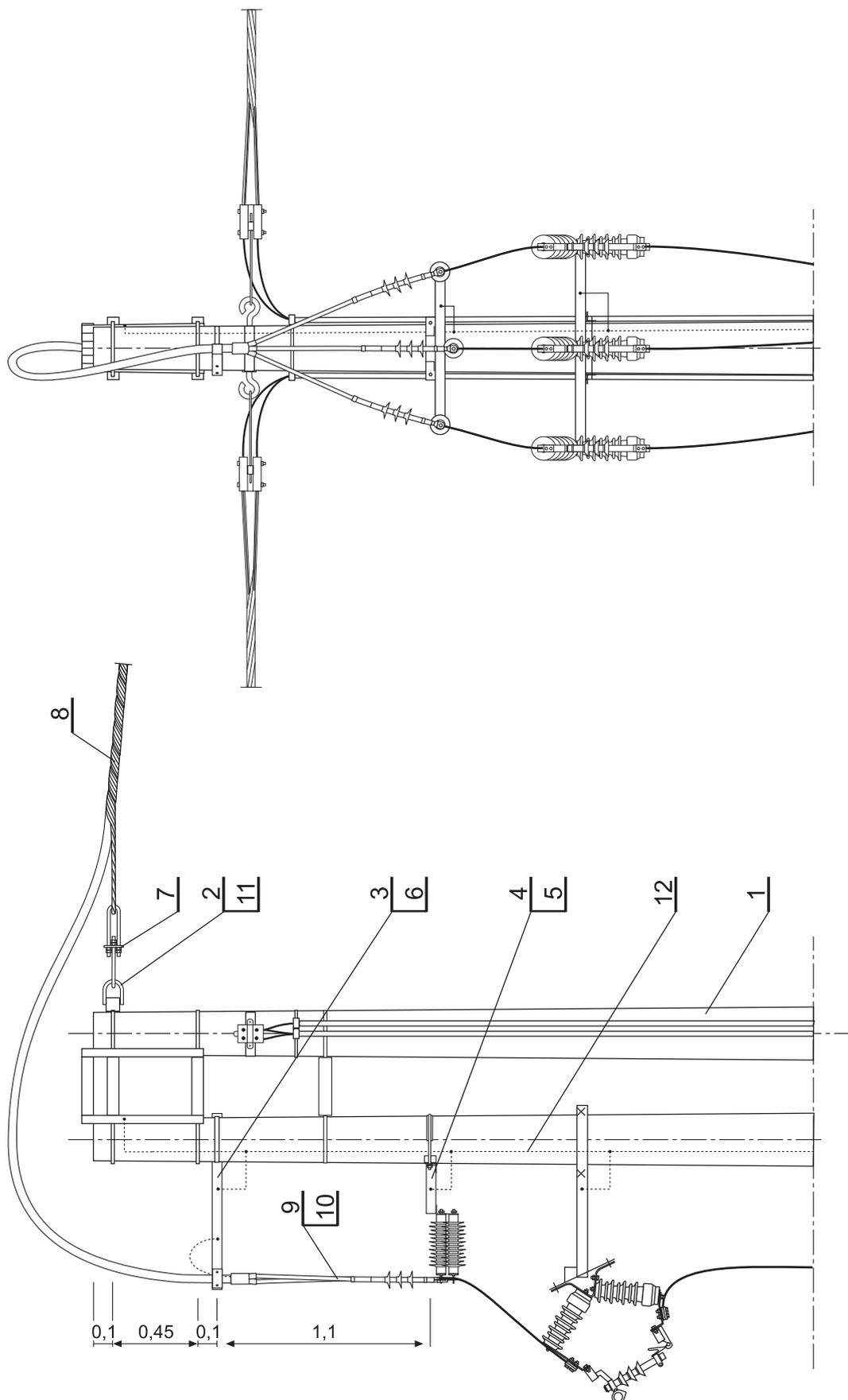
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z ŁSNI
- Słup odporowy - połączenie z ŁSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii ŁSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 141
2. Zestawienie materiałów - str. 142



Uwaga:

Zestawienie materiałów str. 142

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałężenie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

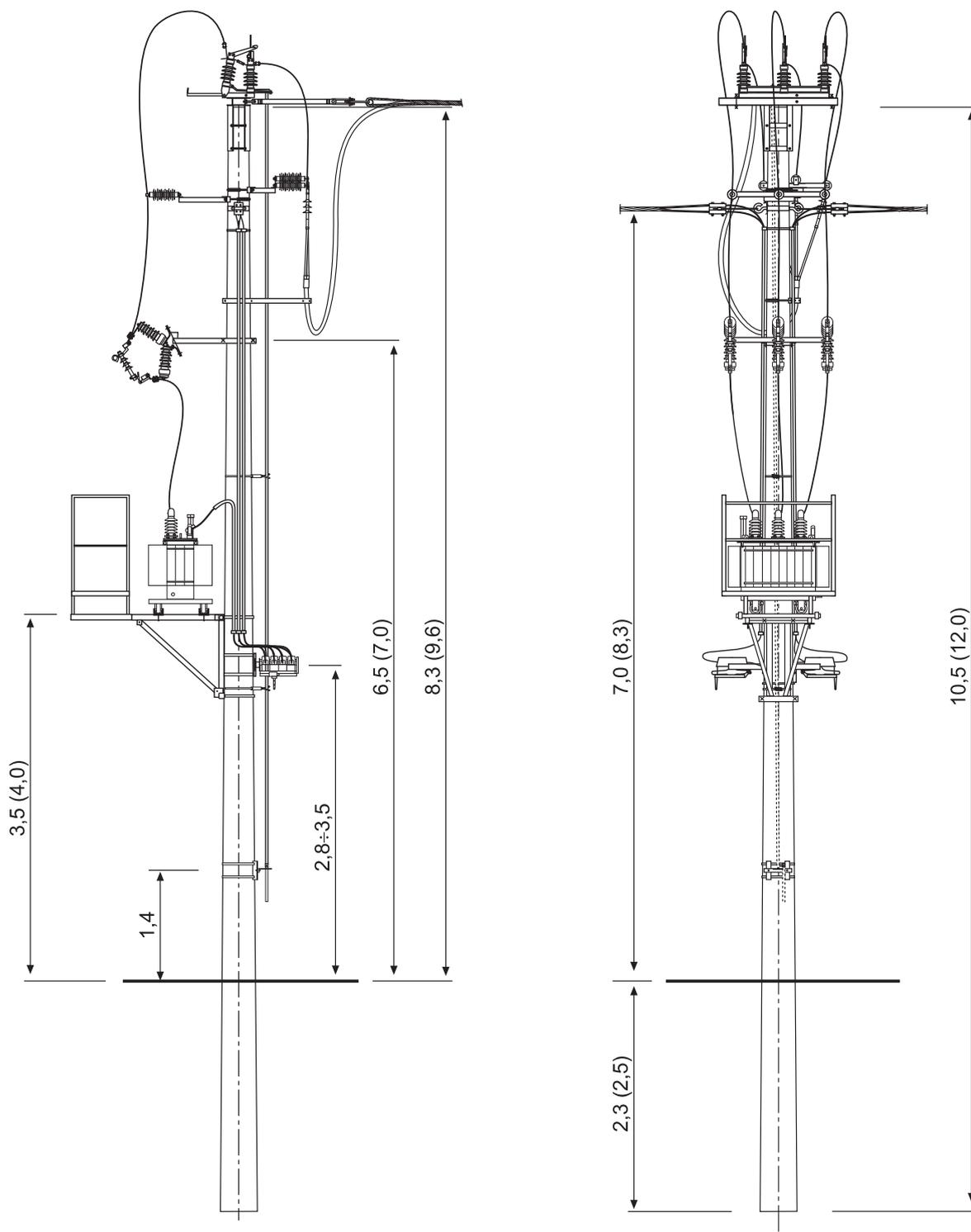
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Uwaga:

Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaszkowych, (dobór strona 227).

12	Połączenie uziemienia dodatkowych elementów stacji		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178	
11	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x270	szt.	0,6	2	-	Do KOD-1a
10	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES
		L -EXCEL					Do EXCEL
9	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
8	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
6	Objemka	OB-42	szt.	1,0	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1
5	Objemka	OB-3	szt.	1,5	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13
4	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	1	rys. 3-280-12	
3	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
2	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSpb-20/□/II	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Katalog stacji STSpb i STSpbu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi

**Uwagi:**

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 144
2. Zestawienie materiałów - str. 145

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

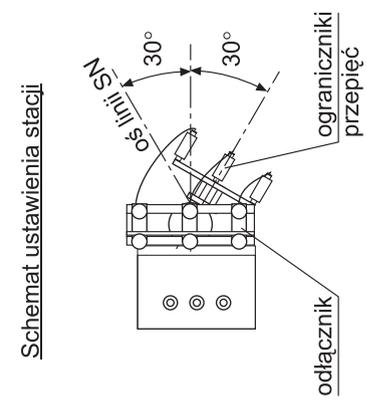
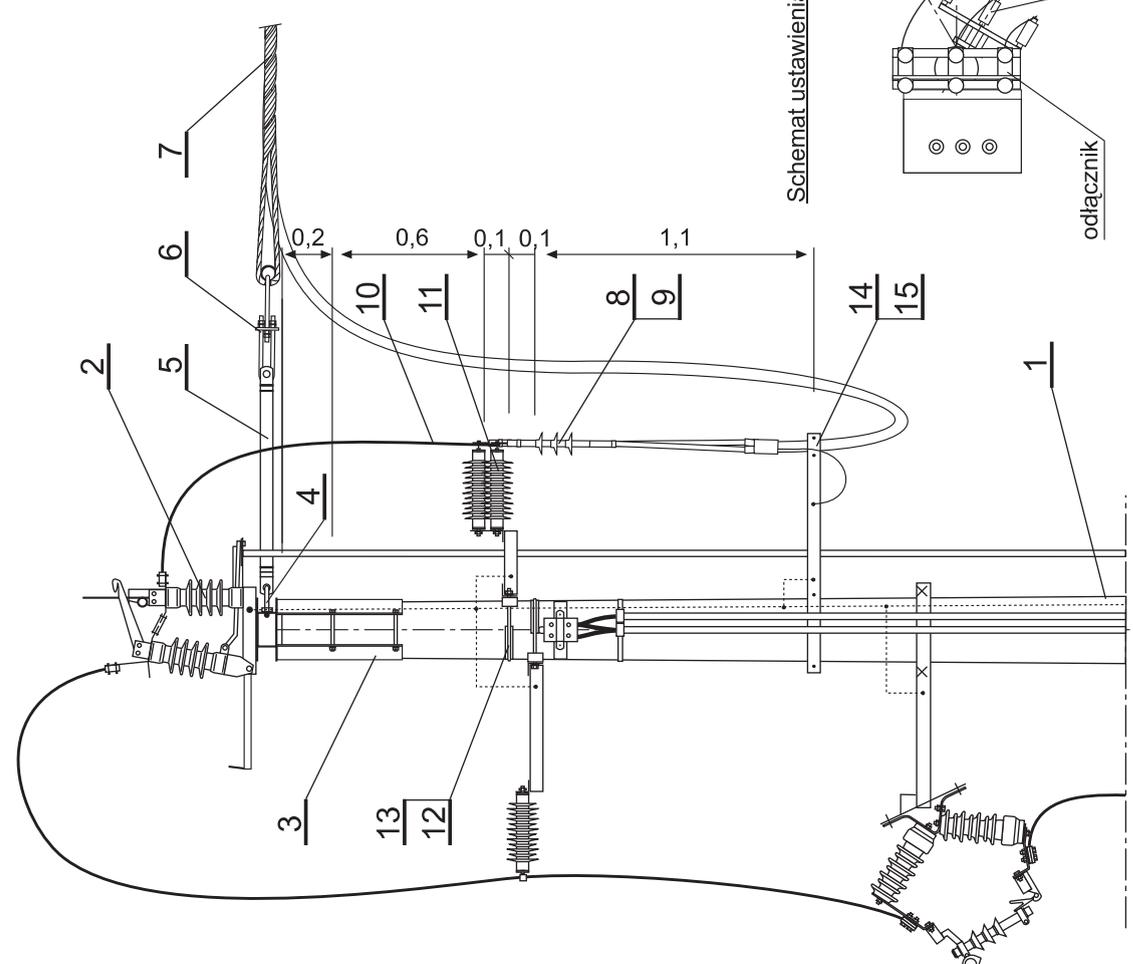
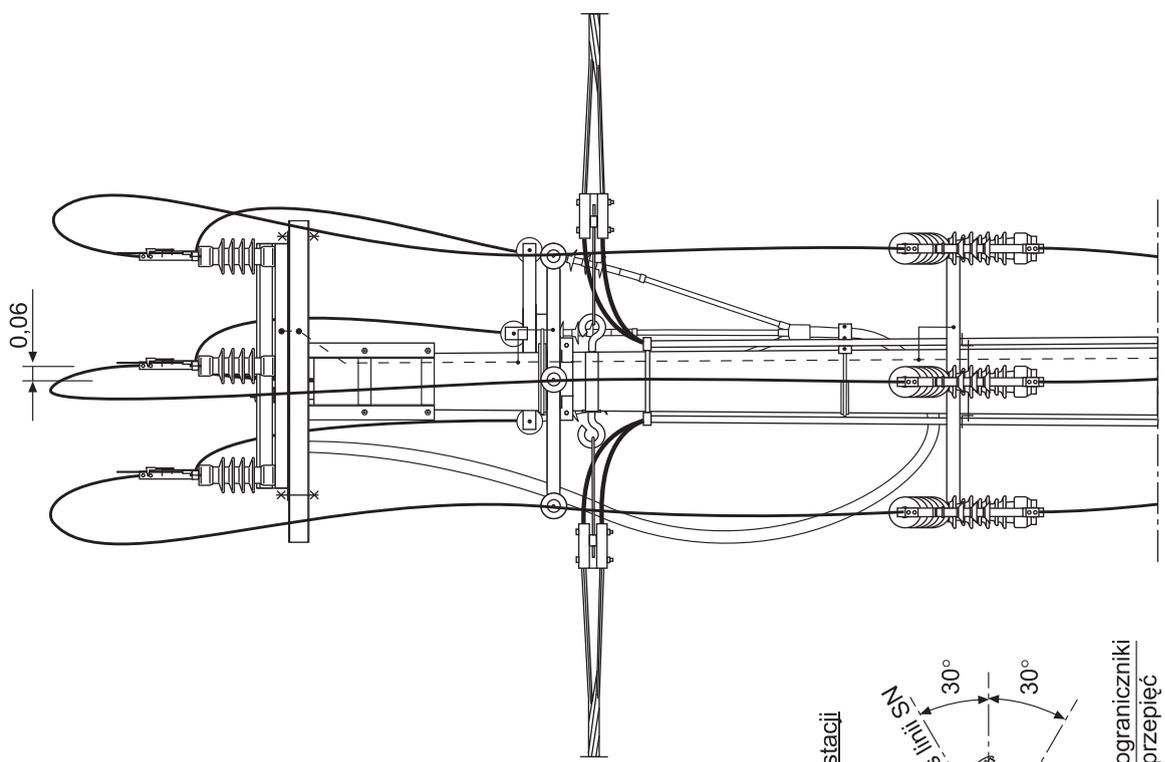
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 145

Uwagi:

1. Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaskowych, (dobór strona 227).
2. Typ konstrukcji poz. 3 dotyczy odłączników typu ON, OUN, RN, RUN produkcji ZMER - Kalisz. W przypadku zastosowania innego aparatu, konstrukcję dobrać indywidualnie.

17	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
16	Połączenie uziemienia elementów dodatkowych stacji		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178	
15	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1 Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
		OB-43		1,1			
14	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
13	Objemka	OB-8	szt.	1,8	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-14 Do KOG-13
		OB-3		1,5			
12	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-14	szt.	5,4	1	rys. 3-280-12	Żerdzie Dw=263 Dw=218, 220
		KOG-13		5,3			
11	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.		3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
10	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	6	-	
		AAsXS <input type="checkbox"/>					
		PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>					
9	Końcówki kablowe	L-AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES
		L-EXCEL					Do EXCEL
8	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
7	Spirala odciągowa	NSH401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES
		NSH401129					Do EXCEL
6	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
5	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	6,7	1	-	
4	Wieszak śrubowo-kabłowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	
3	Konstrukcja do odłącznika (uwaga 2)	KOZ-1a	szt.	23,0	1	ZMER	Żerdzie Dw=263 Dw=218, 220
		KOZ-1		18,8			
2	Odłącznik lub rozłącznik z zestawem napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSp - 20/ <input type="checkbox"/> /II	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Katalog stacji STSp i STSu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNI

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

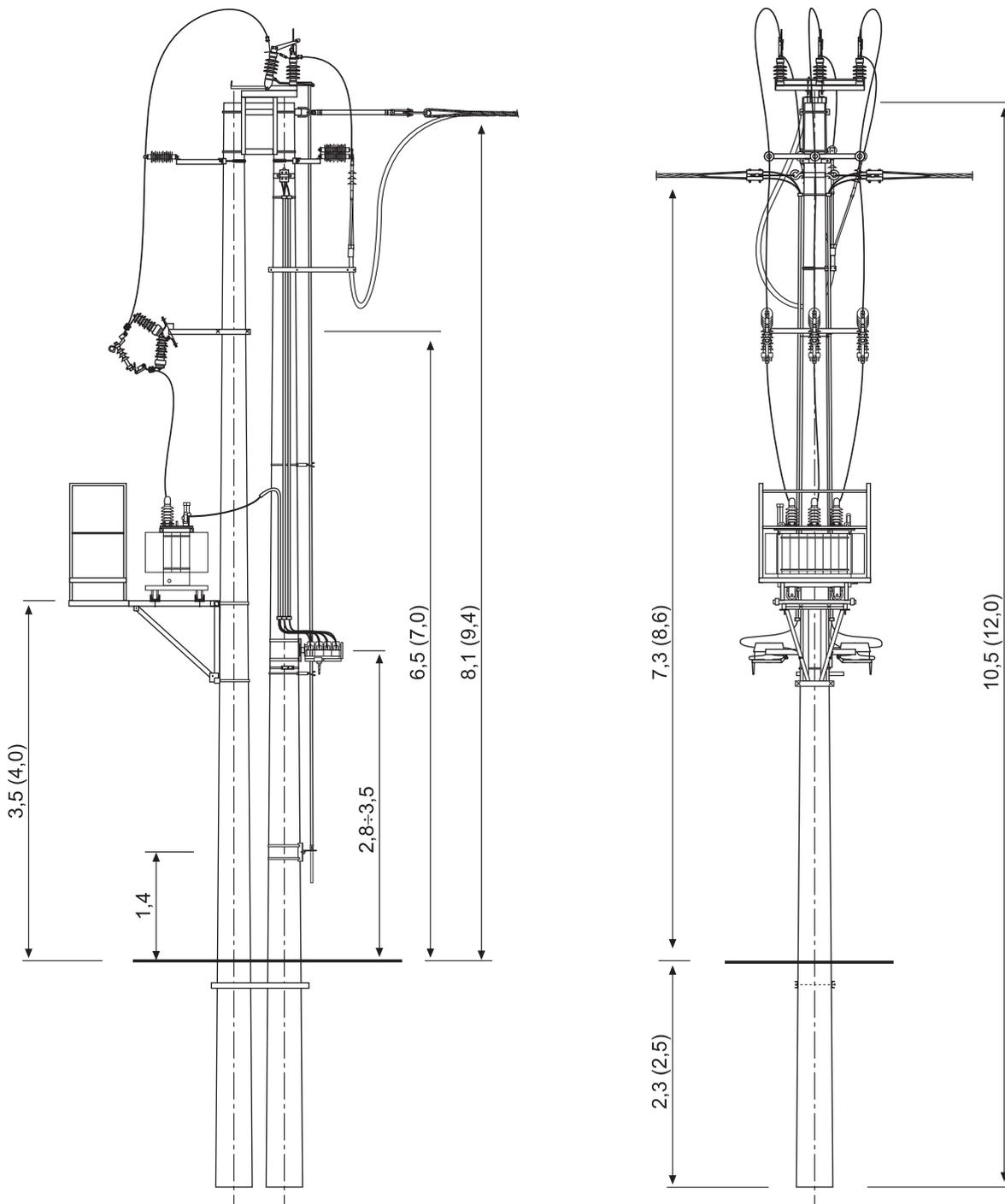
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

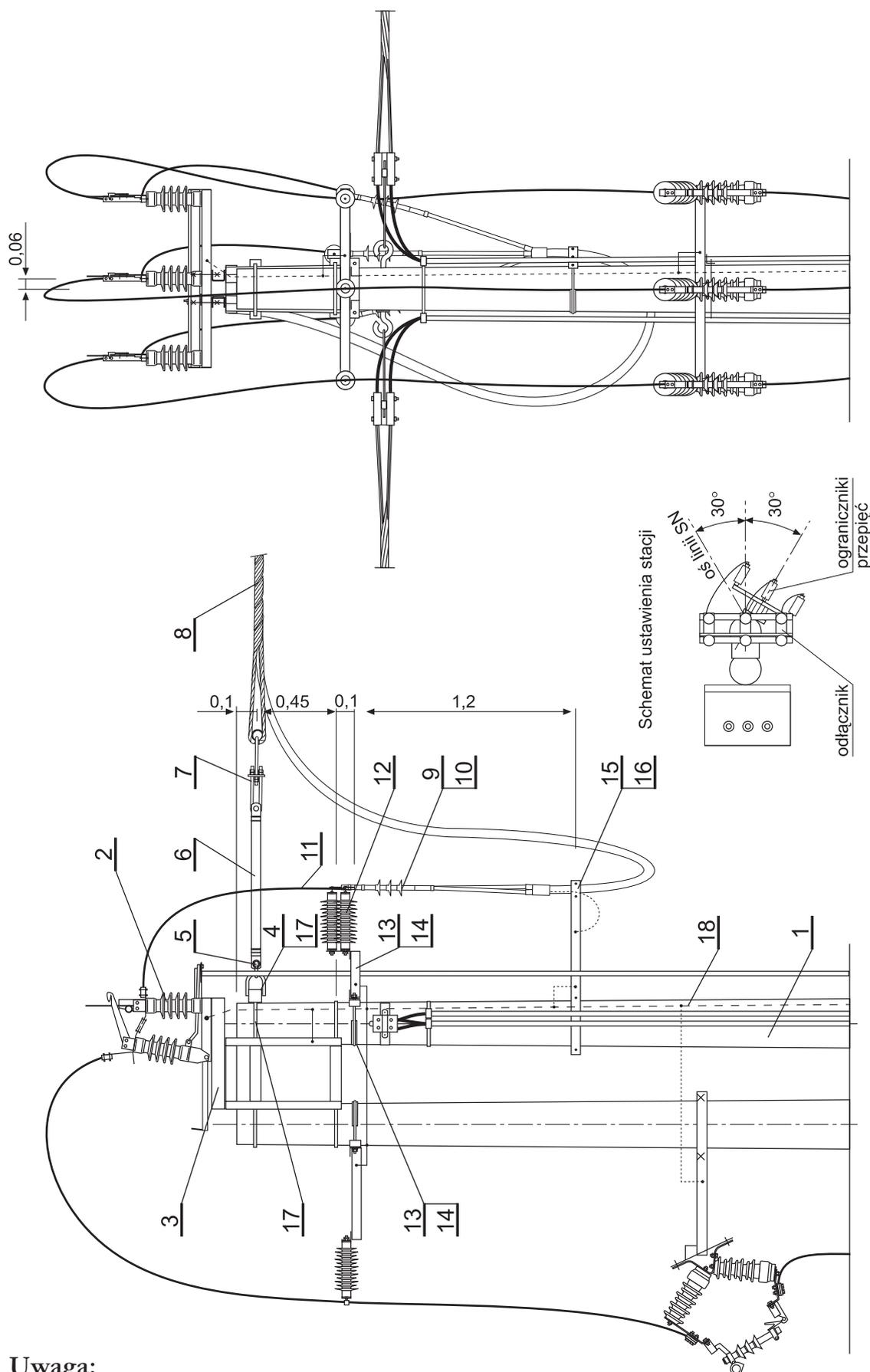
Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napięć



Uwagi:

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 147
2. Zestawienie materiałów - str. 148



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 148

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Uwaga:

- Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaskowych, (dobór strona 227).
- Typ konstrukcji poz. 3 dotyczy odłączników typu ON, OUN, RN, RUN produkcji ZMER - Kalisz. W przypadku zastosowania innego aparatu, konstrukcję dobrać indywidualnie.

19	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
18	Połączenie uziemienia elementów dodatkowych stacji		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178	
17	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x270	szt.	0,6	2	-	Do KOD-1a
16	Objemka	OB-43	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1
15	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6	
14	Objemka	OB-3	szt.	1,5	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13
13	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	1	rys. 4-280-12	
12	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
11	Przewód	AALXS <input type="checkbox"/> AAsXS <input type="checkbox"/> PAS/SAX-W <input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	6	-	
10	Końcówki kablowe	L-AXCES 1 L-EXCEL	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES Do EXCEL
9	Głowica SN	HOTU3.2402 HOTU3.2401	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES Do EXCEL
8	Spirala odciągowa	NSH401127 NSH401129	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 193	Do AXCES Do EXCEL
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
6	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	6,7	1	-	
5	Łącznik kabłkowy	BELOS 38135	szt.	0,6	1	-	
4	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
3	Konstrukcja do odłącznika (uwaga 2)	KOZ-3a	szt.	8,3	1	ZMER -	
2	Odłącznik lub rozłącznik z zestawem napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSpb-20/ <input type="checkbox"/> /II	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Katalog stacji STSpb, STSpbu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rysunku	Uwagi

III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napięć

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby			
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu		
P20-10,5	250	1,9	UO	2,2	UO		
		1,7	UB1	1,9	UB1		
		1,7	UP1	2,0	UP1		
		1,6	UP3	1,8	UP3		
				1,9	US1		
		P20-12	250	2,0	UO	2,3	UO
				1,7	UB1	2,0	UB1
				1,8	UP1	2,0	UP1
				1,6	UP3	1,9	UP3
						1,9	US1
		P20-13,5	250	2,0	UO	2,4	UO
1,8	UB1			2,1	UB1		
1,8	UP1			2,1	UP1		
1,7	UP3			2,0	UP3		
				1,9	US1		
P20-15	250	2,0	UO	2,4	UO		
		1,9	UB1	2,2	UB1		
		1,9	UP1	2,2	UP1		
		1,8	UP3	2,1	UP3		
				1,9	US1		
P21-10,5 N20-10,5 O20-10,5 K20-10,5	350	2,1	UO	2,1	UB1		
		1,8	UB1	2,1	UP1		
		1,8	UP1	1,9	UP3		
		1,7	UP3	1,9	US1		
		P21-12	350	2,2	UO	2,2	UB1
				1,9	UB1	2,2	UP1
				1,9	UP1	2,0	UP3
				1,8	UP3	1,9	US1
		P21-13,5	350	2,2	UO	2,3	UB1
				2,0	UB1	2,3	UP1
				2,0	UP1	2,1	UP3
				1,8	UP3	2,2	US2
P22-10,5 N21-10,5 O21-10,5 K21-10,5	430	2,2	UO	2,2	UB1		
		1,9	UB1	2,3	UP1		
		2,0	UP1	2,1	UP3		
		1,9	UP3	2,2	US2		
		P22-12	430	2,3	UO	2,4	UB1
				2,0	UB1	2,4	UP1
				2,1	UP1	2,2	UP3
				2,0	UP3	2,2	US2
		P22-13,5	430	2,4	UO	2,5	UB1
				2,1	UB1	2,5	UP1
				2,1	UP1	2,3	UP3
				2,0	UP3	2,2	US2
P22-15	430	2,4	UO	2,6	UB1		
		2,2	UB1	2,6	UP1		
		2,2	UP1	2,4	UP3		
		2,1	UP3	2,2	US2		

Uwaga!

Ustoje UO stosować wyłącznie dla słupów przelotowych.

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu
N22-10,5 O22-10,5 K22-10,5	600	2,2	UB1	2,5	UB1
		1,9	UB2	2,3	UB2
		2,1	UP1	2,4	UP1
		1,9	UP3	2,2	UP3
N22-12 O22-12 K22-12	600			2,2	US2
		2,3	UB1	2,6	UB1
		2,0	UB2	2,4	UB2
		2,2	UP1	2,5	UP1
N22-13,5 O22-13,5 K22-13,5	600	2,0	UP3	2,3	UP3
				2,2	US2
		2,4	UB1	2,7	UB1
		2,1	UB2	2,5	UB2
N22-15 O22-15 K22-15	600	2,3	UP1	2,6	UP1
		2,1	UP3	2,4	UP3
				2,2	US2
		2,5	UB1	2,8	UB1
N22-16,5 O22-16,5 K22-16,5	600	2,2	UB2	2,6	UB2
		2,4	UP1	2,7	UP1
		2,2	UP3	2,5	UP3
				2,2	US2
N22-18 O22-18 K22-18	600	2,6	UB1	2,9	UB1
		2,3	UB2	2,7	UB2
		2,5	UP1	2,8	UP1
		2,3	UP3	2,6	UP3
N23-10,5 O23-10,5 K23-10,5	1000			2,5	US3
		2,7	UB1	3,0	UB1
		2,4	UB2	2,8	UB2
		2,6	UP1	2,9	UP1
N23-12 O23-12 K23-12	1000	2,4	UP3	2,7	UP3
				2,5	US3
		2,3	UB1	2,5	UB2
		2,2	UB2	2,4	UB2
N23-13,5 O23-13,5 K23-13,5	1000	2,3	UP3	2,1	UP17
		2,0	UP4	2,2	US6
		2,4	UB1	2,6	UB2
		2,3	UB2	2,5	UP4
N23-15 O23-15 K23-15	1000	2,4	UP3	2,2	UP17
		2,1	UP4	2,2	US6
		2,6	UB1	2,7	UB2
		2,4	UB2	2,6	UP4
N23-15 O23-15 K23-15	1000	2,5	UP3	2,3	UP17
		2,2	UP4	2,5	US7
		2,8	UB1	2,8	UB2
		2,4	UB2	2,7	UP4
N23-15 O23-15 K23-15	1000	2,6	UP3	2,4	UP17
		2,3	UP4	2,5	US7

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby		
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	
N24-10,5 O24-10,5 K24-10,5	1200	2,4	UB1	2,7	UB2	
		2,3	UB2	2,5	UP4	
		2,4	UP3	2,2	UP17	
		2,1	UP4	2,5	US7	
		N24-12 O24-12 K24-12	2,6	UB1	2,8	UB2
			2,4	UB2	2,6	UP4
			2,5	UP3	2,3	UP17
		N24-13,5 O24-13,5 K24-13,5	2,2	UP4	2,5	US7
			2,7	UB1	3,0	UB2
			2,4	UB2	2,7	UP4
		N24-15 O24-15 K24-15	2,6	UP3	2,4	UP17
			2,3	UP4	2,5	US10
2,6	UB2		2,8	UP4		
2,7	UP3		2,5	UP17		
N25-10,5 O25-10,5 K25-10,5	1350	2,4	UP4	2,4	UP18	
		2,2	UP17	2,5	US10	
		2,6	UB2	2,9	UB2	
		2,5	UB2	2,6	UP4	
		2,5	UP3	2,3	UP17	
		2,2	UP4	2,5	US7	
N25-12 O25-12 K25-12	2,7	UB1	3,0	UB2		
	2,6	UB2	2,7	UP4		
	2,6	UP3	2,4	UP17		
N26-10,5 O26-10,5 K26-10,5	1500	2,3	UP4	2,5	US7	
		2,7	UB1	3,0	UB2	
		2,6	UB2	2,5	SFP111	
		2,4	SFP111	2,4	UP17	
		2,1	UP17	2,5	US7	
		N26-12 O26-12 K26-12	2,8	UB1	2,6	SFP111
			2,7	UB2	2,4	SFP122
			2,4	SFP111	2,5	UP17
		N26-13,5 O26-13,5 K26-13,5	2,2	UP17	2,4	UP18
					2,5	US7
			2,9	UB1	2,8	SFP111
		N26-15 O26-15 K26-15	2,8	UB2	2,5	SFP122
2,4	SFP111		2,6	UP17		
2,3	UP17		2,5	UP18		
			2,5	US10		
N26-15 O26-15 K26-15	3,0	UB1	2,9	SFP111		
	2,9	UB2	2,6	SFP122		
	2,4	SFP111	2,7	UP17		
		2,4	UP18			
		2,5	US10			

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby			
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu		
N27-10,5 O27-10,5 K27-10,5	1750	2,8	UB2	2,6	SFP111		
		2,4	SFP111	2,4	SFP122		
		2,2	UP17	2,5	UP17		
				2,4	UP18		
				2,5	US7		
		N27-12 O27-12 K27-12	1750	2,9	UB2	2,8	SFP111
				2,4	SFP111	2,5	SFP122
				2,3	UP17	2,6	UP17
						2,5	UP18
		N27-13,5 O27-13,5 K27-13,5	1750	2,4	SFP111	2,6	SFP122
2,4	UP17			2,4	SFP133		
				2,7	UP17		
				2,6	UP18		
				2,8	US11		
N27-15 O27-15 K27-15	1750	2,5	SFP111	2,7	SFP122		
		2,5	UP17	2,4	SFP133		
		2,4	UP18	2,8	UP17		
				2,7	UP18		
				2,8	US11		
N28-10,5 O28-10,5 K28-10,5	2000	2,4	SFP111	2,8	SFP111		
		2,5	US7	2,5	SFP122		
				2,4	SFP133		
				2,5	US10		
		N28-12 O28-12 K28-12	2000	2,5	SFP111	2,9	SFP111
				2,4	SFP122	2,6	SFP122
				2,5	US7	2,4	SFP133
		N28-13,5 O28-13,5 K28-13,5	2000			2,5	US10
				2,6	SFP111	2,8	SFP122
				2,4	SFP122	2,5	SFP133
N28-15 O28-15 K28-15	2000	2,5	US10	2,8	US11		
		2,7	SFP111	2,9	SFP122		
		2,4	SFP122	2,6	SFP133		
N29-10,5 O29-10,5 K29-10,5	2500	2,5	US10	2,8	US16		
		2,5	SFP111	2,8	SFP122		
		2,4	SFP122	2,5	SFP133		
		2,5	US15	2,5	US22		
		2,7	SFP111	3,0	SFP122		
N29-12 O29-12 K29-12	2500	2,4	SFP122	2,7	SFP133		
		2,5	US15	2,5	US22		
		2,8	SFP111	2,8	SFP133		
N29-13,5 O29-13,5 K29-13,5	2500	2,5	SFP122	2,8	US23		
		2,4	SFP133				
		2,8	US16				
N29-15 O29-15 K29-15	2500	3,0	SFP111	3,0	SFP133		
		2,7	SFP122	2,8	US23		
		2,4	SFP133				
		2,8	US16				

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu
P23-10/ŻN	227	1,6	UB1/ŻN	1,9	UB1/ŻN
		1,7	UP1/ŻN	2,0	UP1/ŻN
		1,6	UP3/ŻN	1,8	UP3/ŻN
				1,9	US1/ŻN
		1,7	UB1/ŻN	2,0	UB1/ŻN
		1,8	UP1/ŻN	2,1	UP1/ŻN
P23-12/ŻN		1,6	UP3/ŻN	1,9	UP3/ŻN
				1,9	US1/ŻN
				1,9	US1/ŻN
P24-12/BSW	424	2,0	UB1/B	2,4	UB1/B
		2,1	UP1/B	2,4	UP1/B
		2,0	UP3/B	2,2	UP3/B
				2,2	US2/B
P24-14/BSW	430	2,1	UB1/B	2,5	UB1/B
		2,2	UP1/B	2,5	UP1/B
		2,0	UP3/B	2,3	UP3/B
			2,2	US2/B	

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu
ON20-10,5 R20-10,5	350	1,8	UB1	2,1	UB1
		1,8	UP1+UP2	2,1	UP1+UP2
ON20-12 R20-12				1,9	US1
		1,9	UB1	2,2	UB1
ON20-12 R20-12		1,9	UP1+UP2	2,2	UP1+UP2
				1,9	US1
ON20-13,5 R20-13,5		2,0	UB1	2,3	UB1
		2,0	UP1+UP2	2,3	UP1+UP2
ON20-13,5 R20-13,5				2,1	UP3+UP2
				2,2	US2
ON20-10,5 R21-10,5	430	1,9	UB1	2,2	UB1
		2,0	UP1+UP2	2,3	UP1+UP2
ON20-10,5 R21-10,5				2,1	UP3+UP2
				2,2	US2
ON21-12 R21-12		2,0	UB1	2,4	UB1
		2,1	UP1+UP2	2,4	UP1+UP2
ON21-12 R21-12				2,2	UP3+UP2
				2,2	US2
ON21-13,5 R21-13,5		2,1	UB1	2,5	UB1
		2,1	UP1+UP2	2,5	UP1+UP2
ON21-13,5 R21-13,5				2,3	UP3+UP2
				2,2	US2
ON21-15 R21-15		2,2	UB1	2,6	UB1
		2,2	UP1+UP2	2,6	UP1+UP2
ON21-15 R21-15		2,1	UP3+UP2	2,4	UP3+UP2
				2,2	US2

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu
ON22-10,5 R22-10,5	600	2,2	UB1	2,5	UB1
		1,9	UB2	2,3	UB2
		2,1	UP1+UP2	2,4	UP1+UP2
				2,2	UP3+UP6
ON22-12 R22-12		2,3	UB1	2,6	UB1
		2,0	UB2	2,4	UB2
		2,2	UP1+UP2	2,5	UP1+UP2
				2,3	UP3+UP6
ON22-13,5 R22-13,5		2,4	UB1	2,7	UB1
		2,1	UB2	2,5	UB2
		2,3	UP1+UP2	2,6	UP1+UP2
		2,1	UP3+UP2	2,4	UP3+UP6
ON22-15 R22-15				2,2	US2
		2,5	UB1	2,8	UB1
		2,2	UB2	2,6	UB2
		2,4	UP1+UP2	2,7	UP1+UP2
ON22-16,5 R22-16,5		2,2	UP3+UP2	2,5	UP3+UP6
				2,2	US2
		2,6	UB1	2,9	UB1
		2,3	UB2	2,7	UB2
ON22-18 R22-18		2,5	UP1+UP2	2,8	UP1+UP2
		2,3	UP3+UP2	2,6	UP3+UP6
				2,5	US3
		2,7	UB1	3,0	UB1
ON23-10,5 R23-10,5	1000	2,4	UB2	2,8	UB2
		2,6	UP1+UP2	2,9	UP1+UP2
		2,4	UP3+UP2	2,7	UP3+UP6
		2,4	UP3+UP2	2,7	UP3+UP6
ON23-12 R23-12				2,5	US3
		2,3	UB1	2,5	UB2
		2,2	UB2	2,7	UP3+UP2
		2,3	UP3+UP2	2,4	UP4+UP6
ON23-13,5 R23-13,5				2,1	UP11
				2,2	US6
		2,4	UB1	2,6	UB2
		2,3	UB2	2,8	UP3+UP2
ON23-15 R23-15		2,4	UP3+UP2	2,5	UP4+UP6
		2,1	UP4+UP6	2,2	UP11
				2,2	US6
		2,6	UB1	2,7	UB2
ON23-15 R23-15		2,4	UB2	2,9	UP3+UP2
		2,5	UP3+UP2	2,6	UP4+UP6
		2,2	UP4+UP6	2,3	UP11
				2,5	US7
ON23-15 R23-15		2,8	UB1	2,8	UB2
		2,4	UB2	3,0	UP3+UP2
		2,6	UP3+UP2	2,7	UP4+UP6
		2,3	UP4+UP6	2,4	UP11
		2,5	US7		

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napięć

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby			
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu		
ON24-10,5 R24-10,5	1200	2,4	UB1	2,7	UB2		
		2,3	UB2	2,5	UP4+UP6		
		2,4	UP3+UP2	2,2	UP11		
		2,1	UP4+UP6	2,5	US7		
		ON24-12 R24-12	1200	2,6	UB1	2,8	UB2
				2,4	UB2	2,6	UP4+UP6
				2,5	UP3+UP2	2,3	UP11
				2,2	UP4+UP6	2,5	US7
		ON24-13,5 R24-13,5	1200	2,7	UB1	3,0	UB2
				2,4	UB2	2,7	UP4+UP6
2,6	UP3+UP2			2,4	UP11		
2,3	UP4+UP6			2,5	US10		
ON24-15 R24-15	1200	2,6	UB2	2,8	UP4+UP6		
		2,7	UP3+UP2	2,5	UP11		
		2,4	UP4+UP6				
		2,2	UP11	2,5	US10		
ON25-10,5 R25-10,5	1350	2,6	UB1	2,9	UB2		
		2,5	UB2	2,6	UP4+UP6		
		2,5	UP3+UP2	2,3	UP11		
		2,2	UP4+UP6	2,5	US7		
		2,7	UB1	3,0	UB2		
ON25-12 R25-12	1350	2,6	UB2	2,7	UP4+UP6		
		2,6	UP3+UP2	2,4	UP11		
		2,3	UP4+UP6	2,5	US7		
		2,7	UB1	3,0	UB2		
ON26-10,5 R26-10,5	1500	2,7	UB1	3,0	UB2		
		2,6	UB2	2,5	SFP111+SP1		
		2,4	SFP111+SP1	2,4	UP11		
		2,1	UP11	2,5	US7		
		ON26-12 R26-12	1500	2,8	UB1	2,6	SFP111+SP1
				2,7	UB2	2,4	SFP122+SP11
				2,4	SFP111+SP1	2,5	UP11
		ON26-13,5 R26-13,5	1500	2,2	UP11	2,5	US7
				2,9	UB1	2,8	SFP111+SP1
				2,8	UB2	2,5	SFP122+SP11
2,4	SFP111+SP1			2,6	UP11		
ON26-15 R26-15	1500	2,3	UP11	2,5	UP12		
				2,5	US10		
		3,0	UB1	2,9	SFP111+SP1		
		2,9	UB2	2,6	SFP122+SP11		
		2,4	SFP111+SP1	2,7	UP11		
		2,4	UP11	2,6	UP12		
				2,5	US10		

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu
ON27-10,5 R27-10,5	1750	2,8	UB2	2,6	SFP111+SP11
		2,4	SFP111+SP11	2,4	SFP122+SP22
		2,2	UP11	2,5	UP11
				2,5	US7
ON27-12 R27-12		2,9	UB2	2,8	SFP111+SP11
		2,4	SFP111+SP11	2,5	SFP122+SP22
		2,3	UP11	2,6	UP11
				2,5	UP12
ON27-13,5 R27-13,5				2,5	US10
		2,4	SFP111+SP11	2,6	SFP122+SP22
		2,4	UP11	2,4	SFP133+SP22
				2,7	UP11
ON27-15 R27-15				2,6	UP12
				2,8	US11
		2,5	SFP111+SP11	2,7	SFP122+SP22
		2,5	UP11	2,4	SFP133+SP22
ON28-10,5 R28-10,5	2000			2,8	UP11
				2,7	UP12
				2,8	US11
		2,4	SFP111+SP11	2,8	SFP111+SP11
ON28-12 R28-12		2,5	SFP111+SP11	2,9	SFP111+SP11
		2,4	SFP122+SP22	2,6	SFP122+SP22
		2,5	US7	2,4	SFP133+SP22
				2,5	US10
ON28-13,5 R28-13,5		2,6	SFP111+SP11	2,8	SFP122+SP22
		2,4	SFP122+SP22	2,5	SFP133+SP22
		2,5	US10	2,8	US11
		2,7	SFP111+SP11	2,9	SFP122+SP22
ON28-15 R28-15		2,4	SFP122+SP22	2,6	SFP133+SP22
		2,5	US10	2,8	US16
		2,5	SFP111+SP11	2,8	SFP122+SP22
		2,4	SFP122+SP22	2,5	SFP133+SP22
ON29-10,5 R29-10,5	2500	2,5	SFP111+SP11	2,8	SFP122+SP22
		2,4	SFP122+SP22	2,5	SFP133+SP22
		2,5	US15	2,5	US22
		2,7	SFP111+SP11	3,0	SFP122+SP22
ON29-12 R29-12		2,4	SFP122+SP22	2,7	SFP133+SP22
		2,5	US15	2,5	US22
		2,8	SFP111+SP11	2,8	SFP133+SP22
		2,5	SFP122+SP22	2,8	US23
ON29-13,5 R29-13,5		2,4	SFP133+SP22		
		2,8	US16		
		3,0	SFP111+SP11	3,0	SFP133+SP22
		2,7	SFP122+SP22	2,8	US23
ON29-15 R29-15		2,4	SFP133+SP22		
		2,8	US16		
		2,4	SFP133+SP22		
		2,8	US16		

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

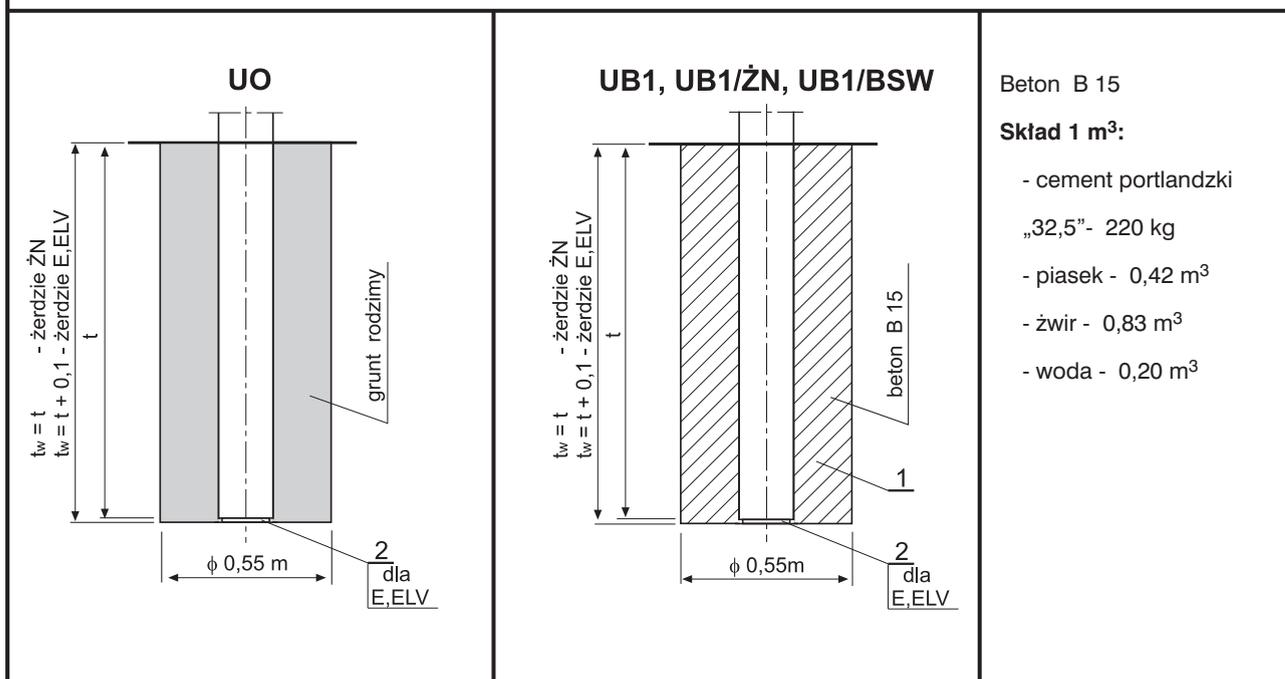
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne	Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby		
			Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	
Oznaczenia słupów	Np20-10,5 Op20-10,5 Kp20-10,5 ONp20-10,5 Rp20-10,5	2000	2,3	FP21	2,8	FP21	
Zasady projektowania			2,4	FB12	2,6	FP22	
Dobór elementów linii			2,2	FB21	2,4	FP23	
Dobór elementów słupa					2,4	FB42	
Posadowienie					2,3	FS2	
Ochrona przeciwporażeniowa			Np20-12	2,3	FP21	2,7	FP22
Ochrona przepięciowa			Op20-12	2,4	FB12	2,5	FP23
Zalecenia			Kp20-12	2,2	FB21	2,6	FB33
Zestawienie danych			ONp20-12			2,4	FB42
Przykłady doboru			Rp20-12			2,6	FS2
Słupy przelotowe	Np20-13,5 Op20-13,5 Kp20-13,5 ONp20-13,5 Rp20-13,5		2,4	FP21	2,9	FP22	
Słupy narożne			2,3	FP22	2,6	FP23	
Słupy odporowe			2,6	FB13	2,6	FB33	
Słupy krańcowe			2,4	FB22	2,4	FB52	
Słupy odporowo-narożne					2,6	FS5	
Słupy rozgałęźne			Np20-15	2,5	FP21	2,7	FP23
Słup krańcowy - zejście do ziemi			Op20-15	2,3	FP22	2,6	FB22
Słup odporowy - połączenie z LSNi			Kp20-15	2,6	FB13	2,6	FB43
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS			ONp20-15	2,4	FB22	2,6	FS5
Słup odporowy - połączenie z linią AFL			Rp20-15				
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem	Np21-10,5 Op21-10,5 Kp21-10,5 ONp21-10,5 Rp21-10,5	2400	2,3	FP21	2,7	FP22	
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS			2,4	FB12	2,4	FP23	
Stacje transformatorowe			2,2	FB21	2,6	FB23	
Ustoje i fundamenty					2,4	FB42	
Uziemienia					2,6	FS5	
Oprawa oświetleniowa			Np21-12	2,4	FP21	2,8	FP22
Mufa SN			Op21-12	2,3	FP22	2,6	FP23
Tablice			Kp21-12	2,6	FB13	2,6	FB23
Żerdzie			ONp21-12	2,4	FB22	2,4	FB42
Dobór osprzętu			Rp21-12			2,6	FS5
Tablice naprężeń	Np21-13,5 Op21-13,5 Kp21-13,5 ONp21-13,5 Rp21-13,5		2,5	FP21	2,9	FP22	
			2,3	FP22	2,7	FP23	
			2,6	FB13	2,8	FB34	
			2,4	FB22	2,6	FB43	
					2,6	FS5	
			Np21-15	2,6	FP21	2,8	FP23
			Op21-15	2,4	FP22	2,8	FB34
			Kp21-15	2,6	FB23	2,6	FB43
			ONp21-15	2,4	FB32	2,6	FS6
			Rp21-15				
	ON22-10,5 Rp22-10,5	2800	2,5	FP21	2,6	FP23	
			2,3	FP22	2,6	FB33	
			2,4	FB22	2,6	FS5	
			2,6	FP21	2,8	FP23	
			2,3	FP22	2,6	FB43	
			2,4	FB22	2,6	FS5	
			2,7	FP21	3,0	FP23	
			2,4	FP22	2,8	FB34	
			2,3	FP23	2,6	FS6	
			2,4	FB32			
	ON22-15 Rp22-15		2,8	FP21	3,0	FP23	
			2,5	FP22	2,8	FB44	
			2,3	FP23	2,6	FS6	
			2,4	FB42			



Beton B 15

Skład 1 m³:

- cement portlandzki

„32,5” - 220 kg

- piasek - 0,42 m³- żwir - 0,83 m³- woda - 0,20 m³

2	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	szt.	1	10	10	dla żerdzi E,ELV	
1	Beton	B 15	m ³	...	2400	...	UB1, UB1/ŻN, UB1/BSW	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi		
				jedn.	całk.			

MATERIAŁY USTOJU

UB1/BSW (żerdzie BSW-12 i 14)	2,5	0,594	0,370	0,323				
	2,4	0,570	0,355	0,310				
	2,3	0,546	0,340	0,296				
	2,2	0,524	0,326	0,284				
	2,1	0,499	0,311	0,272				
	2,0	0,475	0,296	0,259				
	t = t _w	V _w	12	14				
UB1/ŻN (żerdzie ŻN-10 i 12)	2,0	0,475	0,396	0,326				
	1,9	0,451	0,376	0,344				
	1,8	0,427	0,356	0,364				
	1,7	0,404	0,337	0,383				
	t = t _w	V _w	10	12				
UO UB1 (żerdzie E/2,5 ÷ 4,3 ELV/3,5)	3,0 / 3,1	0,736	0,507	0,482	0,441	0,403	0,268	0,224
	2,9 / 3,0	0,712	0,490	0,463	0,426	0,387	0,259	0,216
	2,8 / 2,9	0,689	0,475	0,449	0,411	0,373	0,251	0,209
	2,7 / 2,8	0,665	0,458	0,433	0,396	0,359	0,242	0,201
	2,6 / 2,7	0,641	0,440	0,418	0,380	0,347	0,233	0,193
	2,5 / 2,6	0,617	0,420	0,400	0,365	0,331	0,224	0,185
	2,4 / 2,5	0,594	0,406	0,386	0,353	0,320	0,216	0,178
	2,3 / 2,4	0,570	0,389	0,368	0,339	0,307	0,207	0,170
	2,2 / 2,3	0,546	0,371	0,353	0,323	0,295	0,198	0,162
	2,1 / 2,2	0,524	0,357	0,337	0,308	0,280	0,191	0,156
	2,0 / 2,1	0,500	0,340	0,321	0,294	0,267	0,182	0,148
	1,9 / 2,0	0,475	0,324	0,306	0,280	0,254	0,172	0,139
	1,8 / 1,9	0,451	0,308	0,291	0,265	0,240	0,163	0,131
	1,7 / 1,8	0,427	0,288	0,272	0,251	0,228	0,154	0,123
1,6 / 1,7	0,404	0,277	0,259	0,237	0,217	0,146	0,116	
Typ ustoiu	t/t _w	V _w	10,5	12	13,5	15	16,5	18
	Głębokość [m]	wykopu	zasyпки gruntu lub betonu B15 dla żerdzi o dł. [m]					
Objętość [m ³]								

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

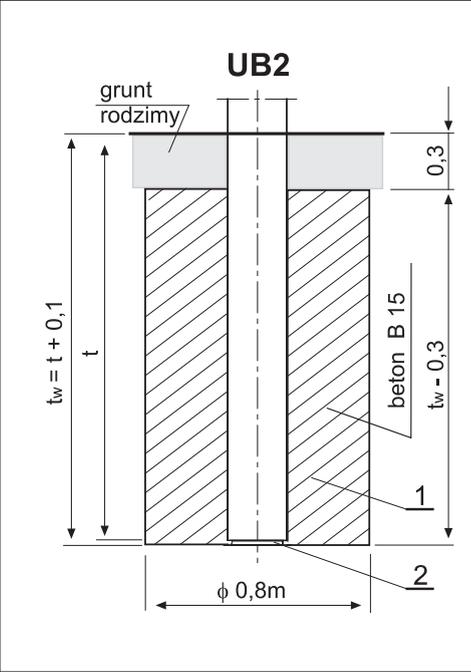
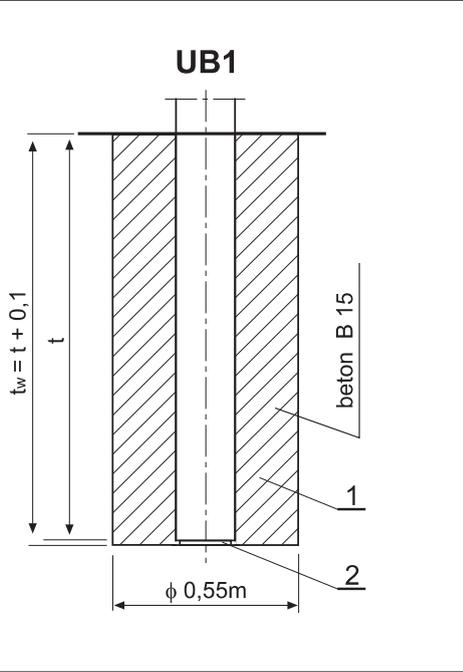
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Beton B 15
Skład 1 m³:

- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

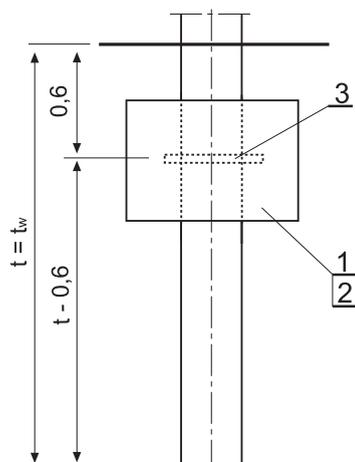
2	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	szt.	1	10	10	
1	Beton	B 15	m ³	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	
				jedn.	całk.		

MATERIAŁY USTOJU

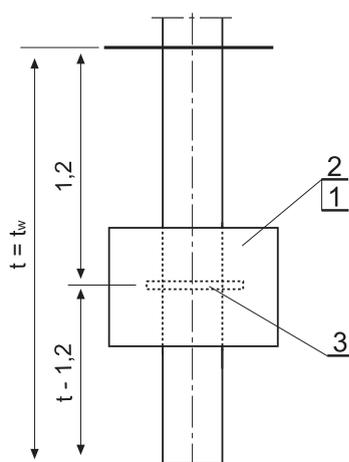
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi				
				jedn.	całk.					
UB2 (żerdzie E/6 ÷ 15 ELV/6 ÷ 17,5)	3,0 / 3,1	1,557	1,133	1,068	1,107	1,015	1,068	0,983	1,015	0,942
	2,9 / 3,0	1,507	1,091	1,027	1,065	0,976	1,027	0,948	0,976	0,908
	2,8 / 2,9	1,457	1,050	0,989	1,025	0,940	0,989	0,913	0,940	0,874
	2,7 / 2,8	1,407	1,008	0,949	0,984	0,902	0,949	0,878	0,902	0,840
	2,6 / 2,7	1,356	0,968	0,912	0,946	0,866	0,912	0,843	0,866	0,806
	2,5 / 2,6	1,306	0,927	0,872	0,904	0,828	0,872	0,807	0,828	0,771
	2,4 / 2,5	1,256	0,885	0,833	0,863	0,790	0,833	0,772	0,790	0,667
	2,3 / 2,4	1,206	0,844	0,795	0,823	0,754	0,795	0,737	0,754	0,633
	2,2 / 2,3	1,156	0,803	0,756	0,783	0,717	0,756	0,702	0,717	0,629
	2,1 / 2,2	1,105	0,762	0,718	0,744	0,681	0,718	0,667	0,681	0,595
2,0 / 2,1	1,055	0,720	0,678	0,704	0,643	0,678	0,632	0,643	0,561	
1,9 / 2,0	1,005	0,678	0,640	0,664	0,607	0,640	0,597	0,607	0,527	
UB1 (żerdzie E/6 ÷ 15 ELV/6 ÷ 17,5)	3,0 / 3,1	0,736	0,445	0,376	0,416	0,319	0,376	0,269	0,319	0,225
	2,9 / 3,0	0,712	0,430	0,362	0,402	0,307	0,362	0,260	0,307	0,217
	2,8 / 2,9	0,689	0,415	0,350	0,389	0,297	0,350	0,251	0,297	0,209
	2,7 / 2,8	0,665	0,400	0,336	0,374	0,285	0,336	0,242	0,285	0,201
	2,6 / 2,7	0,641	0,385	0,324	0,360	0,275	0,324	0,233	0,275	0,193
	2,5 / 2,6	0,617	0,369	0,310	0,345	0,263	0,310	0,224	0,263	0,185
	2,4 / 2,5	0,593	0,356	0,300	0,334	0,254	0,300	0,215	0,254	0,177
	2,3 / 2,4	0,570	0,341	0,286	0,318	0,242	0,286	0,207	0,242	0,170
2,2 / 2,3	0,546	0,326	0,274	0,305	0,232	0,274	0,198	0,232	0,162	

Typ ustoju	t/tw [m]	Vw [m ³]	218, 220	263	218, 220	263	218, 220	263	218	263
			Średnica żerdzi Dw [mm]							
			10,5		12		13,5		15	
			Długość żerdzi [m]							
			Objętość betonu B 15 [m ³]							
	Głębokość [m]	Objętość wykopu								

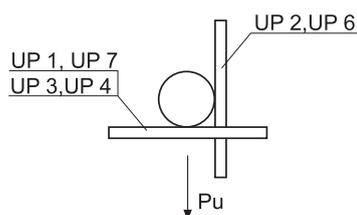
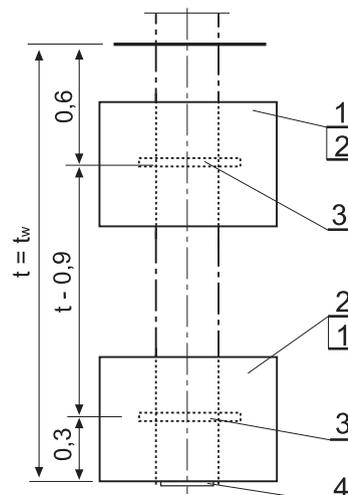
UP1, UP 7



UP2, UP 6



UP3, UP 4



Uwagi:

- Objętość zasyпки gruntowej $V_z = 0,9 V_w$ [m³]
- Dobór lp.3: OU-1/VE dla $D_0 \leq 400$
OU-2/VE dla $D_0 \leq 450$
OU-6/VE dla $D_0 \leq 500$
- 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 [m³]						

Wymiary dna wykopu		[mxm]	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		
4	Płyta stopowa	0,3x0,3m	10	1	1	1	1	-	1	
3	Objemka	4-029-33	OU-1/VE	2,3	1		2	2	1	1
			OU-2/VE	2,5						
			OU-6/VE	2,7						
2	Płyta ustojowa	str. 174	U-130	156	-	-	-	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 173	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

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęzny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

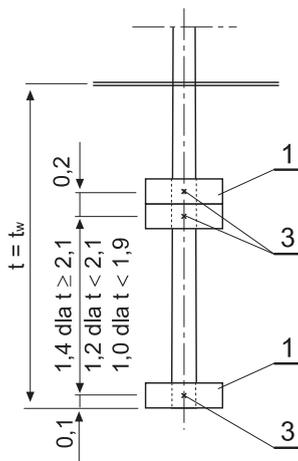
Żerdzie

Dobór osprzętu

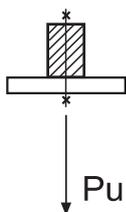
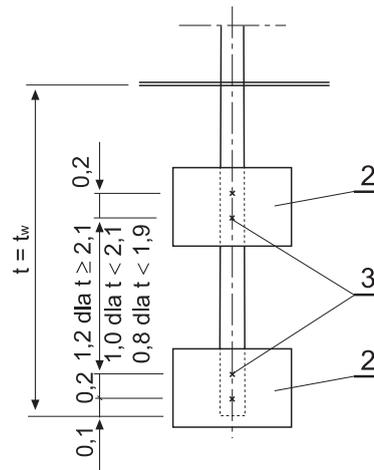
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z ŁSNi
- Słup odporowy - połączenie z ŁSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii ŁSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

UP 1/ŻN



UP 3/ŻN



Uwagi:

1. Objętość zasyпки gruntowej:
- dla słupa pojedynczego
 $V_Z = 0,9 V_W [m^3]$
2. Objętość wykopu V_W - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w [m]$	2,2	2,95	3,45
	2,1	2,75	3,15
2,0	2,5	2,9	
1,9	2,1	2,7	
1,8	1,9	2,5	
1,7	1,7	2,3	
1,6	1,5	2,1	
Objętość wykopu $V_w [m^3]$			

Wymiary dna wykopu [m x m]				0,80,6	1,00,6
Masa ustoju [kg]				65,7	157,6
3	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami kwadratowymi	M16x400	0,9	3	4
2	Płyta ustojowa	str. 173	U-85	77	-
1	Belka ustojowa		B-60	21	3
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]		
			UP 1/ŻN	UP 3/ŻN	
			Typ ustoju		

MATERIAŁY USTOJU

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęzne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęzny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

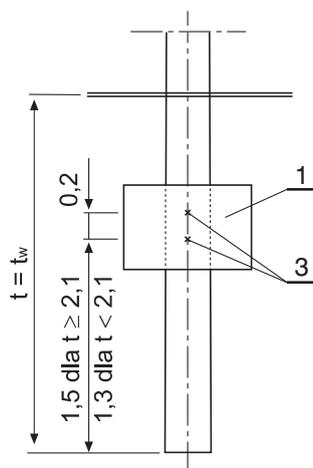
Tablice

Żerdzie

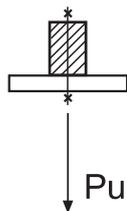
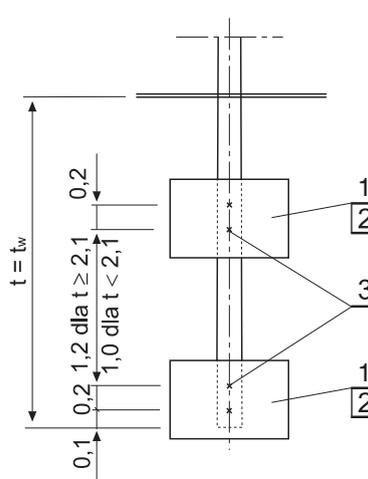
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

UP 1/B



UP 3/B, UP 4/B



Uwagi:

- Objętość zasyпки gruntowej:
- dla słupa pojedynczego $V_z = 0,9 V_w [m^3]$
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

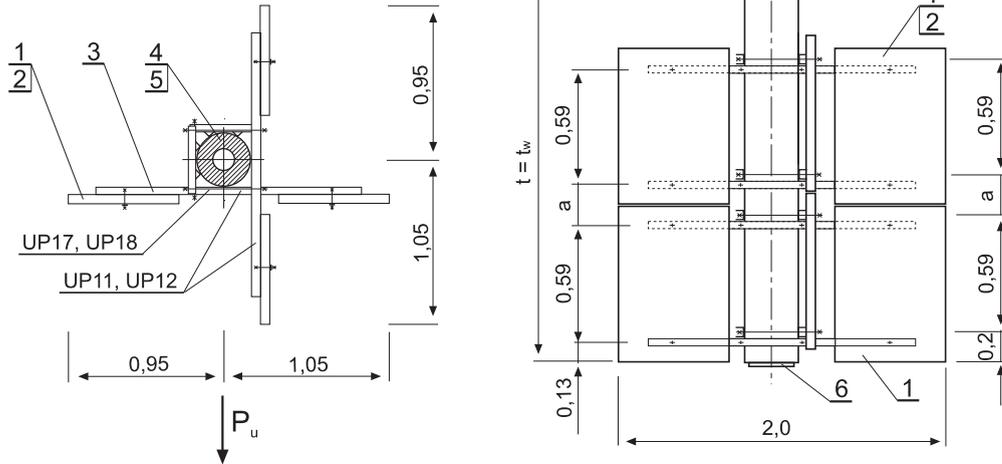
Głębokość posadowienia żerdzi $t=t_w [m]$	3,0	4,1	6,1	7,85
	2,9	3,8	5,75	7,4
2,8	3,55	5,35	6,95	
2,7	3,3	5,0	6,5	
2,6	3,1	4,65	6,1	
2,5	2,85	4,35	5,7	
2,4	2,6	4,0	5,35	
2,3	2,4	3,75	4,9	
2,2	2,2	3,45	4,55	
2,1	2,0	3,15	4,2	
2,0	1,85	2,9	3,9	
Objętość wykopu $V_w [m^3]$				

Wymiary dna wykopu		[m x m]	0,6x0,6	1,0x0,6	1,5x0,6
Masa ustoju		[kg]	79,2	158,4	316,4
3	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami kwadratowymi	M16x560	1,1	2	4
2	Płyta ustojowa	str. 174	U-130	156	-
1	Belka ustojowa	str. 173	U-85	77	1
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]		
			UP 1/B	UP 3/B	UP 4/B
			Typ ustoju		

MATERIAŁY USTOJU

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

widok w kierunku A



Uwagi:

1. Objętość zasyпки gruntu $V_z = 0,97 V_w$ [m³].
2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

a = 0,3 m dla UP 11 i UP 17
a = 0,52 m dla UP 12 i UP 18

Słupy odporowe	3,0	20,6	20,6	11,2	11,2
Słupy krańcowe	2,9	19,6	19,6	10,6	10,6
Słupy odporowo-narożne	2,8	18,6	18,6	10,0	10,0
Słupy rozgałęźne	2,7	17,7	17,7	9,4	9,4
Słup krańcowy - zejście do ziemi	2,6	16,8	16,8	8,9	8,8
Słup odporowy - połączenie z LSNi	2,5	15,8	15,8	8,3	8,3
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS	2,4	15,0	-	7,8	7,8
Słup odporowy - połączenie z linią AFL	2,3	14,1	-	7,3	-
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem	2,2	13,2	-	6,8	-
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS	2,1	12,4	-	6,3	-
	2,0	-	-	5,8	-

Głębokość posadowienia $t = t_w$ [m]

Objętość wykopu V_w [m³]

Wymiary dna wykopu				[m x m]		2,0x2,0		2,0x0,8	
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustojów				t_{min} [m]	2,1	2,5	2,0	2,4	
Masa ustojów				[kg]	800	1116	405	563	
4	Płyta stopowa	0,3x0,3 m	10	1	1	1	1		
3	Element ustojów	4-079-66	ES-2	21,8	8	8	4	4	
2	Płyta ustojowa	str. 174	U-130	156	-	4	-	2	
1	Płyta ustojowa	str. 173	U-85	77	8	4	4	2	

Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]			
			UP 11	UP 12	UP 17	UP 18
Typ ustojów						

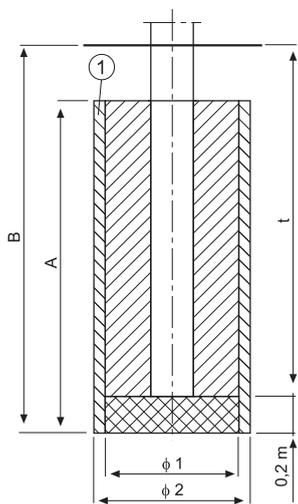
MATERIAŁY USTOJU

Do słupów przelotowych:

Typ ustoiu	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu Vs [m ³]	Zasypanie słupa beton B 15 [m ³]
			Otwarty kopany koparką Vw 1	Studniarski kopany ręcznie Vw 2				
US 1	1,80	1,90	4,12	1,52	0,904	10,5	0,135	0,769
						12	0,150	0,754
						13,5	0,166	0,738
						15	0,187	0,717
						16,5	0,258	0,647
US 2	2,10	2,20	5,16	1,74	1,055	10,5	0,151	0,904
						12	0,169	0,886
						13,5	0,195	0,860
						15	0,221	0,834
						16,5	0,303	0,753
US 1 ŻN	1,80	1,90	4,12	1,52	0,904	10	0,063	0,841
						12	0,073	0,831
US 2 B	2,10	2,20	5,16	1,74	1,055	12	0,170	0,885
						14	0,205	0,850

Uwaga:

Objętość Vw 2 ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu, a objętość Vw 1 ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.



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

■ Beton B 15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

▨ Beton B 15 do zalania po ustawieniu słupa.

Skład betonu B 15 str. 159

c.d. str. 166

Typ ustoiu	Ilość kręgów [szt.]	Wymiary				Wysokość kręgu [cm]	Dobór	
		A	B	φ1	φ2			
		[m]		[cm]				
US 1	6	1,8	2,1	80	96	30	do słupów przelotowych	
US 2	7	2,1	2,4					
US2/ŻN	6	1,8	2,1					
US2/B	6	1,8	2,1					
US 2	7	2,1	2,4					
US 3	8	2,4	2,7	120	144	do słupów mocnych		
US 4	9	2,7	3,0					
US 5	10	3,0	3,3					
US 6	7	2,1	2,4					
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 22	8	2,4	2,7			180	206	
US 23	9	2,7	3,0					
US 27	5	2,5	2,8	50				

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęzny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Dla słupów mocnych:

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu Vs [m ³]		Zasypanie słupa beton B 15 [m ³]	
			Otwarty kop. koparką Vw 1	Studniarski kop. ręcznie Vw 2			Średnica żerdzi Dw [mm]			
							218,220	263	218,220	263
US 2	2,1	2,2	5,16	1,74	1,055	10,5	0,192	0,238	0,863	0,817
						12	0,211	0,274	0,844	0,781
						13,5	0,238	0,303	0,817	0,752
						15	0,274	0,336	0,781	0,719
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
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
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
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
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
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
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

c.d. str. 167

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m ³]		Objętość przeźrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu Vs [m ³]		Zasypanie słupa beton B 15 [m ³]	
			Otwarty kop. koparką Vw1	Studniarski kop. ręcznie Vw2			Średnica żerdzi Dw [mm]			
							218,220	263	218,220	263
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
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
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
US 15	2,4	2,5	15,81	7,34	4,83	10,5	0,220	0,272	4,610	4,558
						12	0,241	0,314	4,589	4,516
						13,5	0,272	0,348	4,558	4,482
						15	0,314	0,384	4,516	4,446
US 16	2,7	2,8	18,51	8,15	5,43	10,5	0,248	0,307	5,182	5,123
						12	0,272	0,354	5,158	5,076
						13,5	0,307	0,393	5,123	5,037
						15	0,354	0,432	5,076	4,998
US 22	2,4	2,5	18,51	9,00	6,11	10,5	0,220	0,272	5,890	5,838
						12	0,241	0,314	5,869	5,796
						13,5	0,272	0,348	5,838	5,762
						15	0,314	0,384	5,796	5,726
US 23	2,7	2,8	21,59	10,00	6,87	10,5	0,248	0,307	6,622	6,563
						12	0,272	0,354	6,598	6,516
						13,5	0,307	0,393	6,563	6,477
						15	0,354	0,432	6,516	6,438
US 27	2,5	2,6	19,51	9,33	6,36	10,5	0,232	0,293	6,128	6,067
						12	0,262	0,327	6,098	6,033
						13,5	0,293	0,363	6,067	5,997
						15	0,327	0,400	6,033	5,960

Uwaga:

Objętość Vw2 ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu, a objętość Vw1 ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

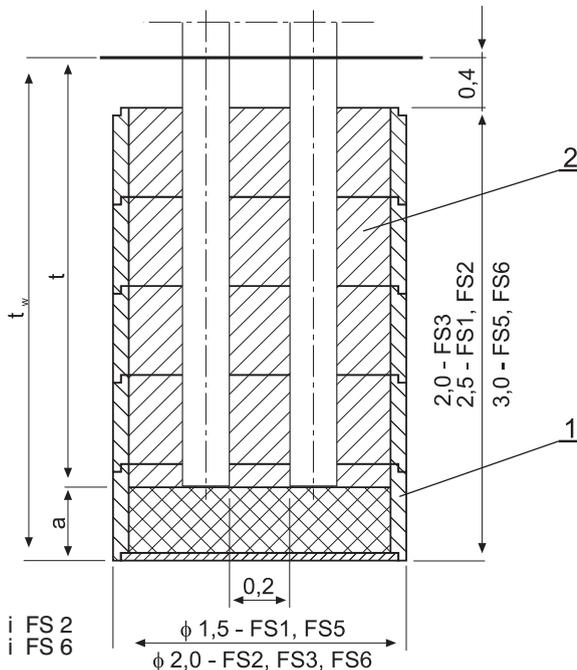
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



$a = 2,9 - t$ dla FS 1 i FS 2
 $a = 3,4 - t$ dla FS 5 i FS 6
 $a \neq 0,5$
 $a = 0,2$ dla FS 3

Beton B 15
Skład 1 m³:

- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

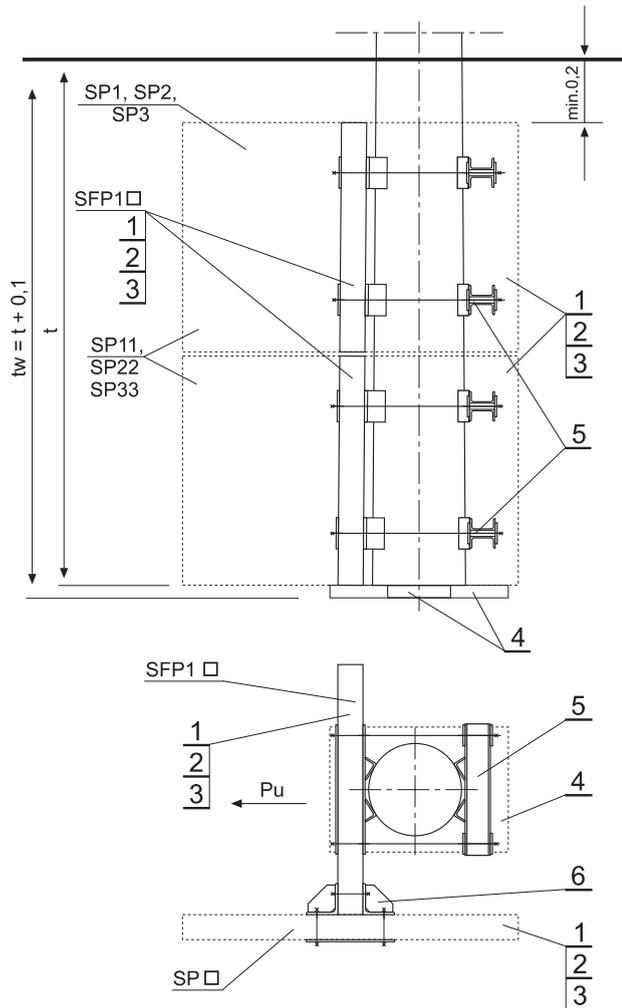
1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
 2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchyleniu ścian bocznych od pionu.
- Beton B 15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.
 Beton B 15 do zalania po ustawieniu słupa.

2	Beton	B 15	m ³	...	2400	...	
1	Krąg betonowy	K 150/50	szt.	5	600	3000	FS 1
				6	600	3600	FS 5
		K 200/50		5	800	4000	FS 2
				4	800	3200	FS 3
				6	800	4800	FS 6
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
					jedn.	całk.	

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS 6	3,4	30,0	8,0	20,6
FS 5	3,4	14,3	4,1	9,0
FS 3	2,4	14,5	5,2	8,2
FS 2	2,9	15,4	6,6	7,6
FS 1	2,9	11,1	3,4	6,7
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	wykopu V_w	betonu V_b	zasyпки gruntowej V_z
		Objętość [m ³]		

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



c.d. str. 170

Masa fundamentu [kg]				1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do SP11, 22, 33 SP1, 2, 3	4-079-65	80	-			-			1 kpl.			
			40	-			1 kpl.			-			
5	Połączenie skręcane do SFP1□		187	1 kpl.			-			-			
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 173	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	
	Płyta stopowa 0,3x0,3m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-	
3	Płyta fundamentu	str. 174	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	SP 11	SP 22	SP 33		
			Typ fundamentu										

MATERIAŁY FUNDAMENTU

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [mxm]	Objętość wykopu vw [m ³]						
		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

Uwaga:

Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{\min} = 2,4$ m

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikamiSłup rozgałęzny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

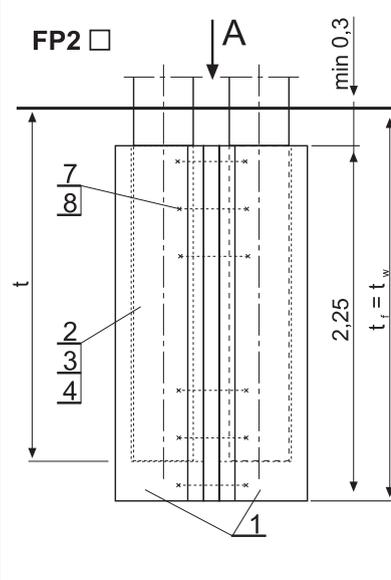
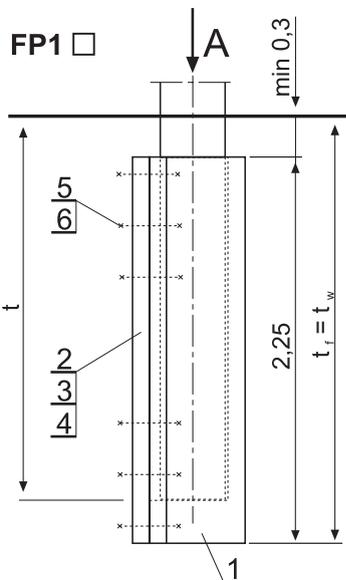
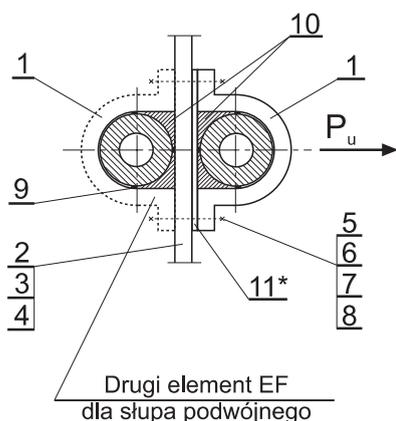
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

widok w kierunku A

**Skład 1 m³ betonu B20**

- cement portlandzki „32,5 - 315 kg
 - piasek - 0,43 m³
 - żwir - 0,73 m³
 - woda - 0,29 m³
- Masa 1m³ ~2400 kg

Uwagi:

1. Objętość zasypki gruntowej lub gruntu stabilizowanego $V_z = V_s = V_w - V_f$ [m³]
2. Stabilizacja gruntu 80 ÷ 100 kg cementu/1 m³ gruntu.
3. Objętość wykopu V_w ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Rodzaj słupa	Objętość betonu V_{bu} [m ³]			
	Długość żerdzi [m]			
	10,5	12	13,5	15
1- żerdziowy	0,18	0,16	0,13	0,1
2- żerdziowy	0,36	0,32	0,26	0,2

Głębokość posadowienia							
	3,0	9,7	10,3	11,9	13,2	15,8	18,3
żerdzi t fundamentu [m] $t_f = t_w$	3,25						
	2,9	8,1	9,7	11,3	12,5	15,0	17,4
	3,15						
	2,8	7,5	9,1	10,7	11,8	14,2	16,5
	3,05						
	2,7	7,0	8,6	10,1	11,2	13,4	15,7
	2,95						
	2,6	6,6	8,0	9,5	10,6	12,7	14,9
	2,85						
	2,5	6,2	7,5	8,9	10,0	12,0	14,1
	2,75						
	2,4	5,8	7,1	8,3	9,4	11,3	13,3
	2,65						
	2,3	5,5	6,7	7,9	8,8	10,7	12,6
2,55							
Objętość wykopu V_w [m³]							

* dla słupów 13,5 m i 15 m

Wymiary dna wykopu		[m x m]		1,3x0,65	1,7x0,65	2,1x0,65	1,3x1,35	1,7x1,35	2,1x1,35
Objętość fundamentu V_f		[m ³]		1,06	1,15	1,24	1,86	1,95	2,04
Masa fundamentu bez poz. 10		[kg]		1740	1970	2190	2810	3040	3260
11*	Element stalowy fundamentu	4-050-26	ESF-1	40,7	-	-	1	1	1
10	Beton uzupełniający	B20 [m ³]		-	Objętość V_{bu} [m ³] wg tablicy				
9	Kliny stabilizujące			-	3		6		
8	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami okrągłymi	M2x4350	1,5	-	-	-	-	12	12
7		M2x4430*	1,8	-	-	-	-	-	-
	Śruba z nakrętką, 2 podkładkami okrągłymi i kwadratową	M2x0350	1,0	-	-	-	12	-	-
		M2x0430*	1,2	-	-	-	-	-	-
6	Śruba z nakrętką, 2 podkładkami okrągłymi i kwadratową	M2x0250	0,9	-	12	12	-	-	-
5		M1x6250	0,6	12	-	-	-	-	-
4	Płyta fundamentu	str. 173	P-200	1125	-	-	1	-	1
3			P-160	900	-	1	-	-	1
2			P-120	675	1	-	-	1	-
1	Element fundamentu		EF	1060	1	1	1	2	2

Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
			FP11	FP12	FP13	FP21	FP22	FP23
			Typ fundamnetu					

MATERIAŁY FUNDAMENTU

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

 Dobór elementów
linii

 Dobór elementów
słupa

Posadowienie

 Ochrona
przeciwporażeniowa

 Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

 Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

 Słup krańcowy -
zejście do ziemi

 Słup odporowy -
połączenie z ŁSNi

 Słup odporowy -
połączenie z ŁSN-PAS

 Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

 Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

 Słup rozgałęzny -
odgałęzienie od linii ŁSN-PAS

 Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

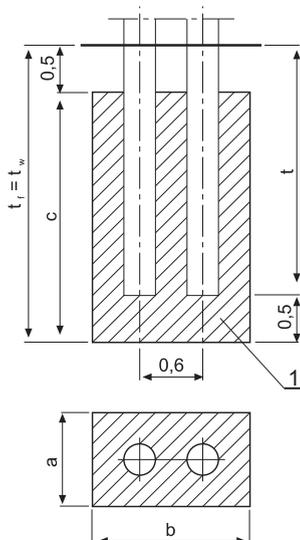
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Beton B 15

Skład 1m³:

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

Uwagi :

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe wartościom a i b.
2. Objętość wykopu V_W - ustalona przy założeniu 20% odchyleniu ścian bocznych od pionu.

1	Beton	B 15	m ³	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	
				jedn.	całk.		

MATERIAŁY FUNDAMENTU

Rodzaj fundamentu	a	b	c	żerdzi t	fundamentu $t_f = t_w$	wykopu V_w	betonu V_b	zasyпки gruntowej V_z
	Wymiary [m]			Głębokość posadowienia [m]		Objętość [m ³]		
FB 64	2,8	1,6	2,8	2,8	3,3	26,2	12,1	13,7
FB 63			2,6	2,6	3,1	23,9	11,2	12,3
FB 62			2,4	2,4	2,9	21,6	10,4	10,8
FB 54	2,8	1,2	2,8	2,8	3,3	21,6	9,0	12,2
FB 53			2,6	2,6	3,1	19,6	8,3	10,9
FB 52			2,4	2,4	2,9	17,7	7,7	9,6
FB 44	2,4	1,2	2,8	2,8	3,3	19,2	7,6	11,2
FB 43			2,6	2,6	3,1	17,3	7,1	9,8
FB 42			2,4	2,4	2,9	15,6	6,5	8,7
FB 34	2,0	1,2	2,8	2,8	3,3	16,7	6,3	10,0
FB 33			2,6	2,6	3,1	15,1	5,8	8,9
FB 32			2,4	2,4	2,9	13,6	5,4	7,8
FB 23	1,6	1,2	2,6	2,6	3,1	12,9	4,6	7,9
FB 22			2,4	2,4	2,9	11,5	4,2	6,9
FB 21			2,2	2,2	2,7	10,3	3,9	6,0
FB 13	1,2	1,2	2,6	2,6	3,1	10,6	3,3	6,9
FB 12			2,4	2,4	2,9	9,5	3,1	6,0
FB 11			2,2	2,2	2,7	8,4	2,8	5,2

Nazwa elementu	Szkic elementu	Rodzaj płyty	cm Wymiar a	Masa elementu [kg]			
Płyty P - □	<p>BETON B 25</p>	P-120	120	675			
		P-160	160	900			
		P-200	200	1125			
Element EF	<p>BETON B 25</p>	PPSŹW WIRBET S.A. ZPUE B. WYPYCHEWICZ S.A. CZE PAS Sp. j.					
Belka B - 60							
Płyta U - 85							

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

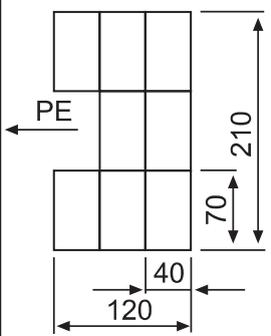
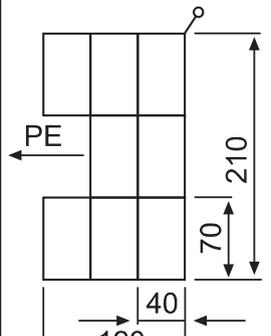
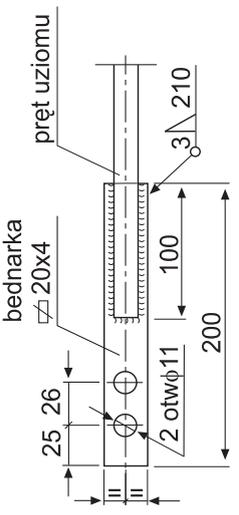
Dobór osprzętu

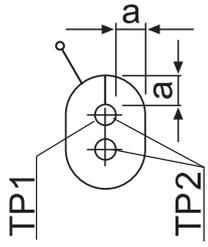
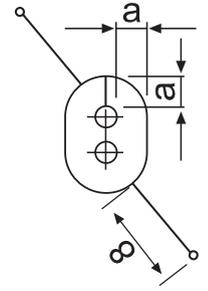
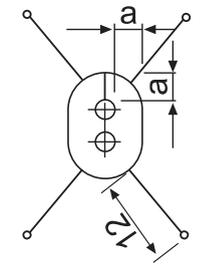
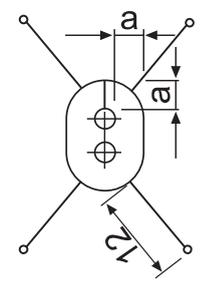
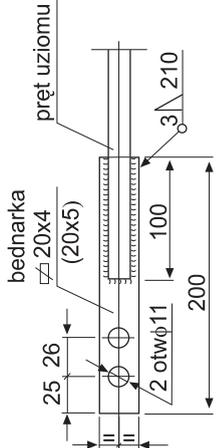
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

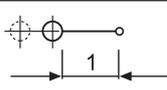
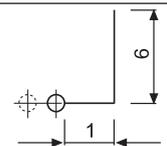
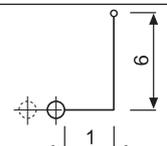
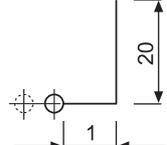
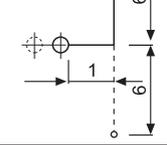
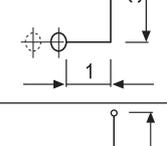
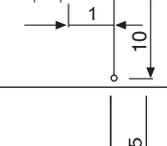
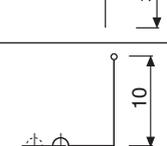
Nazwa elementu	Szkic elementu		Masa elementu [kg]											
	cm													
Płyta U - 130			156											
Płyta denna PD			510											
Płyta PS - □		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rodzaj płyty</th> <th>Wymiar a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PS-120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>PS-160</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>PS-200</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Rodzaj płyty	Wymiar a	PS-120	120	PS-160	160	PS-200	200	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>400</td> </tr> <tr> <td>530</td> </tr> <tr> <td>660</td> </tr> </tbody> </table>	400	530	660
Rodzaj płyty	Wymiar a													
PS-120	120													
PS-160	160													
PS-200	200													
400														
530														
660														

PPSŹW WIRBET S.A.
ZPUE B. WYPYCHEWICZ S.A.
CZE PAS Sp. j.

Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	≤ 300	> 300
Typ uziomu	UWT	UWTP
Szkieł wymiarowy (wymiary w cm) głębokość zakopania bednarki 0,3 m		
Bednarka ocynkowana 25x4 mm (ilość w m)	11,9	12,0
Pręt uziomu „GALMAR” Ø 14,2 mm lub Ø 17,2 mm (ilość w szt. x długość w m)	-	1x6
Pręt stalowy ocynkowany Ø18 mm (ilość w szt. x długość w m)	-	2 (4)*
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)	2	1
Uchwyt „GALMAR”*** do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	103 96	
krzyżowy	3/4"	
skośny	103 29	
<p>Zakończenie pręta uziomu w przypadku połączeń śrubowych wariant 2</p>  <p>UWAGI: 1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem. 2. *Ilości w nawiasach () dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2. 3. ** Nie dotyczy prętów typu „GALMAR”; uchwyty ujęto wariantowo.</p>		

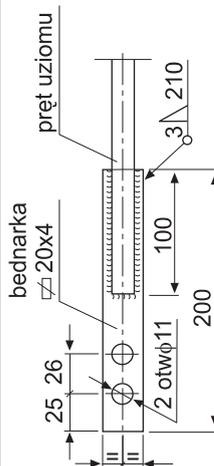
EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZIOMY ODGROMOWE SN I nN		ENSTO		str. 176		
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	100		300		500		1000	
	Typ uziomu	TP 1 + 1 x 6 TP 2 + 1 x 6	TP 1 + 2 x 10 TP 2 + 2 x 10	TP 1 + 4 x 15 TP 2 + 4 x 15	TP 1 + 4 x 20 TP 2 + 4 x 20			
Szkic wymiarowy (wymiany w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m								
Maksymalna rezystancja uziomu Rz [Ω]	10		10		10		15	
Bednarka ocynkowana 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 „GALMAR” Ø 14,2 mm lub Ø 17,2 mm (ilość w szt. x długość w m)	1x6		2x9		4x15		4x21	
Pręt stalowy ocynkowany Ø18 mm (ilość w szt. x długość w m)	2		2x10		4x20		4x20	
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)	2		6 (10)*		10 (18)*		10 (18)*	
Uchwyt „GALMAR” ** krzyżowy do połączenia bednarki 3/4"	103 96							
z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	1		2		4		4	
z prętem - wariant 2 (ilość w szt.)	103 29							
<p>Zakończenie pręta uziomu w przypadku połączeń śrubowych wariant 2</p>  <p>UWAGI: 1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem. 2. Wymiar a = 1 m od ściany żerdzi słupa. 3. * Ilości w nawiasach () dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2. 4. ** Nie dotyczy prętów typu „GALMAR”; uchwyty ujęto wariantowo.</p>								

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęznie
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęznie - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	100		300		500		1000	
	P 1 x 6	T 1 x 6	TP 1 x 10	T 1 x 20	TP 1 x 20 [TP 2 x 10]	T 1 x 35	TP 2 x 20	T 2 x 35
Typ uziomu								
	Szkieł wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m	22	26	27	27	25	26	26
Orientacyjna rezystancja uziomu R_z [Ω]	3	9	9	23	9 [15]	38	23	73
Bednarka ocynkowana \square 25x4 mm (ilość w m)	1x6	-	1x9	-	1x21 [2x9]	-	2x21	-
Pręt uziomu „GALMAR” wg str. 149 (ilość w szt. x długość w m)	- (2)*	-	1x10	-	1x20 [2x10]	-	2x20	-
Pręt stalowy ocynkowany 18 mm (ilość w szt. x długość w m)	- (2)*	-	- (2)*	-	- (2)* [2(6)*]	-	[2(6)*]	-
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)	103 96	3/4"	103 96	3/4"	103 96	3/4"	103 96	3/4"
Uchwyt „GALMAR”** do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	1	-	1	-	1	-	2	-
Uchwyt „GALMAR”** do połączenia bednarki z prętem - wariant 2 (ilość w szt.)	103 29	skośny	103 29	skośny	103 29	skośny	103 29	skośny

UWAGI:

1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem.
2. *Ilości w nawiasach () dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2.
3. **Nie dotyczy prętów typu „GALMAR”; uchwyty ujęto wariantowo.

Zakończenie pręta uziomu
w przypadku połączeń śrubowych
wariant 2

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów

Dobór elementów

Posadowienie

Ochrona

przeciwporażeniowa

Ochrona

przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy końcowe

Słupy

odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

Słup

końcowy -

zeżście do ziemi

Słup

odporowy -

połączenie z LŚNi

Słup

odporowy -

połączenie z LŚN-PAS

Słup

odporowy -

połączenie z linią AFL

Słup

końcowy z głowicami

i odłącznikiem

Słup

rozgałęznie -

odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje

transformatorowe

Ustoje i

fundamenty

Uziemienia

Oprawa

oświetleniowa

Mufa

SN

Tablice

Żerdzie

Dobór

osprzętu

Tablice

naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór sprzętu
- Tablice naprężeń

SŁUP POJEDYŃCZY

SŁUP PODWÓJNY

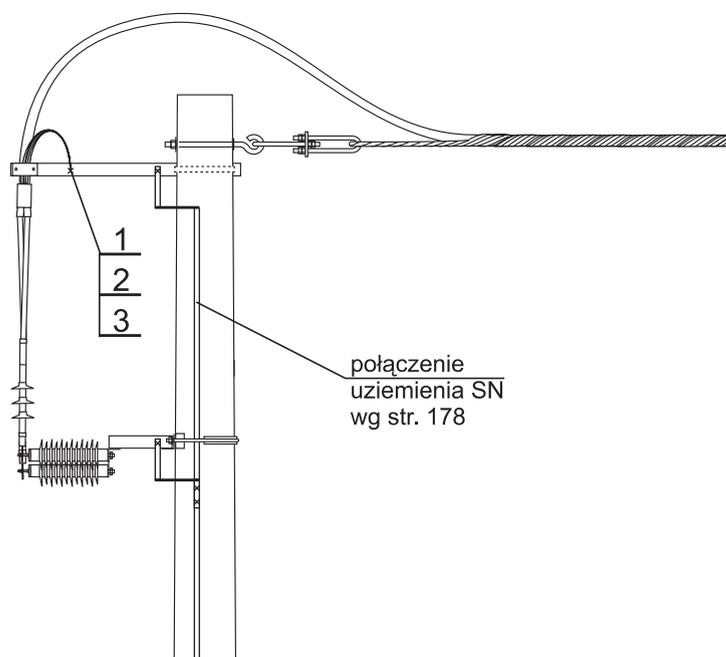
Elementy połączenia uziemienia		Elementy uziemiane		Elementy połączenia uziemienia		
nazwa lub typ elementu		Lp.		nazwa lub typ elementu		
	bednarka 25x4	1	Odłącznik, ogr. przep., konstr. do odłącz. i ogr. przepięć	1	bednarka 25x4	
	bednarka 25x4 EU-11	1	Głowica słupa, konstrukcja KOD	1	bednarka 25x4 EU-11	
	bednarka 25x4	1	Żyły powrotne (przykład połączenia - str. 179)	1	bednarka 25x4	
	EU-11	3	Poprzecznik linii głównej i odgałęźnej (KOD)	3	EU-11	
	bednarka 20x4	1	Napęd odłącznika	1	bednarka 20x4	
	Zacisk probierczy M10x25	4		4	Zacisk probierczy M10x25	
	szczegół A dla E i ELV					

Uziom wg str. 175 ÷ 177

Uwagi:

- W przypadku żerdzi ŻN i BSW bednarkę uziemiającą podłączyć do zacisków uziemiających żerdzi w górnej i dolnej części słupa.

5	Przekładka mosiężna	60x20x1	-	szt.	-	<input type="checkbox"/>	Stosować w miejscu łączenia elem. ocynk. z miedzianymi
4	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą - ocynkowana	M10x25	-	szt.	0,04	<input type="checkbox"/>	2 szt. na połączenie
3	Element uziemiający	EU-11	4-079-22	szt.	0,3	<input type="checkbox"/>	miedziany
2	Taśma stalowa 20x0,7 długości 1,4m z klamerką	COT37+ COT36	ENSTO POL	kpl.	0,18	10	Do słupów
						8	18 m
						6	16,5 m
							15 m
							13,5 m
							12 m
							10,5 m
1	Bednarka stalowa - ocynkowana	25x4	-	m	0,79	<input type="checkbox"/>	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, nr rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi

**Uwaga:**

Żyłę powrotną należy łączyć z uziemioną konstrukcją wsporczą przewodu lub bezpośrednio z bednarką uziemiającą, w zależności od rozwiązania połączeń na słupie.

3	Podkładka mosiężna	do M12	szt.	0,005	1	W miejsce styku Cu-Zn
2	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M12x35	szt.	0,07	1	-
1	Końcówka kablowa miedziana do żyły powrotnej	Ujęta w komplecie końcówek do głowicy w zestawieniu materiałów uzbrojenia słupa				
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

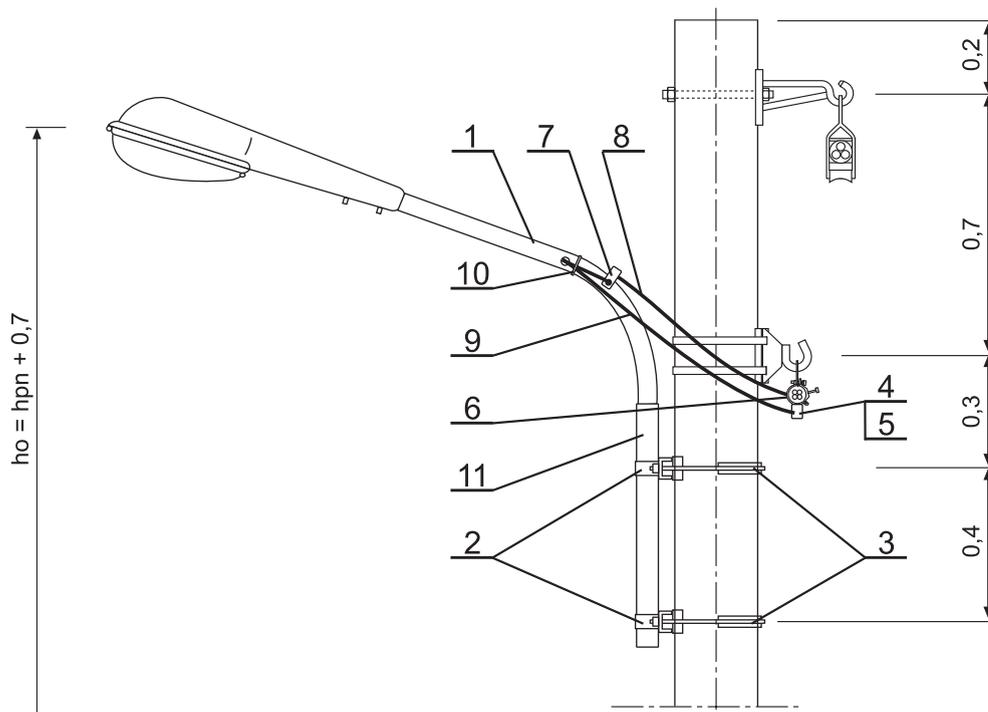
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

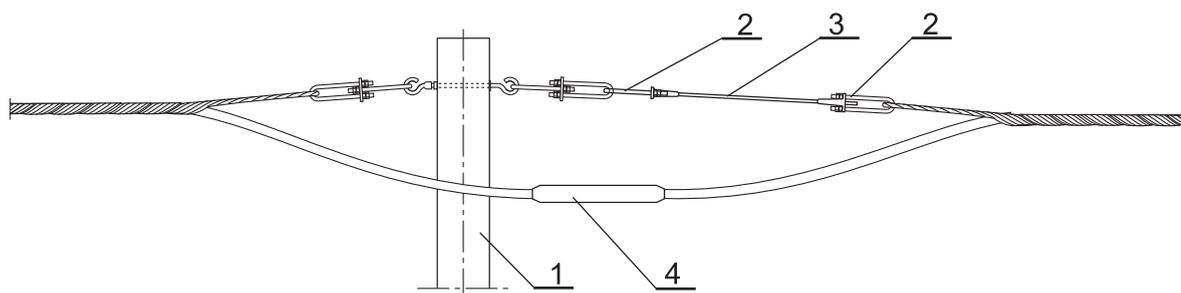
Tablice naprężeń



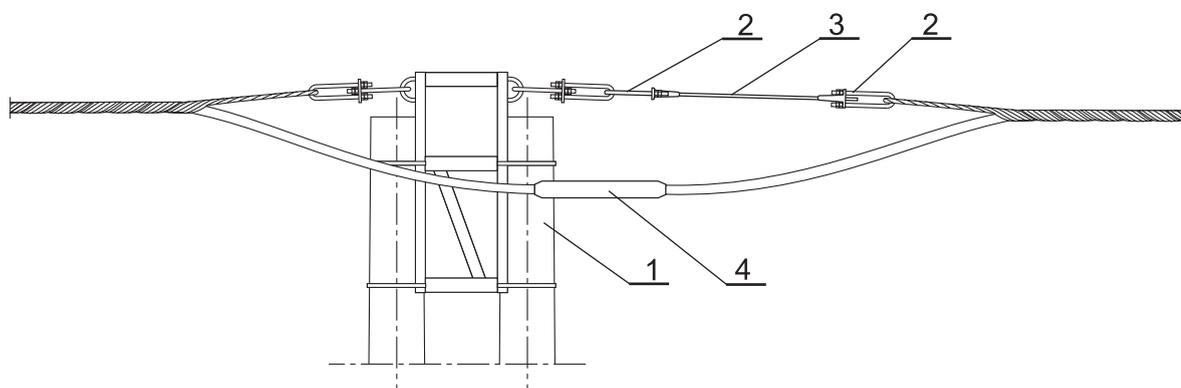
11	Rura termokurczliwa o długości 600 mm	POLFIT RP 80/35	RADPOL Człuchów	szt.	-	1	
10	Opaska	PER-15	ENSTO	szt.	-	1	
9	Przewód izolowany	DYd 2,5 mm ²	-	m	-	1	
8	Przewód izolowany	ALYd 16 mm ²	-	m	-	1	Stosować w przypadku wysięgnika niewyzolowanego
7	Zacisk tulejowy z podkładką mosiężną do M10	ZUP-5	4-050-22	szt.	0,02	1	
6	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SL 11.1189	ENSTO	szt.	0,115	1	Przewód główny i odgałęźny 10÷95 mm ² Al, 1,5÷70 mm ² Cu
5	Wkładka topikowa	25A	□	szt.	-	1	
4	Zacisk odgałęźny z osłoną bezpiecznikową	SL 11.1189 + SV 19.25	ENSTO	kpl.	0,46	1	
3	Objemka	OG-10	4-050-18	szt.	0,9	2	Do KW-1
		OG-11			1,0		Do KW-2
2	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	KW-1	4-050-17a	szt.	2,8	2	Do żerdzi Dw=173,180
		KW-2a			3,16		
1	Wysięgnik oprawy	W-O/1	4-050-16	szt.	10,6	1	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, nr rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi	

POŁĄCZENIE LINII NA SŁUPIE ODPOROWYM

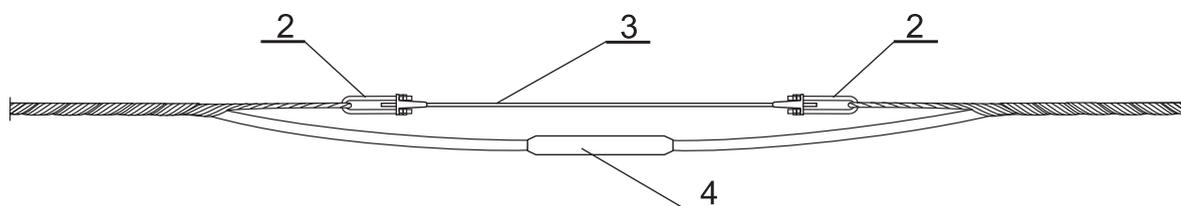
O□



Op□



POŁĄCZENIE LINII ŚRÓDPRZESŁOWE



5	Zestaw złączek	C-AXCES C-EXCEL	kpl.	□	1	str. 193	Do AXCES Do EXCEL
4	Mufa SN	HJU33.2402 HJU33.2401	szt.	-	1	-	Do AXCES Do EXCEL
3	Linka stalowa	COL 52.2 COL 52.25 COL 52.4	m	0,4	2,0 2,5 4,0	-	na słupie na przęsle
2	Uchwyt odciągowy	COL 52	szt.	0,59	2	str. 192	
1	Słup odporowy	Op □ O □	kpl.	□	1	str. 69 str. 66	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

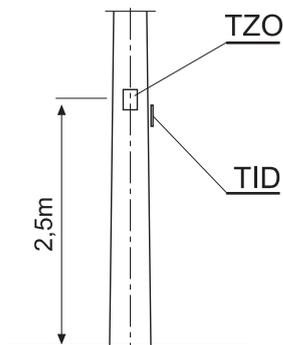
Żerdzie

Dobór osprzętu

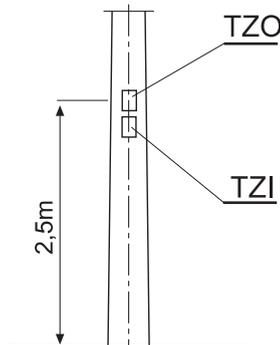
Tablice naprężen

ROZMIESZCZENIE TABLIC

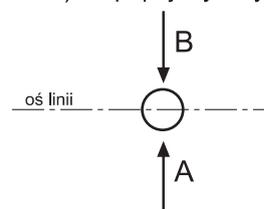
Widok w kierunku A



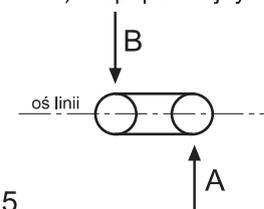
Widok w kierunku B



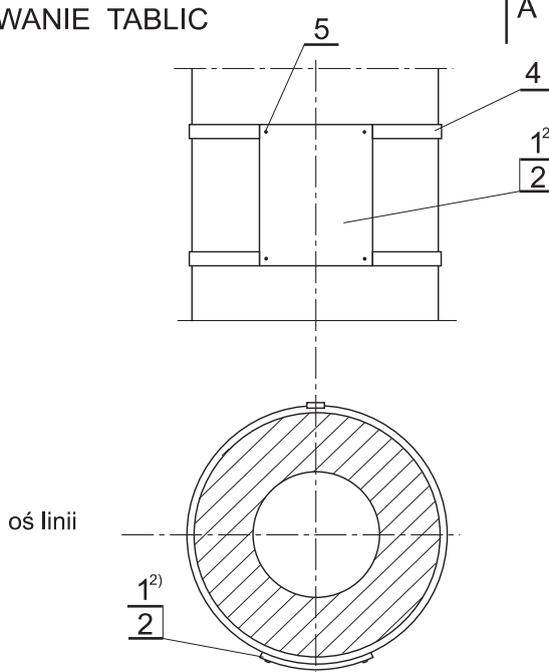
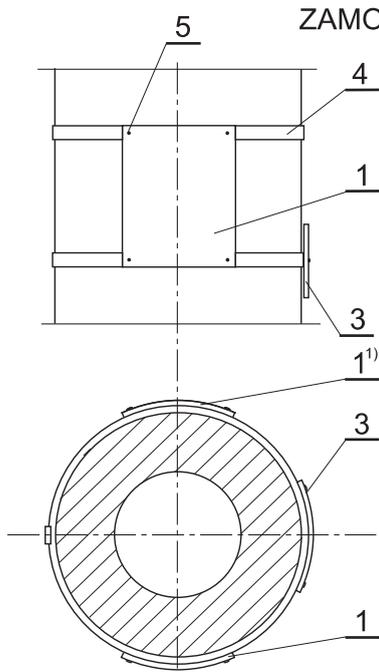
1) słup pojedynczy



2) słup podwójny



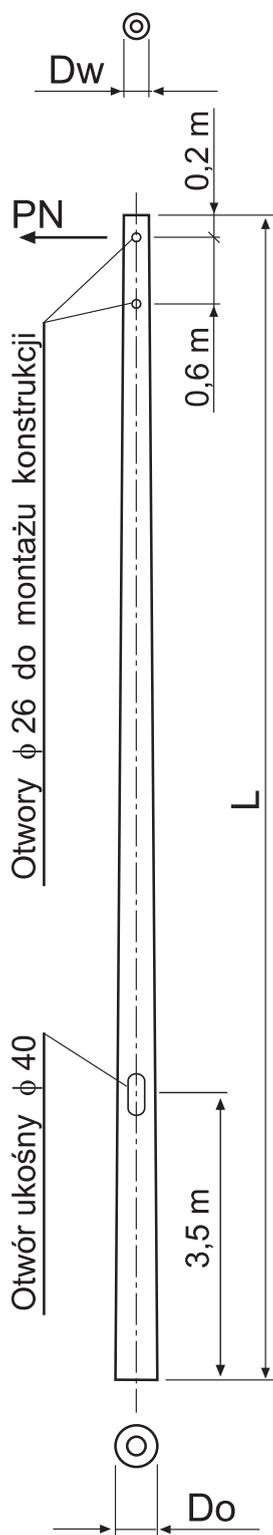
ZAMOCOWANIE TABLIC



Uwaga:

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.

5	Nit aluminiowy	Ø3	PN-81/M-82325	szt.	10	-	TZO, TID
					□		TZI
4	Taśma stalowa 20x0,7 długości 1,3 m z klamerką	COT 37+COT 36	ENSTO POL	kpl.	2(4) ²	0,17	TZO, TID
					□		TZI
3	Tablica identyfikacyjna o wymiarach 105x148	TID			1	□	
2	Tablica i znak informacyjny o wymiarach 148x210	TZI	PN-88/E-08501	szt.	□	□	
1	Tablica i znak ostrzegawczy o wymiarach 148x210	TZO			2	□	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [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-10,5/15	15,0	10,5	263	420	1823
8	E-12/2,5	2,5	12,0	173	353	1172
9	E-12/4,3	4,3	12,0	173	353	1298
10	E-12/6c	6,0	12,0	173	353	1298
11	E-12/6	6,0	12,0	218	398	1605
12	E-12/10	10,0	12,0	218	398	1792
13	E-12/12	12,0	12,0	218	398	1830
14	E-12/15	15,0	12,0	263	443	2225
15	E-13,5/2,5	2,5	13,5	173	375	1495
16	E-13,5/4,3c	4,3	13,5	173	375	1570
17	E-13,5/4,3	4,3	13,5	218	420	1813
18	E-13,5/6	6,0	13,5	218	420	1813
19	E-13,5/10	10,0	13,5	218	420	2212
20	E-13,5/12	12,0	13,5	218	420	2258
21	E-13,5/15	15,0	13,5	263	465	2670
22	E-15/2,5	2,5	15,0	173	398	1690
23	E-15/4,3c	4,3	15,0	173	398	1913
24	E-15/4,3	4,3	15,0	218	443	2140
25	E-15/6	6,0	15,0	218	443	2140
26	E-15/10	10,0	15,0	218	443	2570
27	E-15/12	12,0	15,0	218	443	2675
28	E-15/15	15,0	15,0	263	488	3131
29	E-16,5/2,5	2,5	16,0	218	465	2603
30	E-16,5/4,3	4,3	16,0	218	465	2725
31	E-16,5/6	6,0	16,0	218	465	2795
32	E-18/2,5	2,5	18,0	218	488	3105
33	E-18/4,3	4,3	18,0	218	488	3185
34	E-18/6	6,0	18,0	218	488	3528

Producent

PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI STRUNOBETONOWYCH
ŻERDZI WIROWANYCH „WIRBET” S.A.

UWAGI:

1. Siły użytkowe wg Aprobaty Technicznej ITB AT-15-3690/99 dopuszczającej do stosowania ww. żerdzie na terenie kraju.
2. ISO 9002.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

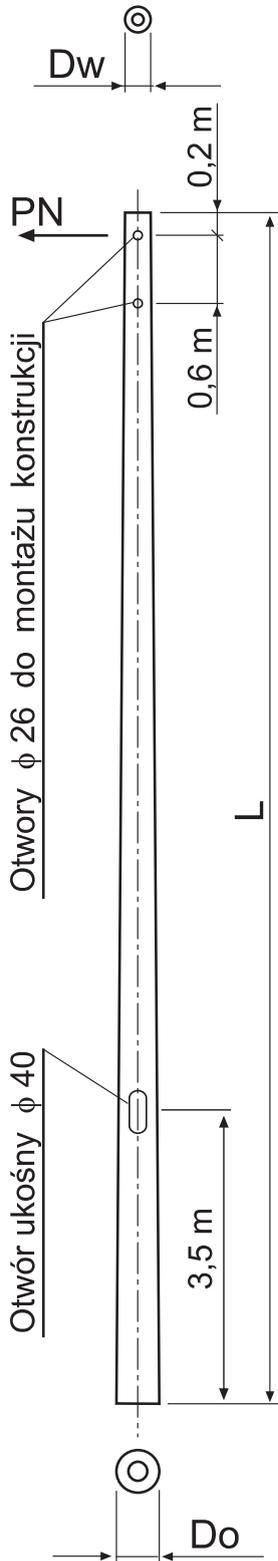
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



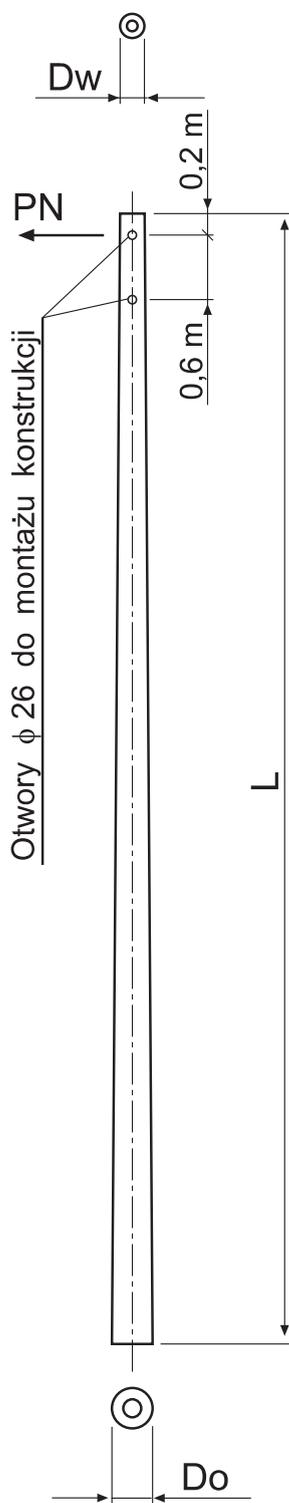
L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _W [mm]	D _O [mm]	
1	E _M -10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1823
2	E _M -10,5/20	20,0	10,5	263	420	1823
3	E _M -10,5/25	25,0	10,5	263	420	1823
4	E _M -10,5/30	30,0	10,5	420	578,5	3610
5	E _M -12/17,5	17,5	12,0	263	443	2225
6	E _M -12/20	20,0	12,0	263	443	2225
7	E _M -12/25	25,0	12,0	263	443	2225
8	E _M -12/30	30,0	12,0	420	600	4420
9	E _M -13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2670
10	E _M -13,5/20	20,0	13,5	263	465	2775
11	E _M -13,5/25	25,0	13,5	263	465	2775
12	E _M -13,5/30	30,0	13,5	420	623	4870
13	E _M -15/17,5	17,5	15,0	263	488	3131
14	E _M -15/20	20,0	15,0	263	488	3225
15	E _M -15/25	25,0	15,0	263	488	3225

Producent

**PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI STRUNOBETONOWYCH
ŻERDZI WIROWANYCH „WIRBET” S.A.**

UWAGI:

1. Promesa Aprobata Technicznej.
2. ISO 9002.



Lp.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [mm]	
1	ELV-10,5/3,5	3,5	10,5	180	330	950
2	ELV-10,5/6	6	10,5	220	370	1290
3	ELV-10,5/10	10	10,5	220	370	1570
4	ELV-10,5/12	12	10,5	220	370	1580
5	ELV-10,5/13,5	13,5	10,5	220	373	1580
6	ELV-10,5/17,5	17,5	10,5	220	373	1580
7	ELV-12/3,5	3,5	12,0	180	351,4	1280
8	ELV-12/6	6	12,0	220	391,4	1540
9	ELV-12/10	10	12,0	220	391,4	1840
10	ELV-12/12	12	12,0	220	391,4	1840
11	ELV-12/13,5	13,5	12,0	220	394	1840
12	ELV-12/17,5	17,5	12,0	220	394	1840
13	ELV-13,5/3,5	3,5	13,5	220	413	1830
14	ELV-13,5/6	6	13,5	220	412,8	2120
15	ELV-13,5/10	10	13,5	220	412,8	2470
16	ELV-13,5/12	12	13,5	220	412,8	2470

Producent

ELV SENEC - SŁOWACJA

UWAGI:

1. Siły użytkowe wg świadectwa ITB nr 338/93 dopuszczającego do stosowania ww. żerdzie na terenie kraju.
2. Od dystrybutora żerdzie wirowane powinny być dostarczane łącznie z kapturami do przykrycia górnego otworu słupa.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

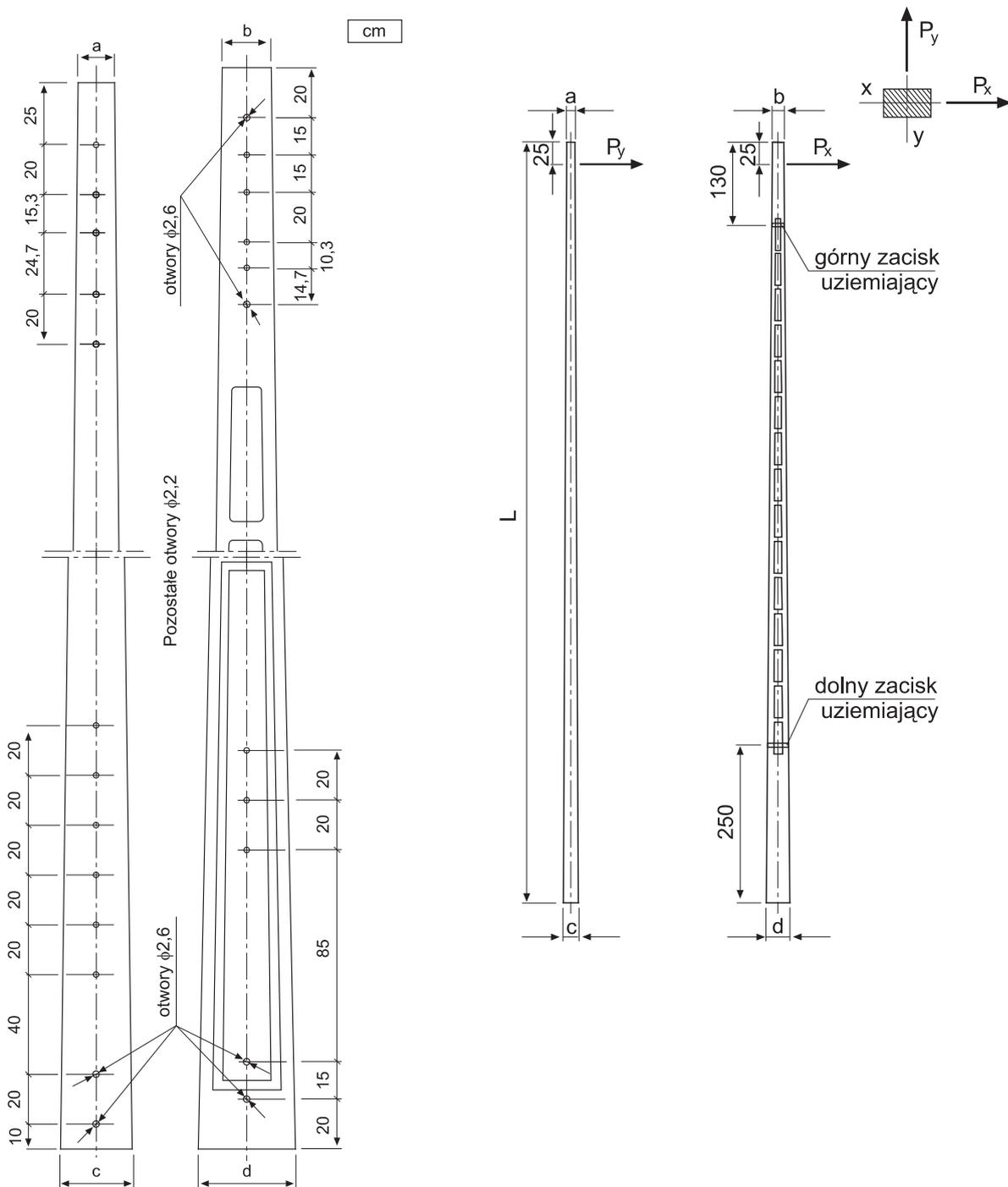
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

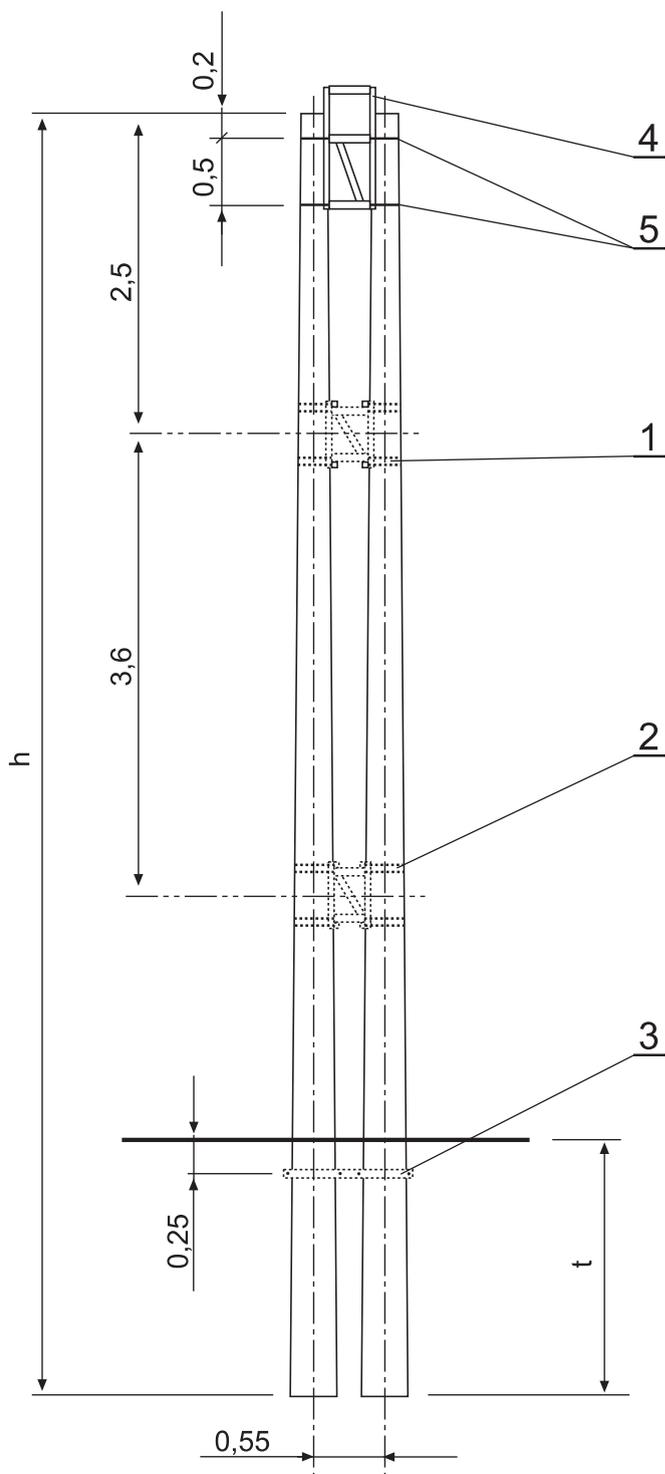
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Charakterystyka żerdzi		Oznaczenie żerdzi	
		BSW 12/350 C	BSW 14/350 C
Długość L	[cm]	1200	1400
Przekrój axb	[cm]	15x20	15x20
Przekrój cxd	[cm]	25,8x39,2	27,6x42,4
Masa całkowita	[kg]	995	1215
Siła użytkowa P _x	[kN]	4,24	4,3
Siła użytkowa P _y	[kN]	1,47	1,47

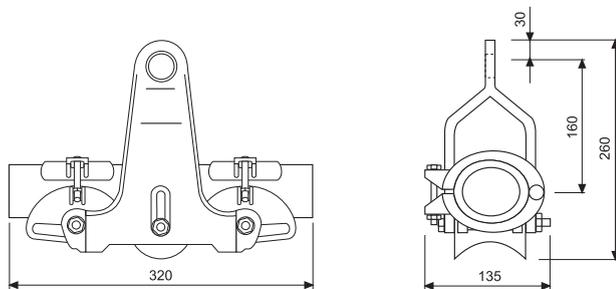
- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamente
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



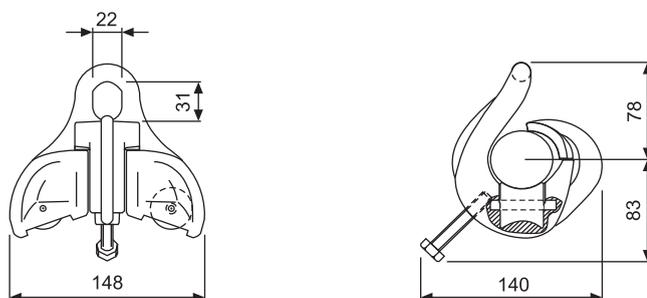
Masa całkowita: 148,3 kg

5	Objemka	OB-23	szt.	2,4	4	4-029-28	
4	Głowica słupa	GS-5b	szt.	49,3	1	3-029-19b	
3	Konstrukcja stężająca	KL-4	szt.	16,4	1	4-029-21	
2	Rama dolna	RD-55	szt.	37,9	1	4-029-59	Do słupa ONp
1	Rama górna	RG-55	szt.	35,1	1	4-029-60	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Nr rysunku	Uwagi

UCHWYTY PRZELOTOWE



Typ	Typ przewodu	Dla kątów załomu	Obciążenie użytkowe kN	Obciążenie SMFL* kN	Masa g
		$\alpha \geq$			
ECH 12	EXCEL	150°	12	30	2200
ECH 14 10-24			14	35	3255
ECH 14 70-24	AXCES				3230



Typ	Typ przewodu	Dla kątów załomu	Moment dokręcenia Nm	Obciążenie użytkowe kN	Obciążenie SMFL* kN	Masa g
		$\alpha \geq$				
SO 86	EXCEL	150°	15	15,2	38	870
PK 143.24						wkładka gumowa

Uwagi:

1. Wkładki gumowe PK 143.24 do SO 86 należy zamawiać oddzielnie.
2. Uchwyty SO 86 mogą być stosowane w liniach z kablem EXCEL o długościach nie większych niż 500 metrów. W trakcie montażu kabla zalecane jest stosowanie rolek montażowych i następnie przewieszanie kabla na uchwyty SO86. Dla długości linii z kablem EXCEL większej niż 500 metrów zalecane jest stosowanie wyłącznie uchwytów ECH (np. w trudnym terenie górzystym) lub stosowanie uchwytów SO86 i ECH co najmniej na co 3-4 słupie (w terenie płaskim). W takich liniach załomy $\alpha \geq 120^\circ$ należy projektować na uchwytach ECH. Uchwyty ECH wyposażone są w rolki montażowe, pozwalające na przeciąganie kabli przez uchwyt. Należy pamiętać, że nie można przewiesić kabla z innych dodatkowych rolek montażowych na uchwyty ECH.
3. Dwa uchwyty ECH lub SO 86 zamontowane na poprzeczniku SOT 73 mogą pracować jako narożne do kąta załomu linii $\alpha \geq 120^\circ$.
4. * SMFL - obciążenie deklarowane przez producenta, przy którym nie nastąpi uszkodzenie mechaniczne. Dotyczy układu - uchwyt przewód.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przełotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów stupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

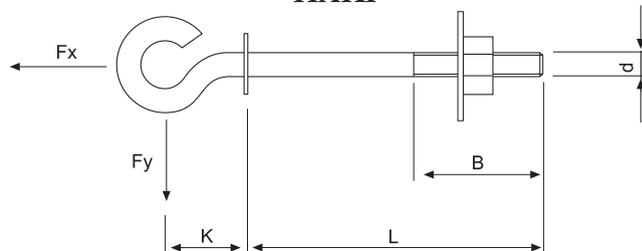
Tablice

Żerdzie

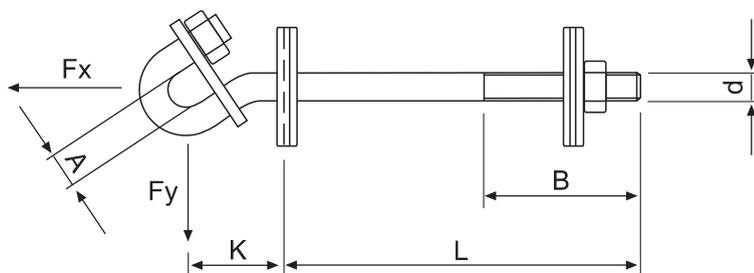
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

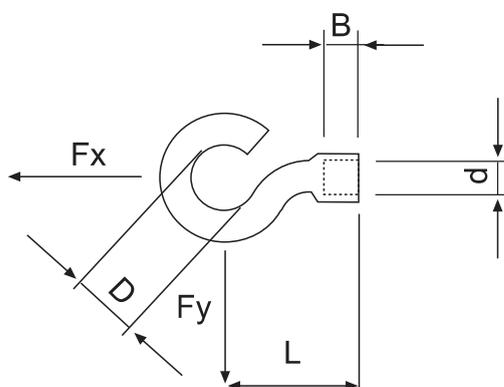
HAKI



Typ	Klasa	d	K	B	L	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa
						Fx [kN]	Fy [kN]	Fx [kN]	Fy [kN]	
SOT 21.0	3	M20	80	120	200	9,1	2,9	14,5	4,6	1220
SOT 21.1	3	M20	80	120	240	9,1	2,9	14,5	4,6	1320
SOT 21.2	3	M20	80	120	320	9,1	2,9	14,5	4,6	1510
SOT 21.4	3	M20	80	120	480	9,1	2,9	14,5	4,6	1700



Typ	d	L	B	A	K	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa
						Fx [kN]	Fy [kN]	Fx [kN]	Fy [kN]	
SOT 101.1	M20	250	110	24	70	19,1	4,2	30,6	6,7	1700
SOT 101.2	M20	310	140	24	70	19,1	4,2	30,6	6,7	1800



Typ	d	D	L	B	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa
					Fx [kN]	Fy [kN]	Fx [kN]	Fy [kN]	
PD 2.2	M20	38	76	18	9,7	2,5	15,5	4,0	0,550

*SMDL -

obciążenie deklarowane przez producenta, przy którym nie nastąpi niedopuszczalne odkształcenie trwałe. Przy SMDL odkształcenie haków nie przekracza granicznej wartości 2 mm.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

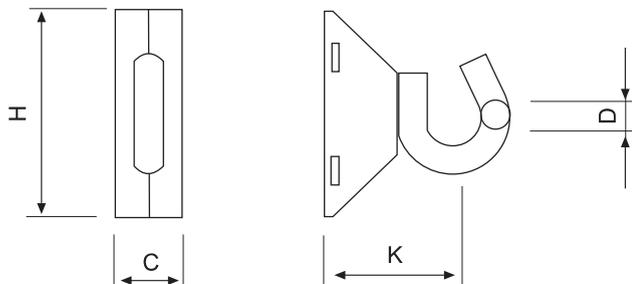
Tablice

Żerdzie

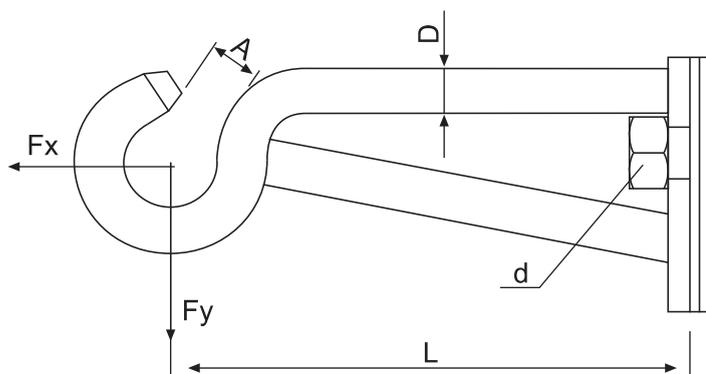
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

HAKI

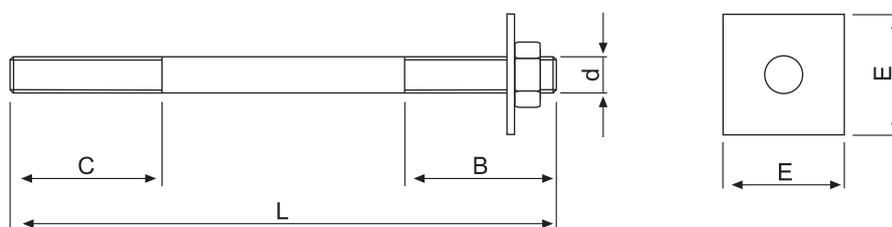


Typ	Klasa	D	K	C	H	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa
		mm	mm	mm	mm	Fx [kN]	Fy [kN]	Fx [kN]	Fy [kN]	
SOT 39	3	20	90	45	150	17,3	11,1	27,7	7,7	680



Typ	d	D	L	A	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa
		mm	mm	mm	Fx [kN]	Fy [kN]	Fx [kN]	Fy [kN]	
SOT 74	M24	∅ 25	290	24	15,4	12,2	24,6	19,5	3400
PD 3.2	M20	∅ 20	208	20	8,3	5,4	13,3	8,6	1900

ŚRUBY DWUSTRONNE

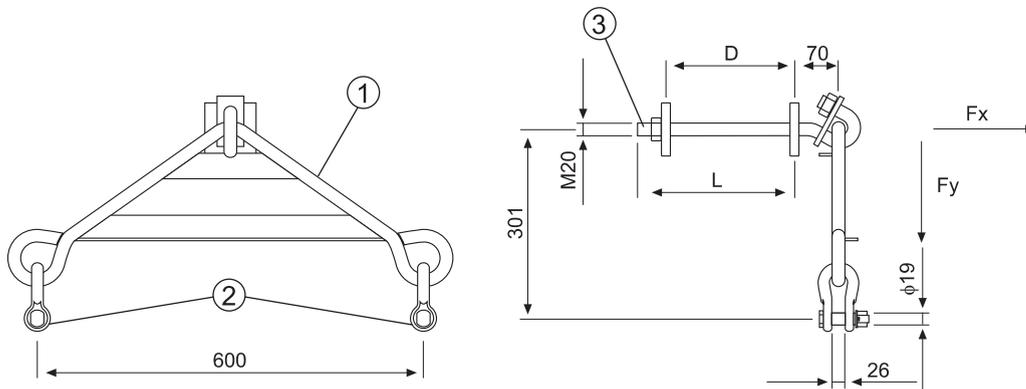


Typ	d	B	C	L	E	Masa
		mm	mm	mm	mm	
SOT 78	M24	100	100	360	80	1800
SOT 78.1	M24	100	100	240	80	1400
SOT 4.5	M20	120	25	240	60	600
SOT 4.6	M20	120	25	280	60	720
SOT 4.7	M20	120	25	360	60	870

*Wyjaśnienie oznaczenia SMDL - str. 190.

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z ŁSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napięć

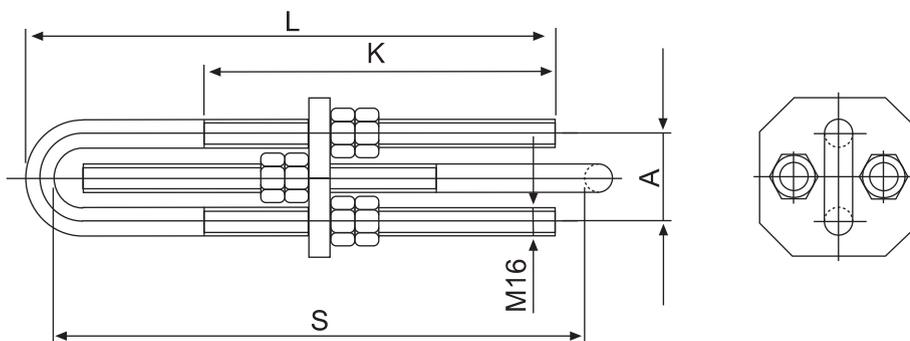
POPZRZECZNIKI



Typ kompletu poz. ① ② ③	Typ haka poz. ③	L	Średnica słupa D	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*	
		mm	φ [mm]	Fx[kN]	Fy[kN]	Fx[kN]	Fy[kN]
SOT 73	SOT 101.1	250	145 ÷ 225	19,1	4,2	30,6	6,7
SOT 73.1	SOT 101.2	310	175 ÷ 285				

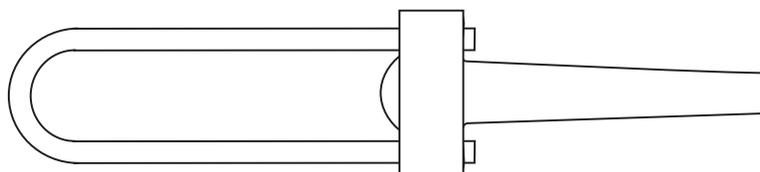
Typ poz. ①	SOT 73.00	Poprzecznik - szt. 1
Typ poz. ②	NV 2404.134	Łącznik kabłąkowy - szt. 2

ŁĄCZNIK ODCIĄGOWY



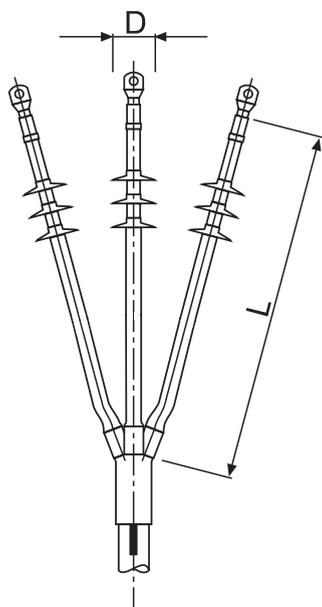
Typ	d	S	L	K	A
		mm	mm	mm	mm
SO 155.1	M16	300 ÷ 490	300	200	50

UCHWYT ODCIĄGOWY



Typ	Przekrój drutu	Zakres średnic	Masa
	mm ²	mm	g
COL 52	Fe 52	8,25 ÷ 9,96	590

*Wyjaśnienie oznaczenia SMDL - str. 190.



GŁOWICE SN

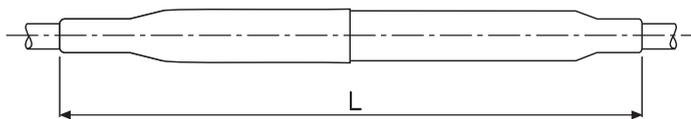
Typ	Napięcie znamionowe	Przekrój żyty roboczej	D	L
	U _o /U [kV]	mm ²	mm	mm
HOTU3.2401	12/20	10-16	90	min 500
HOTU3.2402	12/20	70-95	90	max 1100

KOŃCÓWKI KABLOWE

Typ	Otwór pod śrubę końcówek żył roboczych	Otwór pod śrubę końcówki żyły powrotnej
L-EXCEL	M 12	M 12
L-AXCES 1	M 12	M 12

MUFY SN

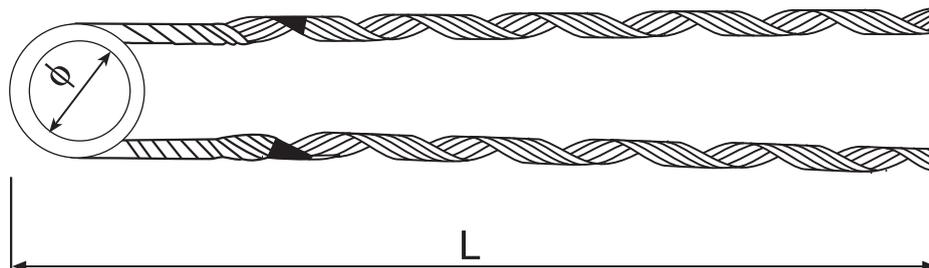
Typ	Napięcie znamionowe	Przekrój żyty roboczej	L
	U _o /U [kV]	mm ²	mm
HJU33.2401	12/20	10-16	1500
HJU33.2402	12/20	70-95	1700



ZESTAW ZŁĄCZEK

C-EXCEL	do EXCEL
C-AXCES	do AXCES

SPIRALE ODCIĄGOWE



Typ	Typ kabla	Średnica drutów	Ilość drutów	L	φ	Kolor
		d [mm]	szt.			
NSH401129	EXCEL	4,12	8	1300	45	Czerwony
NSH401127	AXCES	5,18	8	1950	65	Niebieski

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania linii

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LŚN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LŚN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

DOBÓR OSPRZĘTU

ENSTO

str.

194

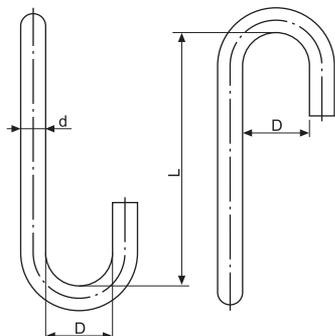
UCHWYTY DYSTANSOWE

Typ	Średnica kabla max	Odstęp od powierzchni słupa	Zastosowanie	Opak.	Masa
	mm			mm	szt.
SO 79.6	45	25	słupy betonowe, stalowe	25	190
SO 79.5	45	25	uchwyt bez taśmy stalowej	50	65
SO 75.100P	70	52	słupy betonowe, stalowe		

TAŚMY DO MOCOWANIA OSPRZĘTU

Typ	Opis	Wymiary	Dobór			Masa jedn.	Opak.
			Ilość [m]	Liczba zwojów	Dopuszczalne obciążenie [daN]		
COT 37	taśma stalowa	20x0,7	Do mocowania haków (kpl./1 hak)			115 g/m	25 m
			2,0	2x1	≤784		
			3,5	2x2	≤1568		
COT 36	klamerka	-	2 szt.			15 g	100 szt.

ŁĄCZNIKI BEZPIECZNIKOWE



Typ	Wymiary			Min. obciążenie wyczepienia	Masa
	L	D	d		
	mm	mm	mm	kN	g
SO 135.040	100	21,2	8	4±1	85
SO 135.080	105	26,8	10	8±2	135
SO 135.130	110	26,8	12	13±2	195

DOBÓR

Typ przewodu	Typ haka na słupie	Strefa obciążenia sadyż	Rozpiętość pręsta	Typ łącznika bezpiecznikowego
EXCEL	SOT 21 PD 3.2 SOT 74	SI, Sla	do 70 m	SO 135.040
		SII, SIIa	do 55 m	
	PD 3.2 SOT 74	SI, Sla	powyżej 70 do 90 m	SO 135.080
		SII, SIIa	powyżej 55 do 90 m	
AXCES	PD 3.2 SOT 74	SI, Sla	do 55 m	SO 135.040
		SII, SIIa	do 40 m	
	PD 3.2 SOT 74	SI, Sla	powyżej 55 do 110 m	SO 135.080
		SII, SIIa	powyżej 40 do 85 m	
	SOT 74	SI, Sla	powyżej 110 do 130 m	SO 135.130
		SII, SIIa	powyżej 85 do 130 m	



Minimalne napięcie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=1,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 21

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]		
	30	40	50
EXCEL 3x10/10	77	131	-
AXCES 3x70/25	22	42	66
AsXSn 2x25	25	45	64
AsXSn 2x35	20	37	55
AsXSn 4x25	17	32	50
AsXSn 4x35	14	27	43
AsXSn 4x50	12	24	39
AsXSn 4x70	11	21	36
AsXSn 4x95	10	19	33
AsXSn 4x120	9	18	31
AsXSn 4x35+25	16	30	47
AsXSn 4x50+25	13	26	42
AsXSn 4x70+25	11	23	38
AsXSn 4x95+25	10	20	35
AsXSn 4x120+25	9	19	33
AsXSn 4x35+35	16	30	48
AsXSn 4x50+35	13	26	42
AsXSn 4x70+35	12	23	38
AsXSn 4x95+35	10	21	35
AsXSn 4x120+35	9	19	33
AsXSn 4x50+2x25	14	27	44
AsXSn 4x70+2x25	12	24	39
AsXSn 4x95+2x25	11	21	36
AsXSn 4x120+2x25	10	19	34
AsXSn 4x50+2x35	15	28	45
AsXSn 4x70+2x35	12	24	40
AsXSn 4x95+2x35	11	22	37
AsXSn 4x120+2x35	10	20	34

Minimalne napięci podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=1,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 22

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]		
	30	40	50
EXCEL 3x10/10	308	521	-
AXCES 3x70/25	475	914	1443
AsXSn 2x25	124	221	319
AsXSn 2x35	140	257	383
AsXSn 4x25	169	320	494
AsXSn 4x35	194	377	601
AsXSn 4x50	239	473	779
AsXSn 4x70	288	581	987
AsXSn 4x95	351	719	1253
AsXSn 4x120	405	839	1491
AsXSn 4x35+25	212	409	647
AsXSn 4x50+25	256	506	826
AsXSn 4x70+25	309	621	1044
AsXSn 4x95+25	372	758	1309
AsXSn 4x120+25	424	875	1545
AsXSn 4x35+35	217	417	660
AsXSn 4x50+35	261	515	839
AsXSn 4x70+35	314	630	1057
AsXSn 4x95+35	377	767	1322
AsXSn 4x120+35	429	885	1559
AsXSn 4x50+2x25	274	538	873
AsXSn 4x70+2x25	325	651	1090
AsXSn 4x95+2x25	389	792	1359
AsXSn 4x120+2x25	442	910	1597
AsXSn 4x50+2x35	284	556	899
AsXSn 4x70+2x35	331	663	1109
AsXSn 4x95+2x35	398	808	1383
AsXSn 4x120+2x35	452	929	1625

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Minimalne naprężenie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=1,5$ m (temp. +40°C) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 23

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]				
	30	40	50	60	70
EXCEL 3x10/10	51	90	135	-	-
AXCES 3x70/25	14	25	40	59	79
AsXSn 2x25	16	29	45	61	-
AsXSn 2x35	13	23	37	51	-
AsXSn 4x25	11	20	31	45	59
AsXSn 4x35	9	16	26	38	51
AsXSn 4x50	8	14	23	34	46
AsXSn 4x70	7	12	20	30	42
AsXSn 4x95	6	11	18	27	39
AsXSn 4x120	5	10	17	25	36
AsXSn 4x35+25	10	18	28	42	55
AsXSn 4x50+25	8	15	24	36	49
AsXSn 4x70+25	7	13	21	32	44
AsXSn 4x95+25	6	11	19	29	41
AsXSn 4x120+25	6	10	17	27	38
AsXSn 4x35+35	10	18	29	42	57
AsXSn 4x50+35	8	15	25	37	50
AsXSn 4x70+35	7	13	22	32	45
AsXSn 4x95+35	6	12	19	29	41
AsXSn 4x120+35	6	11	17	27	38
AsXSn 4x50+2x25	9	16	26	38	52
AsXSn 4x70+2x25	7	14	22	33	46
AsXSn 4x95+2x25	7	12	20	30	42
AsXSn 4x120+2x25	6	11	18	28	39
AsXSn 4x50+2x35	9	17	27	40	54
AsXSn 4x70+2x35	8	14	23	34	47
AsXSn 4x95+2x35	7	12	20	31	43
AsXSn 4x120+2x35	6	11	18	28	40

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=1,5$ m (temp. +40°C) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 24

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]				
	30	40	50	60	70
EXCEL 3x10/10	202	356	538	-	-
AXCES 3x70/25	292	541	880	1290	1730
AsXSn 2x25	79	142	221	305	-
AsXSn 2x35	88	160	253	357	-
AsXSn 4x25	105	193	310	448	590
AsXSn 4x35	119	221	360	530	713
AsXSn 4x50	146	271	448	670	918
AsXSn 4x70	174	326	543	827	1155
AsXSn 4x95	212	398	667	1029	1458
AsXSn 4x120	244	459	773	1203	1726
AsXSn 4x35+25	130	241	392	575	770
AsXSn 4x50+25	157	291	480	716	977
AsXSn 4x70+25	188	350	582	883	1226
AsXSn 4x95+25	225	421	705	1083	1527
AsXSn 4x120+25	256	480	808	1255	1793
AsXSn 4x35+35	133	247	401	587	785
AsXSn 4x50+35	160	297	489	728	992
AsXSn 4x70+35	191	356	591	896	1242
AsXSn 4x95+35	228	427	714	1096	1544
AsXSn 4x120+35	259	486	818	1268	1811
AsXSn 4x50+2x25	167	311	511	761	1035
AsXSn 4x70+2x25	197	368	611	925	1282
AsXSn 4x95+2x25	236	441	738	1130	1590
AsXSn 4x120+2x25	267	501	842	1303	1858
AsXSn 4x50+2x35	174	323	529	786	1067
AsXSn 4x70+2x35	201	376	624	943	1305
AsXSn 4x95+2x35	241	451	753	1153	1619
AsXSn 4x120+2x35	273	512	860	1331	1892

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=2,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 26

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]						
	30	40	50	60	70	80	
EXCEL 3x10/10	152	267	412	575	-	-	-
AXCES 3x70/25	216	388	622	917	1264	1642	
AsXSn 2x25	58	104	164	233	308	-	-
AsXSn 2x35	65	117	184	266	357	-	-
AsXSn 4x25	77	139	221	324	442	566	
AsXSn 4x35	88	158	254	375	517	673	
AsXSn 4x50	107	194	312	464	647	854	
AsXSn 4x70	129	232	375	561	791	1058	
AsXSn 4x95	156	283	457	687	977	1319	
AsXSn 4x120	180	325	527	795	1137	1546	
AsXSn 4x35+25	96	173	277	409	563	730	
AsXSn 4x50+25	115	208	335	497	693	912	
AsXSn 4x70+25	138	250	403	602	847	1128	
AsXSn 4x95+25	166	299	484	727	1031	1387	
AsXSn 4x120+25	188	341	552	832	1187	1611	
AsXSn 4x35+35	98	177	284	418	575	745	
AsXSn 4x50+35	118	212	341	507	706	927	
AsXSn 4x70+35	141	254	409	611	860	1144	
AsXSn 4x95+35	168	303	490	736	1044	1404	
AsXSn 4x120+35	191	345	558	842	1201	1629	
AsXSn 4x50+2x25	123	223	358	531	738	969	
AsXSn 4x70+2x25	145	263	423	632	889	1182	
AsXSn 4x95+2x25	174	314	507	761	1078	1448	
AsXSn 4x120+2x25	196	355	575	866	1235	1674	
AsXSn 4x50+2x35	128	231	371	550	764	1001	
AsXSn 4x70+2x35	148	268	432	645	906	1205	
AsXSn 4x95+2x35	177	320	518	777	1100	1476	
AsXSn 4x120+2x35	201	364	588	886	1262	1708	

Minimalne napięcie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=2,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 25

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]						
	30	40	50	60	70	80	
EXCEL 3x10/10	38	67	103	144	-	-	-
AXCES 3x70/25	10	18	29	42	58	75	
AsXSn 2x25	12	21	33	47	62	-	-
AsXSn 2x35	10	17	27	38	51	-	-
AsXSn 4x25	8	14	23	33	45	57	
AsXSn 4x35	7	12	19	27	37	48	
AsXSn 4x50	6	10	16	24	33	43	
AsXSn 4x70	5	9	14	20	29	38	
AsXSn 4x95	5	8	12	18	26	35	
AsXSn 4x120	4	7	11	17	24	33	
AsXSn 4x35+25	7	13	20	30	41	53	
AsXSn 4x50+25	6	11	17	25	35	46	
AsXSn 4x70+25	5	9	15	22	31	41	
AsXSn 4x95+25	5	8	13	20	28	37	
AsXSn 4x120+25	4	8	12	18	25	34	
AsXSn 4x35+35	7	13	21	30	41	54	
AsXSn 4x50+35	6	11	17	26	36	47	
AsXSn 4x70+35	5	9	15	22	31	41	
AsXSn 4x95+35	5	8	13	20	28	37	
AsXSn 4x120+35	4	8	12	18	25	34	
AsXSn 4x50+2x25	7	12	18	27	37	49	
AsXSn 4x70+2x25	6	10	16	23	32	43	
AsXSn 4x95+2x25	5	9	14	20	29	39	
AsXSn 4x120+2x25	5	8	12	18	26	35	
AsXSn 4x50+2x35	7	12	19	28	39	50	
AsXSn 4x70+2x35	6	10	16	23	33	43	
AsXSn 4x95+2x35	5	9	14	21	29	39	
AsXSn 4x120+2x35	5	8	13	19	27	36	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiśu $f=2,5$ m (temp. +40°C) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 28

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]								
	30	40	50	60	70	80	90		
EXCEL 3x10/10	123	214	332	470	-	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	174	307	484	708	978	1287	1624		
AsXSn 2x25	47	83	130	186	250	318	-		
AsXSn 2x35	52	92	145	210	285	367	-		
AsXSn 4x25	62	110	173	252	346	451	563		
AsXSn 4x35	71	125	197	289	399	526	664		
AsXSn 4x50	87	153	242	355	494	656	836		
AsXSn 4x70	103	183	290	427	596	798	1027		
AsXSn 4x95	126	222	353	521	730	982	1274		
AsXSn 4x120	145	256	406	601	844	1140	1486		
AsXSn 4x35+25	77	137	216	316	436	573	722		
AsXSn 4x50+25	93	164	260	381	529	702	894		
AsXSn 4x70+25	111	197	311	458	640	855	1098		
AsXSn 4x95+25	133	236	373	551	772	1037	1342		
AsXSn 4x120+25	152	268	425	629	883	1191	1551		
AsXSn 4x35+35	79	140	221	323	446	585	737		
AsXSn 4x50+35	95	167	265	389	540	715	910		
AsXSn 4x70+35	113	200	316	466	650	868	1114		
AsXSn 4x95+35	135	239	379	558	782	1050	1359		
AsXSn 4x120+35	153	271	431	636	893	1205	1568		
AsXSn 4x50+2x25	99	176	278	407	565	749	952		
AsXSn 4x70+2x25	117	207	328	482	673	898	1152		
AsXSn 4x95+2x25	140	247	391	577	808	1085	1403		
AsXSn 4x120+2x25	158	280	443	655	920	1240	1613		
AsXSn 4x50+2x35	103	182	288	422	586	775	984		
AsXSn 4x70+2x35	119	211	334	492	686	916	1175		
AsXSn 4x95+2x35	143	252	400	590	826	1108	1431		
AsXSn 4x120+2x35	162	286	454	670	941	1268	1647		

Minimalne naprężenie podstawowe w MPa dla zachowania zwiśu $f=2,5$ m (temp. +40°C) strefa klimatyczna SI, SIa

Tablica 27

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]								
	30	40	50	60	70	80	90		
EXCEL 3x10/10	31	54	83	118	-	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	8	14	22	33	45	59	74		
AsXSn 2x25	10	17	26	38	50	64	-		
AsXSn 2x35	8	14	21	30	41	53	-		
AsXSn 4x25	7	11	18	26	35	46	57		
AsXSn 4x35	6	9	15	21	29	38	48		
AsXSn 4x50	5	8	13	18	25	33	42		
AsXSn 4x70	4	7	11	16	22	29	37		
AsXSn 4x95	4	6	10	14	20	26	34		
AsXSn 4x120	3	6	9	13	18	24	31		
AsXSn 4x35+25	6	10	16	23	32	41	52		
AsXSn 4x50+25	5	9	13	20	27	36	45		
AsXSn 4x70+25	4	7	12	17	23	31	40		
AsXSn 4x95+25	4	7	10	15	21	28	36		
AsXSn 4x120+25	4	6	9	14	19	25	33		
AsXSn 4x35+35	6	10	16	23	32	42	53		
AsXSn 4x50+35	5	9	14	20	27	36	46		
AsXSn 4x70+35	4	8	12	17	24	31	40		
AsXSn 4x95+35	4	7	10	15	21	28	36		
AsXSn 4x120+35	4	6	9	14	19	26	33		
AsXSn 4x50+2x25	5	9	14	21	29	38	48		
AsXSn 4x70+2x25	5	8	12	18	24	32	42		
AsXSn 4x95+2x25	4	7	11	16	22	29	37		
AsXSn 4x120+2x25	4	6	10	14	20	26	34		
AsXSn 4x50+2x35	6	10	15	22	30	39	50		
AsXSn 4x70+2x35	5	8	12	18	25	33	42		
AsXSn 4x95+2x35	4	7	11	16	22	30	38		
AsXSn 4x120+2x35	4	6	10	14	20	27	35		

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=3,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, S1a

Tablica 30

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]									
	30	40	50	60	70	80	90	100		
EXCEL 3x10/10	104	180	278	395	528	-	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	147	256	399	579	797	1050	1335	1643		
AsXSn 2x25	40	69	108	155	209	-	-	-	-	-
AsXSn 2x35	45	77	120	173	236	306	383	-	-	-
AsXSn 4x25	53	92	143	207	284	372	469	572		
AsXSn 4x35	60	104	163	236	325	428	545	671		
AsXSn 4x50	73	127	199	289	399	529	678	841		
AsXSn 4x70	88	152	238	347	480	639	823	1029		
AsXSn 4x95	107	185	290	423	586	782	1011	1271		
AsXSn 4x120	123	213	334	487	676	904	1172	1480		
AsXSn 4x35+25	66	114	178	258	355	468	594	730		
AsXSn 4x50+25	79	137	214	311	429	568	726	900		
AsXSn 4x70+25	94	164	256	373	516	686	882	1101		
AsXSn 4x95+25	113	196	307	447	620	827	1068	1341		
AsXSn 4x120+25	129	223	350	510	708	946	1226	1546		
AsXSn 4x35+35	67	117	182	264	363	478	607	746		
AsXSn 4x50+35	80	140	218	317	437	579	740	916		
AsXSn 4x70+35	96	167	260	379	524	697	896	1118		
AsXSn 4x95+35	115	199	311	453	628	838	1082	1358		
AsXSn 4x120+35	130	226	354	516	716	957	1240	1563		
AsXSn 4x50+2x25	84	146	229	332	458	607	775	959		
AsXSn 4x70+2x25	99	172	269	392	543	721	927	1156		
AsXSn 4x95+2x25	119	206	322	469	650	866	1118	1402		
AsXSn 4x120+2x25	134	233	364	531	737	985	1276	1608		
AsXSn 4x50+2x35	88	152	237	345	475	628	802	992		
AsXSn 4x70+2x35	101	176	275	400	553	736	945	1179		
AsXSn 4x95+2x35	121	210	329	479	664	885	1142	1431		
AsXSn 4x120+2x35	137	238	373	544	755	1008	1305	1643		

Minimalne napięcie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=3,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, S1a

Tablica 29

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]									
	30	40	50	60	70	80	90	100		
EXCEL 3x10/10	27	45	70	99	132	-	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	7	12	19	27	37	48	61	75		
AsXSn 2x25	8	14	22	31	42	-	-	-	-	-
AsXSn 2x35	7	11	18	25	34	44	55	-	-	-
AsXSn 4x25	6	10	15	21	29	38	47	58		
AsXSn 4x35	5	8	12	17	24	31	39	48		
AsXSn 4x50	4	7	10	15	20	27	34	42		
AsXSn 4x70	4	6	9	13	18	23	30	37		
AsXSn 4x95	3	5	8	12	16	21	27	34		
AsXSn 4x120	3	5	7	11	14	19	25	31		
AsXSn 4x35+25	5	9	13	19	26	34	43	53		
AsXSn 4x50+25	4	7	11	16	22	29	37	45		
AsXSn 4x70+25	4	6	10	14	19	25	32	40		
AsXSn 4x95+25	3	6	8	12	17	22	29	36		
AsXSn 4x120+25	3	5	8	11	15	20	26	33		
AsXSn 4x35+35	5	9	13	19	26	35	44	54		
AsXSn 4x50+35	4	7	11	16	22	29	37	46		
AsXSn 4x70+35	4	6	10	14	19	25	32	40		
AsXSn 4x95+35	3	6	9	12	17	22	29	36		
AsXSn 4x120+35	3	5	8	11	15	20	26	33		
AsXSn 4x50+2x25	5	8	12	17	23	31	39	48		
AsXSn 4x70+2x25	4	7	10	14	20	26	34	42		
AsXSn 4x95+2x25	4	6	9	13	18	23	30	37		
AsXSn 4x120+2x25	3	5	8	11	16	21	27	34		
AsXSn 4x50+2x35	5	8	12	18	24	32	41	50		
AsXSn 4x70+2x35	4	7	10	15	20	27	34	42		
AsXSn 4x95+2x35	4	6	9	13	18	24	30	38		
AsXSn 4x120+2x35	3	5	8	12	16	21	28	35		

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LŚN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LŚN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=3,5$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, SIIa

Tablica 32

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]									
	30	40	50	60	70	80	90	100		
EXCEL 3x10/10	92	156	240	341	458	587	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	130	221	342	492	674	886	1128	1395		
AsXSn 2x25	35	60	92	132	179	232	290	-		
AsXSn 2x35	39	67	103	148	201	262	329	401		
AsXSn 4x25	46	79	122	176	241	315	399	491		
AsXSn 4x35	53	90	139	201	275	361	460	569		
AsXSn 4x50	65	110	170	246	337	445	568	707		
AsXSn 4x70	77	132	204	294	404	535	686	858		
AsXSn 4x95	94	160	248	358	492	652	839	1053		
AsXSn 4x120	108	185	285	412	567	753	970	1220		
AsXSn 4x35+25	58	99	152	219	300	395	502	621		
AsXSn 4x50+25	69	118	183	264	362	477	610	758		
AsXSn 4x70+25	83	142	219	316	434	574	736	919		
AsXSn 4x95+25	99	170	262	379	521	690	887	1112		
AsXSn 4x120+25	113	193	299	432	594	788	1015	1276		
AsXSn 4x35+35	59	101	156	225	307	404	514	635		
AsXSn 4x50+35	71	121	187	269	369	487	621	772		
AsXSn 4x70+35	84	144	223	321	441	584	748	934		
AsXSn 4x95+35	101	172	266	384	528	700	899	1127		
AsXSn 4x120+35	114	196	302	437	601	797	1027	1290		
AsXSn 4x50+2x25	74	127	196	282	387	510	651	809		
AsXSn 4x70+2x25	87	149	231	333	457	604	774	966		
AsXSn 4x95+2x25	104	178	275	397	546	723	930	1165		
AsXSn 4x120+2x25	118	201	312	450	619	821	1057	1328		
AsXSn 4x50+2x35	77	131	203	293	401	529	675	837		
AsXSn 4x70+2x35	89	152	235	339	466	616	790	985		
AsXSn 4x95+2x35	106	182	281	406	558	739	950	1189		
AsXSn 4x120+2x35	121	206	319	461	634	840	1082	1358		

Minimalne naprężenie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=3,5$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SI, SIIa

Tablica 31

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]									
	30	40	50	60	70	80	90	100		
EXCEL 3x10/10	23	39	60	86	115	147	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	6	10	16	23	31	41	52	64		
AsXSn 2x25	7	12	19	27	36	47	58	-		
AsXSn 2x35	6	10	15	22	29	38	48	58		
AsXSn 4x25	5	8	13	18	24	32	40	49		
AsXSn 4x35	4	7	10	15	20	26	33	41		
AsXSn 4x50	4	6	9	13	17	23	29	36		
AsXSn 4x70	3	5	8	11	15	20	25	31		
AsXSn 4x95	3	5	7	10	13	18	22	28		
AsXSn 4x120	3	4	6	9	12	16	21	26		
AsXSn 4x35+25	5	7	11	16	22	29	36	45		
AsXSn 4x50+25	4	6	10	14	19	24	31	38		
AsXSn 4x70+25	3	5	8	12	16	21	27	33		
AsXSn 4x95+25	3	5	7	10	14	19	24	30		
AsXSn 4x120+25	3	4	7	9	13	17	22	27		
AsXSn 4x35+35	5	8	12	16	22	29	37	46		
AsXSn 4x50+35	4	6	10	14	19	25	31	39		
AsXSn 4x70+35	3	6	8	12	16	21	27	34		
AsXSn 4x95+35	3	5	7	11	14	19	24	30		
AsXSn 4x120+35	3	4	7	10	13	17	22	27		
AsXSn 4x50+2x25	4	7	10	15	20	26	33	41		
AsXSn 4x70+2x25	4	6	9	12	17	22	28	35		
AsXSn 4x95+2x25	3	5	8	11	15	19	25	31		
AsXSn 4x120+2x25	3	5	7	10	13	18	22	28		
AsXSn 4x50+2x35	4	7	11	15	20	27	34	42		
AsXSn 4x70+2x35	4	6	9	13	17	22	29	36		
AsXSn 4x95+2x35	3	5	8	11	15	20	25	32		
AsXSn 4x120+2x35	3	5	7	10	14	18	23	29		

Minimalne napięcie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=1,0$ m (temp. +40°C) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 33

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]		
	30	40	50
EXCEL 3x10/10	94	-	-
AXCES 3x70/25	27	49	74
AsXSn 2x25	34	57	-
AsXSn 2x35	27	47	-
AsXSn 4x25	23	40	59
AsXSn 4x35	18	34	51
AsXSn 4x50	16	30	46
AsXSn 4x70	13	26	41
AsXSn 4x95	12	23	38
AsXSn 4x120	11	21	36
AsXSn 4x35+25	20	36	55
AsXSn 4x50+25	17	31	48
AsXSn 4x70+25	14	27	43
AsXSn 4x95+25	12	24	40
AsXSn 4x120+25	11	22	37
AsXSn 4x35+35	20	37	56
AsXSn 4x50+35	17	32	49
AsXSn 4x70+35	14	28	44
AsXSn 4x95+35	13	25	40
AsXSn 4x120+35	11	22	37
AsXSn 4x50+2x25	18	33	51
AsXSn 4x70+2x25	15	28	45
AsXSn 4x95+2x25	13	25	41
AsXSn 4x120+2x25	12	23	38
AsXSn 4x50+2x35	18	34	52
AsXSn 4x70+2x35	15	29	46
AsXSn 4x95+2x35	13	26	42
AsXSn 4x120+2x35	12	23	38

Minimalne napięci podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=1,0$ m (temp. +40°C) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 34

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]		
	30	40	50
EXCEL 3x10/10	375	-	-
AXCES 3x70/25	575	1067	1620
AsXSn 2x25	167	283	-
AsXSn 2x35	188	329	-
AsXSn 4x25	221	400	590
AsXSn 4x35	252	469	713
AsXSn 4x50	305	583	912
AsXSn 4x70	361	706	1140
AsXSn 4x95	434	863	1430
AsXSn 4x120	495	997	1688
AsXSn 4x35+25	272	503	760
AsXSn 4x50+25	324	617	960
AsXSn 4x70+25	386	750	1201
AsXSn 4x95+25	457	905	1489
AsXSn 4x120+25	516	1036	1744
AsXSn 4x35+35	277	513	773
AsXSn 4x50+35	330	626	973
AsXSn 4x70+35	391	760	1215
AsXSn 4x95+35	463	916	1504
AsXSn 4x120+35	522	1047	1759
AsXSn 4x50+2x25	343	650	1007
AsXSn 4x70+2x25	402	780	1245
AsXSn 4x95+2x25	476	941	1541
AsXSn 4x120+2x25	535	1073	1797
AsXSn 4x50+2x35	355	670	1034
AsXSn 4x70+2x35	408	792	1263
AsXSn 4x95+2x35	486	958	1565
AsXSn 4x120+2x35	547	1094	1828

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LŚNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęzny - odgałczenie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narżne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=1,5$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 36

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]		
	30	40	50
EXCEL 3x10/10	252	436	-
AXCES 3x70/25	357	655	1046
AsXSn 2x25	108	192	290
AsXSn 2x35	120	216	332
AsXSn 4x25	139	253	397
AsXSn 4x35	157	287	459
AsXSn 4x50	188	347	562
AsXSn 4x70	221	410	672
AsXSn 4x95	264	492	813
AsXSn 4x120	300	561	934
AsXSn 4x35+25	169	310	493
AsXSn 4x50+25	200	369	596
AsXSn 4x70+25	236	438	716
AsXSn 4x95+25	279	519	856
AsXSn 4x120+25	313	585	972
AsXSn 4x35+35	173	316	503
AsXSn 4x50+35	204	376	606
AsXSn 4x70+35	240	445	727
AsXSn 4x95+35	282	526	867
AsXSn 4x120+35	317	592	983
AsXSn 4x50+2x25	212	391	630
AsXSn 4x70+2x25	247	457	746
AsXSn 4x95+2x25	291	541	891
AsXSn 4x120+2x25	325	607	1008
AsXSn 4x50+2x35	219	404	650
AsXSn 4x70+2x35	250	464	758
AsXSn 4x95+2x35	296	551	908
AsXSn 4x120+2x35	333	621	1029

Minimalne naprężenie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=1,5$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 35

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]		
	30	40	50
EXCEL 3x10/10	63	109	-
AXCES 3x70/25	17	30	48
AsXSn 2x25	22	39	58
AsXSn 2x35	18	31	48
AsXSn 4x25	14	26	40
AsXSn 4x35	12	21	33
AsXSn 4x50	10	18	29
AsXSn 4x70	8	15	24
AsXSn 4x95	7	13	22
AsXSn 4x120	7	12	20
AsXSn 4x35+25	12	23	36
AsXSn 4x50+25	10	19	30
AsXSn 4x70+25	9	16	26
AsXSn 4x95+25	8	14	23
AsXSn 4x120+25	7	13	21
AsXSn 4x35+35	13	23	36
AsXSn 4x50+35	11	19	31
AsXSn 4x70+35	9	16	26
AsXSn 4x95+35	8	14	23
AsXSn 4x120+35	7	13	21
AsXSn 4x50+2x25	11	20	32
AsXSn 4x70+2x25	9	17	27
AsXSn 4x95+2x25	8	15	24
AsXSn 4x120+2x25	7	13	21
AsXSn 4x50+2x35	11	21	33
AsXSn 4x70+2x35	9	17	27
AsXSn 4x95+2x35	8	15	24
AsXSn 4x120+2x35	7	13	22

Minimalne napięcie podstawowe w MPa dla zachowania zwiisu $f=2,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SII, SIIIa

Tablica 37

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]					
	30	40	50	60	70	70
EXCEL 3x10/10	48	83	126	-	-	-
AXCES 3x70/25	12	22	35	50	68	68
AsXSn 2x25	17	29	44	62	-	-
AsXSn 2x35	13	23	36	51	-	-
AsXSn 4x25	11	19	29	42	56	56
AsXSn 4x35	9	15	24	35	47	47
AsXSn 4x50	7	13	20	30	41	41
AsXSn 4x70	6	11	17	25	35	35
AsXSn 4x95	6	10	15	23	31	31
AsXSn 4x120	5	9	14	21	29	29
AsXSn 4x35+25	9	16	26	37	50	50
AsXSn 4x50+25	8	14	22	32	43	43
AsXSn 4x70+25	7	12	18	27	37	37
AsXSn 4x95+25	6	10	16	24	33	33
AsXSn 4x120+25	5	9	14	21	30	30
AsXSn 4x35+35	10	17	26	38	51	51
AsXSn 4x50+35	8	14	22	32	44	44
AsXSn 4x70+35	7	12	19	27	38	38
AsXSn 4x95+35	6	10	16	24	33	33
AsXSn 4x120+35	5	9	15	22	30	30
AsXSn 4x50+2x25	8	15	23	33	45	45
AsXSn 4x70+2x25	7	12	19	28	39	39
AsXSn 4x95+2x25	6	11	17	25	34	34
AsXSn 4x120+2x25	5	9	15	22	31	31
AsXSn 4x50+2x35	9	15	24	34	47	47
AsXSn 4x70+2x35	7	12	20	29	39	39
AsXSn 4x95+2x35	6	11	17	25	35	35
AsXSn 4x120+2x35	6	10	15	23	32	32

Minimalne napięci podstawowe w daN dla zachowania zwiisu $f=2,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 38

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]					
	30	40	50	60	70	70
EXCEL 3x10/10	190	332	504	-	-	-
AXCES 3x70/25	264	474	754	1097	1484	1484
AsXSn 2x25	81	143	221	309	-	-
AsXSn 2x35	90	159	249	352	-	-
AsXSn 4x25	103	184	291	418	557	557
AsXSn 4x35	116	208	330	480	649	649
AsXSn 4x50	139	250	400	586	803	803
AsXSn 4x70	163	294	472	698	968	968
AsXSn 4x95	195	351	565	842	1179	1179
AsXSn 4x120	221	400	645	965	1359	1359
AsXSn 4x35+25	125	224	356	517	698	698
AsXSn 4x50+25	148	266	424	622	851	851
AsXSn 4x70+25	174	314	504	745	1030	1030
AsXSn 4x95+25	206	371	596	887	1239	1239
AsXSn 4x120+25	231	417	672	1005	1414	1414
AsXSn 4x35+35	128	229	364	528	711	711
AsXSn 4x50+35	151	271	432	633	864	864
AsXSn 4x70+35	177	319	511	755	1044	1044
AsXSn 4x95+35	208	376	604	898	1253	1253
AsXSn 4x120+35	234	422	680	1016	1429	1429
AsXSn 4x50+2x25	157	282	449	658	898	898
AsXSn 4x70+2x25	182	328	525	776	1072	1072
AsXSn 4x95+2x25	214	387	622	924	1288	1288
AsXSn 4x120+2x25	240	433	698	1042	1464	1464
AsXSn 4x50+2x35	162	291	464	679	926	926
AsXSn 4x70+2x35	185	333	534	788	1089	1089
AsXSn 4x95+2x35	219	394	634	941	1312	1312
AsXSn 4x120+2x35	245	443	713	1065	1495	1495

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Minimalne naciągi podstawowe w d_{aN} dla zachowania zwiśu $f=2,5$ m (temp. $+40^{\circ}C$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 40

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]						
	30	40	50	60	70	80	90
EXCEL 3x10/10	155	268	411	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	213	376	591	858	1173	1522	1890
AsXSn 2x25	65	115	178	252	-	-	-
AsXSn 2x35	72	127	198	283	378	-	-
AsXSn 4x25	83	146	229	331	448	574	-
AsXSn 4x35	93	165	259	376	514	666	825
AsXSn 4x50	112	198	312	455	626	819	1026
AsXSn 4x70	131	232	366	537	744	983	1245
AsXSn 4x95	157	277	438	644	896	1192	1523
AsXSn 4x120	178	315	499	734	1025	1371	1763
AsXSn 4x35+25	101	178	279	406	553	716	886
AsXSn 4x50+25	119	210	331	483	664	868	1087
AsXSn 4x70+25	141	248	392	574	793	1046	1323
AsXSn 4x95+25	166	292	462	679	944	1254	1599
AsXSn 4x120+25	186	329	520	766	1068	1427	1832
AsXSn 4x35+35	103	182	285	414	564	730	-
AsXSn 4x50+35	121	214	337	492	676	883	1104
AsXSn 4x70+35	143	252	398	582	805	1061	1341
AsXSn 4x95+35	168	296	468	688	956	1269	1618
AsXSn 4x120+35	188	332	526	774	1080	1442	1851
AsXSn 4x50+2x25	126	223	351	511	702	917	1146
AsXSn 4x70+2x25	147	259	409	598	827	1090	1377
AsXSn 4x95+2x25	173	305	482	708	984	1305	1663
AsXSn 4x120+2x25	193	341	540	795	1108	1479	1897
AsXSn 4x50+2x35	131	230	363	529	726	946	1181
AsXSn 4x70+2x35	149	263	415	608	840	1107	1399
AsXSn 4x95+2x35	176	311	491	722	1002	1329	1692
AsXSn 4x120+2x35	197	349	552	812	1132	1510	1935

Minimalne naprężenie podstawowe w MP_a dla zachowania zwiśu $f=2,5$ m (temp. $+40^{\circ}C$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 39

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]						
	30	40	50	60	70	80	90
EXCEL 3x10/10	39	68	103	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	10	17	27	39	54	70	86
AsXSn 2x25	14	23	36	51	-	-	-
AsXSn 2x35	11	19	29	41	54	-	-
AsXSn 4x25	9	15	23	33	45	58	-
AsXSn 4x35	7	12	19	27	37	48	59
AsXSn 4x50	6	10	16	23	32	41	52
AsXSn 4x70	5	9	14	20	27	36	45
AsXSn 4x95	5	8	12	17	24	32	40
AsXSn 4x120	4	7	11	16	22	29	37
AsXSn 4x35+25	8	13	20	29	40	52	64
AsXSn 4x50+25	6	11	17	25	34	44	55
AsXSn 4x70+25	5	9	14	21	29	38	48
AsXSn 4x95+25	5	8	13	18	25	33	42
AsXSn 4x120+25	4	7	11	16	23	30	39
AsXSn 4x35+35	8	13	21	30	41	53	-
AsXSn 4x50+35	6	11	17	25	34	45	56
AsXSn 4x70+35	6	9	15	21	29	38	48
AsXSn 4x95+35	5	8	13	19	26	34	43
AsXSn 4x120+35	4	7	11	17	23	30	39
AsXSn 4x50+2x25	7	12	18	26	36	46	58
AsXSn 4x70+2x25	6	10	15	22	30	39	50
AsXSn 4x95+2x25	5	8	13	19	26	35	44
AsXSn 4x120+2x25	4	8	12	17	24	31	40
AsXSn 4x50+2x35	7	12	19	27	37	48	59
AsXSn 4x70+2x35	6	10	15	22	30	40	50
AsXSn 4x95+2x35	5	9	13	19	27	35	45
AsXSn 4x120+2x35	5	8	12	17	24	32	41

Minimalne napięcie podstawowe w MPa
dla zachowania zwiisu $f=3,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$)
strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 41

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]							
	30	40	50	60	70	80	90	
EXCEL 3x10/10	33	57	87	123	-	-	-	
AXCES 3x70/25	9	15	23	33	44	58	72	
AsXSn 2x25	12	20	30	43	57	-	-	
AsXSn 2x35	9	16	24	34	46	59	-	
AsXSn 4x25	7	13	19	28	38	49	60	
AsXSn 4x35	6	10	16	23	31	40	50	
AsXSn 4x50	5	9	13	19	26	34	43	
AsXSn 4x70	4	7	11	16	22	29	37	
AsXSn 4x95	4	6	10	14	19	26	33	
AsXSn 4x120	4	6	9	13	18	23	30	
AsXSn 4x35+25	7	11	17	24	33	43	54	
AsXSn 4x50+25	6	9	14	20	28	36	46	
AsXSn 4x70+25	5	8	12	17	23	31	39	
AsXSn 4x95+25	4	7	10	15	21	27	35	
AsXSn 4x120+25	4	6	9	13	18	24	31	
AsXSn 4x35+35	7	11	17	25	34	44	55	
AsXSn 4x50+35	6	9	14	21	28	37	46	
AsXSn 4x70+35	5	8	12	17	24	31	40	
AsXSn 4x95+35	4	7	11	15	21	27	35	
AsXSn 4x120+35	4	6	9	14	19	25	31	
AsXSn 4x50+2x25	6	10	15	21	29	38	48	
AsXSn 4x70+2x25	5	8	12	18	24	32	41	
AsXSn 4x95+2x25	4	7	11	16	21	28	36	
AsXSn 4x120+2x25	4	6	10	14	19	25	32	
AsXSn 4x50+2x35	6	10	15	22	30	39	50	
AsXSn 4x70+2x35	5	8	13	18	25	33	41	
AsXSn 4x95+2x35	4	7	11	16	22	29	37	
AsXSn 4x120+2x35	4	7	10	14	20	26	33	

Minimalne napięci podstawowe w daN
dla zachowania zwiisu $f=3,0$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$)
strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 42

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]							
	30	40	50	60	70	80	90	
EXCEL 3x10/10	132	226	347	488	-	-	-	
AXCES 3x70/25	181	314	489	706	965	1261	1584	
AsXSn 2x25	56	96	148	211	283	-	-	
AsXSn 2x35	61	106	165	236	318	407	-	
AsXSn 4x25	71	122	190	273	372	482	599	
AsXSn 4x35	79	137	214	309	423	552	693	
AsXSn 4x50	95	165	257	373	511	672	850	
AsXSn 4x70	111	193	302	438	604	798	1017	
AsXSn 4x95	133	231	361	525	724	961	1231	
AsXSn 4x120	151	263	410	597	827	1099	1414	
AsXSn 4x35+25	86	149	231	334	456	595	745	
AsXSn 4x50+25	101	175	273	396	543	713	902	
AsXSn 4x70+25	119	207	323	469	645	852	1084	
AsXSn 4x95+25	140	244	381	554	764	1013	1296	
AsXSn 4x120+25	158	274	428	623	862	1145	1472	
AsXSn 4x35+35	88	152	236	341	465	607	760	
AsXSn 4x50+35	103	179	278	403	553	726	917	
AsXSn 4x70+35	121	210	328	476	655	864	1099	
AsXSn 4x95+35	142	247	386	561	774	1025	1312	
AsXSn 4x120+35	160	277	433	630	872	1158	1489	
AsXSn 4x50+2x25	107	186	290	420	575	755	953	
AsXSn 4x70+2x25	124	216	337	489	673	888	1129	
AsXSn 4x95+2x25	146	254	397	577	797	1055	1350	
AsXSn 4x120+2x25	164	284	444	647	894	1188	1527	
AsXSn 4x50+2x35	111	192	300	434	595	779	983	
AsXSn 4x70+2x35	126	219	342	497	684	902	1147	
AsXSn 4x95+2x35	149	259	405	588	812	1075	1375	
AsXSn 4x120+2x35	167	291	454	661	914	1214	1559	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LŚNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Minimalne naciągi podstawowe w daN dla zachowania zwiśu $f=3,5$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 44

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]									
	30	40	50	60	70	80	90	100		
EXCEL 3x10/10	116	197	300	424	-	-	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	159	272	419	602	821	1073	1355	1660		
AsXSn 2x25	49	83	128	182	245	314	-	-	-	-
AsXSn 2x35	54	92	142	202	273	353	438	-	-	-
AsXSn 4x25	62	106	163	234	318	413	518	628		
AsXSn 4x35	70	119	184	264	359	470	593	726		
AsXSn 4x50	84	143	220	317	433	569	722	889		
AsXSn 4x70	98	167	258	372	510	672	857	1062		
AsXSn 4x95	117	200	309	445	611	806	1032	1284		
AsXSn 4x120	133	227	351	507	696	920	1180	1474		
AsXSn 4x35+25	75	129	198	285	388	507	639	781		
AsXSn 4x50+25	89	152	234	337	461	604	766	943		
AsXSn 4x70+25	105	179	276	398	545	718	914	1132		
AsXSn 4x95+25	123	211	326	470	644	850	1087	1352		
AsXSn 4x120+25	139	237	366	528	725	959	1229	1535		
AsXSn 4x35+35	77	131	203	291	396	517	652	796		
AsXSn 4x50+35	91	155	239	343	469	615	779	959		
AsXSn 4x70+35	106	182	281	404	554	729	928	1148		
AsXSn 4x95+35	125	214	330	476	653	861	1101	1369		
AsXSn 4x120+35	140	240	370	534	734	970	1243	1552		
AsXSn 4x50+2x25	94	161	248	357	488	640	811	997		
AsXSn 4x70+2x25	109	187	288	416	569	749	953	1180		
AsXSn 4x95+2x25	129	220	340	490	672	886	1133	1408		
AsXSn 4x120+2x25	144	246	380	549	753	995	1276	1592		
AsXSn 4x50+2x35	97	166	257	369	504	661	837	1029		
AsXSn 4x70+2x35	111	190	293	422	578	761	969	1199		
AsXSn 4x95+2x35	131	224	346	500	685	903	1154	1435		
AsXSn 4x120+2x35	147	252	389	561	770	1018	1303	1626		

Minimalne naprężenie podstawowe w MPa dla zachowania zwiśu $f=3,5$ m (temp. $+40^{\circ}\text{C}$) strefa klimatyczna SII, SIIa

Tablica 43

Rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła [m]									
	30	40	50	60	70	80	90	100		
EXCEL 3x10/10	29	50	76	107	-	-	-	-	-	-
AXCES 3x70/25	8	13	19	28	38	49	62	76		
AsXSn 2x25	10	17	26	37	49	63	-	-	-	-
AsXSn 2x35	8	14	21	29	40	51	63	-	-	-
AsXSn 4x25	7	11	17	24	32	42	52	63		
AsXSn 4x35	5	9	14	19	26	34	43	52		
AsXSn 4x50	5	8	11	16	22	29	37	45		
AsXSn 4x70	4	6	10	14	19	24	31	38		
AsXSn 4x95	3	6	9	12	16	22	28	34		
AsXSn 4x120	3	5	8	11	15	20	25	31		
AsXSn 4x35+25	6	10	15	21	28	37	46	56		
AsXSn 4x50+25	5	8	12	17	23	31	39	48		
AsXSn 4x70+25	4	7	10	15	20	26	33	41		
AsXSn 4x95+25	4	6	9	13	17	23	29	36		
AsXSn 4x120+25	3	5	8	11	16	20	26	32		
AsXSn 4x35+35	6	10	15	21	29	37	47	57		
AsXSn 4x50+35	5	8	12	18	24	31	39	48		
AsXSn 4x70+35	4	7	10	15	20	26	34	41		
AsXSn 4x95+35	4	6	9	13	18	23	29	36		
AsXSn 4x120+35	3	5	8	12	16	21	26	33		
AsXSn 4x50+2x25	5	8	13	18	25	32	41	50		
AsXSn 4x70+2x25	4	7	11	15	21	27	34	43		
AsXSn 4x95+2x25	4	6	9	13	18	24	30	37		
AsXSn 4x120+2x25	3	6	8	12	16	21	27	32		
AsXSn 4x50+2x35	5	9	13	19	26	33	42	52		
AsXSn 4x70+2x35	4	7	11	15	21	28	35	43		
AsXSn 4x95+2x35	4	6	10	14	18	24	31	38		
AsXSn 4x120+2x35	3	6	9	12	16	22	28	34		

ZAŁĄCZNIK 1

TABLICE ZWISÓW I NACIĄGÓW

NAPOWIETRZNYCH KABLI ELEKTROENERGETYCZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
O IZOLACJI Z POLIETYLENU USIECIOWANEGO

KABLE

EXCEL 3x10/10 12/20kV

AXCES 3x70/25 12/20kV

STREFA KLIMATYCZNA OBCIĄŻENIA SADZIĄ:

SI, Sla
SII, SIIa

Redakcja 2

Poznań, sierpień 2007 rok
(wybrane fragmenty opracowania)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przebieciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LŚNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z glowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

1. PRZEDMIOT I PRZEZNACZENIE OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania są tablice zwisów i naciągów napowietrznych, samonośnych kabli elektroenergetycznych średniego napięcia o izolacji z polietylenu usieciowanego z żyłami miedzianymi typu EXCEL 3x10/10 12/20kV i z żyłami aluminiowymi typu AXCES 3x70/25 12/20kV.

Tablice przeznaczone są do projektowania napowietrznych linii elektroenergetycznych w strefie klimatycznej obciążenia sadyią SI i SIa oraz SII i SIIa.

Tablice mogą być także wykorzystywane przy montażu nowych kabli pod warunkiem uwzględnienia przepięcia kabli, które należy wykonać przyjmując zwis mniejszy od określonego w tablicy zwisów dla danego przęsła i temperatury kabla, odpowiadający zwisowi dla temperatury 5°C niższej od temperatury montowanego kabla.

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Tablice zwisów i naciągów zawarte w niniejszym tomie obliczone są przy uwzględnieniu warunków strefy klimatycznej SI i SIa oraz SII i SIIa według PN-E-05100-1:1988.

W opracowaniu uwzględniono kable o następujących przekrojach:

- EXCEL 3x10/10 12/20kV
- AXCES 3x70/25 12/20kV

Przyjęto naprężenia podstawowe kabli 10MPa do 140 MPa ze stopniowaniem co 10 MPa dla kabla EXCEL i od 5 MPa do 90 MPa ze stopniowaniem co 5 MPa dla kabla AXCES.

Założono stopniowanie rozpiętości przęsła co 10 m. Zwisy i naprężenia dla rozpiętości pośrednich należy określić przez interpolację.

Temperatury obliczeniowe kabla uwzględniono dla szczególnych warunków określonych w normie PN-E-05100-1:1998 i przyjęto następujące wartości: -25°C, -15°C, -5°C, 0°C, +5°C, +10°C, +20°C, +30°C, +40°C.

Wydruk parametrów zwisów lub naciągów kabli w poszczególnych tablicach ograniczony jest jednym z poniższych czynników:

- maksymalną rozpiętością przęsła - 150 m,
- maksymalnym zwisem - 10 m,
- dopuszczalnym naprężeniem kabla - 210 MP (EXCEL) i 120 MPa (AXCES).

Producent kabli zaleca przyjmować maksymalne rozpiętości przęsła odpowiednio 90 metrów dla kabla EXCEL i 130 metrów dla kabla AXCES.

3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę opracowania tablic stanowią:

- PN-E-05100-1:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- Warunki techniczne kabli EXCEL i AXCES produkcji ERICSSON.

4. Parametry napowietrznych kabli EXCEL i AXCES

Oznaczenie kabla	EXCEL 3×10 / 10 12 / 20kV	AXCES 3×70 / 25 12 / 20kV		
Napięcie znamionowe	12 / 20kV	12 / 20kV		
Dopuszczalna temperatura pracy żyły kabla:	90°C (65°C)			
	Dla kabla zawieszzonego na słupach temperatura dopuszczalna wynosi 65°C			
Obciążalność długotrwała kabli - przy temp. przewodzenia 90°C (65°C) w przestrzeniach zewnętrznych, umieszczonego: a) w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 25°C b) w miejscu nie osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu temperaturze 40°C c) w ziemi o temperaturze 15°C	90 A (71A) 90 A (56 A) 96 A (81 A)	180 A (160A) 180 A (126 A) 210 A (190 A)		
Dopuszczalny 1-sekundowy prąd zwarcia: (przy dopuszczalnej temperaturze żyły kabla podczas zwarcia - 250°C) dla temp. kabla przed zwarcie - 90°C, dla temp. kabla przed zwarcie - 65°C, dla temp. kabla przed zwarcie - 35°C,	1,6 kA 1,8 kA 2,0 kA	6,6 kA 7,1 kA 8,0 kA		
Dopuszczalny prąd zwarcia dla żyły powrotnej (przy temperaturze podczas zwarcia 300°C)	2,0 kA	5,0 kA		
Przekrój znamionowy żyły kabla - materiały żyły	3×10 mm ² - Cu	3×70 mm ² - Al		
Przekrój żyły powrotnej - materiał żyły	10 mm ² - Cu	25 mm ² - Cu		
Przekrój obliczeniowy kabla	40 mm ²	220 mm ²		
Rezystancja 1 km żyły kabla w temperaturze 20°C	1,83 Ω	0,443 Ω		
Indukcyjność 1 km kabla	0,49 mH	0,32 mH		
Pojemność 1 km kabla	0,10 μF	0,21 μF		
Masa 1 km kabla	1220 kg	1950 kg		
Średnica żyły kabla	3,55 mm	9,9 mm		
Średnica żyły kabla z izolacją	15 mm	21 mm		
Średnica całkowita kabla	38 mm	49 mm		
Średnica kabla ze skrętem	41 mm	54 mm		
Minimalna siła zrywająca kabel	16 kN	49 kN		
Maksymalna siła robocza	8,5 kN	27 kN		
Współczynnik wydłużenia cieplnego α	20×10 ⁻⁶ 1/°K	23×10 ⁻⁶ 1/°K		
Współczynnik wydłużenia sprężystego β	11,5×10 ⁻⁶ 1/MPa	15,6×10 ⁻⁶ 1/MPa		
Dopuszczalne naprężenia kabla:	normalne	160 MPa	90 MPa	
		zmniejszone	110 MPa	60 MPa
	katastrofalne:	normalne	210 MPa	120 MPa
		zmniejszone	210 MPa	120 MPa

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

5. Obciążenia napowietrznych kabli EXCEL i AXCES

Oznaczenie kabla	EXCEL 3×10 / 10 12 / 20kV	AXCES 3×70 / 25 12 / 20kV		
Obciążenie	Strefy obciążenia wiatrem			
	W I	W II	W I	W II
Jednostkowe obciążenie wiatrem kabla Wp (N/m) dla wysokości zawieszenia kabla (m):				
od 0 do 10	16,10	19,09	21,21	25,14
powyżej 10 do 16	17,61	20,86	23,20	27,48
powyżej 16 do 40	21,16	26,94	27,86	35,48
Obciążenie	Strefy obciążenia sadyią			
	SI, SIa	SII, SIIa	SI, SIa	SII, SIIa
Jednostkowy ciężar kabla bez sadyi G (N/m)	11,96		19,12	
Jednostkowy ciężar sadyi:				
normalnej G _{sn} (N/m)	13,20	19,78	16,23	24,31
katastrofalnej G _{sk} (N/m)	26,35	39,55	32,39	48,62
Jednostkowy ciężar kabla z sadyią:				
normalną G _n (N/m)	25,16	31,74	35,35	43,43
katastrofalną G _k (N/m)	38,31	51,46	51,51	67,74
Współczynnik obciążenia mechanicznego kabla g (10 ⁻³ N/m·mm ²)	299,10		86,92	
Współczynnik obciążenia mechanicznego kabla z sadyią:				
normalną g _{sn} (10 ⁻³ N/m·mm ²)	629,10	793,50	160,07	179,41
katastrofalną g _{sk} (10 ⁻³ N/m·mm ²)	957,90	1287,90	234,15	307,90

6. Zestawienie tablic zwisów i naciągów kabli
EXCEL i AXCES

Lp.	Podstawowe naprężnia kabla MPa	Numer strony tablicy zwisów i naciągów dla kabla:			
		EXCEL 3×10 / 10 12 / 20kV		AXCES 3×70 / 25 12 / 20kV	
		Strefa klimatyczna obciążenia sadią			
		SI, SIa	SII, SIIa	SI, SIa	SII, SIIa
1	5	-	-	29	47
2	10	1	15	30	48
3	15	-	-	31	49
4	20	2	16	32	50
5	25	-	-	33	51
6	30	3	17	34	52
7	35	-	-	35	53
8	40	4	18	36	54
9	45	-	-	37	55
10	50	5	19	38	56
11	55	-	-	39	57
12	60	6	20	40 (str. 219)	58 (str. 222)
13	65	-	-	41 (str. 220)	59 (str. 223)
14	70	7	21	42 (str. 221)	60 (str. 224)
15	75	-	-	43	61
16	80	8	22	44	62
17	85	-	-	45	63
18	90	9 (str. 213)	23 (str. 216)	46	64
19	95	-	-	-	-
20	100	10 (str. 214)	24 (str. 217)	-	-
21	105	-	-	-	-
22	110	11 (str. 215)	25 (str. 218)	-	-
23	115	-	-	-	-
24	120	12	26	-	-
25	125	-	-	-	-
26	130	13	27	-	-
27	135	-	-	-	-
28	140	14	28	-	-

Numery strony tablicy zwisów i naciągów dla kabla według opracowania
(według stron załącznika).

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

7. TABLICE ZWISÓW I NACIĄGÓW KABLI

EXCEL 3x10/10 12/20kV

AXCES 3x70/25 12/20kV

(wybrane fragmenty opracowania)

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

Strefa obciążenia sadią SI, SIa				Naprężenie podstawowe 90,0 [MPa]							
Typ przewodu EXCEL 3x10/10mm ²				Naciąg podstawowy 3,60 [kN]							
q = 40,0 [mm²] d = 38,0 [mm] ap = 15,9 [m] α = 0.0000200 1/°K β = 0.0000115 1/MPa											
Rozp.	Temperatura [°C]									sn	sk
a [m]	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40	-5	-5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15	0,10	0,13
20,0	0,20	0,23	0,26	0,28	0,29	0,31	0,34	0,38	0,41	0,35	0,41
30,0	0,59	0,64	0,68	0,70	0,72	0,74	0,78	0,82	0,85	0,79	0,87
40,0	1,20	1,24	1,29	1,31	1,33	1,35	1,39	1,43	1,47	1,40	1,49
50,0	1,99	2,03	2,07	2,10	2,12	2,14	2,18	2,22	2,26	2,19	2,29
60,0	2,95	3,00	3,04	3,06	3,08	3,10	3,15	3,19	3,23	3,16	3,26
70,0	4,10	4,14	4,18	4,21	4,23	4,25	4,29	4,34	4,38	4,30	4,41
80,0	5,42	5,46	5,51	5,53	5,55	5,57	5,62	5,66	5,70	5,63	5,74
90,0	6,93	6,97	7,01	7,04	7,06	7,08	7,12	7,17	7,21	7,14	7,25
100,0	8,61	8,66	8,70	8,73	8,75	8,77	8,81	8,86	8,90	8,83	8,94
110,0	10,49	10,53	10,58	10,60	10,62	10,65	10,69	10,74	10,78	10,70	10,82
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	360	298	241	215	192	171	139	116	100	304	365
20,0	305	265	232	218	205	194	175	160	148	361	469
30,0	227	212	199	193	188	183	174	166	159	362	500
40,0	201	194	188	185	182	179	174	169	165	364	520
50,0	191	187	183	181	180	178	175	171	168	366	533
60,0	187	184	181	180	179	178	175	173	171	368	543
70,0	185	183	181	180	179	178	177	175	174	371	552
80,0	184	183	181	181	180	179	178	177	176	374	560
90,0	185	184	182	182	181	181	180	179	178	378	567
100,0	186	185	184	184	183	183	182	181	180	382	575
110,0	187	186	186	185	185	185	184	184	183	387	584

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

Strefa obciążenia sadyż SI, SIa		Naprężenie podstawowe 100,0 [MPa]									
Typ przewodu EXCEL 3x10/10mm ²		Naciąg podstawowy 4,00 [kN]									
$q = 40,0 \text{ [mm}^2\text{]}$ $d = 38,0 \text{ [mm]}$ $ap = 17,7 \text{ [m]}$ $\alpha = 0.0000200 \text{ 1/}^\circ\text{K}$ $\beta = 0.0000115 \text{ 1/MPa}$											
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]								sn	sk	
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30			40
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,09	0,12
20,0	0,16	0,19	0,22	0,23	0,25	0,26	0,30	0,33	0,36	0,31	0,38
30,0	0,49	0,54	0,58	0,60	0,62	0,65	0,69	0,73	0,77	0,71	0,80
40,0	1,03	1,08	1,12	1,15	1,17	1,19	1,24	1,28	1,32	1,26	1,37
50,0	1,73	1,78	1,83	1,85	1,88	1,90	1,95	1,99	2,04	1,97	2,09
60,0	2,60	2,65	2,70	2,72	2,74	2,77	2,81	2,86	2,91	2,84	2,96
70,0	3,63	3,68	3,72	3,75	3,77	3,80	3,84	3,89	3,94	3,87	4,00
80,0	4,81	4,86	4,91	4,94	4,96	4,99	5,03	5,08	5,13	5,06	5,19
90,0	6,17	6,22	6,26	6,29	6,31	6,34	6,39	6,43	6,48	6,41	6,55
100,0	7,68	7,73	7,78	7,80	7,83	7,85	7,90	7,95	8,00	7,93	8,07
110,0	9,36	9,41	9,46	9,48	9,51	9,53	9,58	9,636	9,68	9,61	9,75
120,0	11,21	11,26	11,31	11,33	11,36	11,38	11,43	11,48	11,53	11,46	11,61
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	400	336	275	247	221	197	158	129	109	332	389
20,0	371	321	278	260	243	227	202	181	165	401	506
30,0	274	251	232	224	216	209	197	186	177	402	543
40,0	234	224	215	210	206	202	195	189	183	403	567
50,0	218	212	207	204	202	199	195	191	187	405	583
60,0	211	207	203	202	200	198	195	192	189	407	595
70,0	207	205	202	201	200	198	196	194	192	410	605
80,0	205	204	202	201	200	199	197	195	194	413	613
90,0	205	204	202	201	201	200	199	197	196	416	621
100,0	205	204	203	203	202	201	200	199	198	420	629
110,0	206	205	204	204	204	203	202	201	200	424	638
120,0	208	207	206	206	205	205	204	204	203	429	646

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

Strefa obciążenia sadią SI, SIa		Naprężenie podstawowe 110,0 [MPa]									
Typ przewodu EXCEL 3x10/10mm ²		Naciąg podstawowy 4,40 [kN]									
q = 40,0 [mm²] d = 38,0 [mm] ap = 19,5 [m] α = 0.0000200 1/°K β = 0.0000115 1/MPa											
Rozp.	Temperatura [°C]									sn	sk
a [m]	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40	-5	-5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,09	0,12
20,0	0,14	0,16	0,18	0,20	0,21	0,23	0,26	0,29	0,33	0,29	0,35
30,0	0,41	0,45	0,50	0,52	0,54	0,57	0,61	0,65	0,69	0,64	0,74
40,0	0,88	0,93	0,98	1,01	1,03	1,06	1,11	1,15	1,20	1,15	1,27
50,0	1,52	1,57	1,62	1,65	1,67	1,70	1,75	1,80	1,85	1,79	1,92
60,0	2,30	2,36	2,41	2,44	2,46	2,49	2,54	2,59	2,64	2,58	2,72
70,0	3,23	3,29	3,34	3,37	3,39	3,42	3,47	3,52	3,57	3,51	3,67
80,0	4,31	4,37	4,42	4,45	4,47	4,50	4,55	4,60	4,65	4,60	4,75
90,0	5,54	5,59	5,65	5,67	5,70	5,73	5,78	5,83	5,88	5,82	5,99
100,0	6,91	6,96	7,02	7,05	7,07	7,10	7,15	7,21	7,26	7,20	7,36
110,0	8,43	8,49	8,54	8,57	8,59	8,62	8,68	8,73	8,78	8,72	8,89
120,0	10,10	10,16	10,21	10,24	10,27	10,29	10,35	10,40	10,46	10,40	10,57
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	440	374	311	281	253	226	180	145	120	361	414
20,0	434	378	328	305	284	265	232	205	184	441	542
30,0	328	297	270	259	249	239	222	208	195	442	584
40,0	273	258	244	238	233	227	218	209	201	443	611
50,0	249	240	233	229	226	222	216	210	205	445	631
60,0	237	232	227	224	222	220	216	212	208	446	645
70,0	231	227	224	222	221	219	216	213	210	449	656
80,0	228	225	223	221	220	219	217	214	212	452	666
90,0	226	224	222	221	221	220	218	216	214	455	675
100,0	226	224	223	222	221	221	219	218	216	458	683
110,0	226	225	224	223	223	222	221	219	218	462	691
120,0	227	226	225	225	224	224	223	222	221	466	700

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SII, SIIa

Strefa obciążenia sadią
SII, SIIaNapężenie podstawowe
90,0 [MPa]Typ przewodu
EXCEL 3x10/10mm²Naciąg podstawowy
3,60 [kN] $q = 40,0 \text{ [mm}^2\text{]}$ $d = 38,0 \text{ [mm]}$ $ap = 12,0 \text{ [m]}$ $\alpha = 0.0000200 \text{ 1/}^\circ\text{K}$ $\beta = 0.0000115 \text{ 1/MPa}$

Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn -5	sk -5
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40		
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,11	0,13	0,15	0,12	0,15
20,0	0,27	0,31	0,34	0,36	0,37	0,39	0,42	0,45	0,48	0,44	0,51
30,0	0,81	0,85	0,89	0,90	0,92	0,94	0,97	1,00	1,03	0,99	1,08
40,0	1,59	1,62	1,66	1,68	1,69	1,71	1,74	1,78	1,81	1,77	1,86
50,0	2,58	2,62	2,65	2,67	2,69	2,71	2,74	2,77	2,81	2,77	2,87
60,0	3,81	3,84	3,88	3,90	3,91	3,93	3,96	4,00	4,03	3,99	4,10
70,0	5,26	5,29	5,33	5,35	5,36	5,38	5,42	5,45	5,49	5,44	5,55
80,0	6,94	6,97	7,01	7,03	7,05	7,06	7,10	7,13	7,17	7,13	7,24
90,0	8,85	8,89	8,93	8,94	8,96	8,98	9,02	9,05	9,09	9,04	9,16
100,0	11,01	11,04	11,08	11,10	11,12	11,13	11,17	11,21	11,24	11,20	11,32
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	360	298	241	215	192	171	139	116	100	335	422
20,0	220	196	177	169	161	155	143	134	126	361	510
30,0	167	160	153	150	148	145	140	136	132	363	544
40,0	153	150	147	145	144	142	140	137	135	366	564
50,0	148	146	145	144	143	142	140	139	137	369	579
60,0	147	145	144	144	143	142	141	140	139	373	591
70,0	147	146	145	145	144	144	143	142	141	377	602
80,0	148	147	146	146	146	145	145	144	143	383	613
90,0	149	149	148	148	148	147	147	146	146	389	624
100,0	151	151	150	150	150	150	149	149	149	396	637

**KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZĘSEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)**

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SII, SIIa

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 100,0 [MPa]							
Typ przewodu EXCEL 3x10/10mm ²				Naciąg podstawowy 4,00 [kN]							
q = 40,0 [mm ²]				d = 38,0 [mm]		ap = 13,3 [m]		$\alpha = 0.0000200$ 1/°K		$\beta = 0.0000115$ 1/MPa	
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]								sn	sk	
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40	-5	-5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,04	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,14	0,11	0,15
20,0	0,21	0,25	0,28	0,30	0,31	0,33	0,36	0,39	0,43	0,40	0,47
30,0	0,68	0,72	0,76	0,78	0,80	0,82	0,86	0,89	0,93	0,89	0,99
40,0	1,38	1,42	1,46	1,47	1,49	1,51	1,55	1,59	1,62	1,59	1,70
50,0	2,27	2,31	2,35	2,37	2,39	2,41	2,45	2,48	2,52	2,49	2,61
60,0	3,37	3,41	3,45	3,47	3,49	3,51	3,55	3,58	3,62	3,59	3,71
70,0	4,67	4,71	4,75	4,77	4,79	4,81	4,85	4,89	4,92	4,89	5,02
80,0	6,18	6,22	6,26	6,28	6,30	6,32	6,36	6,40	6,43	6,40	6,54
90,0	7,90	7,94	7,98	8,00	8,02	8,04	8,07	8,11	8,15	8,12	8,26
100,0	9,82	9,86	9,90	9,92	9,94	9,96	10,00	10,04	10,08	10,05	10,19
110,0	11,96	12,00	12,05	12,07	12,09	12,11	12,15	12,19	12,23	12,19	12,34
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	400	336	275	247	221	197	158	129	109	361	444
20,0	280	244	215	203	192	182	166	152	141	401	550
30,0	198	187	178	173	169	166	159	152	147	403	591
40,0	176	171	166	164	162	160	157	153	150	405	616
50,0	168	165	162	161	160	159	156	154	152	408	633
60,0	164	163	161	160	159	158	157	155	154	411	647
70,0	163	162	161	160	160	159	158	157	156	416	659
80,0	163	163	162	161	161	160	159	159	158	420	670
90,0	164	164	163	163	162	162	161	161	160	426	681
100,0	166	165	165	165	164	164	163	163	162	432	693
110,0	168	167	167	167	167	166	166	165	165	439	705

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SII, SIIa

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa	Naprężenie podstawowe 110,0 [MPa]
Typ przewodu EXCEL 3x10/10mm ²	Naciąg podstawowy 4,40 [kN]

$q = 40,0$ [mm²] $d = 38,0$ [mm] $ap = 14,7$ [m] $\alpha = 0.0000200$ 1/°K $\beta = 0.0000115$ 1/MPa

Rozp. a [m]	Temperatura [°C]								sn	sk	
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30			40
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,03	0,04	0,05	0,05	0,06	0,07	0,08	0,10	0,12	0,10	0,14
20,0	0,17	0,20	0,23	0,25	0,26	0,28	0,31	0,35	0,38	0,36	0,44
30,0	0,57	0,61	0,66	0,68	0,70	0,72	0,76	0,80	0,83	0,81	0,92
40,0	1,20	1,24	1,28	1,30	1,33	1,35	1,39	1,43	1,47	1,45	1,57
50,0	2,01	2,05	2,10	2,12	2,14	2,16	2,20	2,24	2,28	2,26	2,40
60,0	3,01	3,05	3,09	3,11	3,14	3,16	3,20	3,24	3,28	3,26	3,40
70,0	4,19	4,23	4,27	4,30	4,32	4,34	4,38	4,42	4,46	4,44	4,59
80,0	5,55	5,60	5,64	5,66	5,68	5,71	5,75	5,79	5,83	5,81	5,97
90,0	7,11	7,15	7,20	7,22	7,24	7,26	7,30	7,35	7,39	7,37	7,53
100,0	8,85	8,90	8,94	8,96	8,98	9,01	9,05	9,09	9,14	9,12	9,28
110,0	10,79	10,83	10,88	10,90	10,92	10,94	10,99	11,03	11,07	11,05	11,22
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	440	374	311	281	253	226	180	145	120	388	467
20,0	347	300	261	244	229	215	192	173	158	441	588
30,0	237	220	206	200	194	188	179	170	163	443	635
40,0	202	195	188	185	182	180	174	170	165	445	665
50,0	189	185	181	180	178	176	173	170	167	447	686
60,0	183	181	178	177	176	175	173	171	169	450	701
70,0	181	179	177	177	176	175	173	172	170	454	714
80,0	180	179	178	177	176	176	175	173	172	458	726
90,0	180	179	178	178	177	177	176	175	174	463	738
100,0	181	180	180	179	179	179	178	177	176	469	750
110,0	183	182	181	181	181	181	180	179	179	475	761

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

Strefa obciążenia sadią SI, SIa		Napężenie podstawowe 60,0 [MPa]									
Typ przewodu AXCES 3x70/25mm ²		Naciąg podstawowy 13,20 [kN]									
q = 220,0 [mm ²] d = 49,0 [mm] ap = 46,7 [m] α = 0.0000230 1/°K β = 0.0000156 1/MPa											
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn -5	sk -5
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40		
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	0,16	0,06	0,07
20,0	0,07	0,09	0,12	0,15	0,17	0,19	0,25	0,30	0,34	0,19	0,23
30,0	0,16	0,20	0,26	0,29	0,32	0,36	0,43	0,49	0,56	0,36	0,43
40,0	0,29	0,35	0,43	0,47	0,51	0,55	0,63	0,71	0,79	0,57	0,67
50,0	0,48	0,56	0,66	0,70	0,75	0,80	0,90	0,99	1,08	0,84	0,97
60,0	0,78	0,89	1,00	1,06	1,11	1,17	1,27	1,37	1,47	1,21	1,35
70,0	1,19	1,31	1,43	1,49	1,54	1,60	1,71	1,82	1,92	1,64	1,80
80,0	1,67	1,80	1,92	1,98	2,04	2,10	2,22	2,33	2,43	2,14	2,32
90,0	2,23	2,36	2,49	2,55	2,61	2,67	2,79	2,90	3,01	2,71	2,90
100,0	2,86	3,00	3,12	3,19	3,25	3,31	3,43	3,54	3,66	3,35	3,55
110,0	3,56	3,70	3,83	3,89	3,95	4,01	4,13	4,25	4,37	4,06	4,26
120,0	4,33	4,47	4,60	4,66	4,72	4,78	4,91	5,03	5,14	4,83	5,04
130,0	5,17	5,31	5,43	5,50	5,56	5,62	5,75	5,87	5,99	5,67	5,88
140,0	6,08	6,21	6,34	6,41	6,47	6,53	6,66	6,78	6,90	6,58	6,80
150,0	7,05	7,19	7,32	7,38	7,45	7,51	7,63	7,76	7,88	7,56	7,78
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	1320	1004	702	564	443	349	235	181	151	779	866
20,0	1320	1027	767	658	566	491	387	321	278	949	1120
30,0	1320	1058	837	746	669	604	506	438	389	1104	1343
40,0	1321	1089	900	822	755	697	605	537	485	1241	1537
50,0	1258	1066	914	851	796	747	668	606	556	1323	1673
60,0	1098	965	859	815	775	740	680	631	590	1234	1721
70,0	989	898	823	791	762	735	689	649	615	1326	1759
80,0	919	854	800	775	753	733	695	663	635	1328	1790
90,0	872	825	783	765	747	731	701	674	650	1330	1816
100,0	841	805	772	758	743	730	705	683	662	1332	1837
110,0	819	791	765	753	741	730	709	690	672	1334	1855
120,0	804	781	759	749	739	730	712	696	681	1337	1871
130,0	792	773	755	747	739	731	716	701	688	1340	1885
140,0	784	768	753	746	739	732	719	706	694	1343	1898
150,0	778	764	751	745	739	733	721	711	700	1347	1910

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

Strefa obciążenia sadyż SI, SIa		Naprężenie podstawowe 65,0 [MPa]									
Typ przewodu AXCES 3x70/25mm ²		Naciąg podstawowy 14,30 [kN]									
$q = 220,0 \text{ [mm}^2\text{]} \quad d = 49,0 \text{ [mm]} \quad ap = 50,5 \text{ [m]} \quad \alpha = 0.0000230 \text{ 1/}^\circ\text{K} \quad \beta = 0.0000156 \text{ 1/MPa}$											
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn	sk
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40	-5	-5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,05	0,07
20,0	0,07	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,23	0,28	0,33	0,17	0,22
30,0	0,15	0,19	0,23	0,26	0,30	0,33	0,40	0,47	0,53	0,34	0,41
40,0	0,27	0,32	0,39	0,43	0,47	0,51	0,60	0,68	0,76	0,54	0,65
50,0	0,42	0,49	0,58	0,63	0,68	0,73	0,82	0,92	1,01	0,78	0,91
60,0	0,68	0,78	0,89	0,95	1,00	1,06	1,16	1,27	1,37	1,11	1,27
70,0	1,03	1,15	1,28	1,34	1,40	1,45	1,57	1,68	1,79	1,51	1,69
80,0	1,47	1,60	1,73	1,79	1,85	1,92	2,04	2,15	2,26	1,98	2,17
90,0	1,97	2,11	2,25	2,31	2,38	2,44	2,56	2,68	2,80	2,51	2,71
100,0	2,55	2,69	2,83	2,90	2,96	3,03	3,15	3,28	3,40	3,09	3,31
110,0	3,20	3,34	3,48	3,54	3,61	3,68	3,80	3,93	4,05	3,74	3,97
120,0	3,90	4,05	4,19	4,25	4,32	4,39	4,52	4,65	4,77	4,46	4,69
130,0	4,68	4,82	4,96	5,03	5,10	5,16	5,29	5,42	5,55	5,23	5,47
140,0	5,51	5,65	5,79	5,86	5,93	6,00	6,13	6,26	6,39	6,07	6,32
150,0	6,41	6,55	6,69	6,76	6,83	6,90	7,03	7,17	7,30	6,97	7,22
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	1430	1112	803	657	524	411	265	196	159	868	945
20,0	1430	1131	856	735	631	543	419	342	292	1021	1185
30,0	1430	1156	917	815	728	653	540	462	406	1170	1403
40,0	1431	1183	975	888	812	746	641	564	506	1305	1597
50,0	1431	1211	1028	951	884	825	727	652	594	1426	1771
60,0	1270	1102	968	912	862	817	742	682	632	1434	1831
70,0	1138	1018	921	880	842	809	750	701	660	1435	1874
80,0	1047	961	889	858	829	803	756	716	681	1437	1910
90,0	985	921	867	843	820	799	761	728	698	1439	1940
100,0	942	894	851	832	814	797	765	737	711	1441	1965
110,0	912	874	840	824	809	795	769	745	723	1443	1986
120,0	890	860	832	819	806	794	772	751	732	1446	2005
130,0	874	849	826	815	804	794	775	757	740	1448	2021
140,0	862	841	821	812	803	794	778	762	747	1451	2036
150,0	853	835	818	810	802	795	780	766	753	1455	2049

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SI, SIa

Strefa obciążenia sadyż SI, SIa				Naprężenie podstawowe 70,0 [MPa]							
Typ przewodu AXCES 3x70/25mm ²				Naciąg podstawowy 15,40 [kN]							
q = 220,0 [mm ²] d = 49,0 [mm] ap = 54,4 [m] α = 0.0000230 1/°K β = 0.0000156 1/MPa											
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn	sk
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40	-5	-5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,08	0,11	0,14	0,05	0,06
20,0	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,21	0,26	0,31	0,16	0,21
30,0	0,14	0,17	0,21	0,24	0,27	0,30	0,37	0,44	0,51	0,32	0,40
40,0	0,25	0,30	0,36	0,40	0,44	0,48	0,56	0,65	0,73	0,52	0,62
50,0	0,39	0,46	0,54	0,59	0,63	0,68	0,78	0,88	0,97	0,74	0,88
60,0	0,60	0,69	0,79	0,85	0,90	0,96	1,07	1,18	1,28	1,03	1,20
70,0	0,90	1,02	1,14	1,20	1,27	1,33	1,44	1,56	1,67	1,41	1,60
80,0	1,29	1,42	1,56	1,62	1,69	1,75	1,88	2,00	2,12	1,84	2,05
90,0	1,75	1,89	2,03	2,10	2,17	2,24	2,37	2,49	2,62	2,33	2,55
100,0	2,28	2,43	2,57	2,64	2,71	2,78	2,91	3,04	3,17	2,87	3,11
110,0	2,87	3,02	3,17	3,24	3,31	3,38	3,52	3,65	3,78	3,48	3,73
120,0	3,53	3,68	3,83	3,90	3,97	4,04	4,18	4,32	4,45	4,14	4,40
130,0	4,24	4,39	4,54	4,62	4,69	4,76	4,90	5,04	5,17	4,86	5,13
140,0	5,02	5,17	5,32	5,39	5,47	5,54	5,68	5,82	5,96	5,64	5,91
150,0	5,85	6,00	6,15	6,23	6,30	6,37	6,52	6,66	6,80	6,47	6,75
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	1540	1221	907	757	614	486	304	214	170	961	1029
20,0	1540	1235	950	820	704	604	456	365	307	1098	1253
30,0	1540	1256	1002	891	793	708	578	488	425	1240	1466
40,0	1540	1281	1055	959	873	799	680	593	528	1372	1659
50,0	1541	1305	1105	1020	944	878	768	684	618	1493	1833
60,0	1447	1249	1086	1016	955	900	808	735	676	1544	1937
70,0	1300	1150	1027	975	929	887	814	755	705	1545	1985
80,0	1189	1078	986	946	910	877	819	770	728	1546	2026
90,0	1109	1026	956	925	897	871	823	782	746	1548	2060
100,0	1053	990	935	910	887	866	827	792	761	1550	2089
110,0	1013	963	919	899	880	863	830	800	773	1552	2113
120,0	984	944	908	891	875	860	832	807	784	1555	2135
130,0	962	929	899	885	872	859	835	813	792	1557	2154
140,0	945	918	893	881	869	858	838	818	800	1560	2171
150,0	933	910	888	878	868	858	840	823	807	1563	2186

☐ KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZĘSEŁ NIE ZALECANE (podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SII, SIIa

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa		Naprężenie podstawowe 60,0 [MPa]									
Typ przewodu AXCES 3x70/25mm ²		Naciąg podstawowy 13,20 [kN]									
q = 220,0 [mm²] d = 49,0 [mm] ap = 35,6 [m] α = 0.0000230 1/°K β = 0.0000156 1/MPa											
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn	sk
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40	-5	-5
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,10	0,13	0,16	0,07	0,09
20,0	0,07	0,09	0,12	0,15	0,17	0,19	0,25	0,30	0,34	0,21	0,26
30,0	0,16	0,20	0,26	0,29	0,32	0,36	0,43	0,49	0,56	0,40	0,49
40,0	0,32	0,39	0,47	0,51	0,55	0,59	0,68	0,76	0,83	0,66	0,78
50,0	0,62	0,72	0,82	0,86	0,91	0,96	1,05	1,13	1,22	1,03	1,18
60,0	1,05	1,15	1,26	1,31	1,36	1,41	1,50	1,59	1,68	1,48	1,65
70,0	1,57	1,68	1,79	1,84	1,89	1,94	2,04	2,13	2,22	2,02	2,20
80,0	2,18	2,30	2,40	2,46	2,51	2,56	2,66	2,75	2,85	2,64	2,83
90,0	2,88	2,99	3,10	3,15	3,21	3,26	3,36	3,46	3,55	3,34	3,54
100,0	3,67	3,78	3,89	3,94	3,99	4,04	4,14	4,24	4,34	4,12	4,33
110,0	4,53	4,64	4,75	4,80	4,86	4,91	5,01	5,11	5,21	4,99	5,20
120,0	5,48	5,59	5,70	5,75	5,81	5,86	5,96	6,06	6,17	5,94	6,16
130,0	6,52	6,63	6,74	6,79	6,84	6,89	7,00	7,10	7,20	6,98	7,20
140,0	7,64	7,75	7,85	7,91	7,96	8,01	8,12	8,22	8,32	8,10	8,32
150,0	8,84	8,95	9,06	9,11	9,16	9,22	9,32	9,43	9,53	9,30	9,53
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	1320	1004	702	564	443	349	235	181	151	822	955
20,0	1320	1027	767	658	566	491	387	321	278	1036	1281
30,0	1320	1058	837	746	669	604	506	438	389	1226	1562
40,0	1194	984	818	752	694	645	567	508	462	1323	1740
50,0	962	833	734	693	657	626	572	529	494	1324	1811
60,0	825	748	687	660	636	614	576	544	516	1326	1865
70,0	749	700	659	641	624	608	579	554	532	1329	1907
80,0	705	671	642	628	616	604	582	562	544	1331	1940
90,0	678	653	631	621	611	602	584	568	553	1334	1968
100,0	660	641	624	616	608	600	586	573	560	1338	1991
110,0	648	633	619	613	606	600	588	577	567	1342	2011
120,0	640	628	616	611	606	600	591	581	572	1346	2029
130,0	634	624	615	610	606	601	593	585	577	1350	2045
140,0	630	622	614	610	606	603	595	588	581	1355	2060
150,0	628	621	614	611	607	604	598	592	586	1360	2075

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZĘSEŁ NIE ZALECANE (podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SII, SIIa

Strefa obciążenia sadią SII, SIIa				Napężenie podstawowe 65,0 [MPa]							
Typ przewodu AXCES 3x70/25mm ²				Naciąg podstawowy 14,30 [kN]							
q = 220,0 [mm ²] d = 49,0 [mm] ap = 35,6 [m] α = 0.0000230 1/°K β = 0.0000156 1/MPa											
Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn -5	sk -5
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40		
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,09	0,12	0,15	0,06	0,08
20,0	0,07	0,08	0,11	0,13	0,15	0,18	0,23	0,28	0,33	0,20	0,25
30,0	0,15	0,19	0,23	0,26	0,30	0,33	0,40	0,47	0,53	0,38	0,47
40,0	0,28	0,33	0,40	0,44	0,48	0,53	0,61	0,69	0,77	0,61	0,74
50,0	0,52	0,62	0,71	0,76	0,81	0,86	0,95	1,04	1,13	0,95	1,11
60,0	0,89	1,00	1,11	1,17	1,22	1,27	1,37	1,47	1,56	1,37	1,55
70,0	1,37	1,48	1,60	1,65	1,71	1,76	1,87	1,96	2,06	1,86	2,06
80,0	1,93	2,05	2,16	2,22	2,27	2,33	2,44	2,54	2,64	2,43	2,64
90,0	2,57	2,69	2,81	2,86	2,92	2,97	3,08	3,19	3,29	3,08	3,30
100,0	3,29	3,41	3,53	3,58	3,64	3,70	3,81	3,91	4,02	3,80	4,04
110,0	4,09	4,21	4,33	4,38	4,44	4,50	4,61	4,72	4,82	4,60	4,84
120,0	4,97	5,09	5,20	5,26	5,32	5,37	5,48	5,59	5,70	5,48	5,73
130,0	5,92	6,04	6,16	6,21	6,27	6,33	6,44	6,55	6,66	6,44	6,69
140,0	6,95	7,07	7,19	7,24	7,30	7,36	7,47	7,58	7,69	7,47	7,73
150,0	8,06	8,18	8,29	8,35	8,41	8,47	8,58	8,69	8,80	8,58	8,84
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	1430	1112	803	657	524	411	265	196	159	905	1027
20,0	1430	1131	856	735	631	543	419	342	292	1104	1341
30,0	1430	1156	917	815	728	653	540	462	406	1289	1619
40,0	1391	1149	947	864	791	728	628	554	498	1433	1844
50,0	1140	972	840	786	739	698	630	575	532	1434	1922
60,0	965	859	775	740	709	680	631	590	556	1436	1983
70,0	860	792	736	712	690	669	632	600	573	1438	2032
80,0	798	752	712	694	678	662	634	608	586	1441	2071
90,0	759	726	696	683	670	658	635	614	596	1443	2103
100,0	733	708	685	675	665	655	636	620	604	1447	2130
110,0	716	696	678	670	661	653	638	624	611	1450	2154
120,0	704	688	673	666	659	653	640	628	616	1454	2174
130,0	696	682	670	664	658	653	642	631	622	1458	2192
140,0	689	678	668	663	658	653	644	635	626	1462	2209
150,0	685	676	667	663	658	654	646	638	631	1467	2225

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZESEŁ NIE ZALECANE
(podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęznie

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęzny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

NAPRĘŻENIA REKOMENDOWANE SII, SIIa

Strefa obciążenia sadyż SII, SIIa	Naprężenie podstawowe 70,0 [MPa]
Typ przewodu AXCES 3x70/25mm ²	Naciąg podstawowy 15,40 [kN]

q = 220,0 [mm²] d = 49,0 [mm] ap = 41,5 [m] α = 0.0000230 1/°K β = 0.0000156 1/MPa

Rozp. a [m]	Temperatura [°C]									sn -5	sk -5
	-25	-15	-5	0	5	10	20	30	40		
TABLICA ZWISÓW [m]											
10,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,05	0,08	0,11	0,14	0,05	0,08
20,0	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,21	0,26	0,31	0,18	0,24
30,0	0,14	0,17	0,21	0,24	0,27	0,30	0,37	0,44	0,51	0,36	0,46
40,0	0,25	0,30	0,36	0,40	0,44	0,48	0,56	0,65	0,73	0,57	0,71
50,0	0,45	0,53	0,62	0,67	0,72	0,77	0,87	0,96	1,05	0,88	1,05
60,0	0,77	0,88	0,99	1,04	1,10	1,15	1,25	1,35	1,45	1,27	1,46
70,0	1,19	1,31	1,43	1,49	1,55	1,60	1,71	1,82	1,92	1,73	1,94
80,0	1,70	1,83	1,95	2,01	2,07	2,13	2,24	2,35	2,46	2,26	2,49
90,0	2,29	2,42	2,55	2,61	2,67	2,73	2,84	2,95	3,06	2,86	3,10
100,0	2,96	3,09	3,21	3,28	3,34	3,40	3,51	3,63	3,74	3,53	3,79
110,0	3,70	3,83	3,95	4,02	4,08	4,14	4,25	4,37	4,48	4,27	4,54
120,0	4,51	4,64	4,77	4,83	4,89	4,95	5,07	5,19	5,30	5,09	5,36
130,0	5,40	5,52	5,65	5,71	5,77	5,83	5,95	6,07	6,19	5,97	6,26
140,0	6,35	6,48	6,61	6,67	6,73	6,79	6,91	7,03	7,15	6,93	7,22
150,0	7,38	7,51	7,63	7,70	7,76	7,82	7,94	8,06	8,18	7,96	8,26
TABLICA NACIĄGÓW przy słupie [daN]											
10,0	1540	1221	907	757	614	486	304	214	170	994	1103
20,0	1540	1235	950	820	704	604	456	365	307	1176	1404
30,0	1540	1256	1002	891	793	708	578	488	425	1355	1677
40,0	1540	1281	1055	959	873	799	680	593	528	1519	1923
50,0	1328	1124	959	890	830	778	691	624	571	1544	2028
60,0	1124	985	875	829	788	751	689	638	596	1546	2096
70,0	988	896	822	790	761	735	688	649	615	1548	2151
80,0	903	841	788	765	744	724	688	656	629	1550	2196
90,0	849	805	766	748	732	716	688	662	639	1552	2234
100,0	814	781	751	737	724	712	688	667	648	1555	2265
110,0	790	764	740	729	719	708	689	672	655	1559	2292
120,0	773	752	733	724	715	706	690	675	661	1562	2316
130,0	761	744	728	720	713	705	692	679	667	1566	2336
140,0	752	737	724	717	711	705	693	682	671	1570	2355
150,0	745	733	722	716	711	705	695	685	676	1575	2373

KOLOREM SZARYM OZNACZONO DŁUGOŚCI PRZĘSEŁ NIE ZALECANE (podane ze względu na ograniczenia programu obliczeniowego)

ZAŁĄCZNIK 2

KATALOG LINII NAPOWIETRZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

Z PRZEWODAMI SAMONOŚNYMI
O POWŁOCIE Z POLIETYLENU
USIECIOWANEGO
O PRZEKROJACH 25 ÷ 120 mm²
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH I ŻN

LnNi - ENSTO

Redakcja 2

Poznań, marzec 2004 r.

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z glowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów stupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Tablica 45
Jednostkowe obciążenie wiatrem Wp (daN/m) i jednostkowy ciężar przewodu z sadzią normalną Gn (daN/m) napowietrznych samonośnych przewodów izolowanych.

L.p.	Rodzaj przewodu	Obciążenie wiatrem przewodu Wp (daN/m)				Ciężar przewodu z sadzią normalną Gn (daN/m)	
		W I				W II	
		Wysokość zawieszenia przewodów (m)				Strefy klimatyczne	
		0 do 10	> 10 do 16	0 do 10	> 10 do 16	SI i SIIa	SI i SIIa
1	2x25	0,72	0,78	0,85	0,93	1,02	1,40
2	2x35	0,80	0,87	0,91	1,03	1,14	1,56
3	4x25	0,87	0,95	1,03	1,12	1,36	1,80
4	4x35	0,96	1,05	1,14	1,24	1,57	2,04
5	4x35+25	1,00	1,10	1,19	1,30	1,72	2,21
6	4x35+35	1,07	1,17	1,27	1,39	1,81	2,32
7	4x50	1,11	1,21	1,31	1,43	1,89	2,45
8	4x50+25	1,14	1,25	1,35	1,48	2,04	2,57
9	4x50+2x25	1,34	1,46	1,59	1,73	2,29	2,90
10	4x50+35	1,15	1,26	1,36	1,49	2,08	2,61
11	4x50+2x35	1,37	1,50	1,62	1,77	2,39	3,00
12	4x70	1,26	1,37	1,49	1,63	2,26	2,84
13	4x70+25	1,28	1,40	1,51	1,66	2,40	2,99
14	4x70+2x25	1,45	1,59	1,72	1,88	2,65	3,29
15	4x70+35	1,30	1,42	1,54	1,68	2,45	3,04
16	4x70+2x35	1,56	1,70	1,84	2,02	2,79	3,47
17	4x95	1,47	1,60	1,74	1,90	2,80	3,45
18	4x95+25	1,48	1,61	1,75	1,91	2,93	3,58
19	4x95+2x25	1,69	1,85	2,00	2,19	3,20	3,93
20	4x95+35	1,50	1,64	1,78	1,95	2,99	3,65
21	4x95+2x35	1,81	1,99	2,15	2,35	3,36	4,13
22	4x120	1,61	1,76	1,91	2,08	3,23	3,93
23	4x120+25	1,61	1,76	1,91	2,09	3,36	4,06
24	4x120+2x25	1,89	2,06	2,23	2,44	3,67	4,47
25	4x120+35	1,62	1,77	1,92	2,10	3,40	4,10
26	4x120+2x35	1,99	2,18	2,36	2,58	3,82	4,65

Instalowanie kabli EXCEL i AXCES należy poprzedzić sprawdzeniem parametrów zwarciovych kabli. Sprawdzenia dokonać dla przypadków zwarc powstałych w sieci w miejscu instalacji kabli z uwzględnieniem wartości prądów zwarciovych i czasów ich wyłączenia. Jeżeli uzyskane dane i przeprowadzone obliczenia wykażą przekroczenie dopuszczalnych parametrów zwarciovych, kable należy dodatkowo zabezpieczyć np. wkładkami bezpiecznikowymi SN.

Poniżej podano zalecane dla kabli EXCEL i AXCES typy wkładek bezpiecznikowych, spełniających jednocześnie funkcję ograniczników prądu zwarcia.

Typ przewodu	Maksymalny, spodziewany prąd zwarciovoy	Napięcie znamionowe linii	Typ wkładki bezpiecznikowej SN (producent - ABB)	Typ napowietrznej podstawy bezpiecznikowej (producent - ABB)
EXCEL	I _{zw} ≤ 1,6 kA	15 kV	CEF 17,5 kV 25A	NPF 24 E5
		20 kV	CEF 24 kV 25A	
	1,6 kA < I _{zw} ≤ 3 kA	15 kV	CEF 17,5 kV 20A	
		20 kV	CEF 24 kV 20A	
	3 kA < I _{zw} ≤ 5 kA	15 kV	CEF 17,5 kV 16A	
		20 kV	CEF 24 kV 16A	
AXCES	I _{zw} ≤ 7 kA	15 kV	CEF 17,5 kV 63A	
		20 kV	CEF 24 kV 63A	
	7 kA < I _{zw} ≤ 10 kA	15 kV	CEF 17,5 kV 50A	
		20 kV	CEF 24 kV 50A	
	10 kA < I _{zw} ≤ 20 kA	15 kV	CEF 17,5 kV 31,5A	
		20 kV	CEF 24 kV 31,5A	

Instalowanie dodatkowych zabezpieczeń zwarciovych dla kabli EXCEL i AXCES należy skoordynować również z zabezpieczeniami SN stacji transformatorowych SN/nn przez nie zasilanych.

Biorąc powyższe pod uwagę można określić maksymalną moc transformatorów w stacjach SN/nn zasilanych przez kable EXCEL i AXCES.

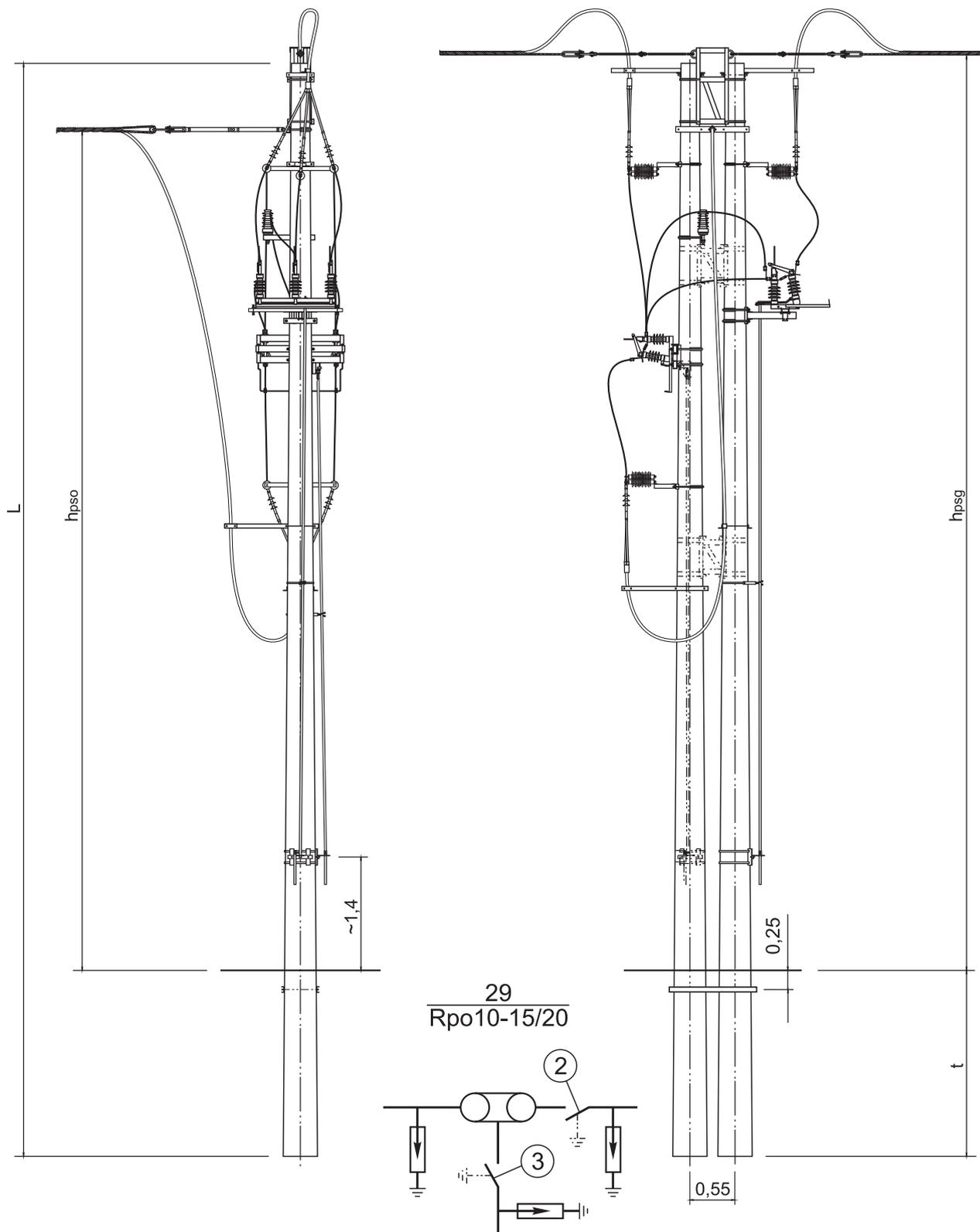
Typ przewodu	Prąd znamieniowy wkładki SN zabezpieczającej kabel	Napięcie znamionowe linii	Maksymalna moc transformatora w stacji SN/nn ze względu na koordynację zabezpieczeń kabli i stacji	
			Stacje z podstawami bezpiecznikowymi SN	Stacje bez podstaw bezpiecznikowych SN
EXCEL	25 A	15 kV	250 kVA	400 kVA
		20 kV	400 kVA	400 kVA
	20 A	15 kV	200 kVA	250 kVA
		20 kV	200 kVA	400 kVA
	16 A	15 kV	75 kVA	200 kVA
		20 kV	100 kVA	200 kVA
AXCES	63 A	15 kV	630 kVA	1250 kVA
		20 kV	800 kVA	1600 kVA
	50 A	15 kV	630 kVA	630 kVA
		20 kV	800 kVA	800 kVA
	31,5 A	15 kV	400 kVA	500 kVA
		20 kV	400 kVA	630 kVA

Uwaga:

Powyższy dobór dotyczy jedynie przypadków instalacji kabli EXCEL i AXCES w sieci, w której wartości prądów zwarciovych i czasów ich wyłączenia powodują przekroczenie wytrzymałości zwarciovych kabli (najczęściej w pobliżu stacji WN/SN).

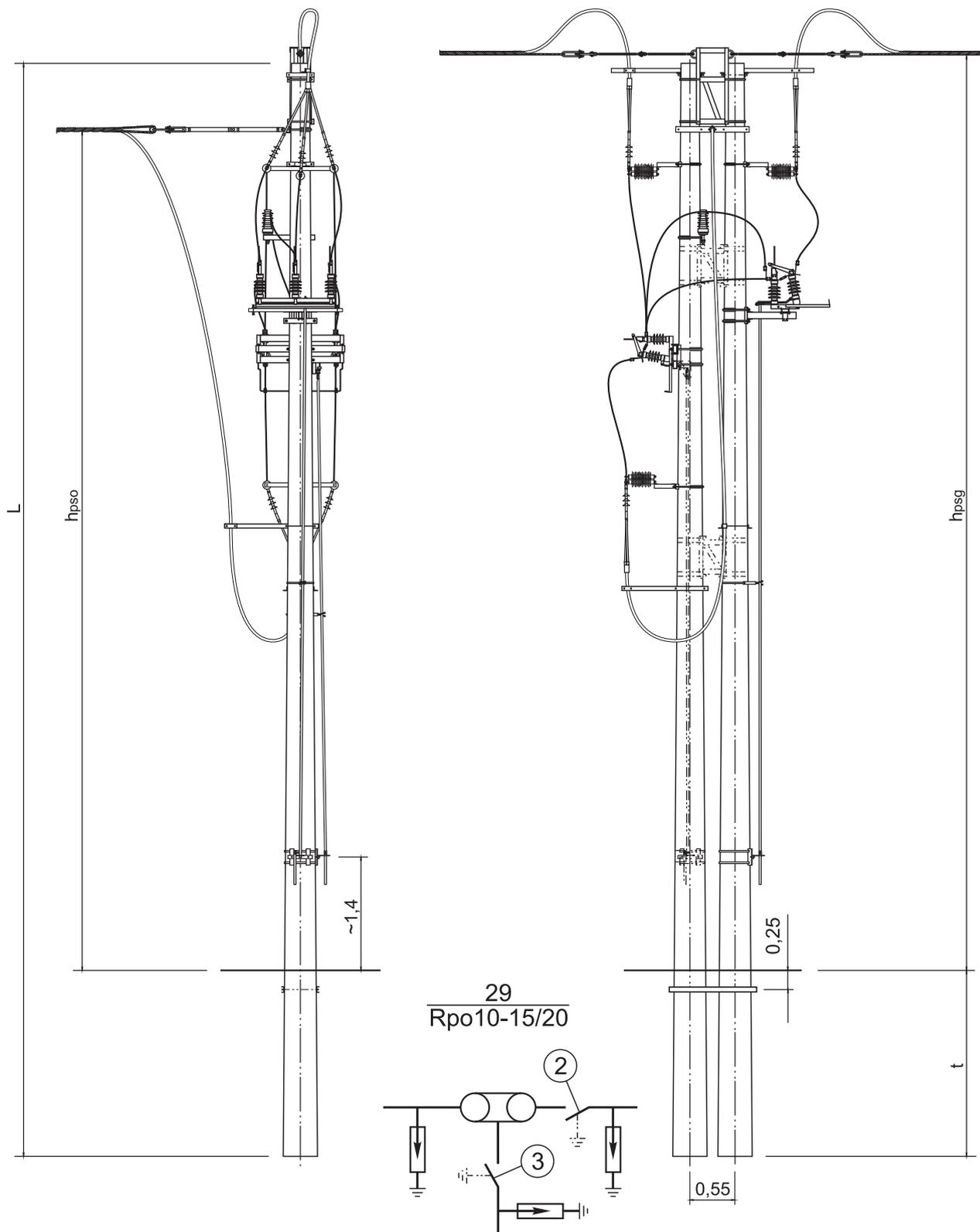
W pozostałych przypadkach nie ma potrzeby stosowania zabezpieczeń kabli EXCEL i AXCES, natomiast przy ich doborze należy kierować się przewidywanym prądem obciążeniowym.

Dane techniczne
Oznaczenia słupów
Zasady projektowania
Dobór elementów linii
Dobór elementów słupa
Posadowienie
Ochrona przeciwporażeniowa
Ochrona przepięciowa
Zalecenia
Zestawienie danych
Przykłady doboru
Słupy przelotowe
Słupy narożne
Słupy odporowe
Słupy krańcowe
Słupy odporowo-narożne
Słupy rozgałęźne
Słup krańcowy - zejście do ziemi
Słup odporowy - połączenie z LŚNi
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
Słup odporowy - połączenie z linią AFL
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
Stacje transformatorowe
Ustoje i fundamenty
Uziemienia
Oprawa oświetleniowa
Mufa SN
Tablice
Żerdzie
Dobór osprzętu
Tablice napiężeń

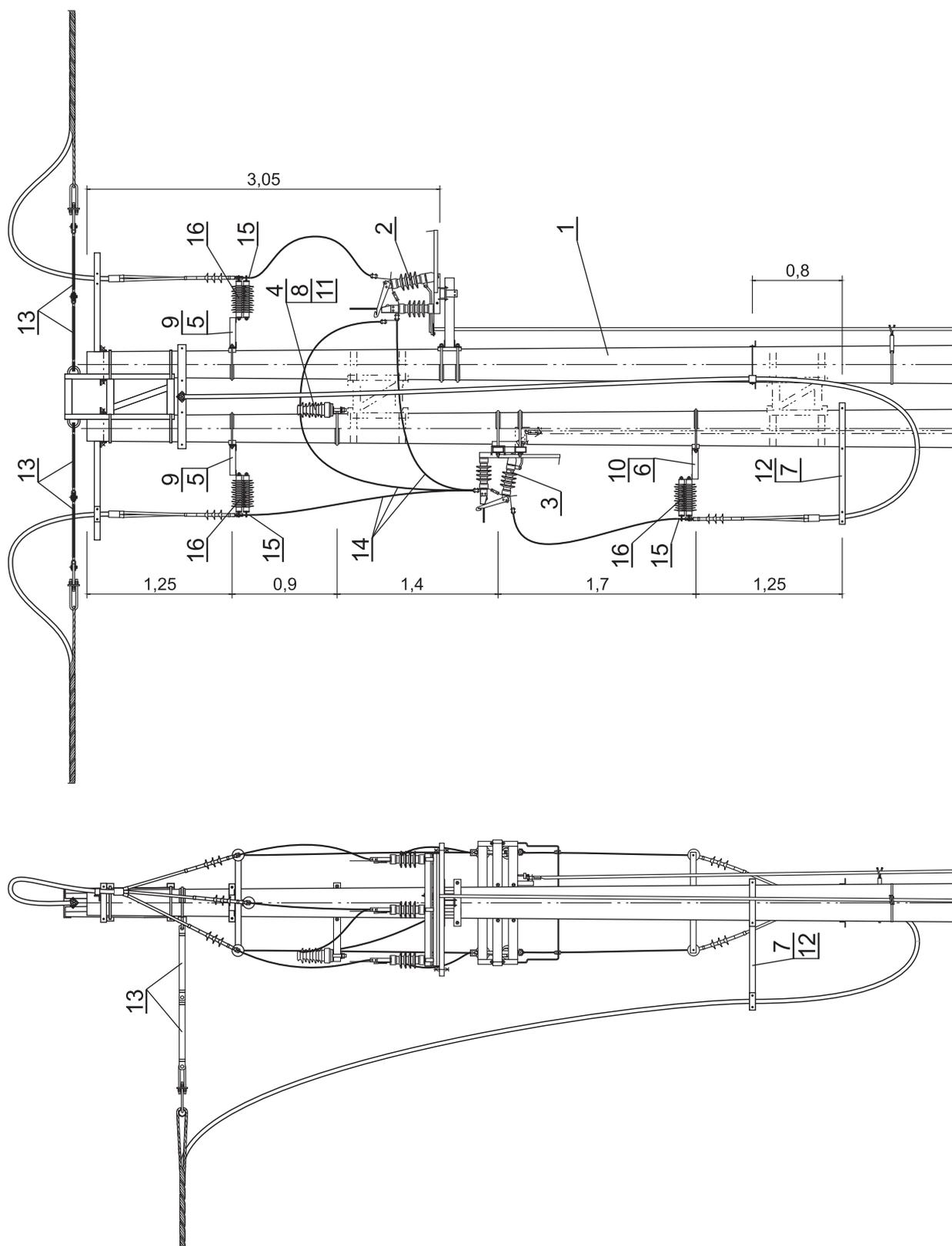
**Uwagi:**

1. Wymiary L , h_p , t wg strony 88
2. Uzbrojenie słupa - strona 229
3. Zestawienie materiałów - strona 230

Dane techniczne
Oznaczenia słupów
Zasady projektowania
Dobór elementów linii
Dobór elementów słupa
Posadowienie
Ochrona przeciwporażeniowa
Ochrona przepięciowa
Zalecenia
Zestawienie danych
Przykłady doboru
Słupy przelotowe
Słupy narożne
Słupy odporowe
Słupy krańcowe
Słupy odporowo-narożne
Słupy rozgałęźne
Słup krańcowy - zejście do ziemi
Słup odporowy - połączenie z LŚNi
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
Słup odporowy - połączenie z linią AFL
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
Stacje transformatorowe
Ustoje i fundamenty
Uziemienia
Oprawa oświetleniowa
Mufa SN
Tablice
Żerdzie
Dobór osprzętu
Tablice napiężeń

**Uwagi:**

1. Wymiary L, hp, t wg strony 88
2. Uzbrojenie słupa - strona 229
3. Zestawienie materiałów - strona 230



Zestawienie materiałów strona 230

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



19	Osiłona przeciw ptakom	ENSTO POL SP 46.3	szt.	0,3	9	-	Na zaciski ograniczników przebieg	
18	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178		
17	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176		
16	Ograniczniki przebieg	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE	
15	Końcówka kablowa Al	KA <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Do poz. 14	
14	Przewód	AALXS	m.	<input type="checkbox"/>	20	-		
		AAsXS						
		BLX-T						
		BLL-T						
13	Łącznik jednowidlasty	h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	6	-	
12	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M16 x 370	szt.	0,67	4	-	Do KD-3
11	Obejmka		OB-6	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KI-6
10			OB-9	szt.	1,9	1		Do KOG-14
9			OB-5	szt.	1,6	2		Do KOG-13
8	Konstrukcja do izolatora		KI-6	szt.	3,9	1	rys. 4-280-33	
7	Konstrukcja dystansowa		KD-3	szt.	6,4	2	rys. 4-280-8	
6	Konstrukcja do ograniczników przebieg		KOG-14	szt.	5,5	1	rys. 4-280-12	
5			KOG-13	szt.	5,3	2		
4	Zawieszenie przelotowe		ZM	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Izolatory z trzonem długości 105 mm
3	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji pionowej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji poziomej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słup rozgałęźny 13,5m i 15m		Rp10 ÷ Rp12	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 88	Bez poz. 4, 5, 10 ÷ 14
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór nr rysunku	Uwagi	

DODATKOWE KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

Sierpień 2014

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

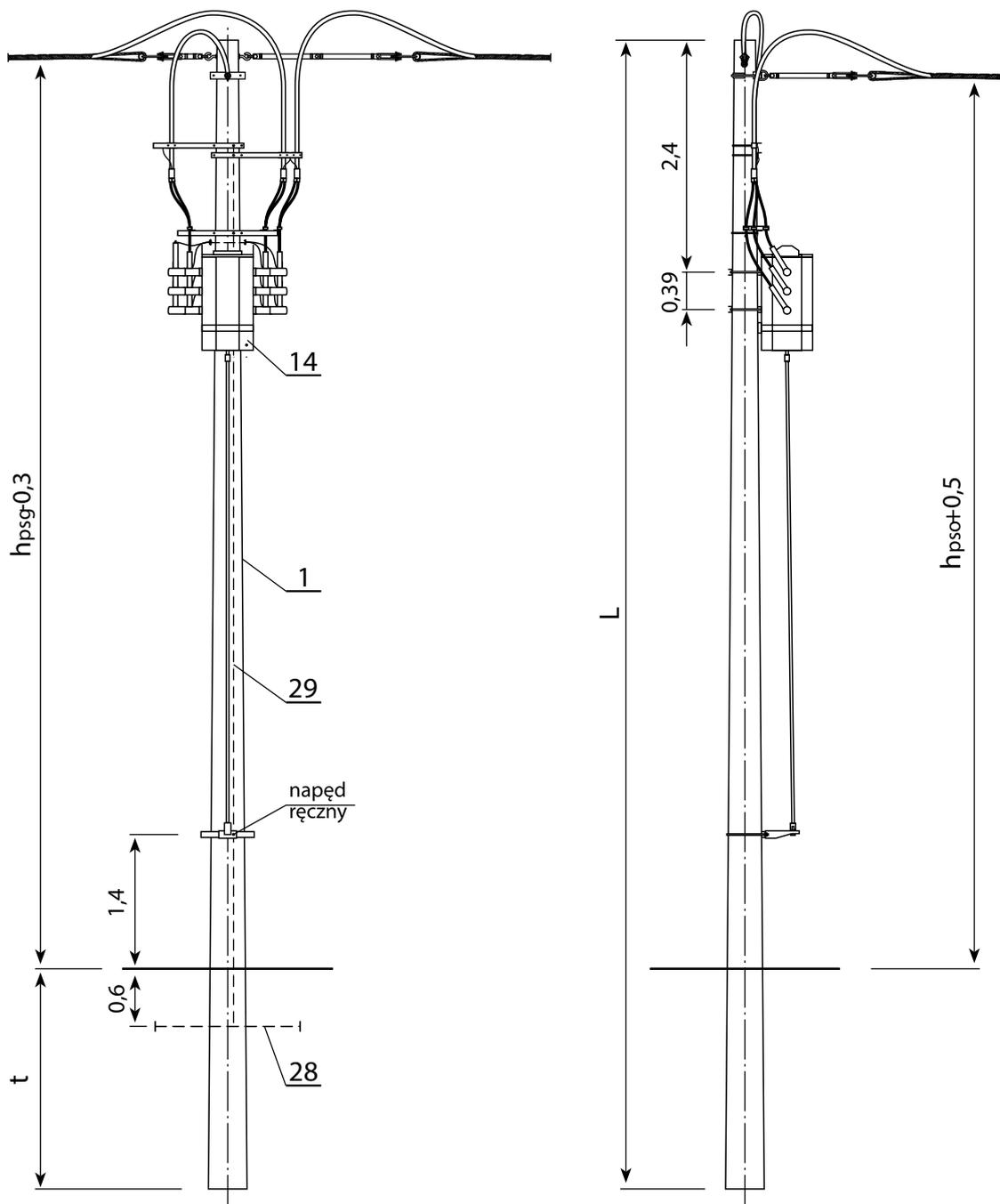
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgańlenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiżeń

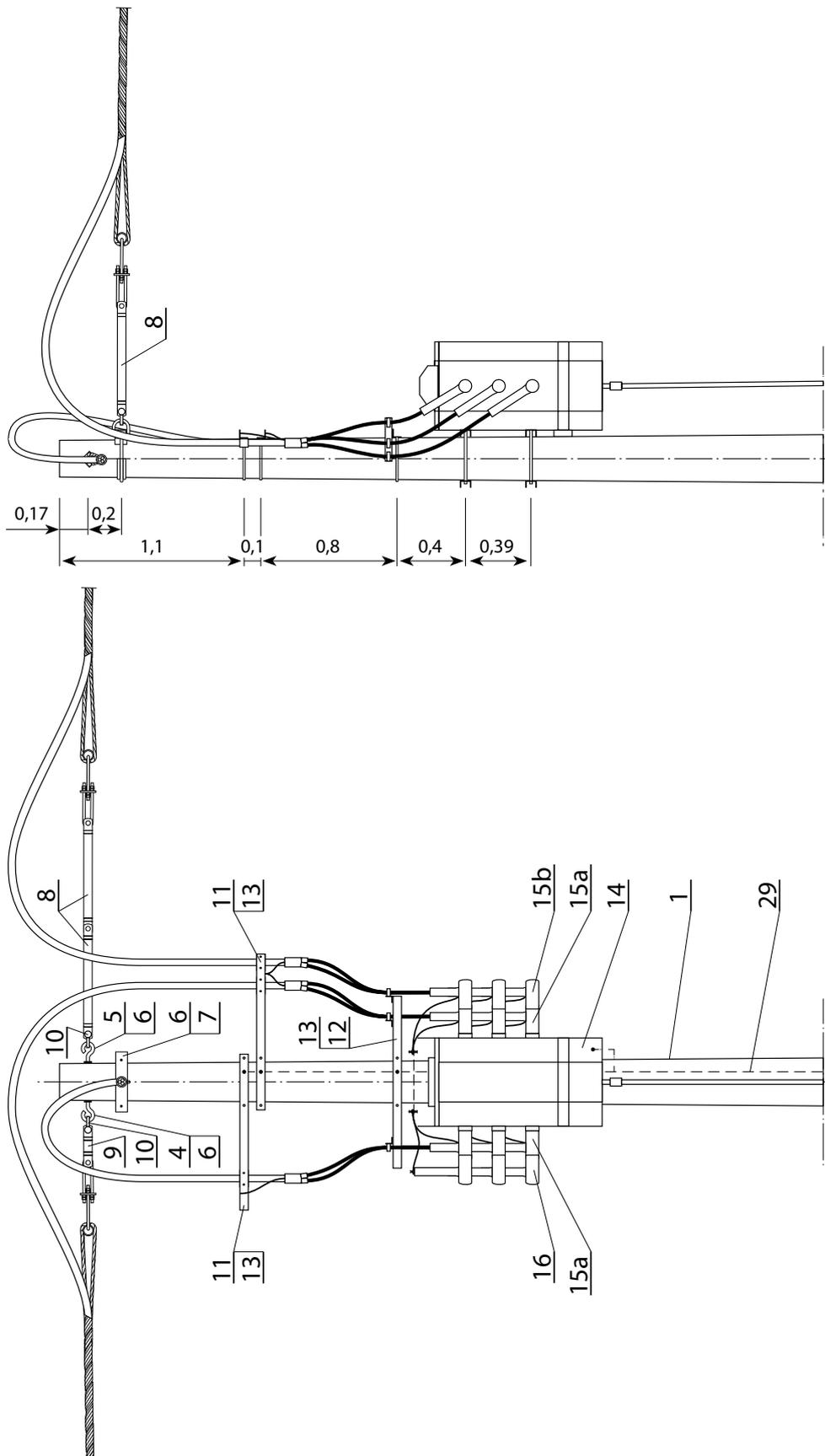
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 233
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

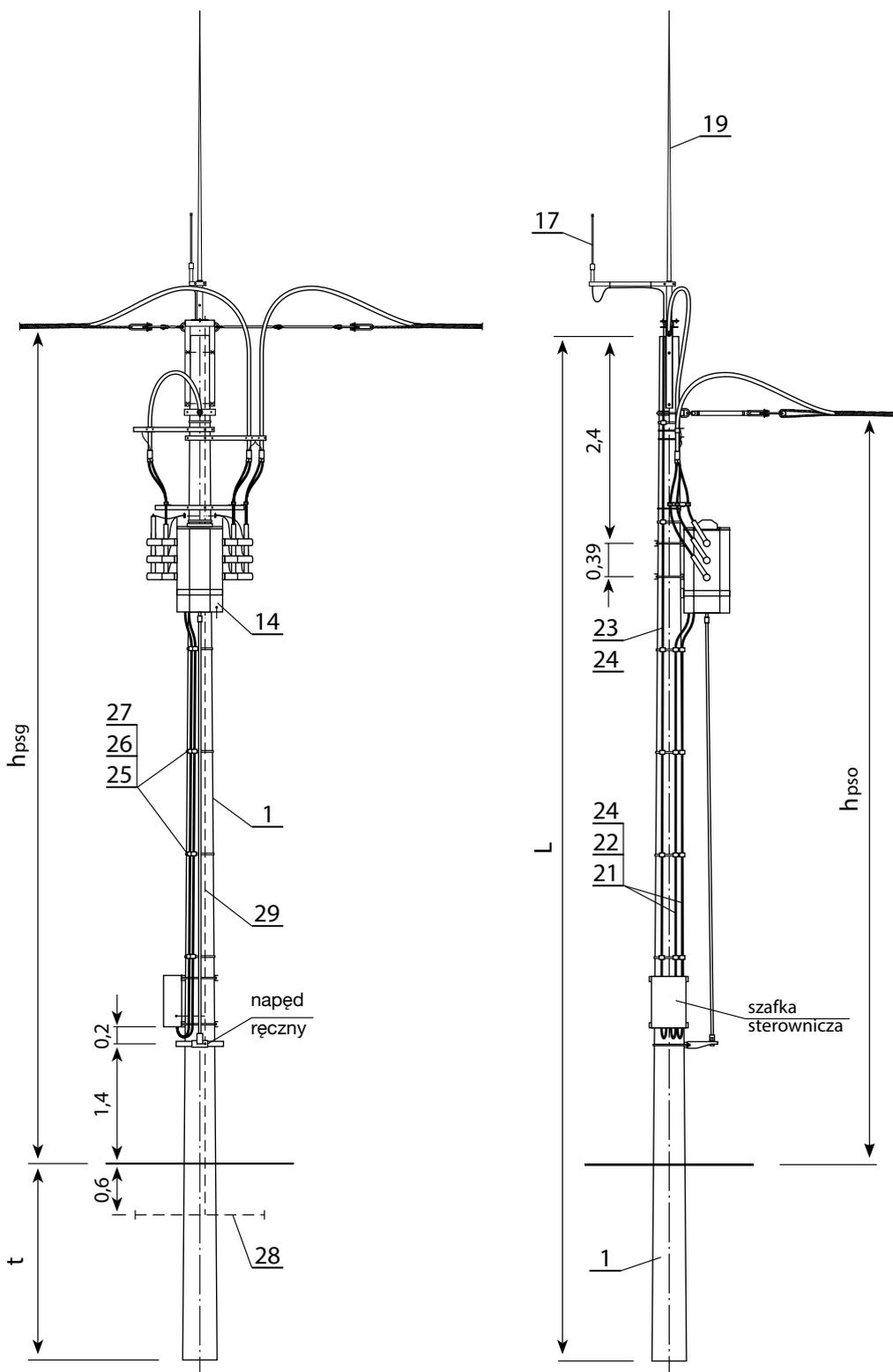
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

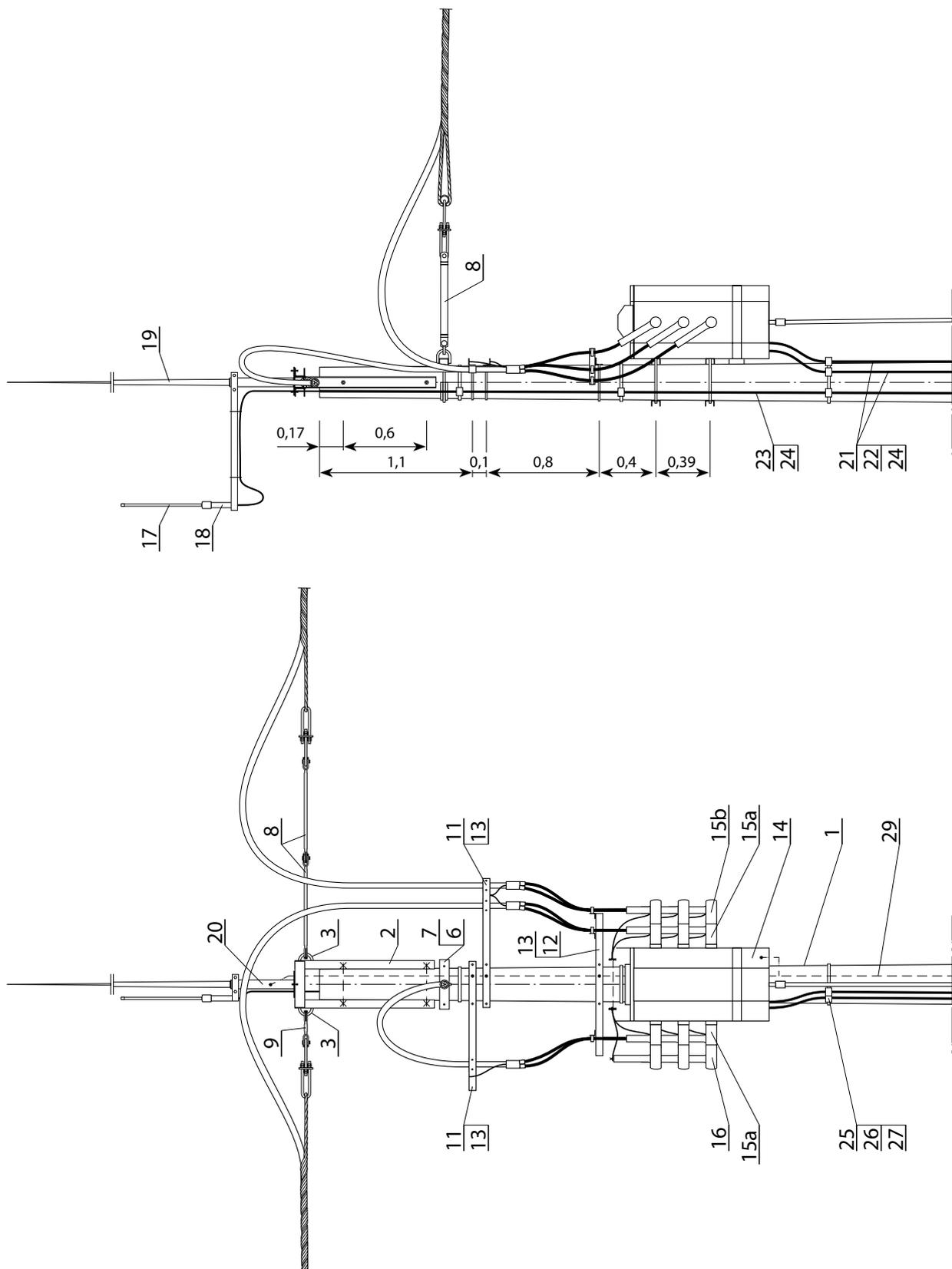
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 235
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA R _r □ Z ROZŁĄCZNIKIEM AUGUSTE 24 PRZYKŁAD POŁĄCZENIA LINII LSNi PRZY ZASTOSOWANIU GŁOWIĆ KONEKTOROWYCH ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		236	
Ciąg dalszy zestawienia na str. 237									
16	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV		
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV		
15b	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa, sprzęgająca 12/20 kV, 630 A	USQJ630.2.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES		Do przepustów typu C
		USQJ630.2.EXCEL					Do EXCEL		
15a	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	□	2	-	Do AXCES			
		USQJ630.EXCEL				Do EXCEL			
14	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 2 i 3 - str. 237	kpl.	□	1	-			
13	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1, UK-7b, żerdzie	Dw=263	
		OB-43		1,1				Dw=218	
		OB-42		1,0				Dw=173	
12	Uchwyt kabla	UK-7b	szt.	4,9	1	rys. 3-280-36			
11	Uchwyt kabla	UK-1	szt.	0,27	1	rys. 4-280-13	Uchwyt dodatkowy do KD-1		
	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6			
10	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	3	-			
9	Łącznik jednowidlasty h = 200	BELOS 38352	szt.	0,8	1	-			
8	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	3	-			
7	Objemka	OB-7	szt.	1,7	□	rys. 4-037-22a	Do KOD- 1a, żerdzie	Dw=263	
		OB-3		1,5				Dw=218	
		OB-2		1,3				Do KOD-1b	
6	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1 - str. 237)	KOD-1b	szt.	2,8	2	rys. 4-050-5a	Dw=173		
		KOD-1a		3,1			Dw=218, 263		
5	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	0,55	1	str. 190			
4	Hak wieszakowy (uwaga 1 - str. 237)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190	W przypadku rozłącznika z napędem ręcznym		
		SOT 21.□							
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi		
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Dw=263		
		Gi-2a		16,6			Do żerdzi		
		Gi-1a		16,1		Dw=173			
1	Słup rozgałęźny	R10 ÷ R19	kpl.	□	1	str. 87	Bez głowic kablowych, ograniczników przep. łączników jednowidl. wieszaków, zacisków i konstrukcji		
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi		

Uwagi:

1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

2. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P

3. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□

1 - napięcie znamionowe, kV

2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A

3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym

4 - izolator przepustowy typu C

5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora

6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika

7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 236

29	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 17 ÷ 19)		kpl.	□	1	str. 178	
28	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
27	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt. / 1zwój
26	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
25	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
24	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 21÷23
23	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
22	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
21	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
20	Wspornik	WM - 1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
19	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
18	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
17	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejsście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

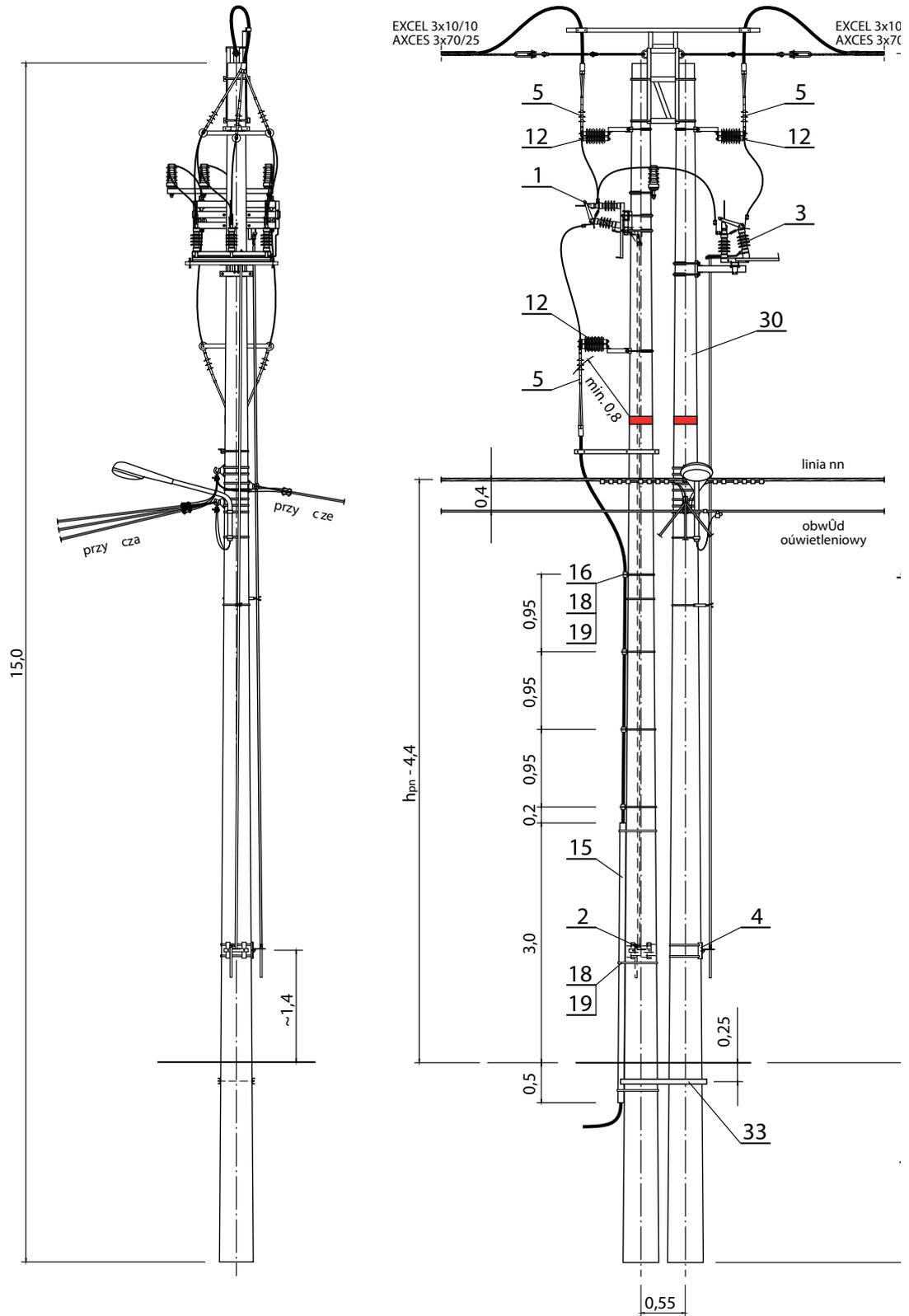
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

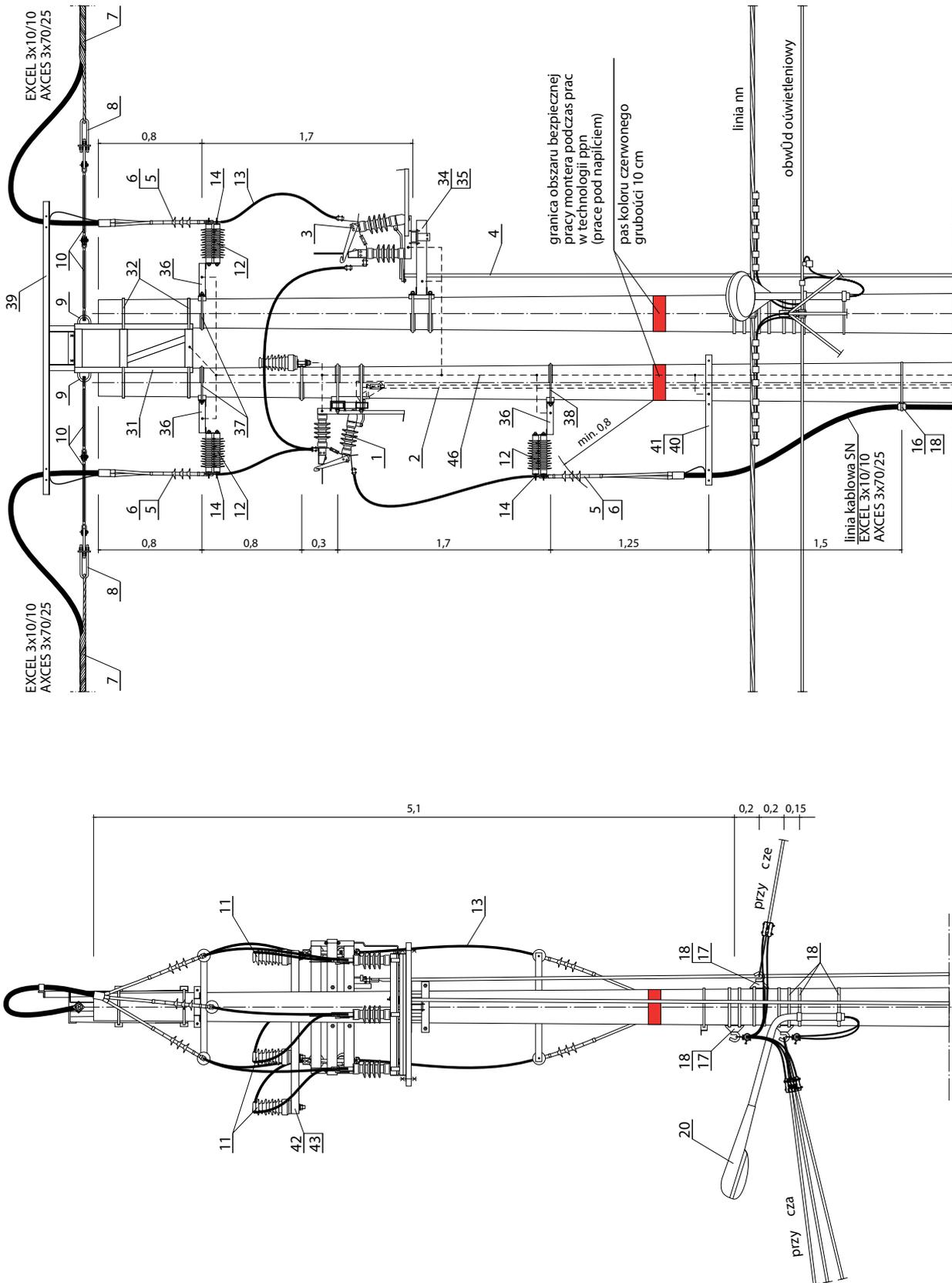
Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: h_{ps} , h_{pn} , t - wg str. 69
2. Uzbrojenie słupa - str. 239
3. Zestawienie materiałów - str. 240



Zestawienie materiałów - str. 240

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożny

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

**Uwaga:**

W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, 1 kpl. osprzętu poz. 5 i 6 dobrać indywidualnie.

Ciąg dalszy zestawienia na str. 241

20	Oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem		szt.	<input type="checkbox"/>	1			
19	Klamerka do taśmy	COT 36	szt.	0,015	15	Lnni-ENSTO	ENSTO POL	
18	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,115	22			
17	Hak wieszakowy	SOT 39	szt.	0,74	2			
		SOT 29		0,61				
16	Uchwyt kabla	SO 79.5	szt.	0,07	<input type="checkbox"/>			
15	Rura osłonowa	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	3,5	-		
14	Końcówka kablowa Al	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-		
13	Przewód w osłonie	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	25	-		
12	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	Dobór wg pkt 10 opisu i wymagań inwestora	
11	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	kpl.	5,5	3	Albumy PTPIREE		
10	Łącznik jednowidlasty h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	4	-		
9	Wieszak śrubowo-kablukowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-		
8	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,4	2	str. 192	ENSTO POL	
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,1	2	str. 193		Do AXCES
		NSH 401129		2,4				Do EXCEL
6	Końcówki kablowe do żył roboczych i powrotnych	L-AXCES 1	kpl.	0,25	3	str. 193		Do AXCES
		L-EXCEL		0,11				Do EXCEL
5	Głowica SN (uwaga)	HOTU3.2402	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	str. 193		Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
4	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż poziomy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
2	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
1	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż pionowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
APARATURA I OSPRZĘT								
-	Słup odporowy	Op20, Op21	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 69	Konstrukcja słupa oraz osprzęt SN i nn wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 240

43	Połączenie uziemienia	-	kpl.	□	1	str. 178	
42	Uziom odgromowy	□	szt.	□	1	str. 176	
44	Fundament	□	szt.	□	□	str. 158, 168, 171, 172	
43	Objemka	OB-5	szt.	1,6		rys. 4-037-22a	Do KI-21
42	Konstrukcja do izolatorów	KI-21	szt.	8,8	1	rys. 4-663-2	
41	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	
40	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	1	rys. 4-280-6	
39	Konstrukcja dystansowa	KD-21	szt.	11,5	1	rys. 3-663-1	
38	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13a
37		OB-3	szt.	1,5	2		
36	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	3	rys. 3-280-12	
35	Objemka	OB-6	szt.	1,7	2	rys. 4-029-21	Do KPO-31
34	Konstrukcja do odłącznika	KPO-31	szt.	14,5	1	dostarcza producent odłącznika	
33	Konstrukcja stężająca	KL-4	szt.	16,4	1	rys. 4-029-21	
32	Objemka	OB-23	szt.	2,4	9,6	rys. 4-029-28	
31	Głowica słupa	GS-5b	szt.	49,3	1	rys. 3-029-19b	
30	Żerdź wirowana dł. 15 m	□	szt.	□	2	str. 69	

KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	----------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

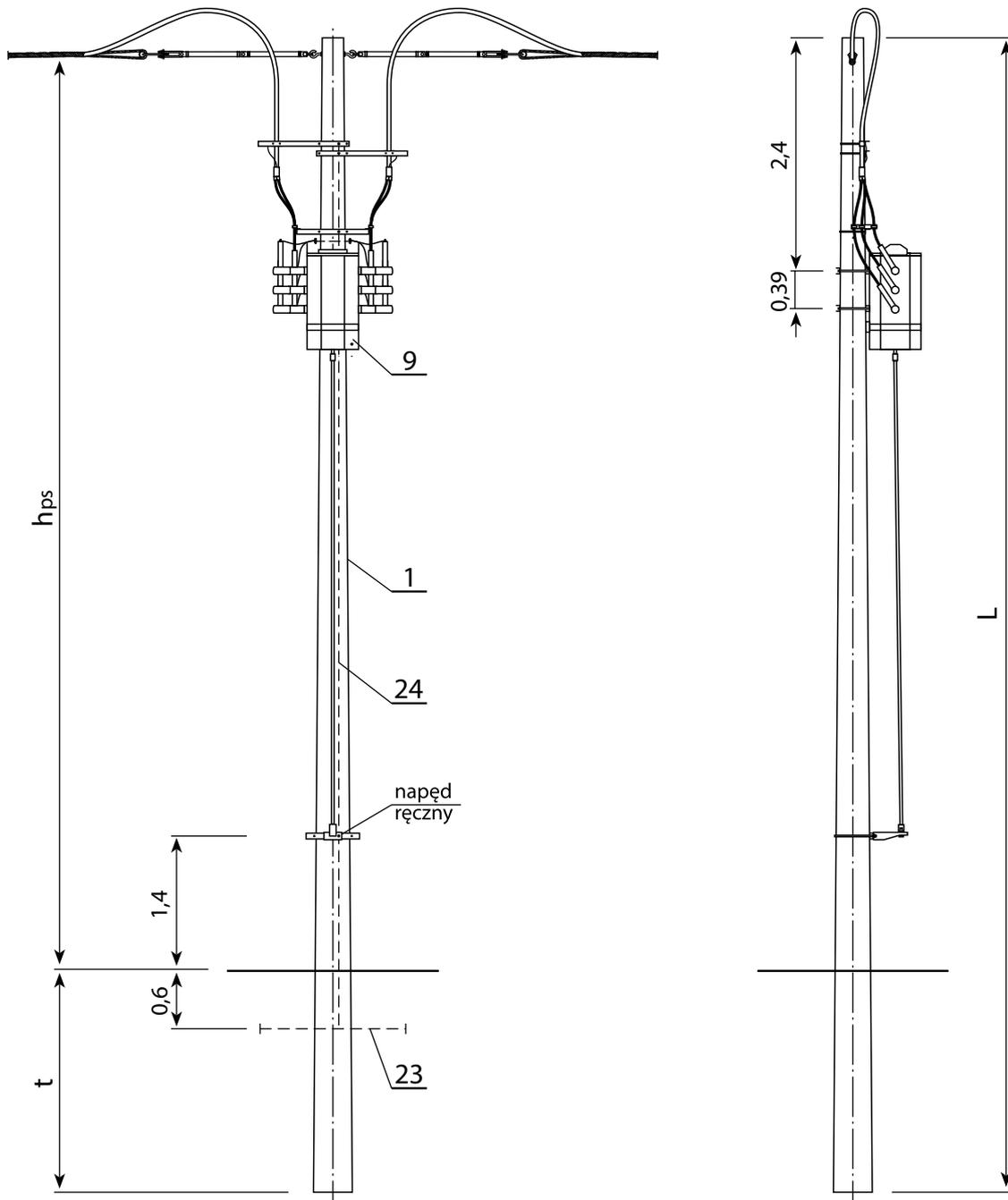
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPEŁDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 243
3. Zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

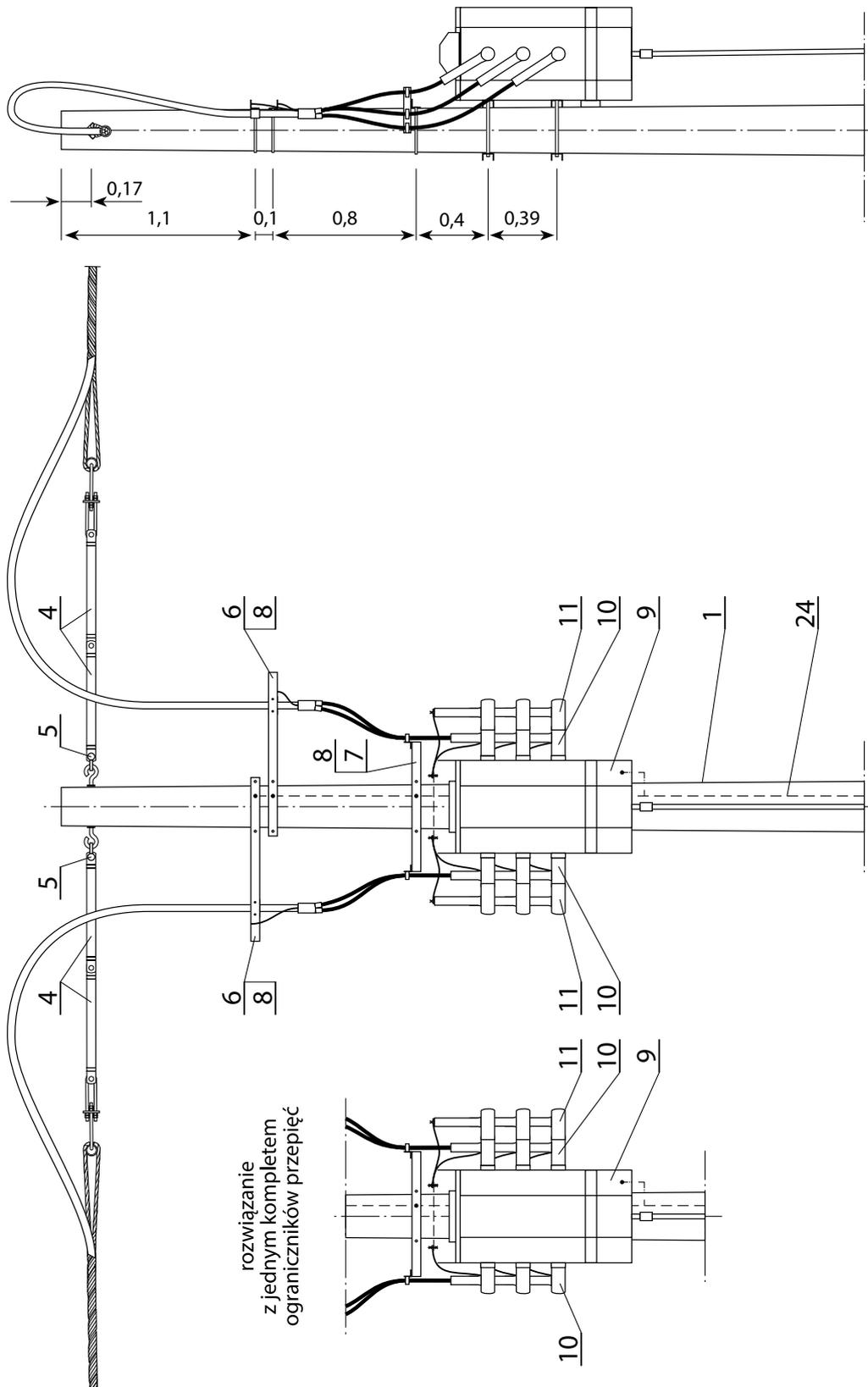
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożny

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

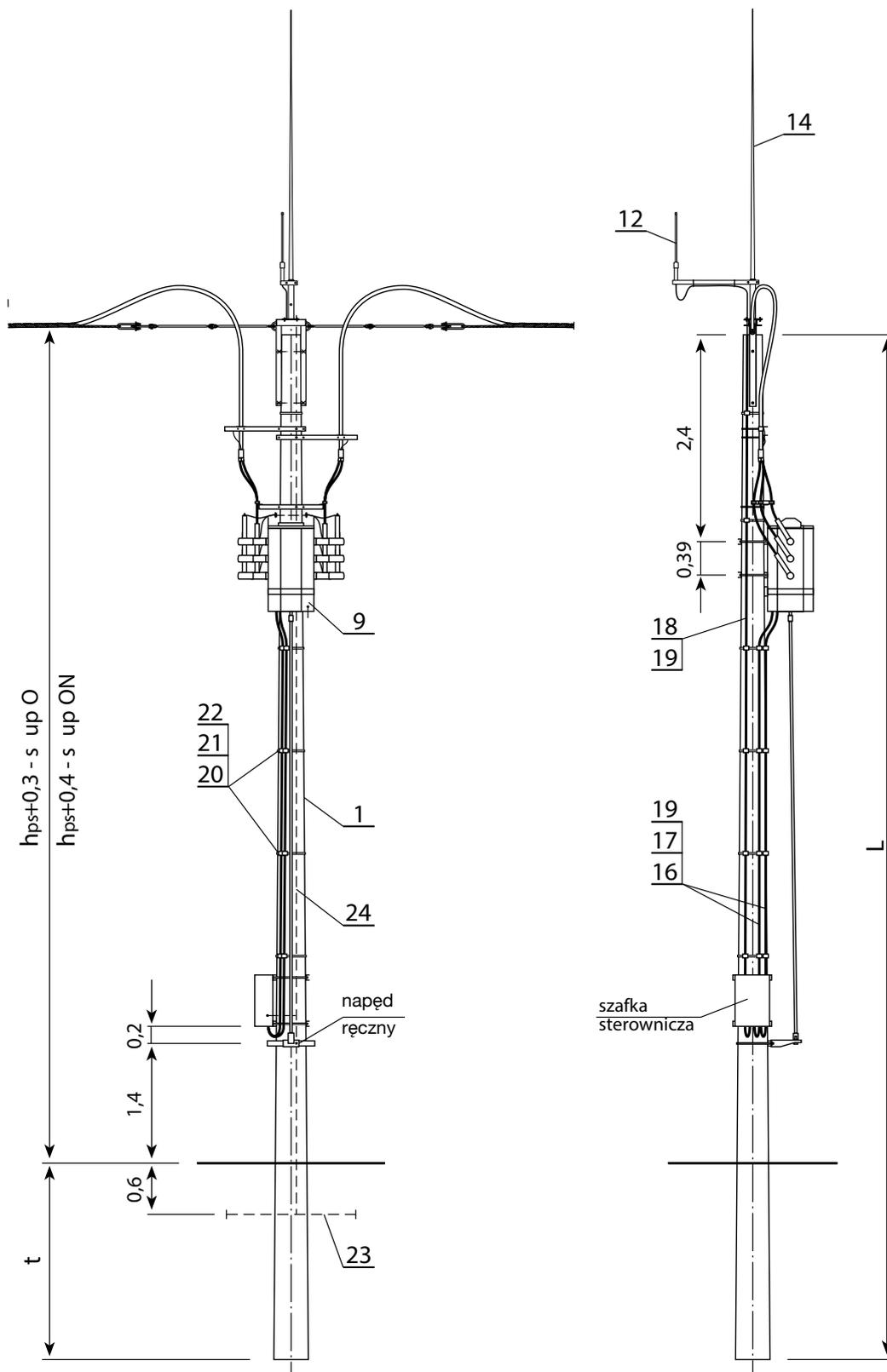
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

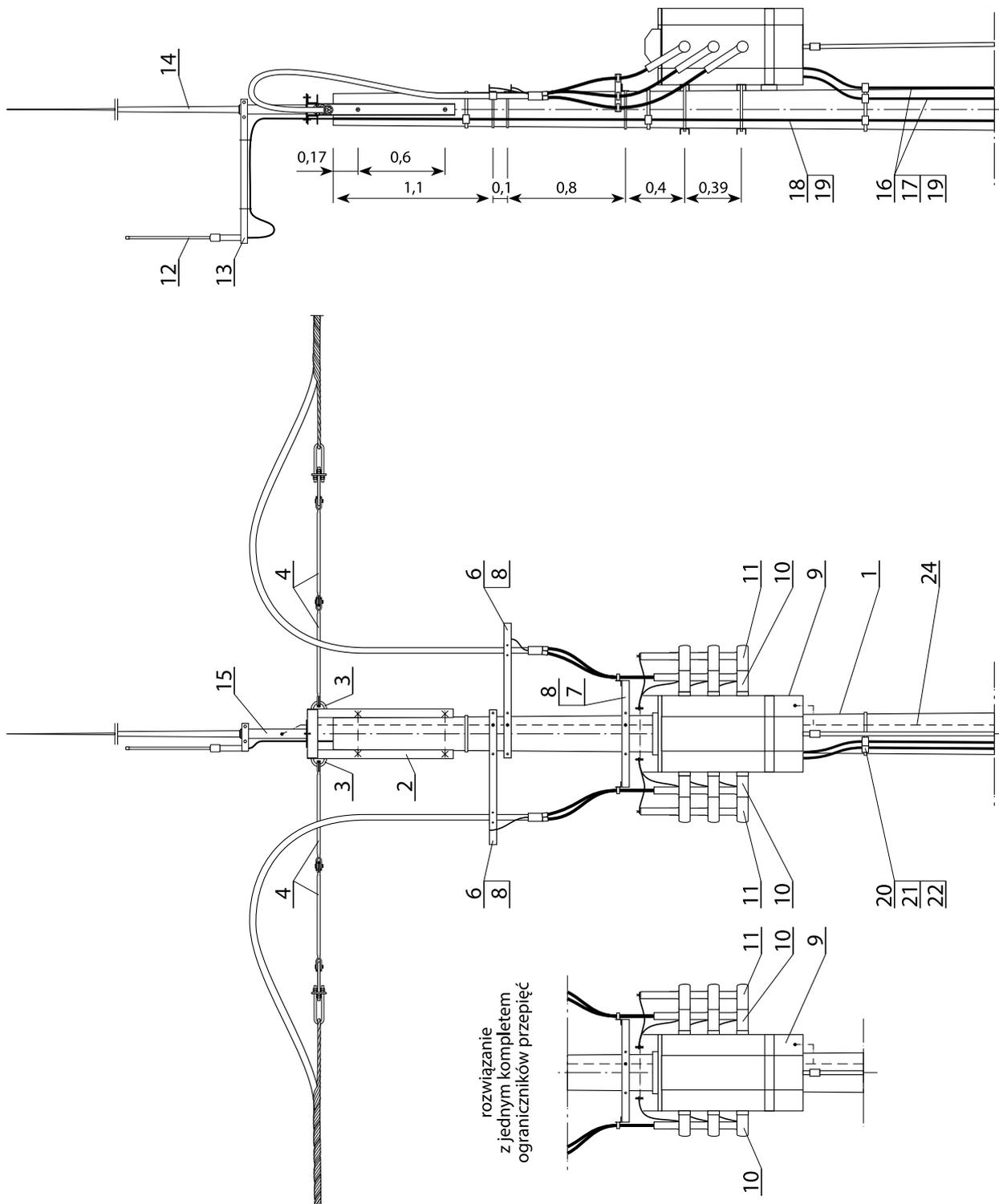
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 245
3. Zestawienie materiałów - str. 246

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożny

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwagi:

1. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P
2. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□
 - 1 - napięcie znamionowe, kV
 - 2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A
 - 3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym
 - 4 - izolator przepustowy typu C
 - 5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora
 - 6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika
 - 7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia na str. 247

**Dla przypadku stosowania ograniczników przepięć z dwóch stron rozłącznika*

11	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3 (6*)	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
10	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	kpl.	□	2	-	Do AXCES	do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
9	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 1 i 2	kpl.	□	1	-		
8	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1, UK-7a, żerdzie	Dw=263
		OB-43		1,1	□			Dw=218
		OB-42		1,0	□			Dw=173
7	Uchwyt kabla	UK-7a	szt.	3,8	1	rys. 3-280-36		
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6		
5	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	2	-		
4	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	4	-		
3	Wieszak śrubowo- kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi	
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Do żerdzi	Dw=263
		Gi-2a		16,6				Dw=218
		Gi-1a		16,1				rys. 4-280-5a
1	Słup odporowo-narożny	ON10 ÷ ON19	kpl.	□	1	str. 78		
	Słup odporowy	O10 ÷ O19						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 246

24	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 12 ÷ 15)		kpl.	□	1	str. 178	
23	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
22	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt./1 zwój
21	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
20	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
19	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 16÷18
18	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
17	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
16	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
15	Wspornik	WM-1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
14	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
13	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
12	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

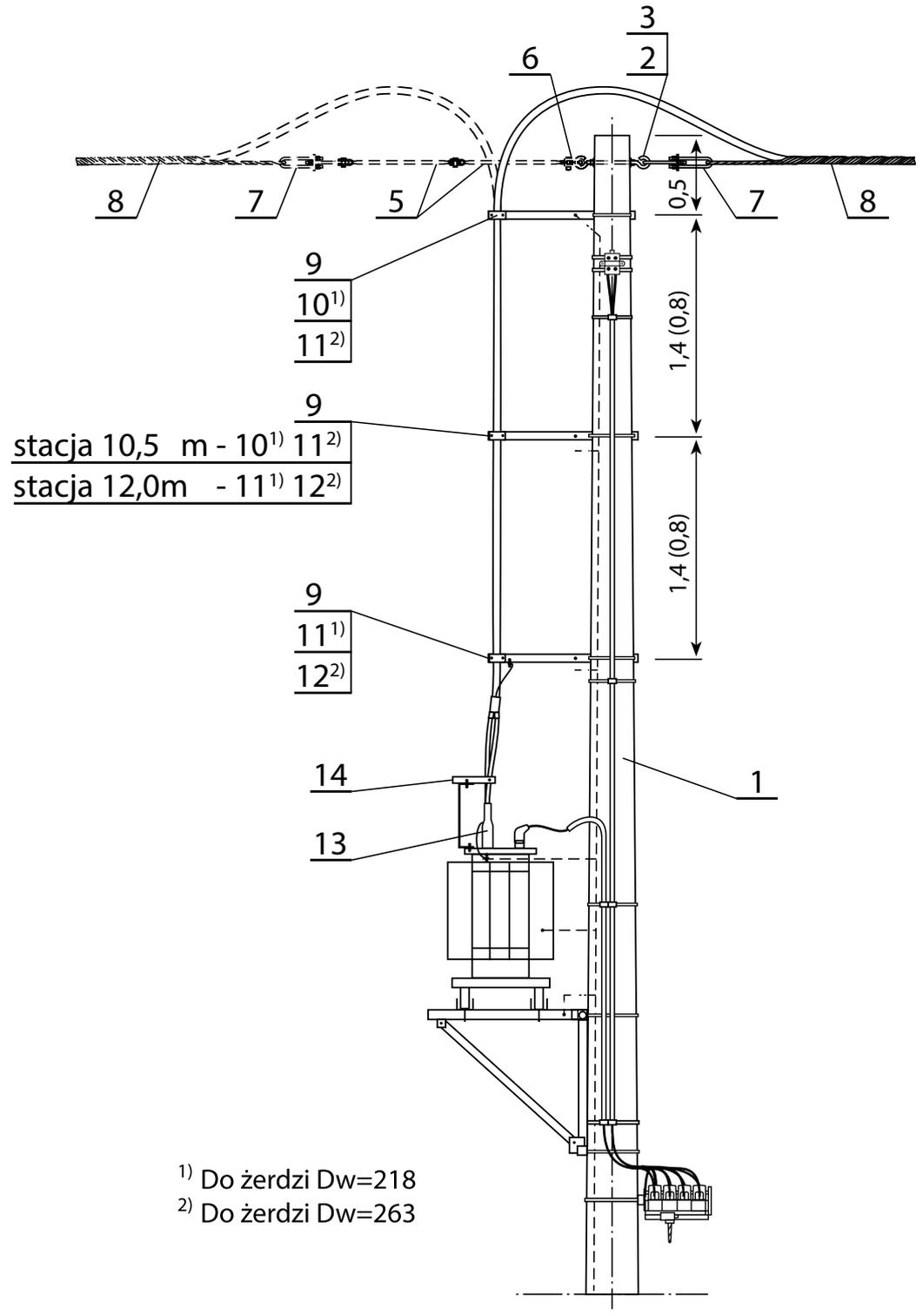
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałężenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



1) Do żerdzi Dw=218
2) Do żerdzi Dw=263

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-5	szt.	1,4	3	rys. 4-280-34		
13	Głowica konektorowa prosta trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZTJ250.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZTJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 248	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3	rys. 4-280-6a		
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-		
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

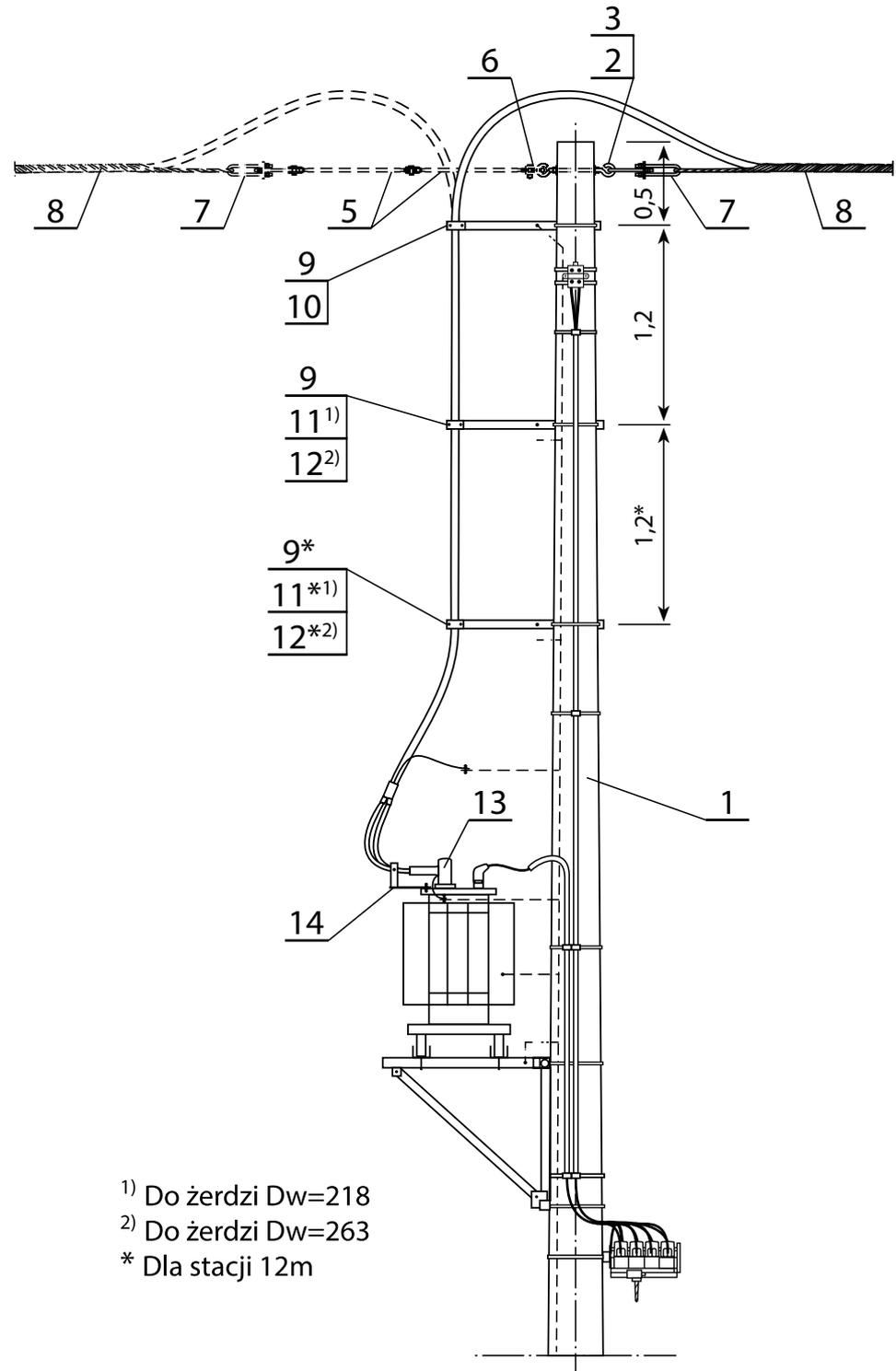
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałężenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiżeń



1) Do żerdzi Dw=218
 2) Do żerdzi Dw=263
 * Dla stacji 12m

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
13	Głowica konektorowa kątowa trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZJ250.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 250	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji	12 m 10,5 m
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabląkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/I STNKsu-20/□/I	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□ STNKs-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

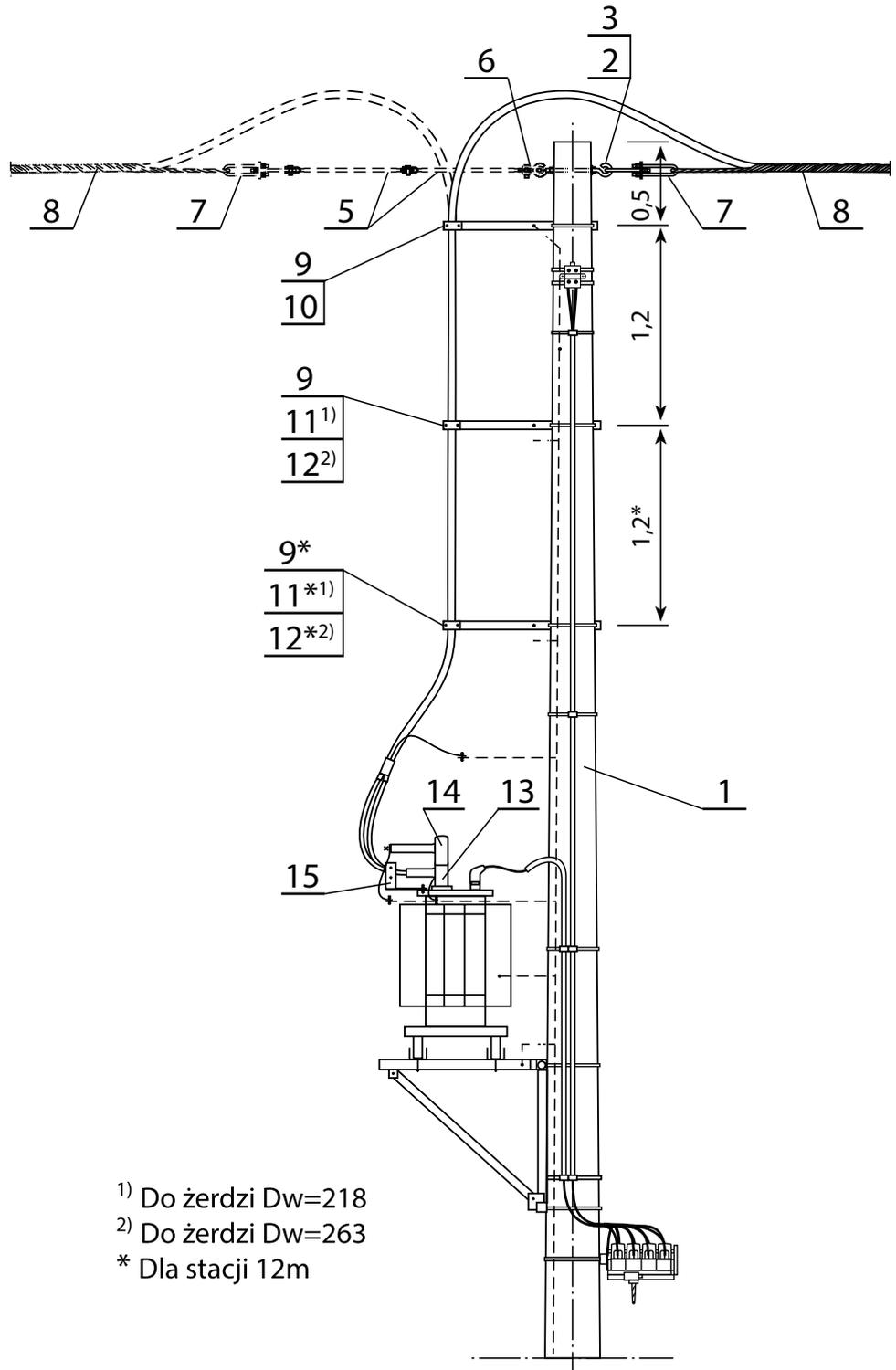
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



1) Do żerdzi Dw=218
 2) Do żerdzi Dw=263
 * Dla stacji 12m

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

15	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
14	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV	szt.	□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
13	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 252	
OB-43		1,1		□				
11		OB-42		1,0	□			
10								
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji 12 m 10,5 m	
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie Dw=263 Dw=218	
		OB-3		1,5				
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
		STNKs-20/□						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć



Saves Your Energy

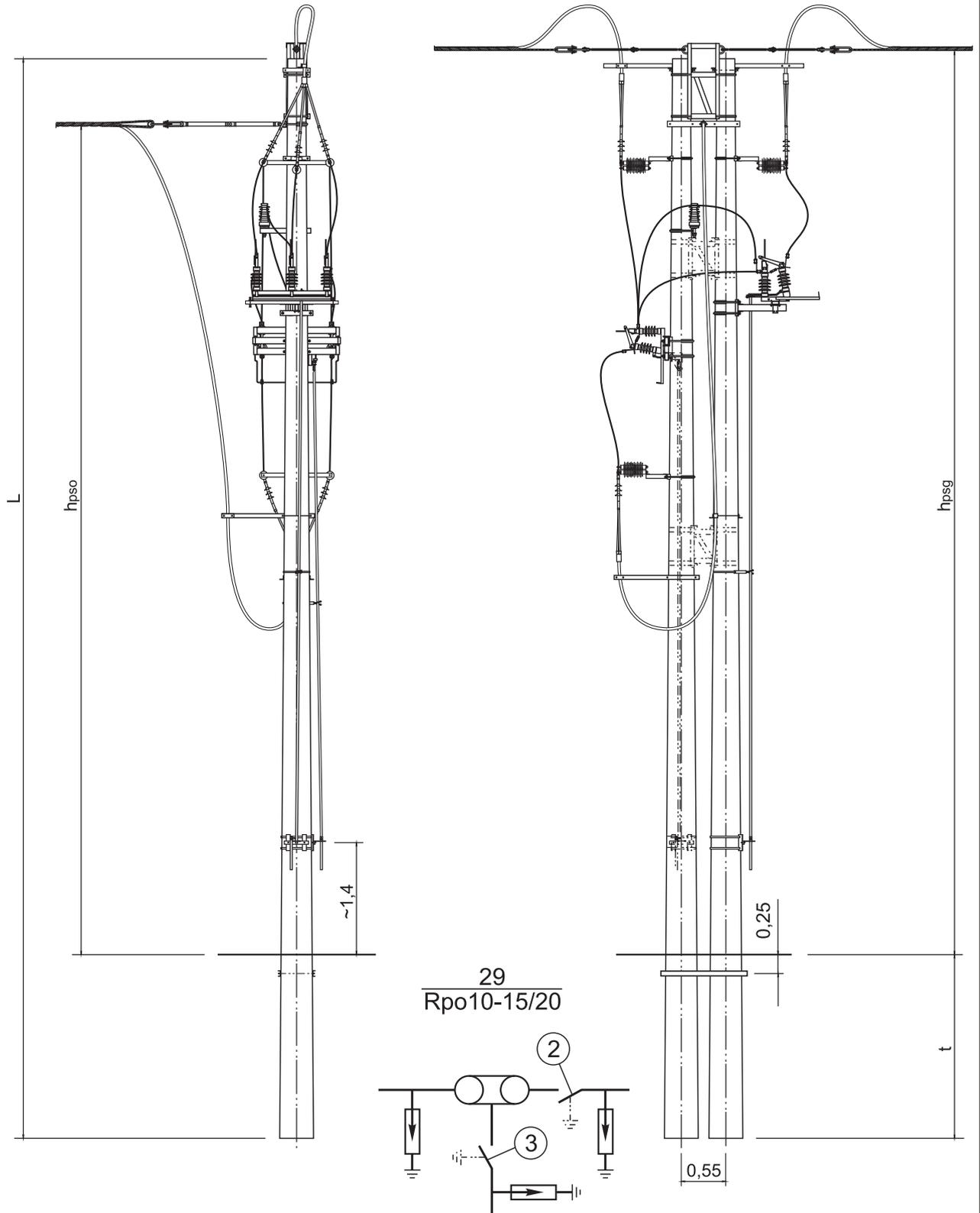
Ensto Pol Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 17a
83-010 Straszyn
Tel 801 360 066
Fax +58 692 40 20
biuro@ensto.com

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

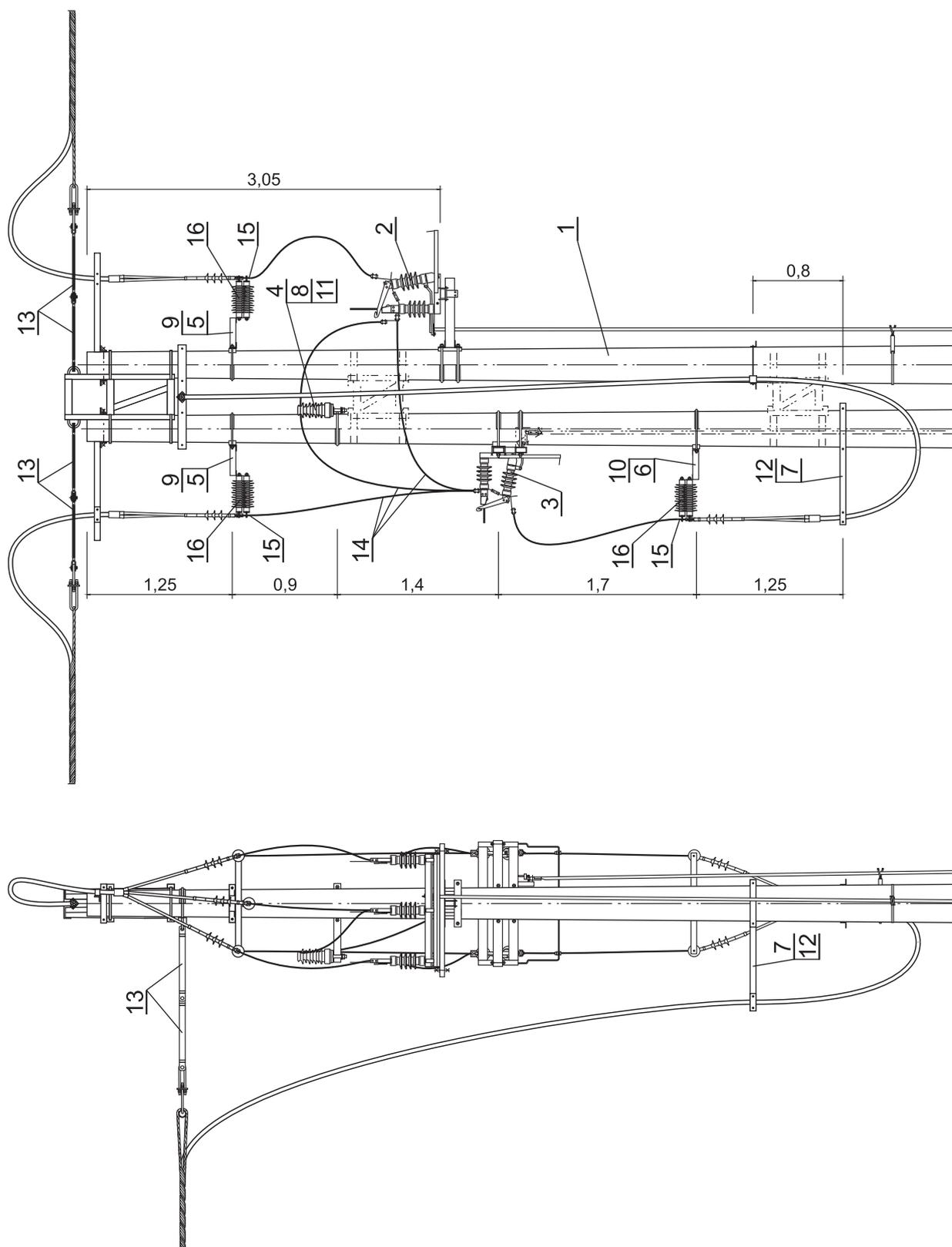
Biuro Techniczne:
ul. Traugutta 24/9
30-549 Kraków
Tel +12 428 25 50
Fax +12 429 60 05
biuro.krakow@ensto.com

www.ensto.pl

Dane techniczne
Oznaczenia słupów
Zasady projektowania
Dobór elementów linii
Dobór elementów słupa
Posadowienie
Ochrona przeciwporażeniowa
Ochrona przepięciowa
Zalecenia
Zestawienie danych
Przykłady doboru
Słupy przelotowe
Słupy narożne
Słupy odporowe
Słupy krańcowe
Słupy odporowo-narożne
Słupy rozgałęźne
Słup krańcowy - zejście do ziemi
Słup odporowy - połączenie z LŚNi
Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
Słup odporowy - połączenie z linią AFL
Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami
Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
Stacje transformatorowe
Ustoje i fundamenty
Uziemienia
Oprawa oświetleniowa
Mufa SN
Tablice
Żerdzie
Dobór osprzętu
Tablice napiężeń

**Uwagi:**

1. Wymiary L, hp, t wg strony 88
2. Uzbrojenie słupa - strona 229
3. Zestawienie materiałów - strona 230



Zestawienie materiałów strona 230

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



19	Osiłona przeciw ptakom	ENSTO POL SP 46.3	szt.	0,3	9	-	Na zaciski ograniczników przebieg	
18	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178		
17	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176		
16	Ograniczniki przebieg	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE	
15	Końcówka kablowa Al	KA <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Do poz. 14	
14	Przewód	AALXS	m.	<input type="checkbox"/>	20	-		
		AAsXS						
		BLX-T						
		BLL-T						
13	Łącznik jednowidlasty	h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	6	-	
12	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M16 x 370	szt.	0,67	4	-	Do KD-3
11	Obejmka		OB-6	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KI-6
10		OB-9	szt.	1,9	1	Do KOG-14		
9		OB-5	szt.	1,6	2	Do KOG-13		
8	Konstrukcja do izolatora		KI-6	szt.	3,9	1	rys. 4-280-33	
7	Konstrukcja dystansowa		KD-3	szt.	6,4	2	rys. 4-280-8	
6	Konstrukcja do ograniczników przebieg		KOG-14	szt.	5,5	1	rys. 4-280-12	
5		KOG-13	szt.	5,3	2			
4	Zawieszenie przelotowe		ZM	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Izolatory z trzonem długości 105 mm
3	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji pionowej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji poziomej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słup rozgałęźny 13,5m i 15m		Rp10 ÷ Rp12	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 88	Bez poz. 4, 5, 10 ÷ 14
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór nr rysunku	Uwagi	

DODATKOWE KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

Sierpień 2014

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałenie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

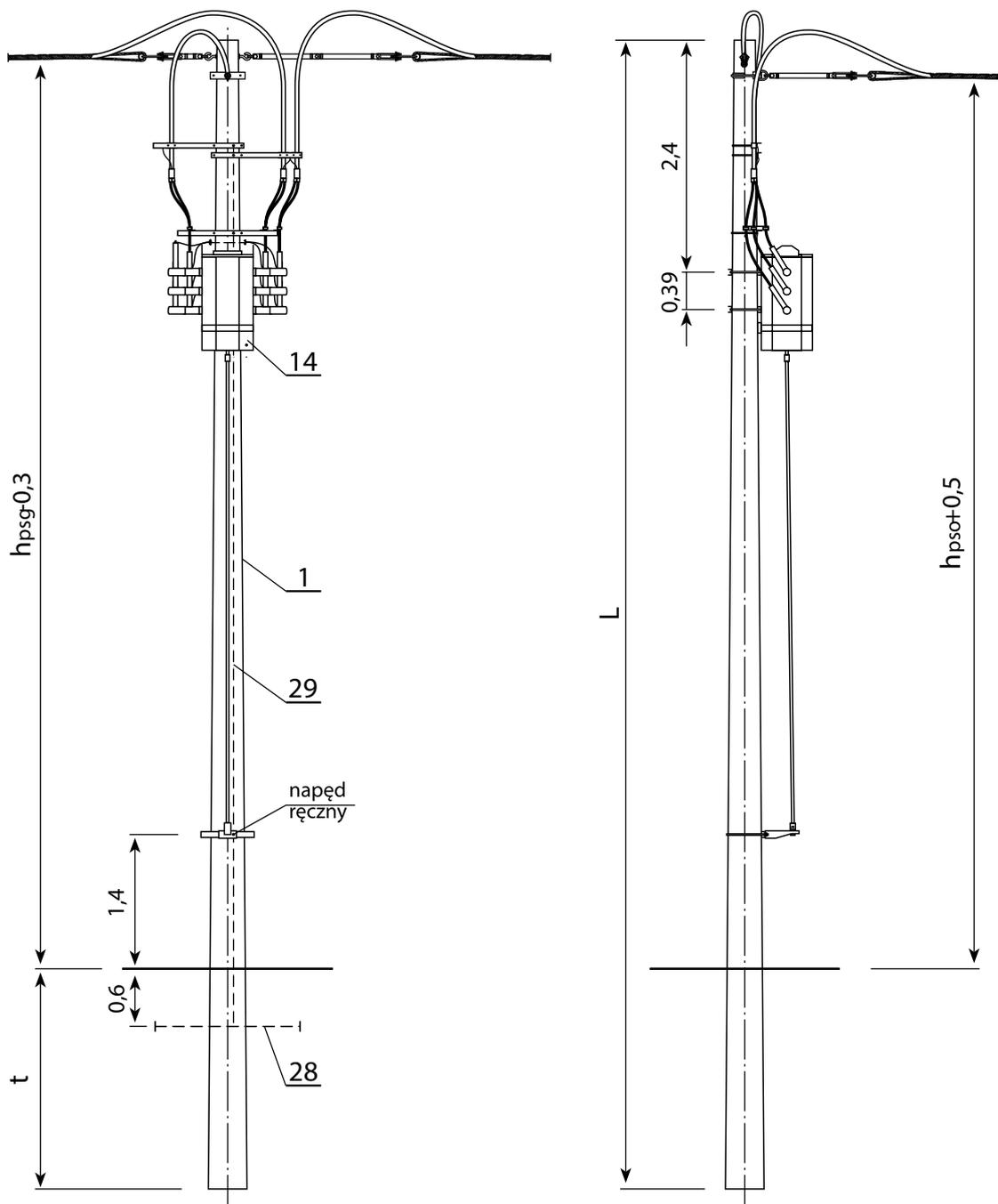
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

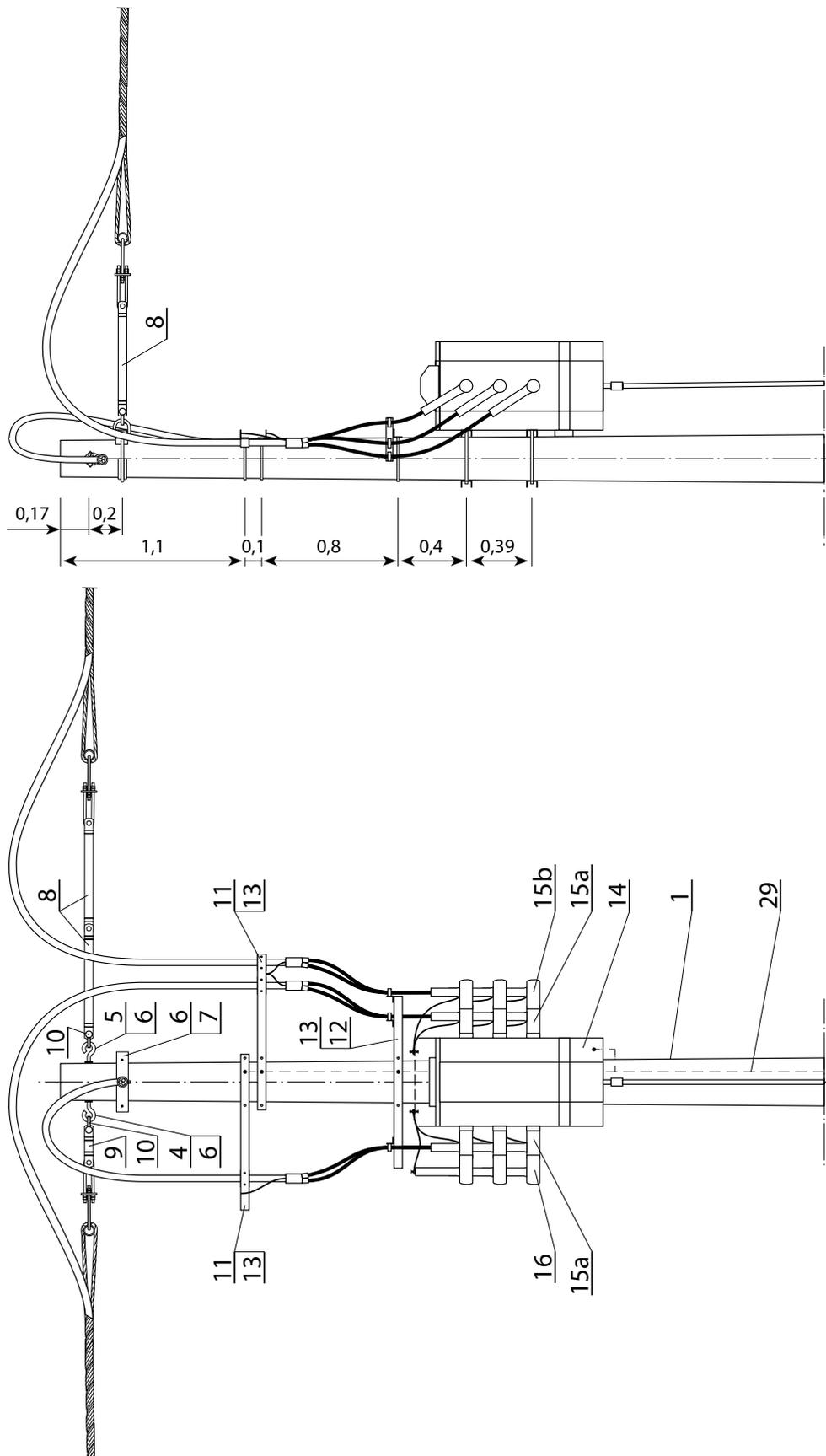
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 233
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

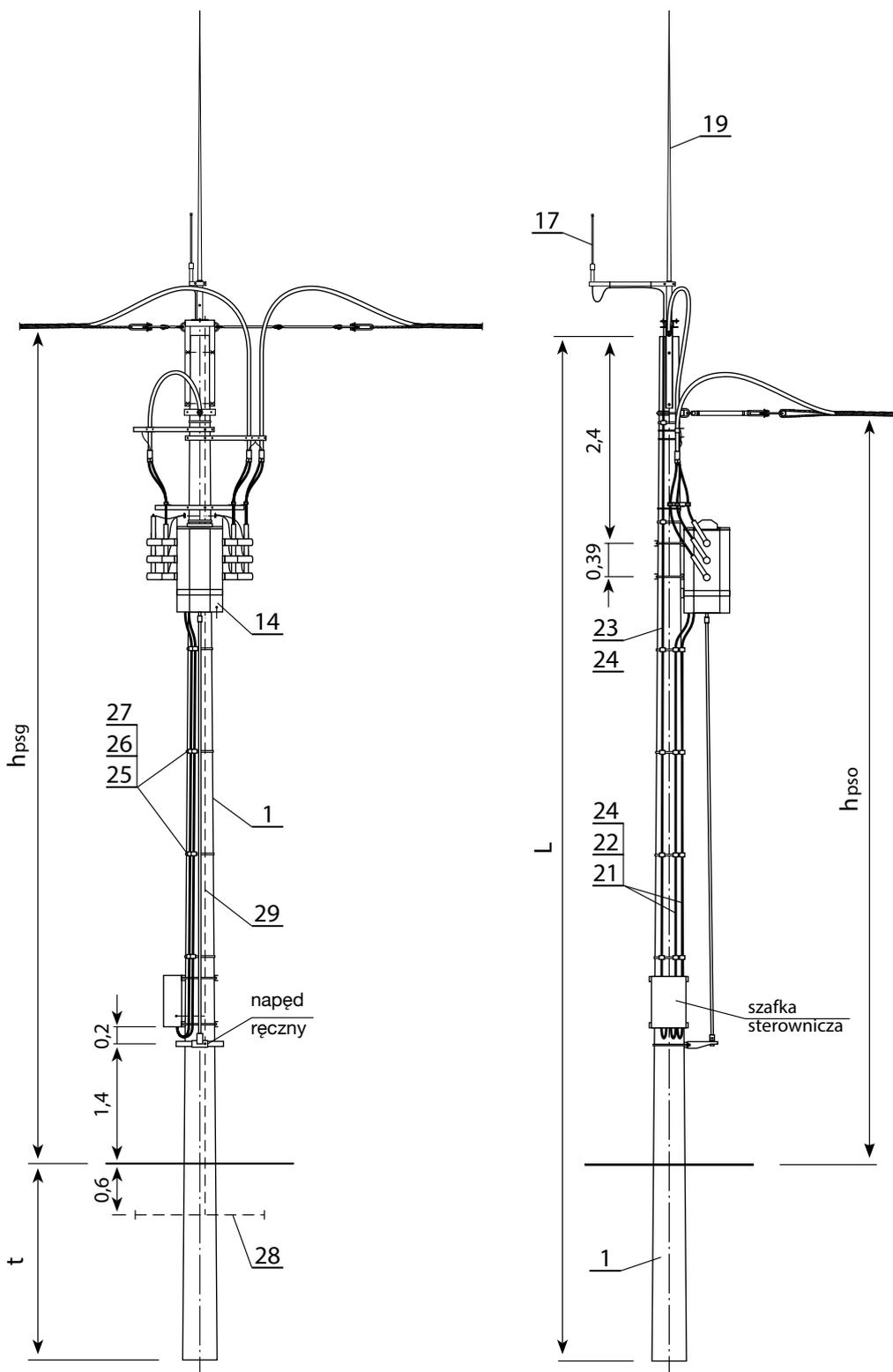
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

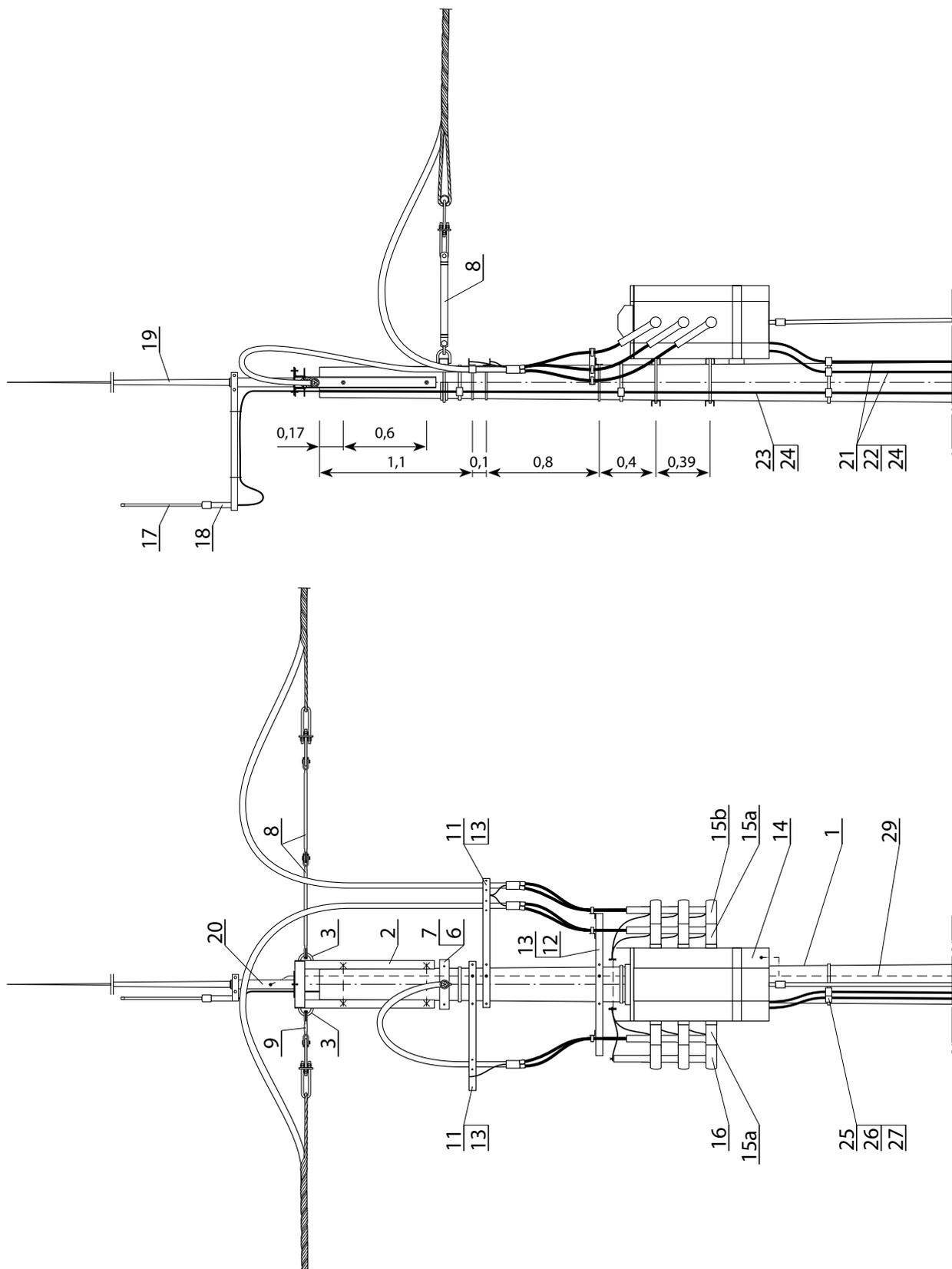
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 235
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

Ciąg dalszy zestawienia na str. 237

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	
16	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV USQJ-10kA-22kV	szt.	\square \square	3 -	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
15b	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa, sprzęgająca 12/20 kV, 630 A	USQJ630.2.AXCES USQJ630.2.EXCEL	kpl.	\square	1 -	Do AXCES Do EXCEL	
15a	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES USQJ630.EXCEL		\square	2 -	Do AXCES Do EXCEL	
14	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24- \square (ENSTO POL) Uwaga 2 i 3 - str. 237	kpl.	\square	1 -		
13	Objemka	OB-44 OB-43 OB-42	szt.	1,1 1,1 1,0	\square \square \square	rys. 4-029-29a Do KD-1, UK-7b, żerdzie Dw=263 Dw=218 Dw=173	
12	Uchwyt kabla	UK-7b	szt.	4,9	1	rys. 3-280-36	
11	Uchwyt kabla Konstrukcja dystansowa	UK-1 KD-1	szt.	0,27 4,5	1 2	rys. 4-280-13 rys. 4-280-6	Uchwyt dodatkowy do KD-1
10	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	3	-	
9	Łącznik jednowidlasty h = 200	BELOS 38352	szt.	0,8	1		
8	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	3	-	
7	Objemka	OB-7 OB-3 OB-2	szt.	1,7 1,5 1,3	\square \square \square	rys. 4-037-22a Do KOD-1a, żerdzie Dw=263 Dw=218 Do KOD-1b	
6	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1 - str. 237)	KOD-1b KOD-1a	szt.	2,8 3,1	2	rys. 4-050-5a Dw=173 Dw=218, 263	
5	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	0,55	1	str. 190	
4	Hak wieszakowy (uwaga 1 - str. 237)	SOT 101. \square SOT 21. \square	szt.	\square	1	str. 190	W przypadku rozłącznika z napędem ręcznym
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a Gi-2a Gi-1a	szt.	17,1 16,6 16,1	1	rys. 4-280-5b rys. 4-280-5a	Do żerdzi Dw=263 Dw=218 Dw=173
1	Słup rozgałęźny	R10 ÷ R19	kpl.	\square	1	str. 87	Bez głowic kablowych, ograniczników przep. łączników jednowidł. wieszaków, zacisków i konstrukcji

Uwagi:

1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

2. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P

3. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□

1 - napięcie znamionowe, kV

2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A

3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym

4 - izolator przepustowy typu C

5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora

6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika

7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 236

29	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 17 ÷ 19)		kpl.	□	1	str. 178	
28	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
27	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt. / 1zwój
26	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
25	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
24	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 21÷23
23	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
22	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
21	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
20	Wspornik	WM - 1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
19	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
18	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
17	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

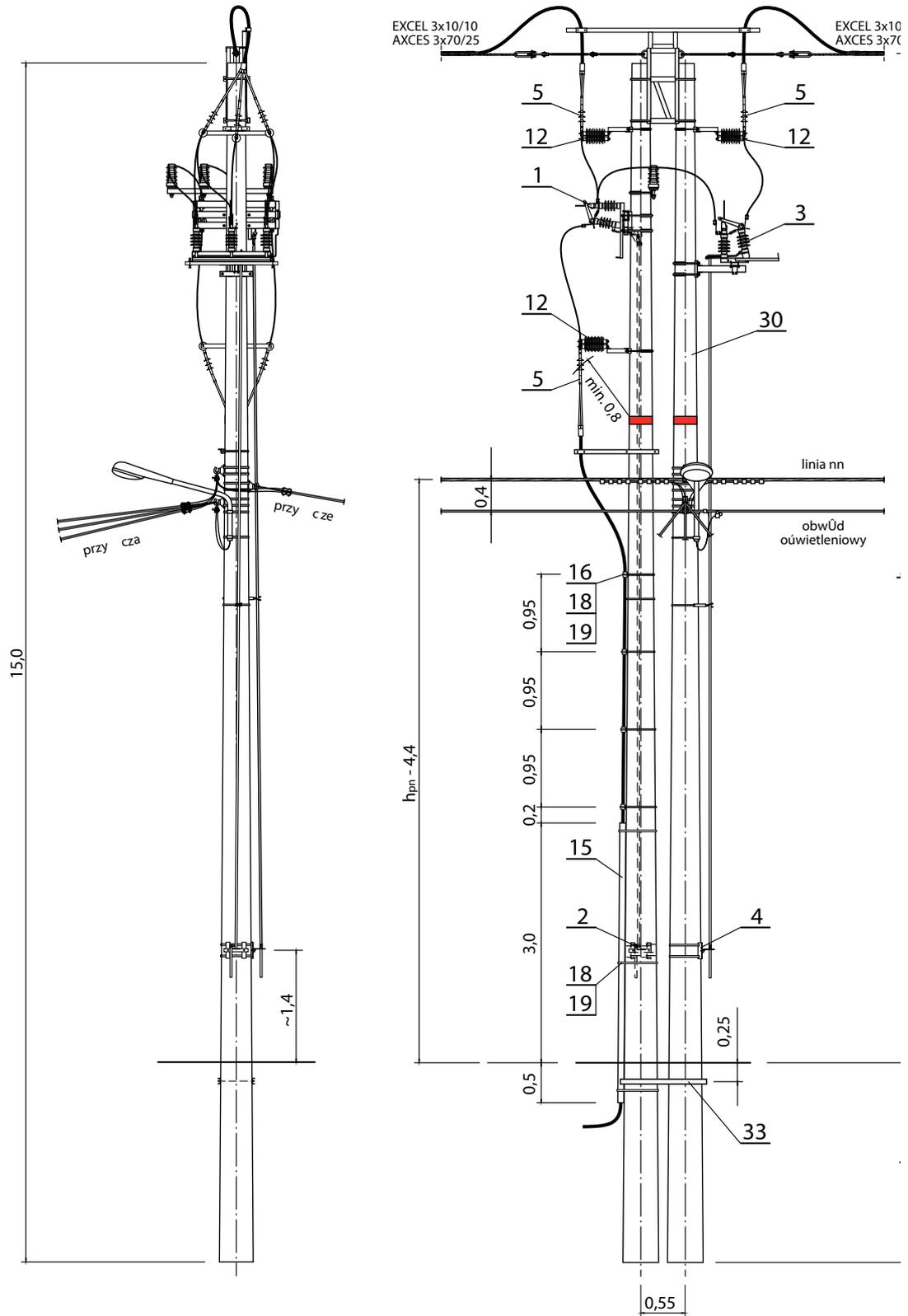
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

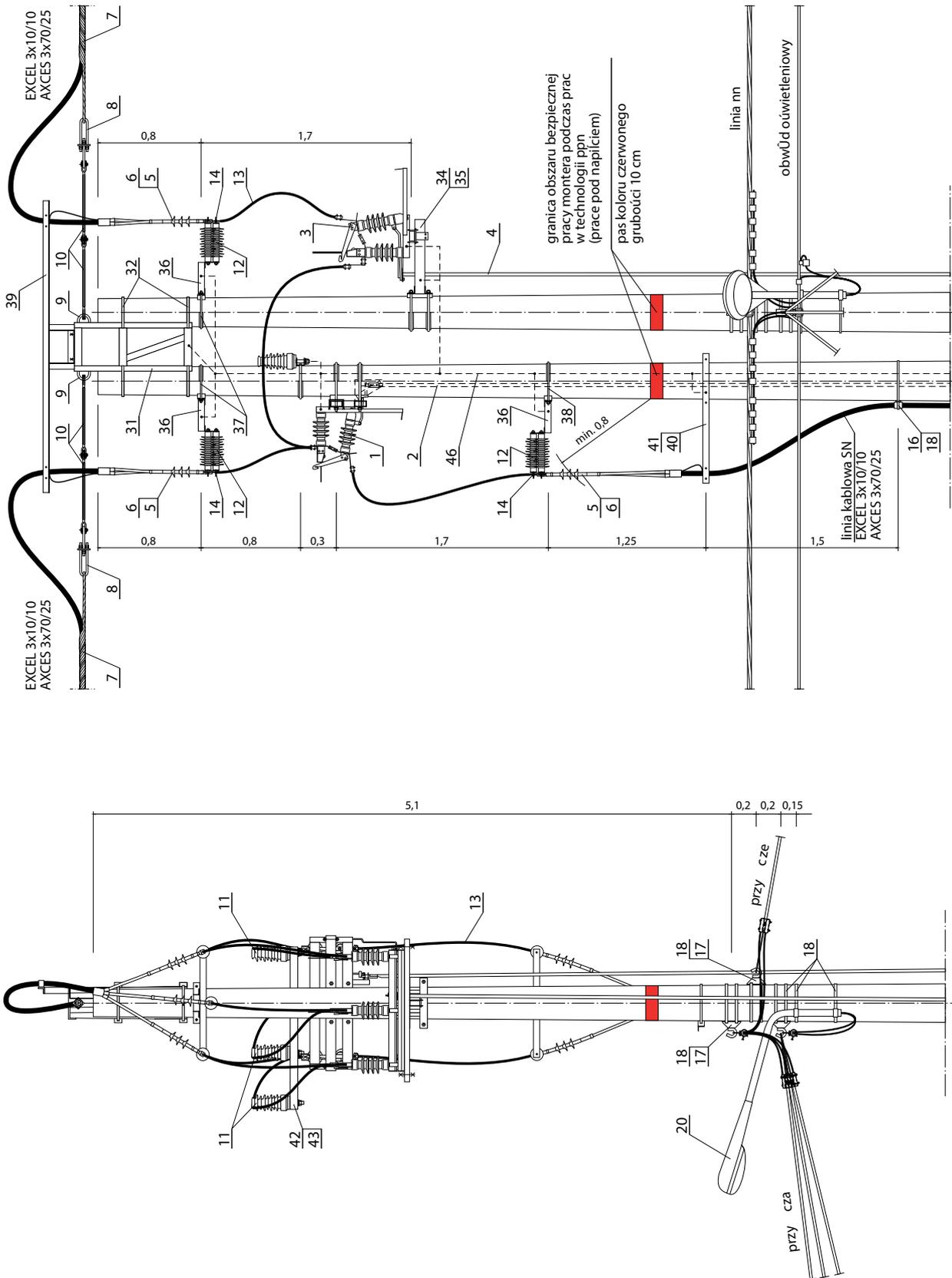
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: h_{ps} , h_{pn} , t - wg str. 69
2. Uzbrojenie słupa - str. 239
3. Zestawienie materiałów - str. 240



Zestawienie materiałów - str. 240

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

**Uwaga:**

W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, 1 kpl. osprzętu poz. 5 i 6 dobrać indywidualnie.

Ciąg dalszy zestawienia na str. 241

20	Oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem		szt.	<input type="checkbox"/>	1			
19	Klamerka do taśmy	COT 36	szt.	0,015	15	Lnni-ENSTO	ENSTO POL	
18	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,115	22			
17	Hak wieszakowy	SOT 39	szt.	0,74	2			
		SOT 29		0,61				
16	Uchwyt kabla	SO 79.5	szt.	0,07	<input type="checkbox"/>			
15	Rura osłonowa	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	3,5	-		
14	Końcówka kablowa Al	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-		
13	Przewód w osłonie	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	25	-		
12	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	Dobór wg pkt 10 opisu i wymagań inwestora	
11	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	kpl.	5,5	3	Albumy PTPIREE		
10	Łącznik jednowidlasty h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	4	-		
9	Wieszak śrubowo-kablukowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-		
8	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,4	2	str. 192	ENSTO POL	
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,1	2	str. 193		Do AXCES
		NSH 401129		2,4				Do EXCEL
6	Końcówki kablowe do żył roboczych i powrotnych	L-AXCES 1	kpl.	0,25	3	str. 193		Do AXCES
		L-EXCEL		0,11				Do EXCEL
5	Głowica SN (uwaga)	HOTU3.2402	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	str. 193		Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
4	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż poziomy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
2	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
1	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż pionowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
APARATURA I OSPRZĘT								
-	Słup odporowy	Op20, Op21	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 69	Konstrukcja słupa oraz osprzęt SN i nn wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 240

43	Połączenie uziemienia	-	kpl.	□	1	str. 178	
42	Uziom odgromowy	□	szt.	□	1	str. 176	
44	Fundament	□	szt.	□	□	str. 158, 168, 171, 172	
43	Objemka	OB-5	szt.	1,6		rys. 4-037-22a	Do KI-21
42	Konstrukcja do izolatorów	KI-21	szt.	8,8	1	rys. 4-663-2	
41	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	
40	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	1	rys. 4-280-6	
39	Konstrukcja dystansowa	KD-21	szt.	11,5	1	rys. 3-663-1	
38	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13a
37		OB-3	szt.	1,5	2		
36	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	3	rys. 3-280-12	
35	Objemka	OB-6	szt.	1,7	2	rys. 4-029-21	Do KPO-31
34	Konstrukcja do odłącznika	KPO-31	szt.	14,5	1	dostarcza producent odłącznika	
33	Konstrukcja stężająca	KL-4	szt.	16,4	1	rys. 4-029-21	
32	Objemka	OB-23	szt.	2,4	9,6	rys. 4-029-28	
31	Głowica słupa	GS-5b	szt.	49,3	1	rys. 3-029-19b	
30	Żerdź wirowana dł. 15 m	□	szt.	□	2	str. 69	

KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	----------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

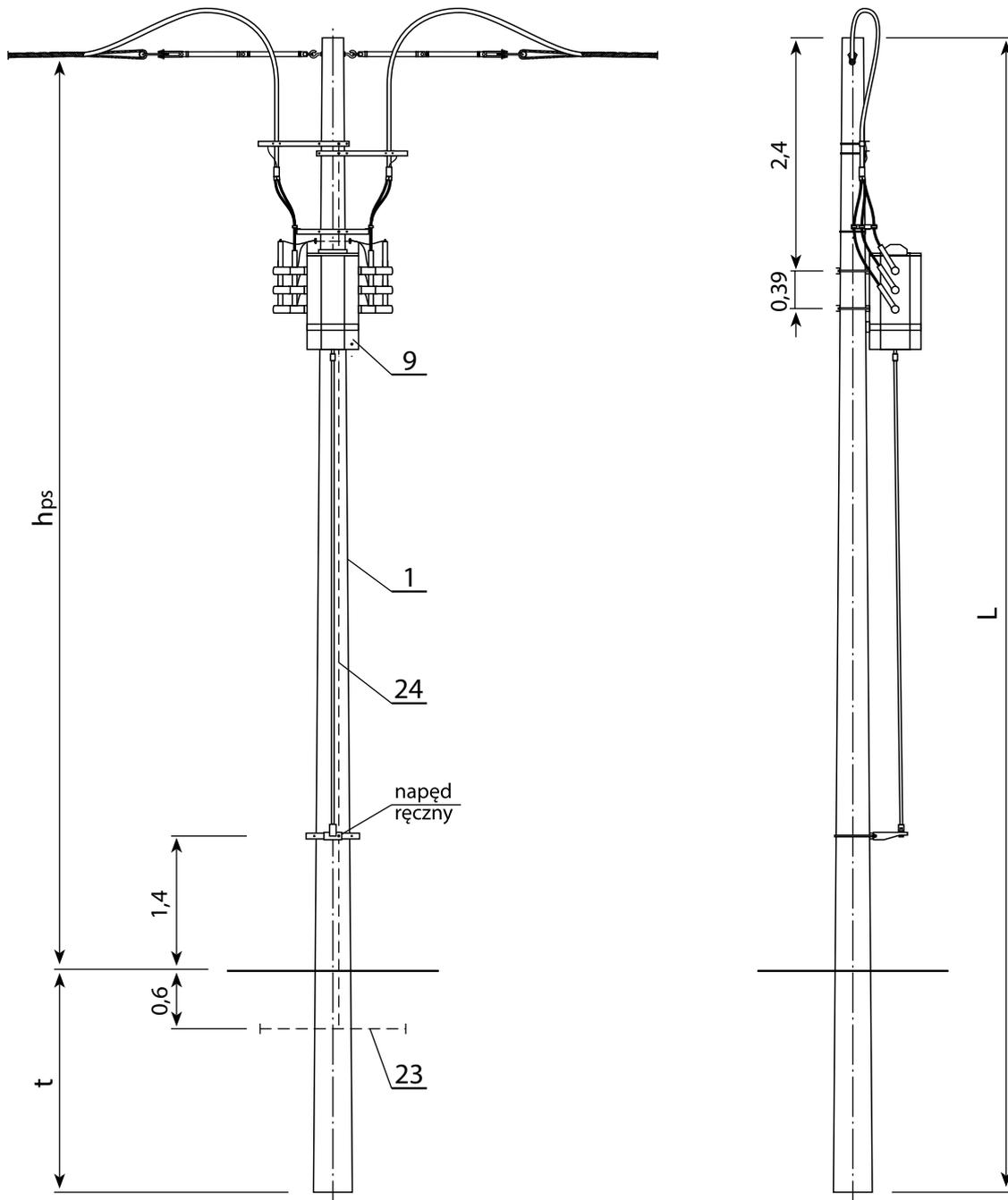
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPEŁDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 243
3. Zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

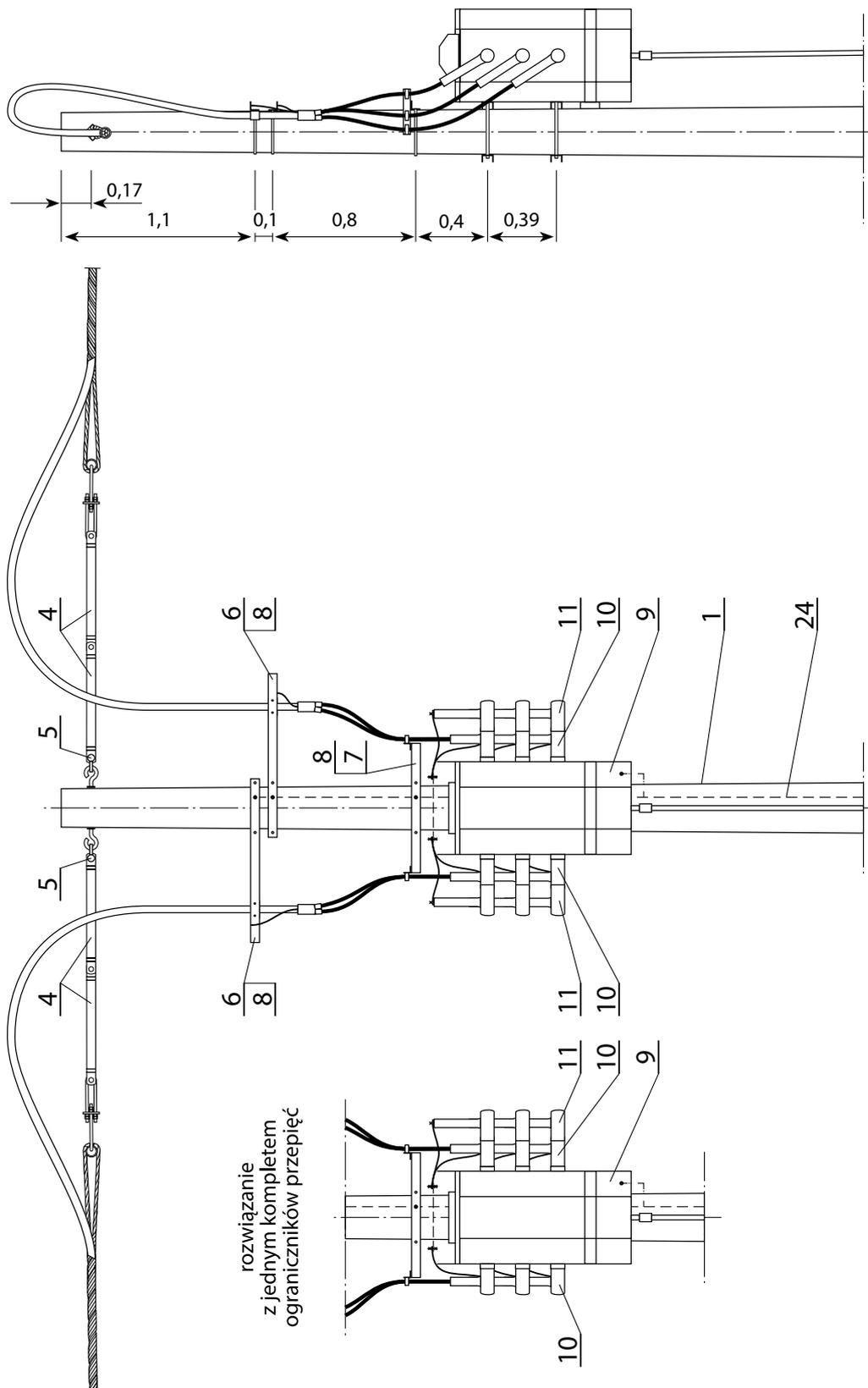
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-naróżne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

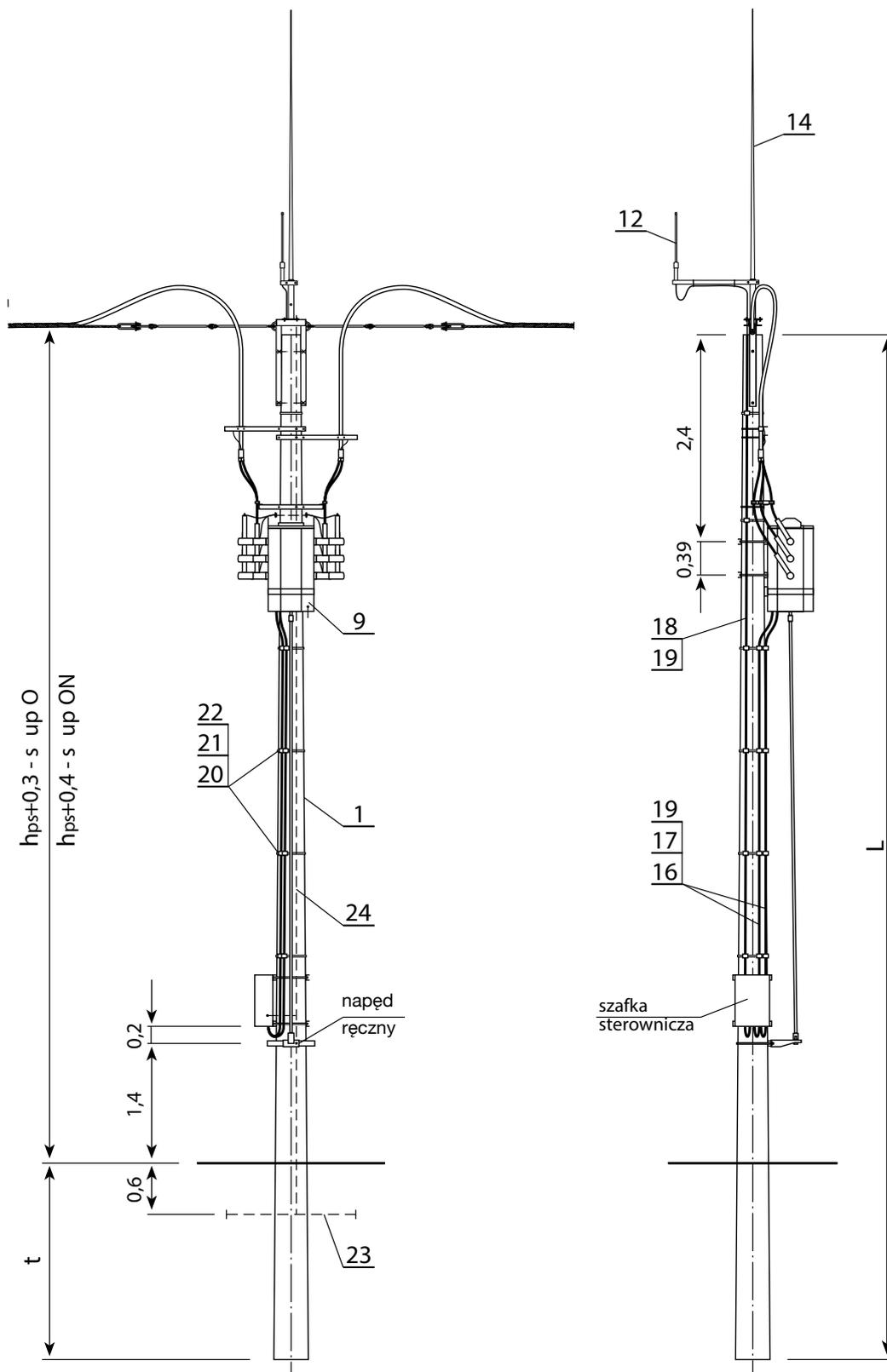
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 245
3. Zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

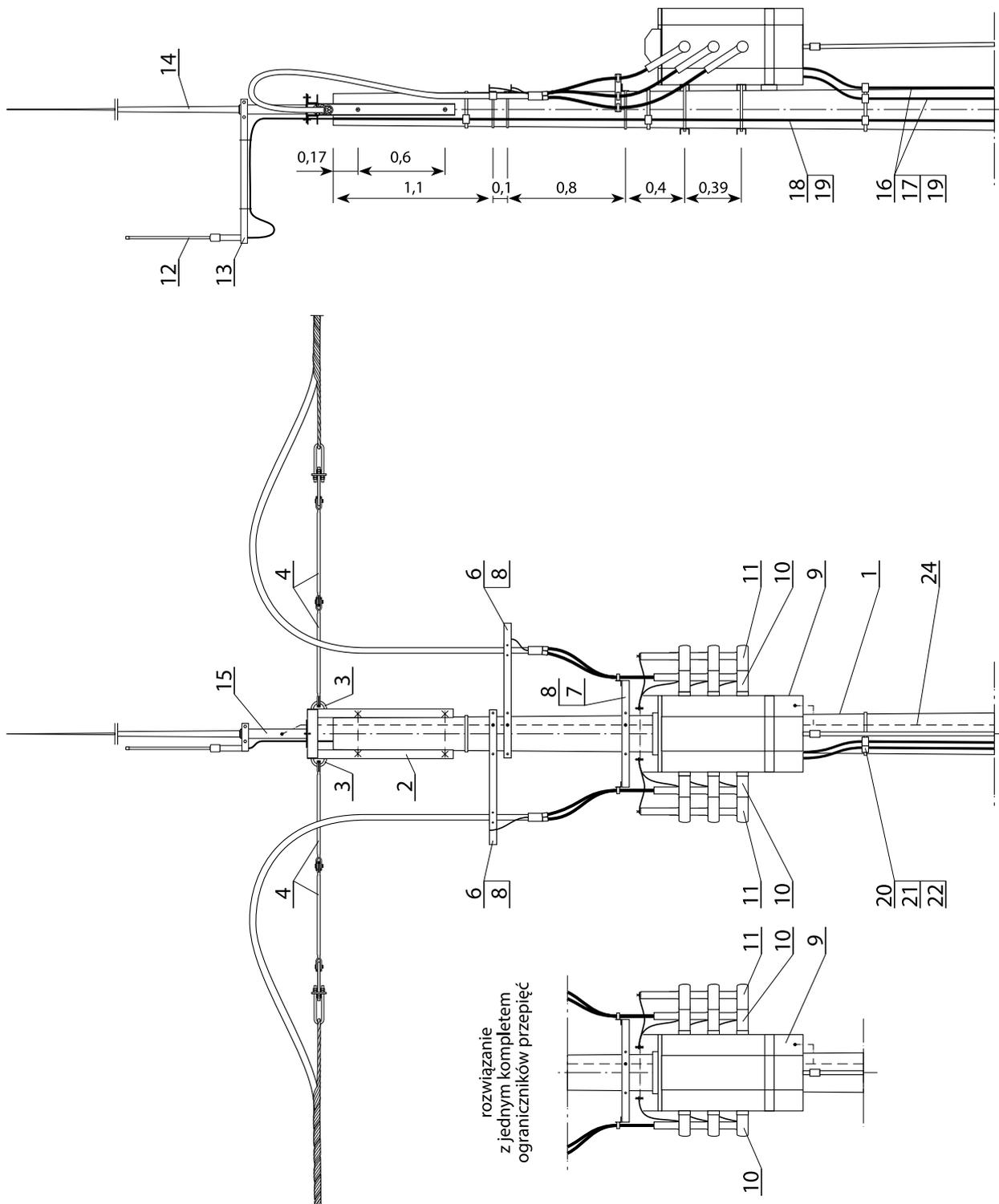
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwagi:

1. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P
2. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□
 - 1 - napięcie znamionowe, kV
 - 2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A
 - 3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym
 - 4 - izolator przepustowy typu C
 - 5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora
 - 6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika
 - 7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia na str. 247

**Dla przypadku stosowania ograniczników przepięć z dwóch stron rozłącznika*

11	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3 (6*)	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
10	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	kpl.	□	2	-	Do AXCES	do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
9	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 1 i 2	kpl.	□	1	-		
8	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1, UK-7a, żerdzie	Dw=263
		OB-43		1,1	□			Dw=218
		OB-42		1,0	□			Dw=173
7	Uchwyt kabla	UK-7a	szt.	3,8	1	rys. 3-280-36		
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6		
5	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	2	-		
4	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	4	-		
3	Wieszak śrubowo- kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi	
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Do żerdzi	Dw=263
		Gi-2a		16,6				Dw=218
		Gi-1a		16,1		rys. 4-280-5a		Dw=173
1	Słup odporowo-narożny	ON10 ÷ ON19	kpl.	□	1	str. 78		
	Słup odporowy	O10 ÷ O19						str. 66
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 246

24	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 12 ÷ 15)		kpl.	□	1	str. 178	
23	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
22	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt./1 zwój
21	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
20	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
19	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 16÷18
18	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
17	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
16	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
15	Wspornik	WM-1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
14	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
13	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
12	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

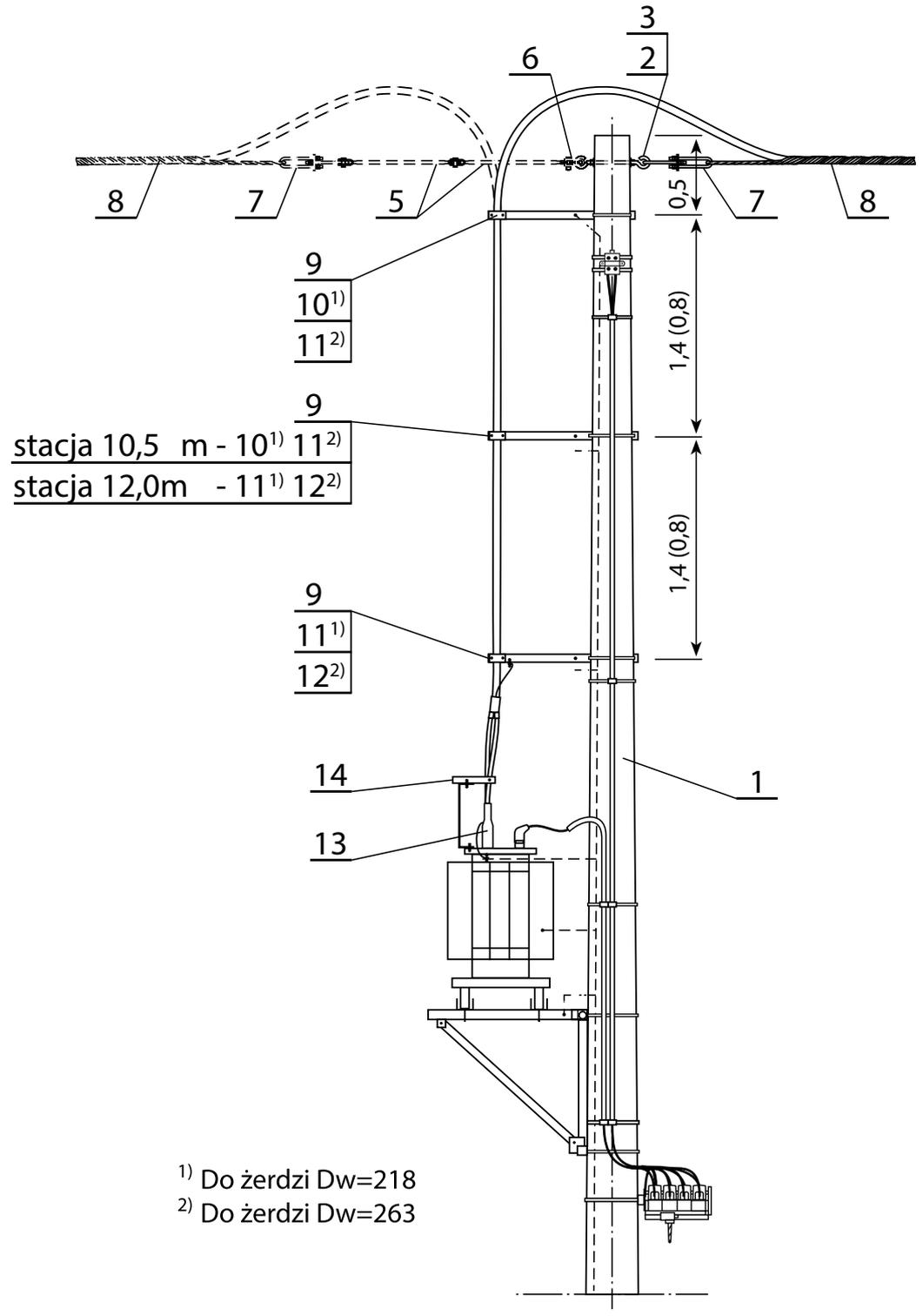
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałężenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



Zestawienie materiałów - str. 249

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-5	szt.	1,4	3	rys. 4-280-34		
13	Głowica konektorowa prosta trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZTJ250.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZTJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 248	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3	rys. 4-280-6a		
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-		
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

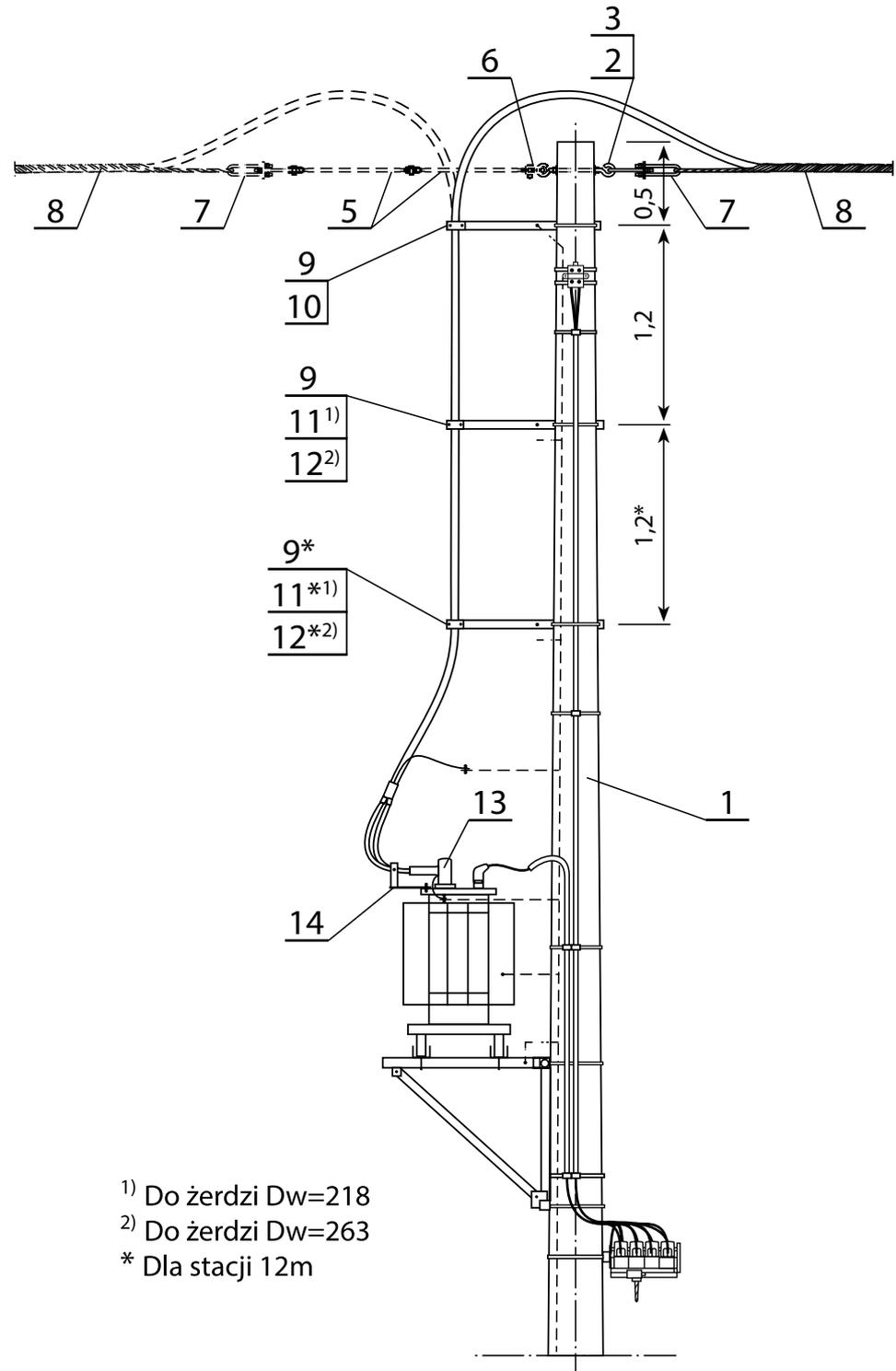
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałężenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



- 1) Do żerdzi Dw=218
- 2) Do żerdzi Dw=263
- * Dla stacji 12m

Zestawienie materiałów - str. 251

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
13	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZJ250.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 250	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji	12 m 10,5 m
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabląkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□ STNKs-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

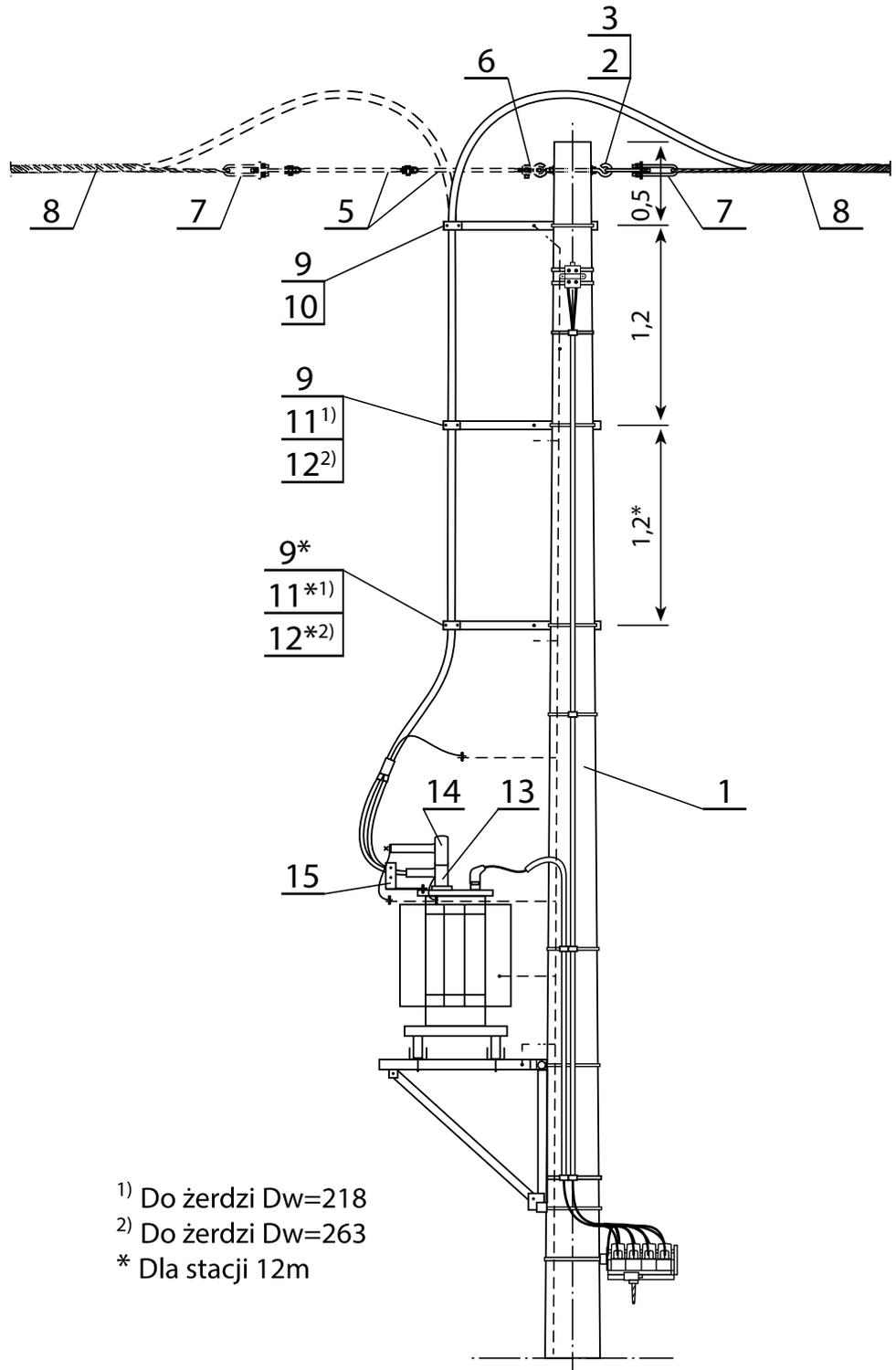
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



1) Do żerdzi Dw=218
 2) Do żerdzi Dw=263
 * Dla stacji 12m

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

15	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
14	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
13	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 252	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3	rys. 4-280-6a	Do stacji	12 m
		2			10,5 m			
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41				
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
		STNKs-20/□						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć



Saves Your Energy

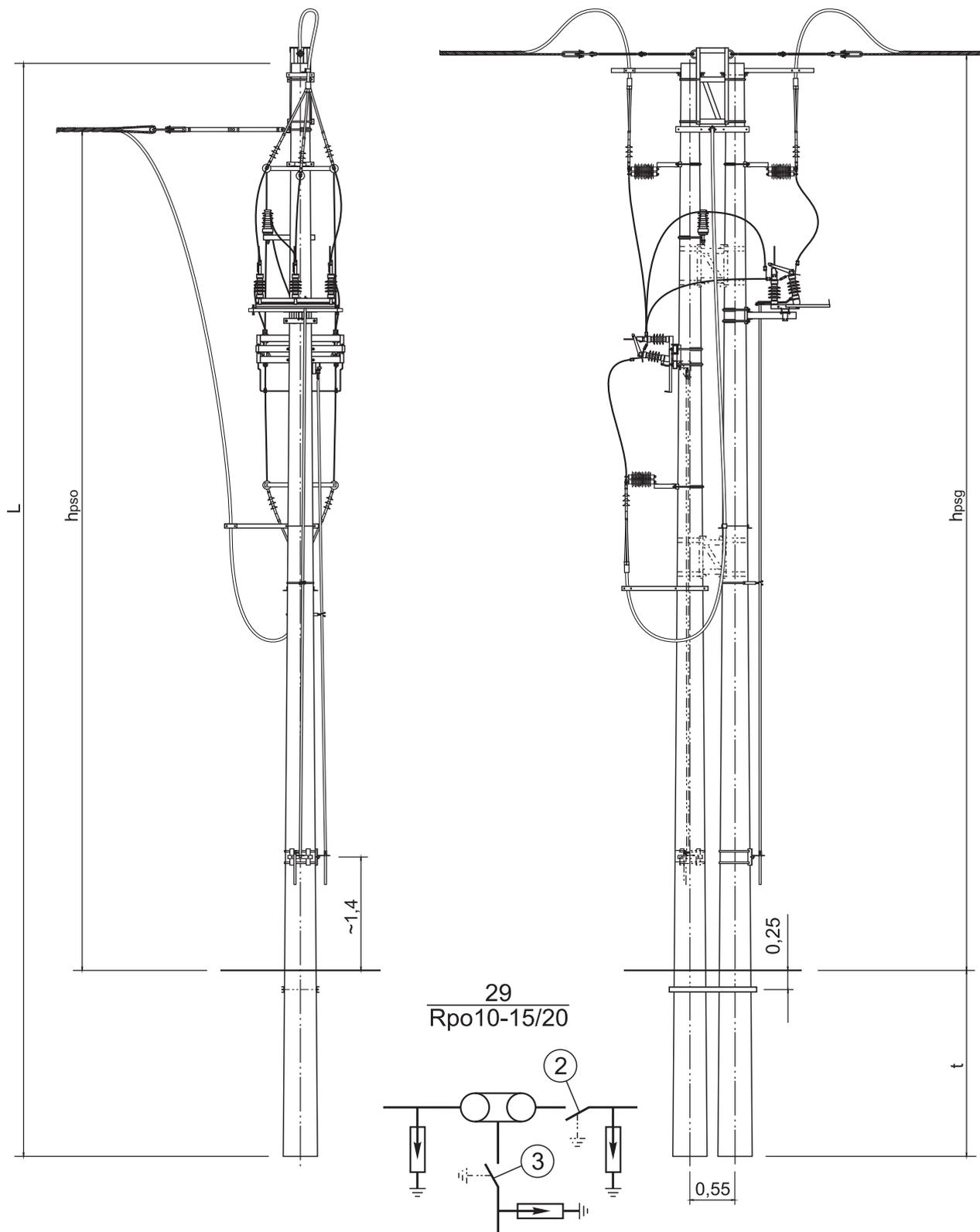
Ensto Pol Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 17a
83-010 Straszyn
Tel 801 360 066
Fax +58 692 40 20
biuro@ensto.com

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

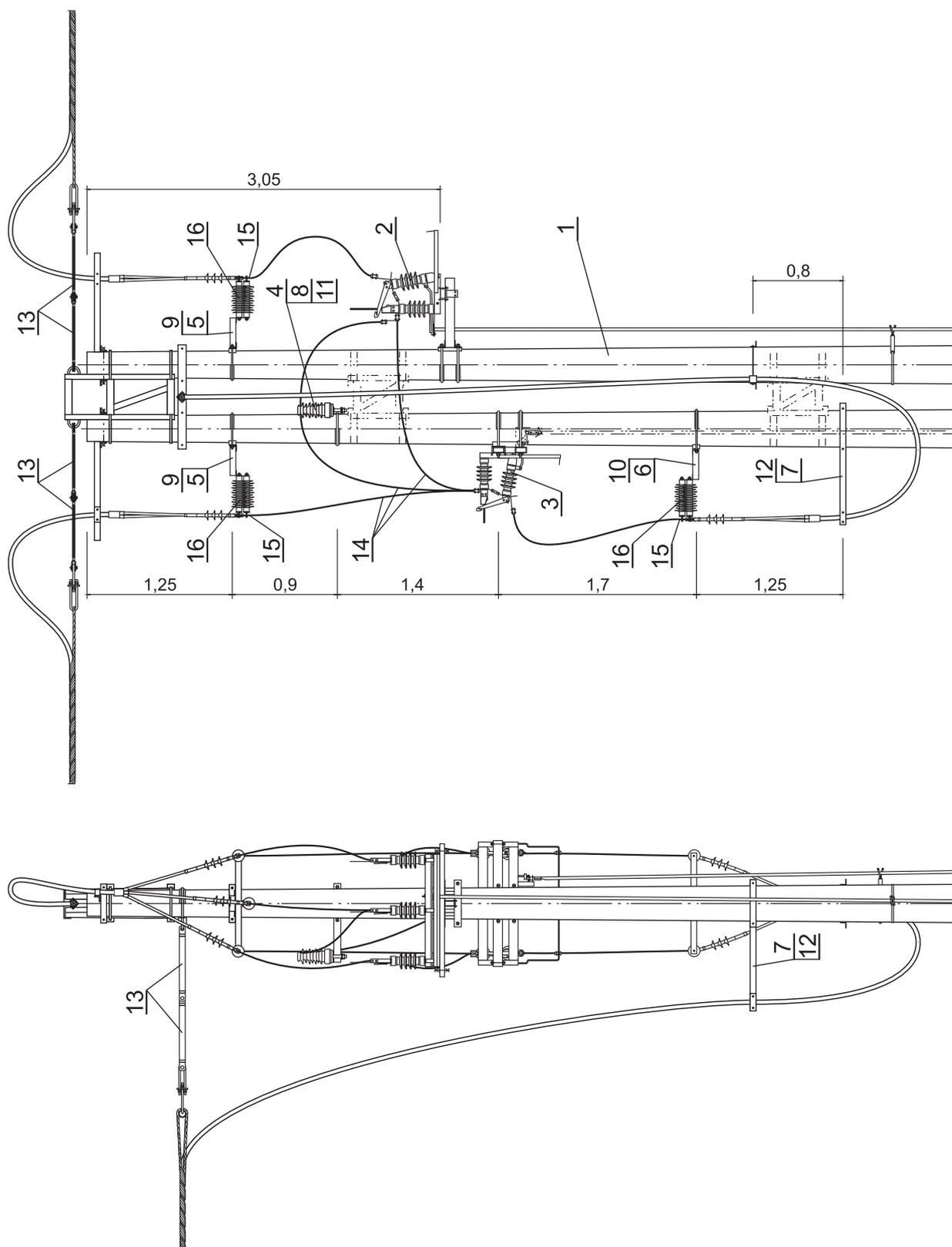
Biuro Techniczne:
ul. Traugutta 24/9
30-549 Kraków
Tel +12 428 25 50
Fax +12 429 60 05
biuro.krakow@ensto.com

www.ensto.pl

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LŚNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikami
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamente
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

**Uwagi:**

1. Wymiary L , hp , t wg strony 88
2. Uzbrojenie słupa - strona 229
3. Zestawienie materiałów - strona 230



Zestawienie materiałów strona 230

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



19	Osiłona przeciw ptakom	ENSTO POL SP 46.3	szt.	0,3	9	-	Na zaciski ograniczników przebieg	
18	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178		
17	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176		
16	Ograniczniki przebieg	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE	
15	Końcówka kablowa Al	KA <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Do poz. 14	
14	Przewód	AALXS	m.	<input type="checkbox"/>	20	-		
		AAsXS						
		BLX-T						
		BLL-T						
13	Łącznik jednowidlasty	h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	6	-	
12	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M16 x 370	szt.	0,67	4	-	Do KD-3
11	Obejmka		OB-6	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KI-6
10			OB-9	szt.	1,9	1		Do KOG-14
9			OB-5	szt.	1,6	2		Do KOG-13
8	Konstrukcja do izolatora		KI-6	szt.	3,9	1	rys. 4-280-33	
7	Konstrukcja dystansowa		KD-3	szt.	6,4	2	rys. 4-280-8	
6	Konstrukcja do ograniczników przebieg		KOG-14	szt.	5,5	1	rys. 4-280-12	
5			KOG-13	szt.	5,3	2		
4	Zawieszenie przelotowe		ZM	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Izolatory z trzonem długości 105 mm
3	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji pionowej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji poziomej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słup rozgałęźny 13,5m i 15m		Rp10 ÷ Rp12	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 88	Bez poz. 4, 5, 10 ÷ 14
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór nr rysunku	Uwagi	

DODATKOWE KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

Sierpień 2014

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

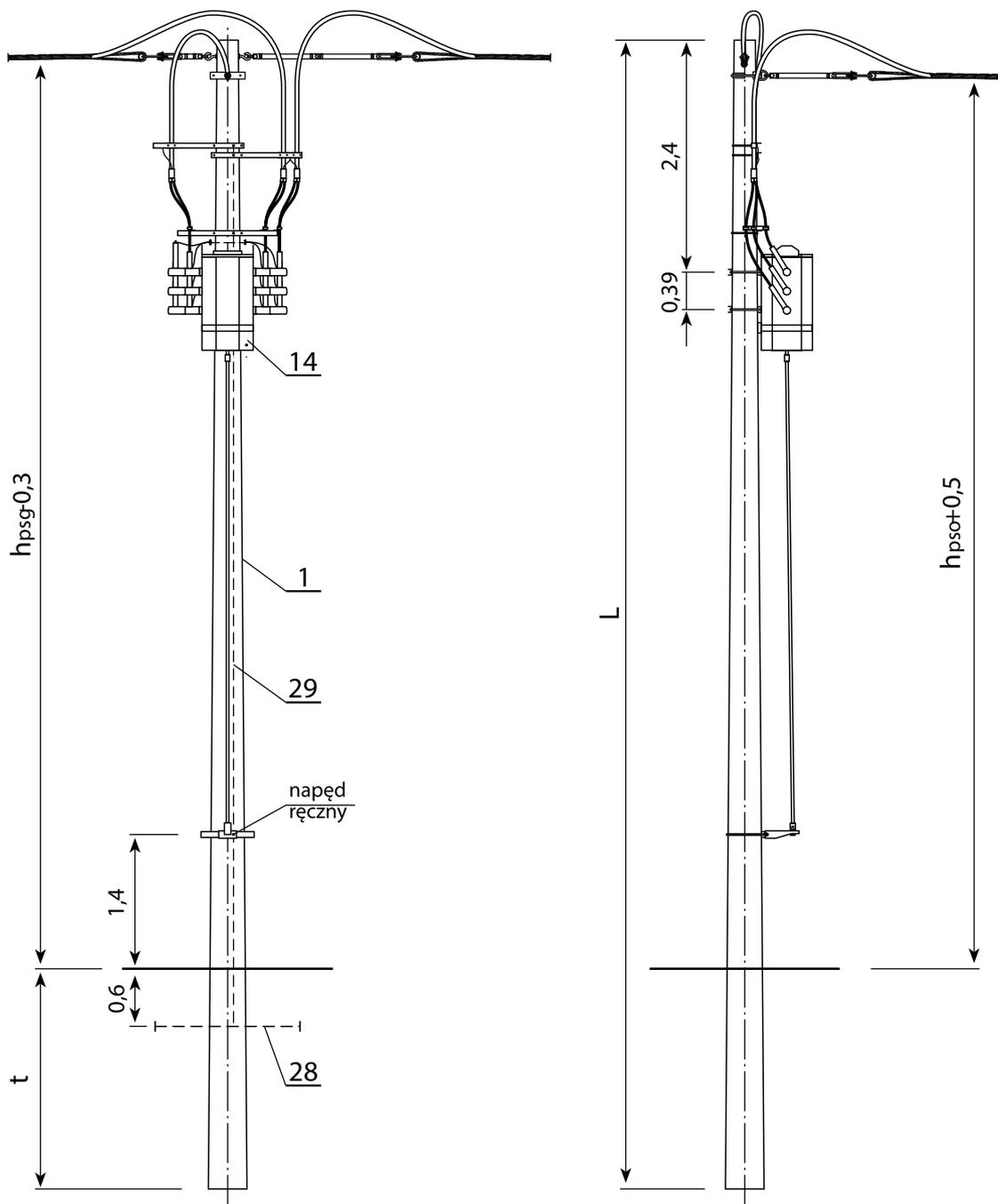
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

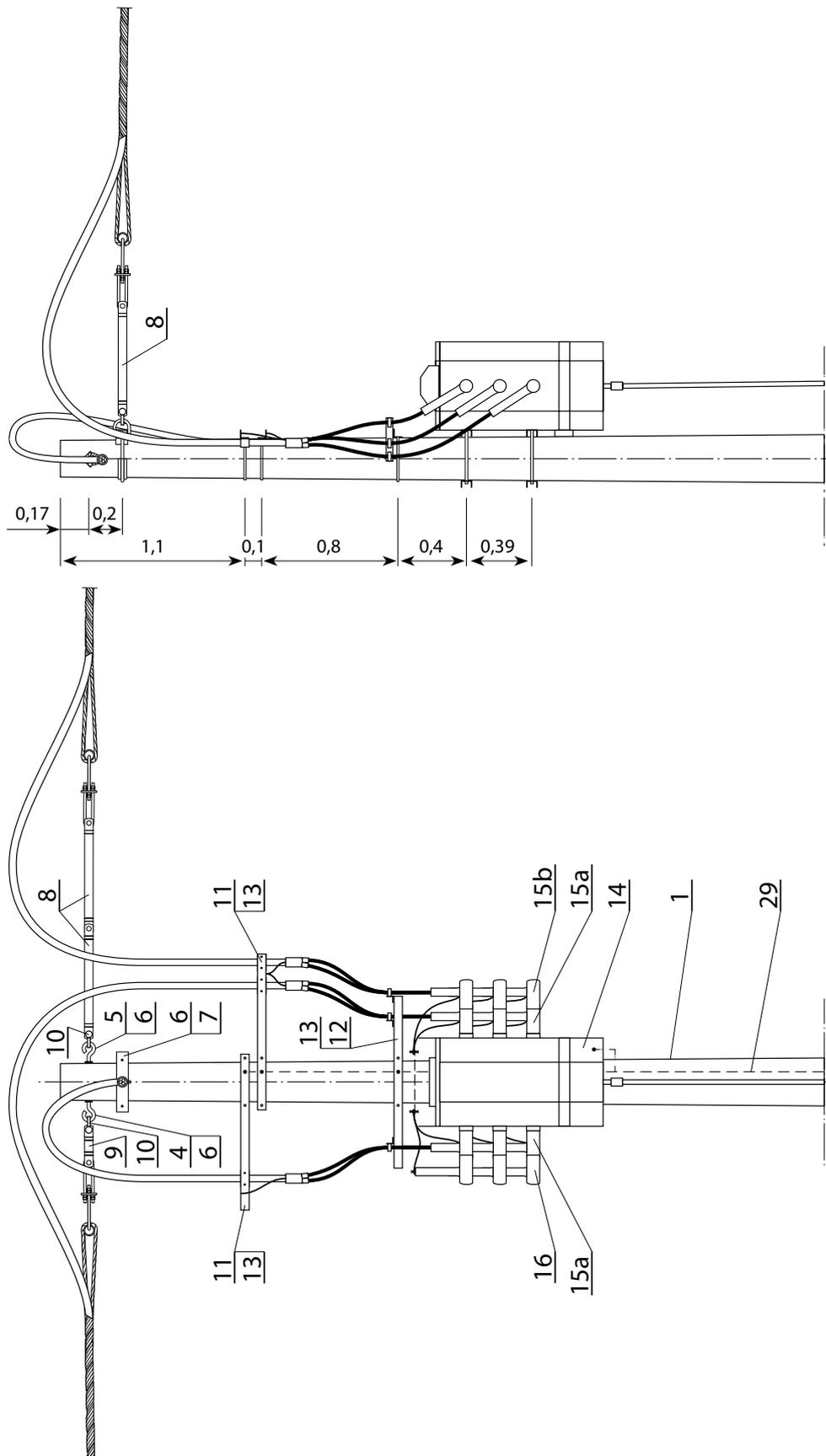
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 233
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

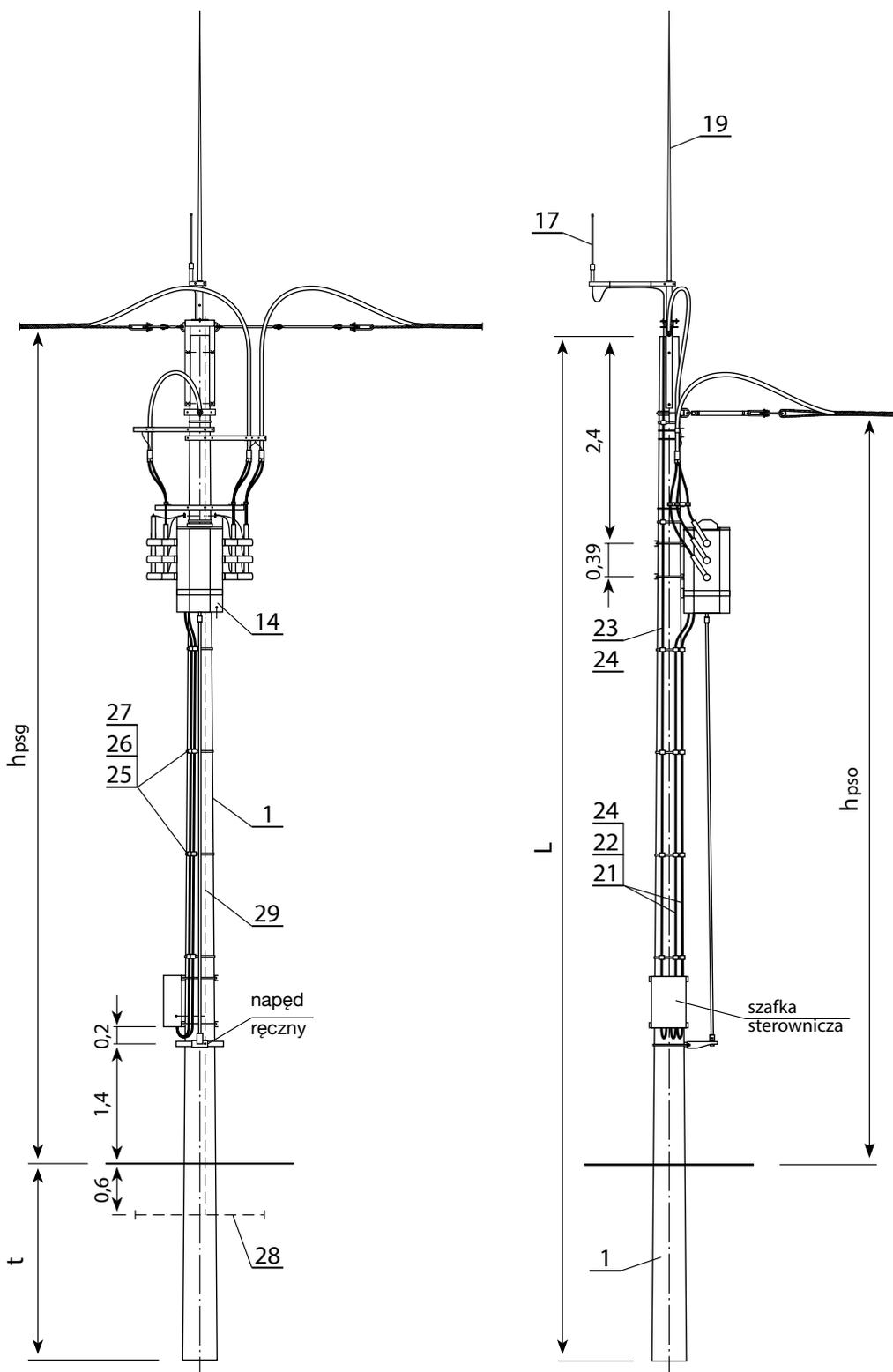
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

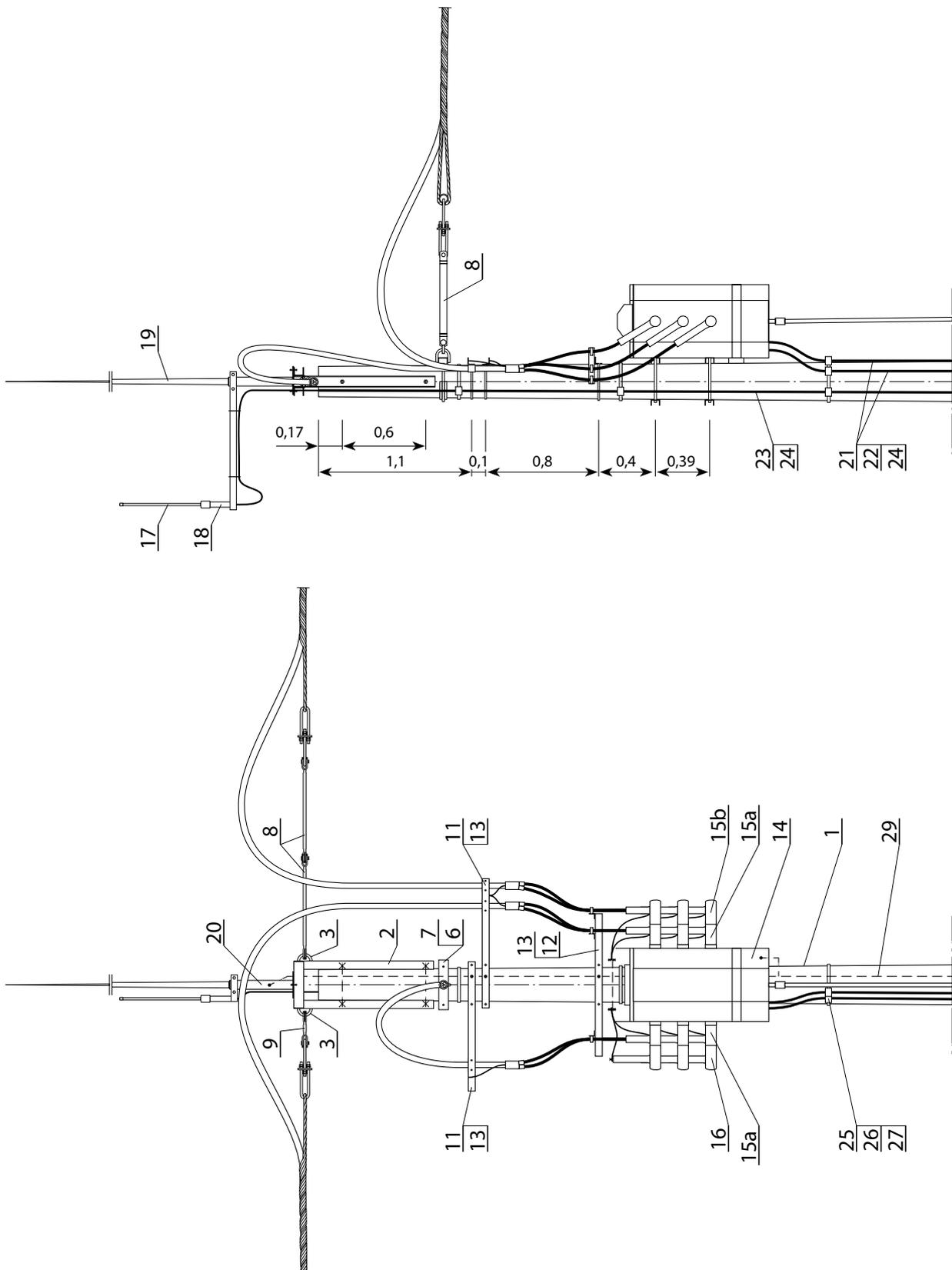
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 235
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA Rr□ Z ROZŁĄCZNIKIEM AUGUSTE 24 PRZYKŁAD POŁĄCZENIA LINII LSNi PRZY ZASTOSOWANIU GŁOWIC KONEKTOROWYCH ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		236		
Ciąg dalszy zestawienia na str. 237										
16	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV			
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV			
15b	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa, sprzęgająca 12/20 kV, 630 A	USQJ630.2.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES		Do przepustów typu C	
		USQJ630.2.EXCEL					Do EXCEL			
15a	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	□	2	-	Do AXCES				
		USQJ630.EXCEL				Do EXCEL				
14	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 2 i 3 - str. 237	kpl.	□	1	-				
13	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1,		Dw=263	
		OB-43		1,1			□	UK-7b,		Dw=218
		OB-42		1,0			□	żerdzie		Dw=173
12	Uchwyt kabla	UK-7b	szt.	4,9	1	rys. 3-280-36				
11	Uchwyt kabla	UK-1	szt.	0,27	1	rys. 4-280-13	Uchwyt dodatkowy do KD-1			
	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6				
10	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	3	-				
9	Łącznik jednowidlasty h = 200	BELOS 38352	szt.	0,8	1					
8	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	3	-				
7	Objemka	OB-7	szt.	1,7	□	rys. 4-037-22a	Do KOD-		Dw=263	
		OB-3		1,5			□	1a, żerdzie		Dw=218
		OB-2		1,3			□	Do KOD-1b		
6	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1 - str. 237)	KOD-1b	szt.	2,8	2	rys. 4-050-5a			Dw=173	
		KOD-1a		3,1					Dw=218, 263	
5	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	0,55	1	str. 190				
4	Hak wieszakowy (uwaga 1 - str. 237)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190	W przypadku rozłącznika z napędem ręcznym			
		SOT 21.□								
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi			
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b			Dw=263	
		Gi-2a		16,6			Do żerdzi		Dw=218	
		Gi-1a		16,1		rys. 4-280-5a		Dw=173		
1	Słup rozgałęźny	R10 ÷ R19	kpl.	□	1	str. 87	Bez głowic kablowych, ograniczników przep. łączników jednowidl. wieszaków, zacisków i konstrukcji			
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi			

Uwagi:

1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

2. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P

3. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□

1 - napięcie znamionowe, kV

2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A

3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym

4 - izolator przepustowy typu C

5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora

6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika

7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 236

29	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 17 ÷ 19)		kpl.	□	1	str. 178	
28	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
27	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt. / 1zwój
26	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
25	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
24	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 21÷23
23	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
22	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
21	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
20	Wspornik	WM - 1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
19	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
18	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
17	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

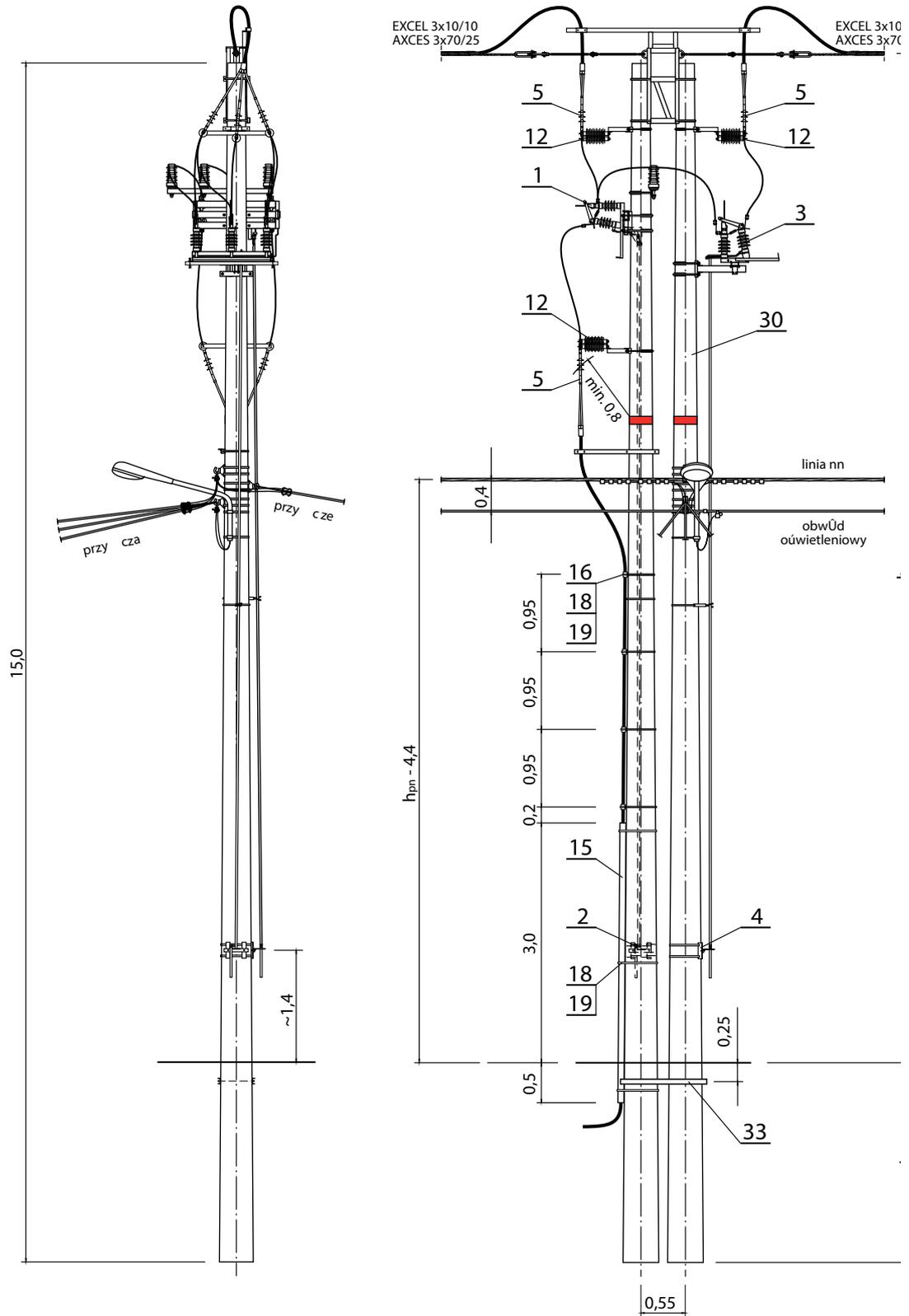
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: h_{ps} , h_{pn} , t - wg str. 69
2. Uzbrojenie słupa - str. 239
3. Zestawienie materiałów - str. 240

**Uwaga:**

W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, 1 kpl. osprzętu poz. 5 i 6 dobrać indywidualnie.

Ciąg dalszy zestawienia na str. 241

20	Oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem		szt.	<input type="checkbox"/>	1			
19	Klamerka do taśmy	COT 36	szt.	0,015	15	Lnni-ENSTO	ENSTO POL	
18	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,115	22			
17	Hak wieszakowy	SOT 39	szt.	0,74	2			
		SOT 29		0,61				
16	Uchwyt kabla	SO 79.5	szt.	0,07	<input type="checkbox"/>			
15	Rura osłonowa	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	3,5	-		
14	Końcówka kablowa Al	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-		
13	Przewód w osłonie	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	25	-		
12	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	Dobór wg pkt 10 opisu i wymagań inwestora	
11	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	kpl.	5,5	3	Albumy PTPIREE		
10	Łącznik jednowidlasty h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	4	-		
9	Wieszak śrubowo-kablukowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-		
8	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,4	2	str. 192	ENSTO POL	
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,1	2	str. 193		Do AXCES
		NSH 401129		2,4				Do EXCEL
6	Końcówki kablowe do żył roboczych i powrotnych	L-AXCES 1	kpl.	0,25	3			Do AXCES
		L-EXCEL		0,11				Do EXCEL
5	Głowica SN (uwaga)	HOTU3.2402	kpl.	<input type="checkbox"/>	3			Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
4	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż poziomy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
2	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
1	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż pionowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
APARATURA I OSPRZĘT								
-	Słup odporowy	Op20, Op21	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 69	Konstrukcja słupa oraz osprzęt SN i nn wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 240

43	Połączenie uziemienia	-	kpl.	□	1	str. 178	
42	Uziom odgromowy	□	szt.	□	1	str. 176	
44	Fundament	□	szt.	□	□	str. 158, 168, 171, 172	
43	Objemka	OB-5	szt.	1,6		rys. 4-037-22a	Do KI-21
42	Konstrukcja do izolatorów	KI-21	szt.	8,8	1	rys. 4-663-2	
41	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	
40	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	1	rys. 4-280-6	
39	Konstrukcja dystansowa	KD-21	szt.	11,5	1	rys. 3-663-1	
38	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13a
37		OB-3	szt.	1,5	2		
36	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	3	rys. 3-280-12	
35	Objemka	OB-6	szt.	1,7	2	rys. 4-029-21	Do KPO-31
34	Konstrukcja do odłącznika	KPO-31	szt.	14,5	1	dostarcza producent odłącznika	
33	Konstrukcja stężająca	KL-4	szt.	16,4	1	rys. 4-029-21	
32	Objemka	OB-23	szt.	2,4	9,6	rys. 4-029-28	
31	Głowica słupa	GS-5b	szt.	49,3	1	rys. 3-029-19b	
30	Żerdź wirowana dł. 15 m	□	szt.	□	2	str. 69	

KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	----------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

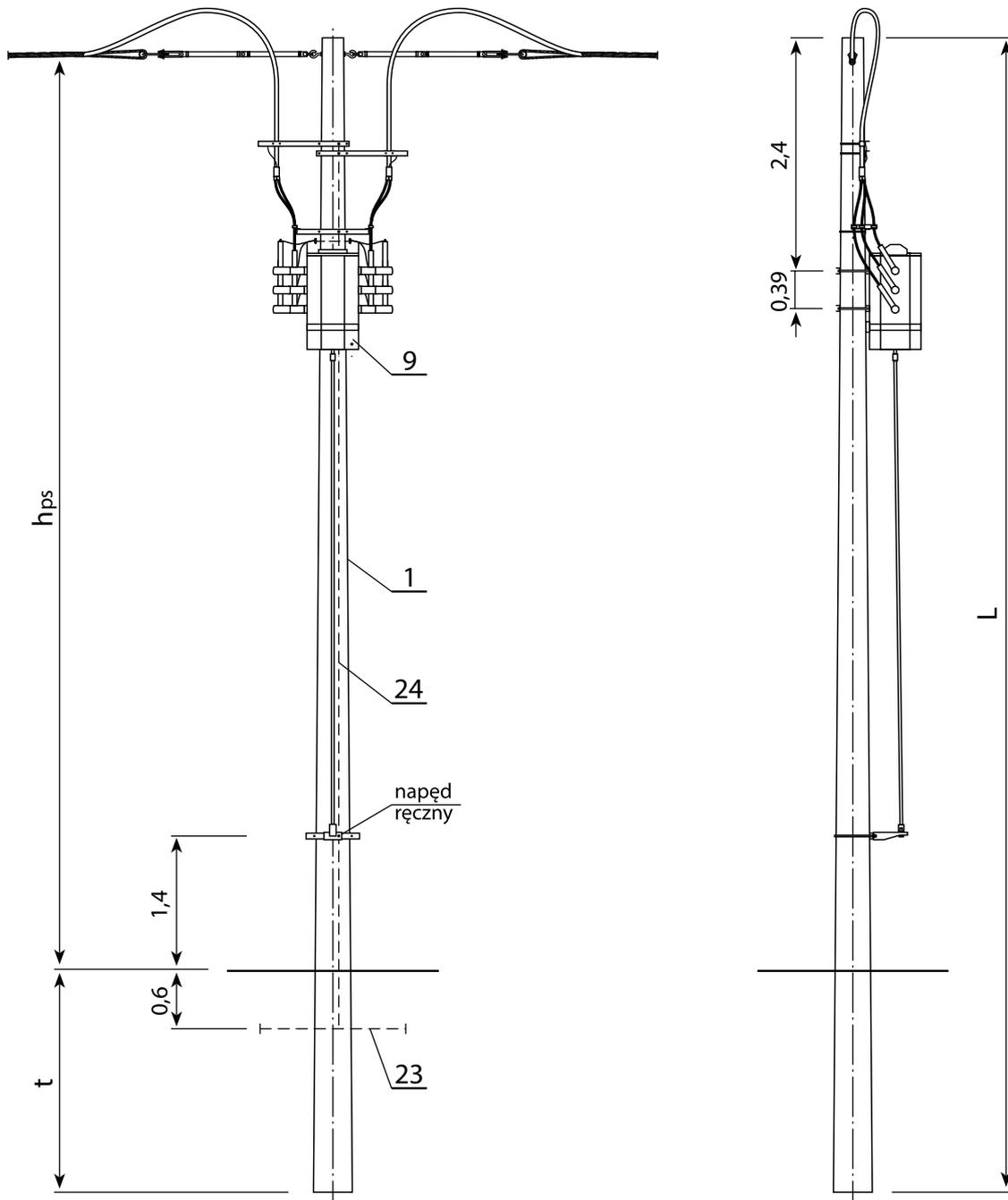
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPEŁDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 243
3. Zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

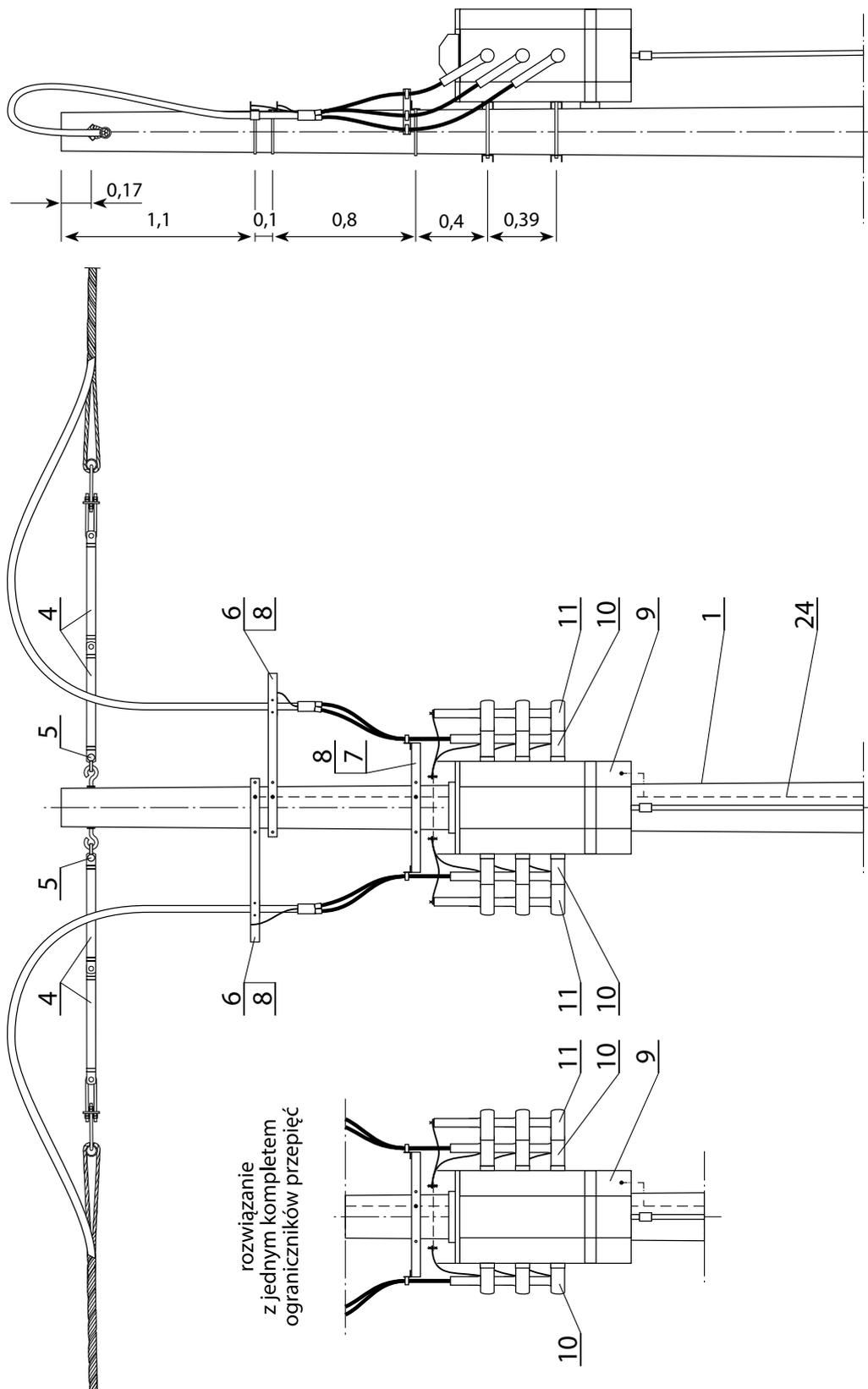
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-naróżne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

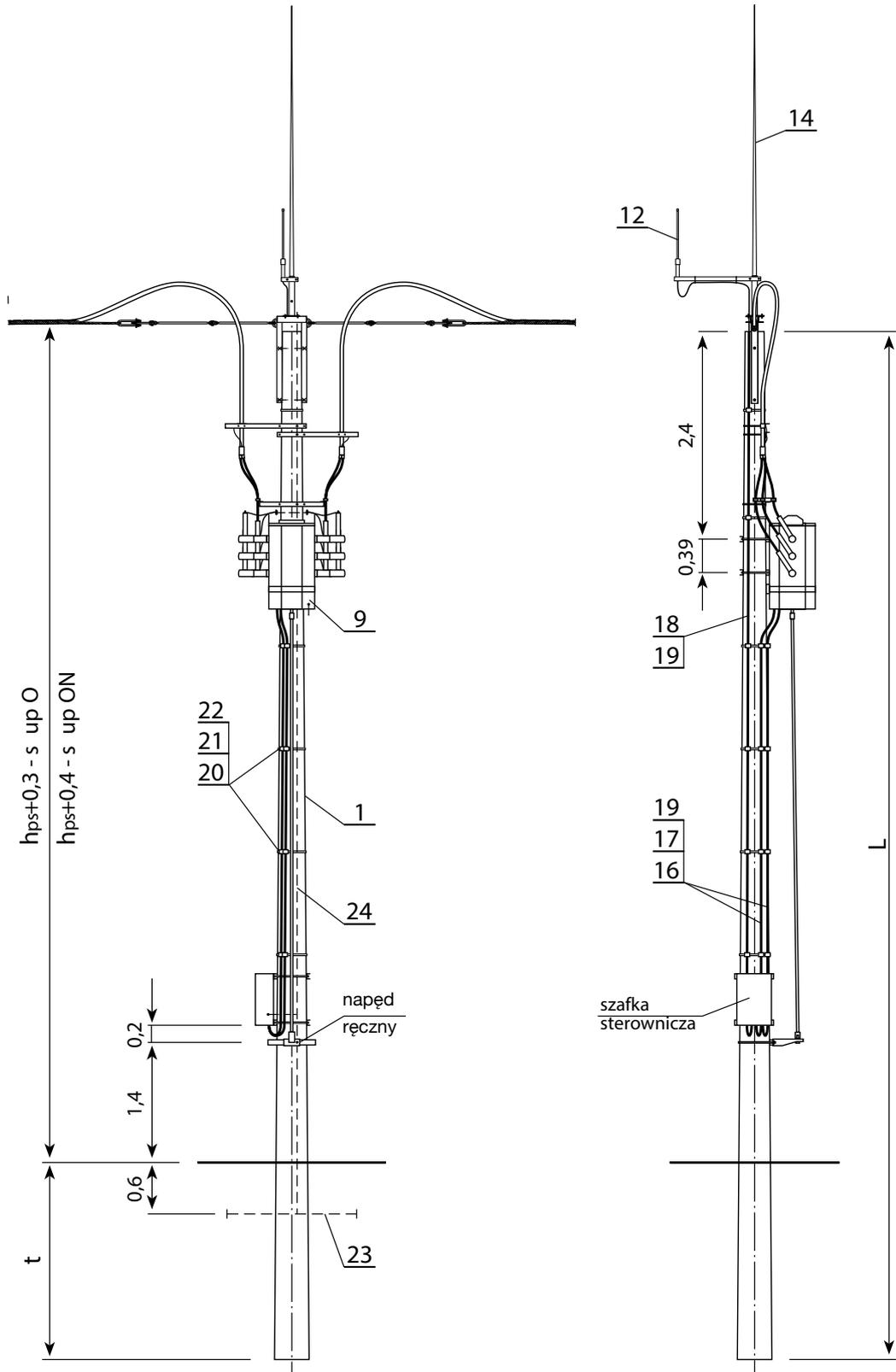
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM

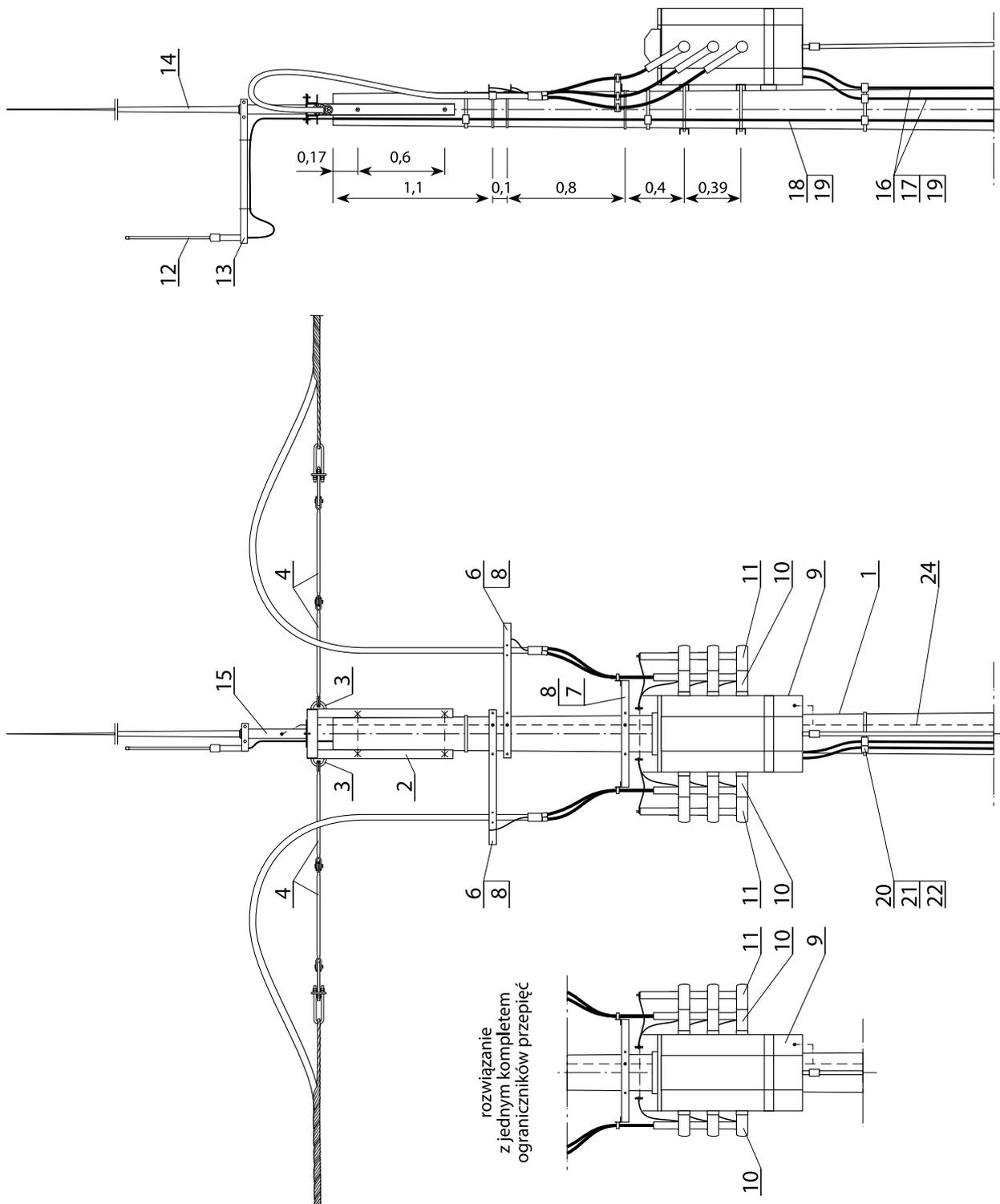


Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 245
3. Zestawienie materiałów - str. 246

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwagi:

1. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P
2. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□
 - 1 - napięcie znamionowe, kV
 - 2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A
 - 3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym
 - 4 - izolator przepustowy typu C
 - 5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora
 - 6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika
 - 7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia na str. 247

**Dla przypadku stosowania ograniczników przepięć z dwóch stron rozłącznika*

11	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3 (6*)	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
10	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	kpl.	□	2	-	Do AXCES	do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
9	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 1 i 2	kpl.	□	1	-		
8	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1, UK-7a, żerdzie	Dw=263
		OB-43		1,1	□			Dw=218
		OB-42		1,0	□			Dw=173
7	Uchwyt kabla	UK-7a	szt.	3,8	1	rys. 3-280-36		
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6		
5	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	2	-		
4	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	4	-		
3	Wieszak śrubowo- kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi	
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Do żerdzi	Dw=263
		Gi-2a		16,6				Dw=218
		Gi-1a		16,1				rys. 4-280-5a
1	Słup odporowo-narożny	ON10 ÷ ON19	kpl.	□	1	str. 78		
	Słup odporowy	O10 ÷ O19						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 246

24	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 12 ÷ 15)		kpl.	□	1	str. 178	
23	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
22	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt./1 zwój
21	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
20	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
19	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 16÷18
18	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
17	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
16	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
15	Wspornik	WM-1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
14	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
13	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
12	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

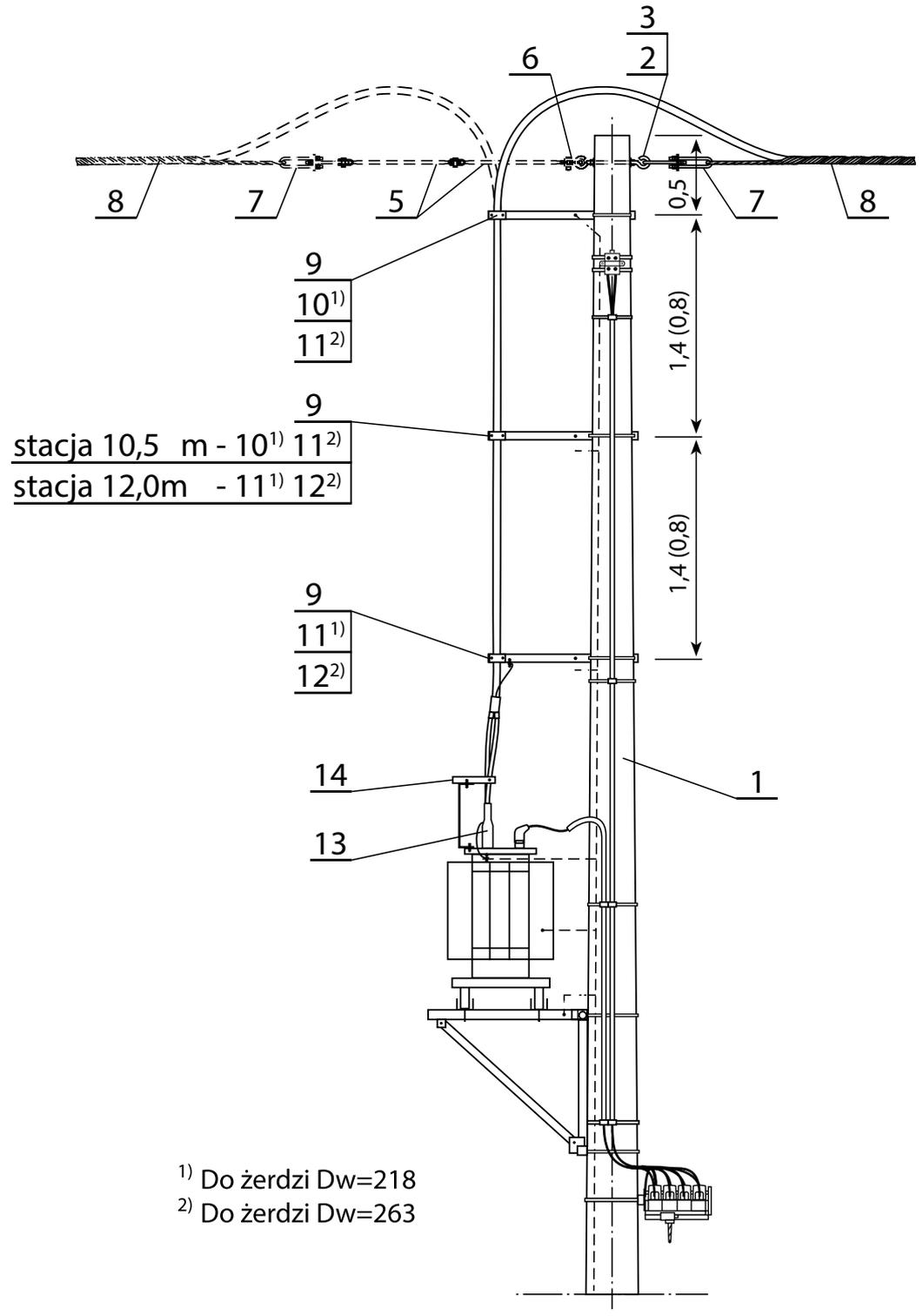
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



1) Do żerdzi Dw=218
 2) Do żerdzi Dw=263

Zestawienie materiałów - str. 249

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-5	szt.	1,4	3	rys. 4-280-34		
13	Głowica konektorowa prosta trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZTJ250.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZTJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 248	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3	rys. 4-280-6a		
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-		
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

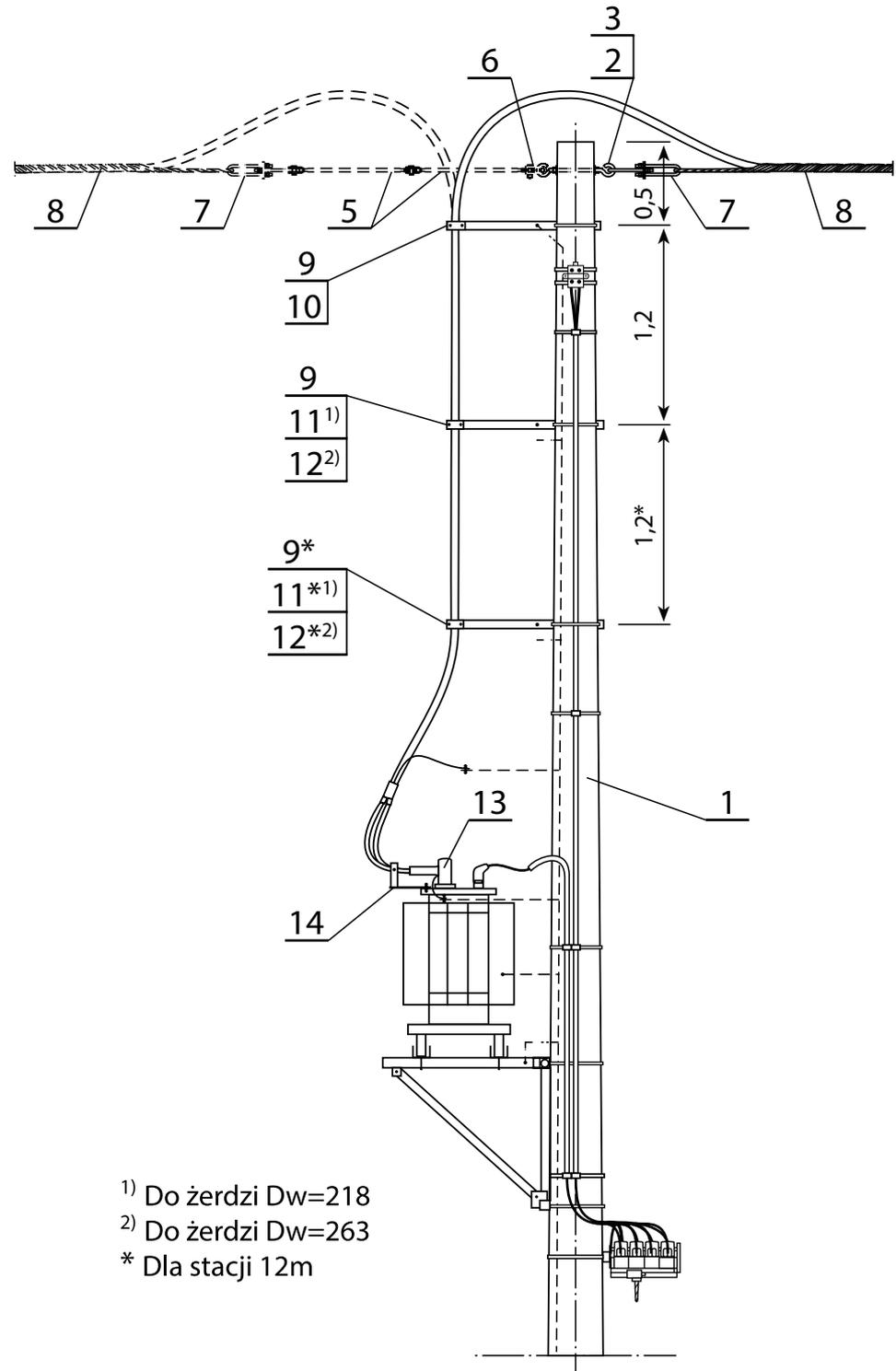
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałężenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



- 1) Do żerdzi Dw=218
- 2) Do żerdzi Dw=263
- * Dla stacji 12m

Zestawienie materiałów - str. 251

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
13	Głowica konektorowa kątowa trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZJ250.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 250	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji	12 m 10,5 m
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabląkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□ STNKs-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

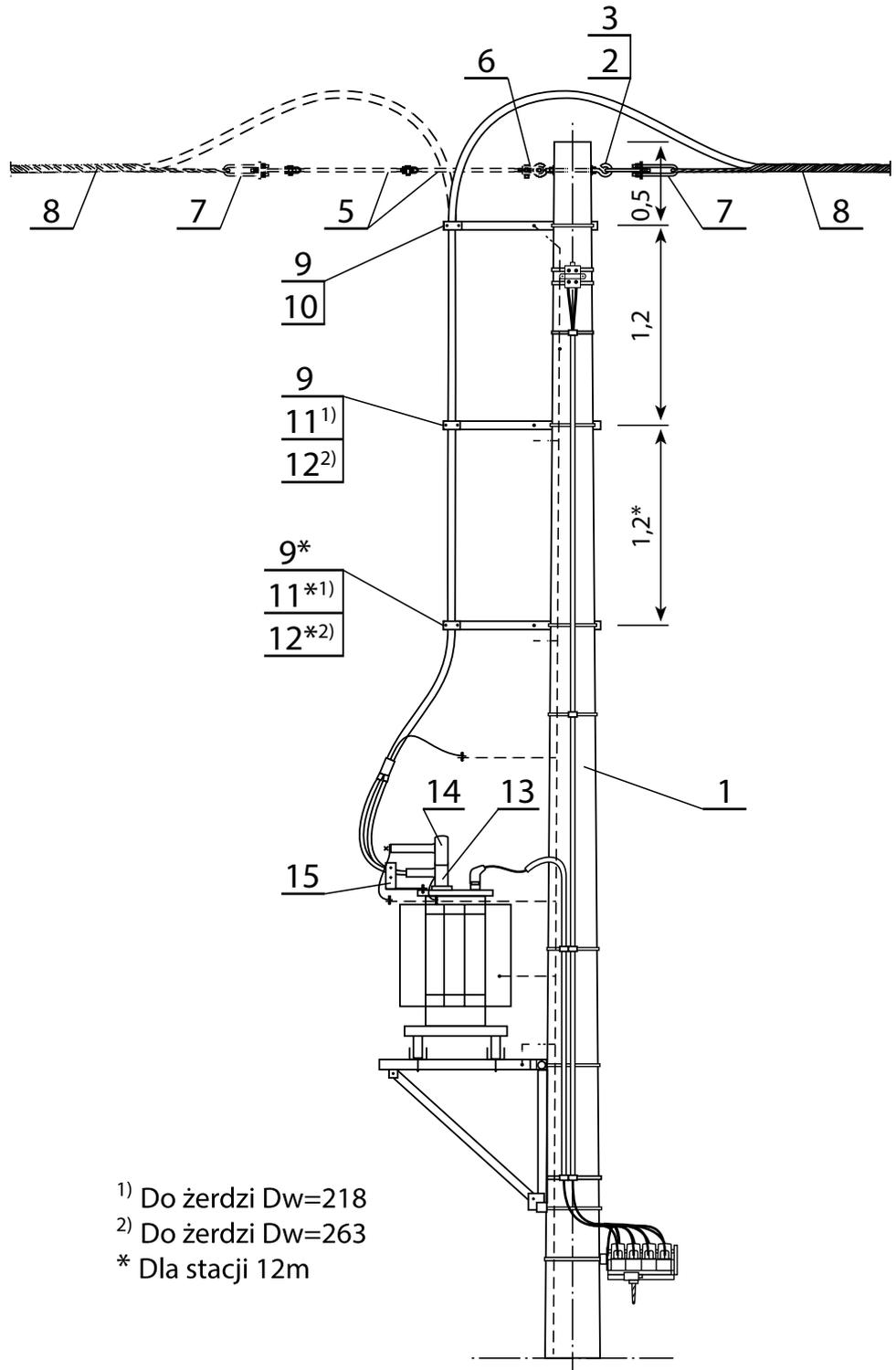
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



- 1) Do żerdzi Dw=218
- 2) Do żerdzi Dw=263
- * Dla stacji 12m

Zestawienie materiałów - str. 253

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

15	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
14	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
13	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 252	
OB-43		1,1		□				
11		OB-42		1,0	□			
10								
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji 12 m 10,5 m	
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie Dw=263 Dw=218	
		OB-3		1,5				
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
		STNKs-20/□						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć



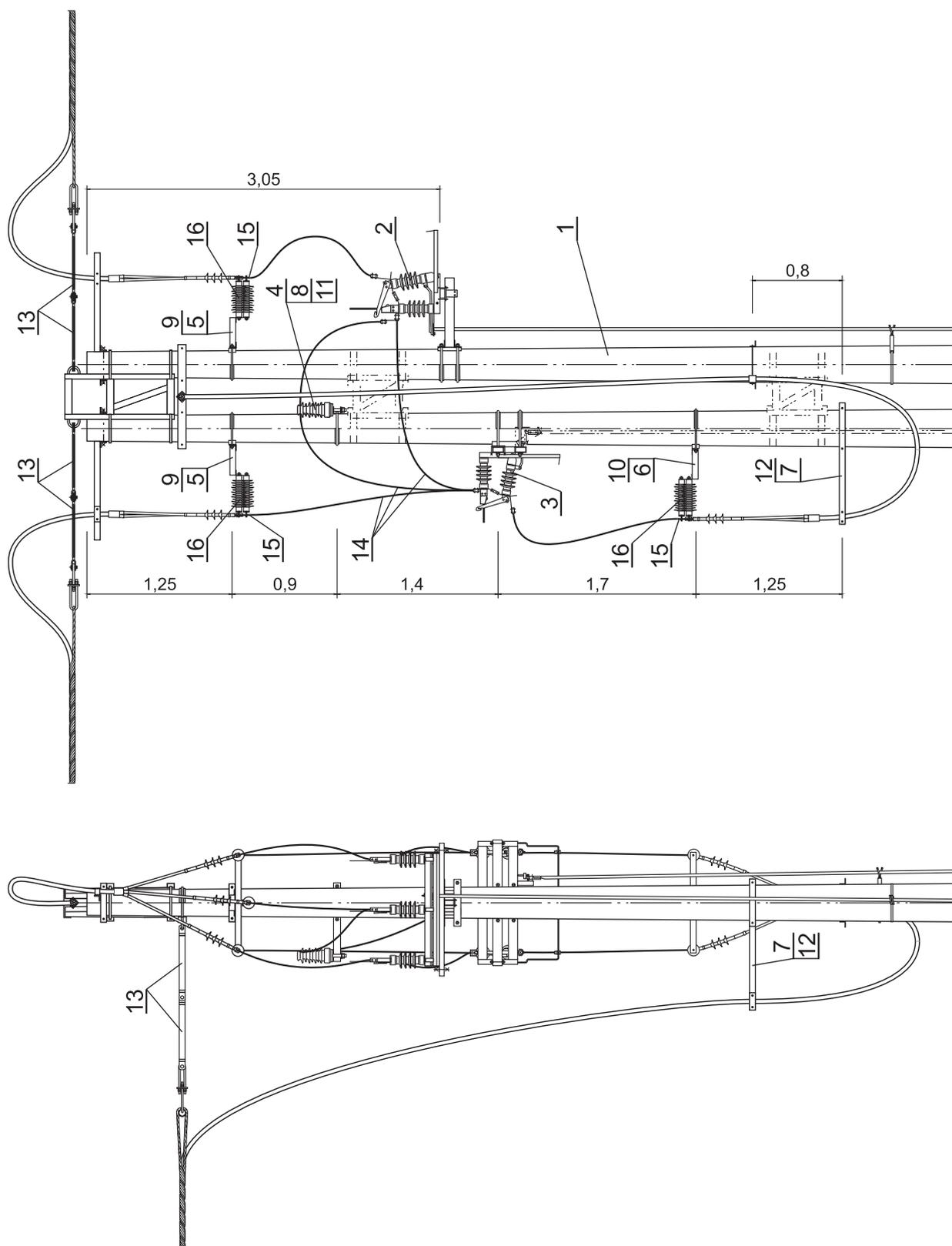
Saves Your Energy

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

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. Traugutta 24/9
30-549 Kraków
Tel +12 428 25 50
Fax +12 429 60 05
biuro.krakow@ensto.com

www.ensto.pl



Zestawienie materiałów strona 230

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



19	Osiłona przeciw ptakom	ENSTO POL SP 46.3	szt.	0,3	9	-	Na zaciski ograniczników przebieg	
18	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 178		
17	Uziom odgromowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176		
16	Ograniczniki przebieg	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE	
15	Końcówka kablowa Al	KA <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Do poz. 14	
14	Przewód	AALXS	m.	<input type="checkbox"/>	20	-		
		AAsXS						
		BLX-T						
		BLL-T						
13	Łącznik jednowidlasty	h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	6	-	
12	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M16 x 370	szt.	0,67	4	-	Do KD-3
11	Obejmka		OB-6	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KI-6
10			OB-9	szt.	1,9	1		Do KOG-14
9			OB-5	szt.	1,6	2		Do KOG-13
8	Konstrukcja do izolatora		KI-6	szt.	3,9	1	rys. 4-280-33	
7	Konstrukcja dystansowa		KD-3	szt.	6,4	2	rys. 4-280-8	
6	Konstrukcja do ograniczników przebieg		KOG-14	szt.	5,5	1	rys. 4-280-12	
5			KOG-13	szt.	5,3	2		
4	Zawieszenie przelotowe		ZM	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Izolatory z trzonem długości 105 mm
3	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji pionowej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik przystosowany do pracy w pozycji poziomej, z konstrukcją mocującą i zestawem napędu	<input type="checkbox"/>		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	
1	Słup rozgałęźny 13,5m i 15m		Rp10 ÷ Rp12	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 88	Bez poz. 4, 5, 10 ÷ 14
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór nr rysunku	Uwagi	

DODATKOWE KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

Sierpień 2014

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
linii

Dobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemi

Słup odporowy -
połączenie z LSNi

Słup odporowy -
połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy -
połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami
i odłącznikiem

Słup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

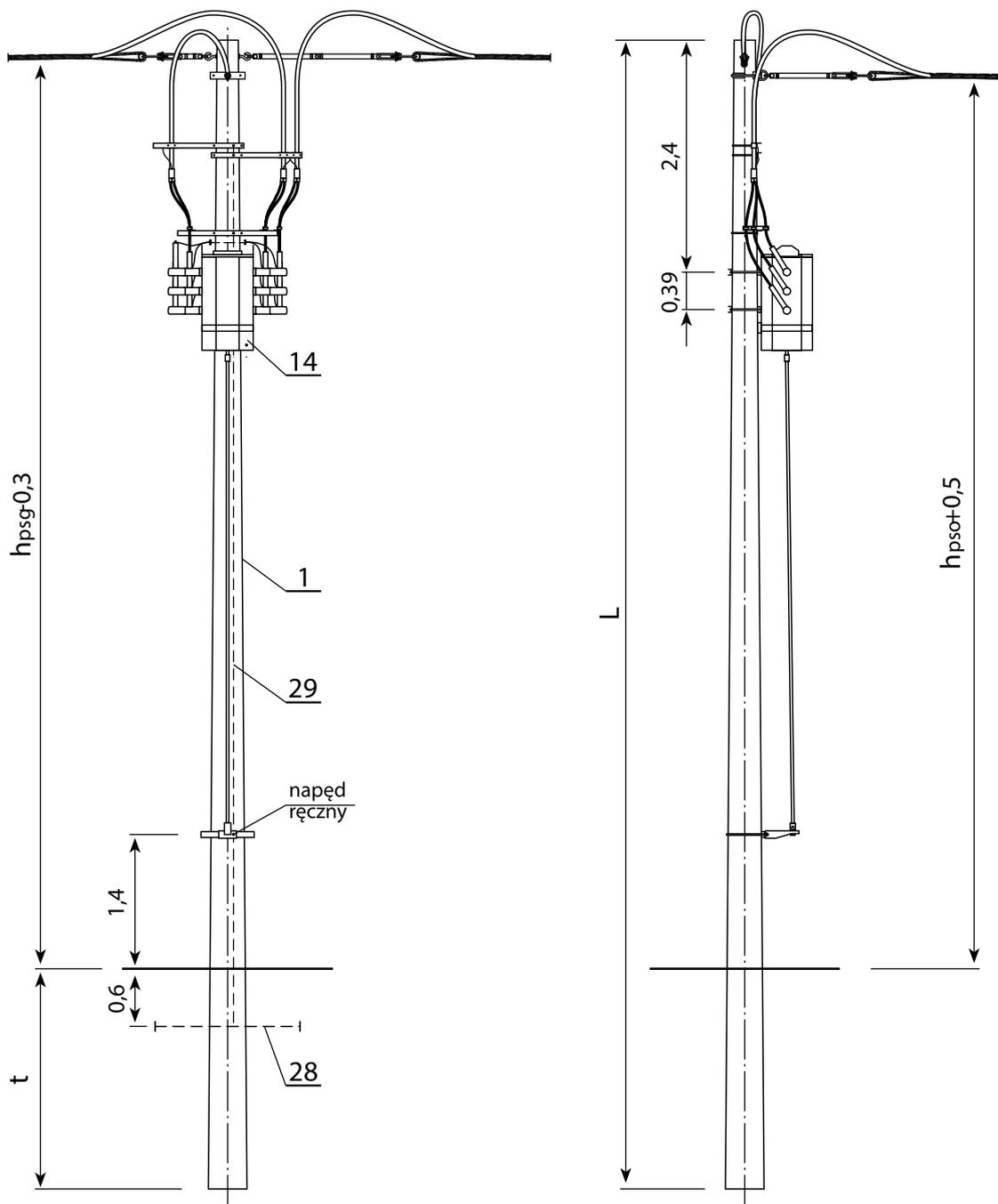
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

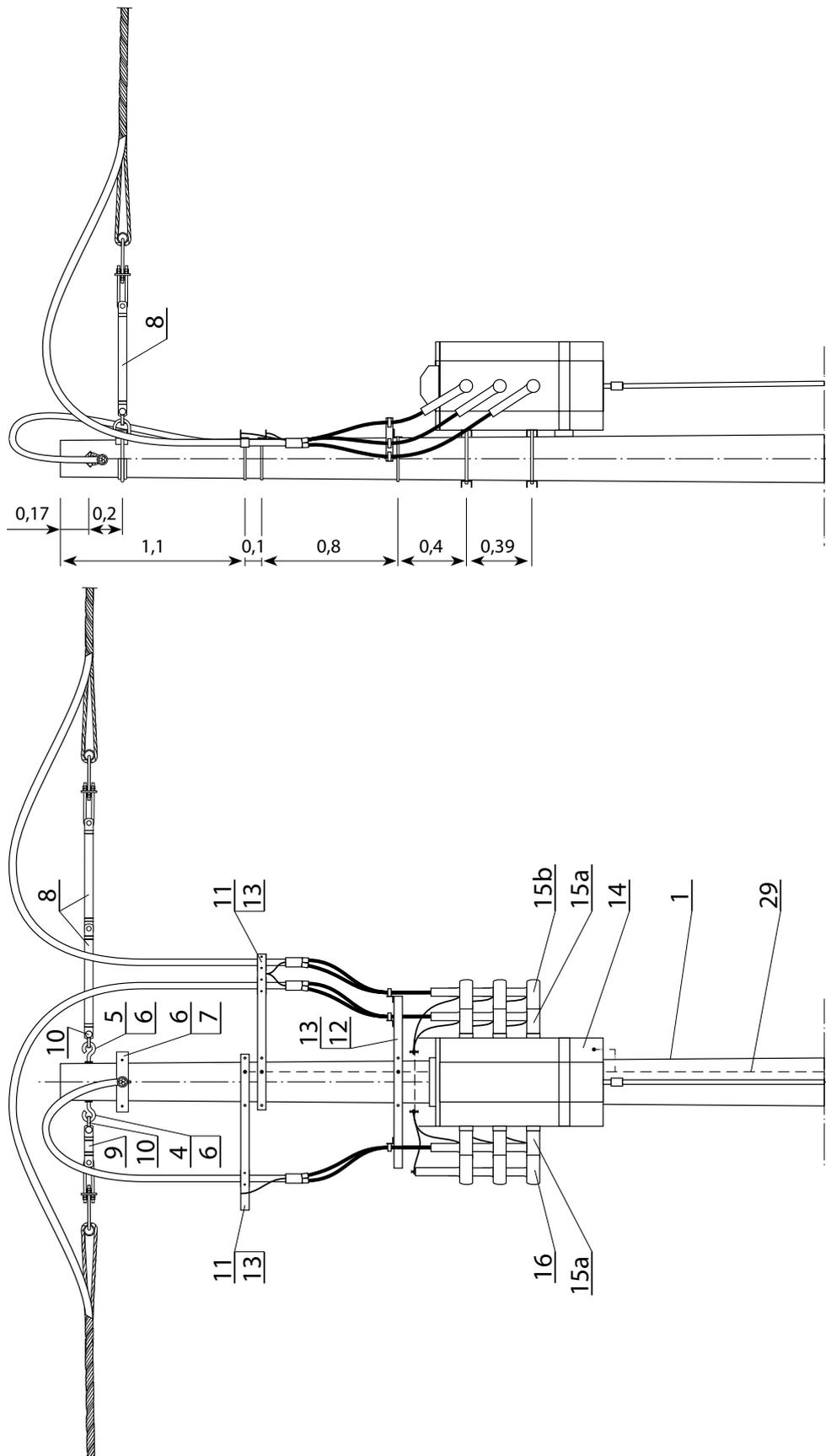
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 233
3. Zestawienie materiałów - str. 236

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

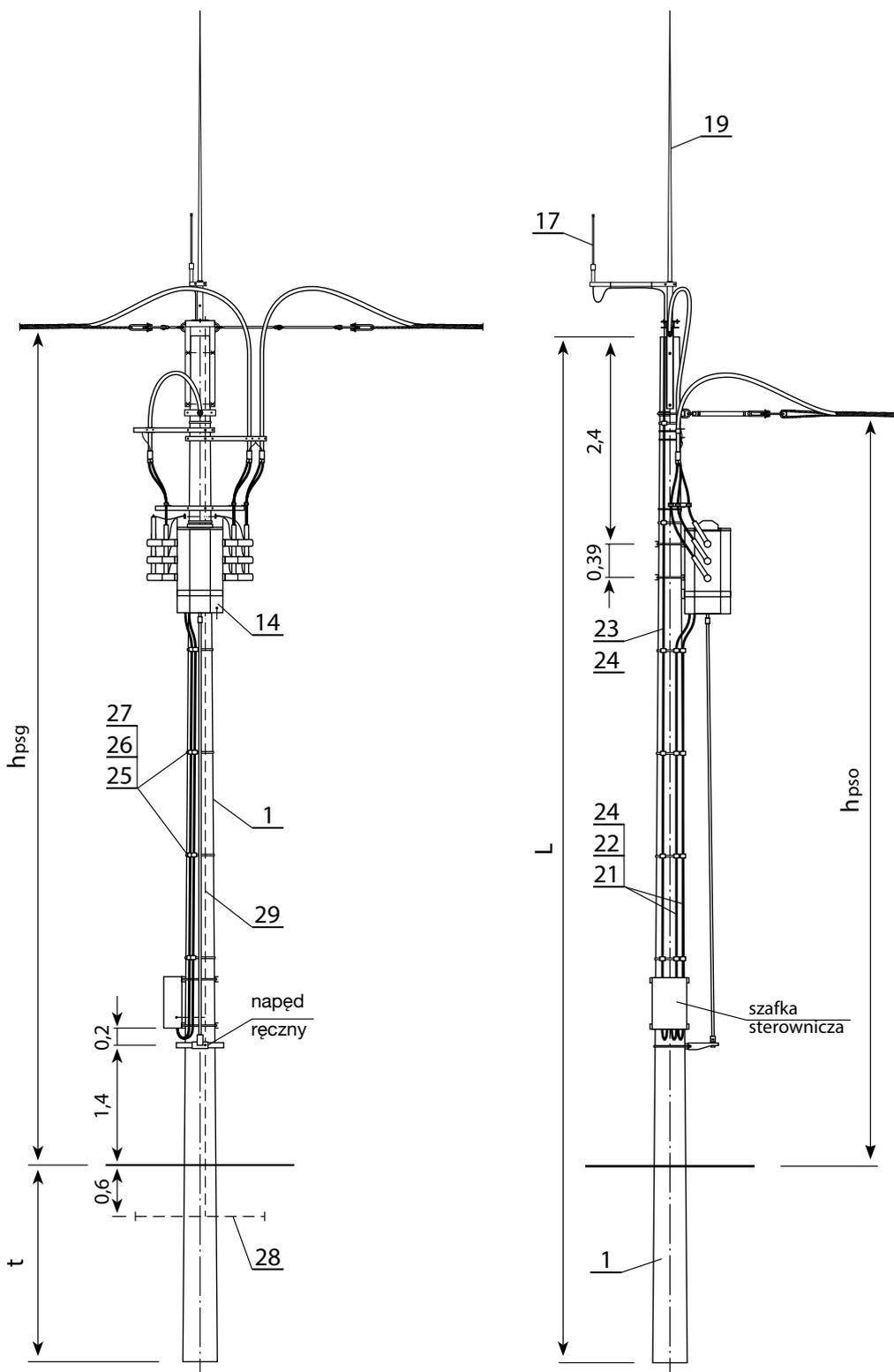
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napięć

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM

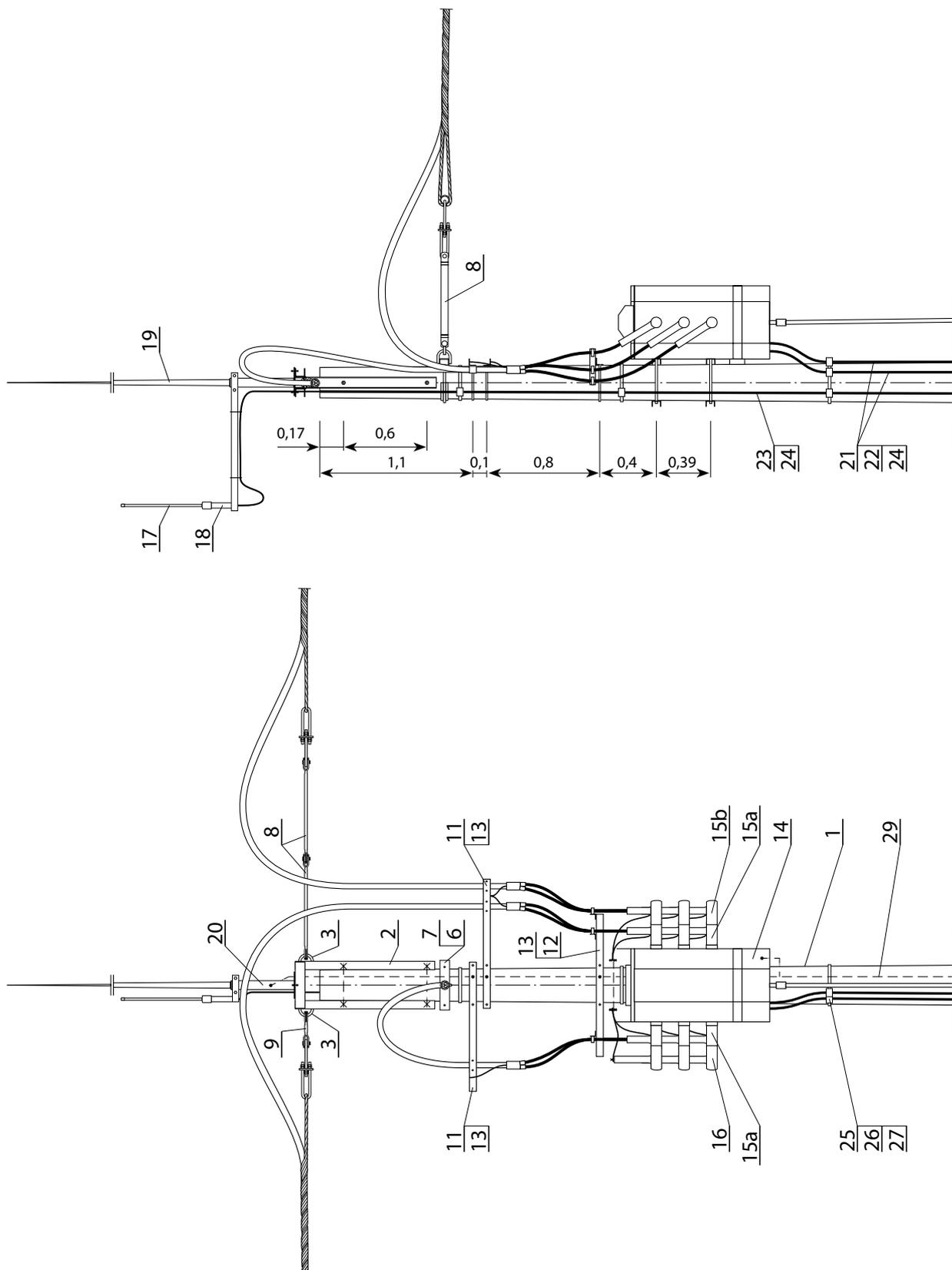


Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{psg} , h_{pso} , t - wg str. 88
2. Uzbrojenie słupa - str. 235
3. Zestawienie materiałów - str. 236

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 236

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA R _r □ Z ROZŁĄCZNIKIEM AUGUSTE 24 PRZYKŁAD POŁĄCZENIA LINII LSNi PRZY ZASTOSOWANIU GŁOWIC KONEKTOROWYCH ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				ENSTO		236		
Ciąg dalszy zestawienia na str. 237										
16	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV			
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV			
15b	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa, sprzęgająca 12/20 kV, 630 A	USQJ630.2.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES		Do przepustów typu C	
		USQJ630.2.EXCEL					Do EXCEL			
15a	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	□	2	-	Do AXCES				
		USQJ630.EXCEL				Do EXCEL				
14	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 2 i 3 - str. 237	kpl.	□	1	-				
13	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1,		Dw=263	
		OB-43		1,1			□	UK-7b,		Dw=218
		OB-42		1,0			□	żerdzie		Dw=173
12	Uchwyt kabla	UK-7b	szt.	4,9	1	rys. 3-280-36				
11	Uchwyt kabla	UK-1	szt.	0,27	1	rys. 4-280-13	Uchwyt dodatkowy do KD-1			
	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6				
10	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	3	-				
9	Łącznik jednowidlasty h = 200	BELOS 38352	szt.	0,8	1					
8	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	3	-				
7	Objemka	OB-7	szt.	1,7	□	rys. 4-037-22a	Do KOD-		Dw=263	
		OB-3		1,5			□	1a, żerdzie		Dw=218
		OB-2		1,3			□	Do KOD-1b		
6	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1 - str. 237)	KOD-1b	szt.	2,8	2	rys. 4-050-5a			Dw=173	
		KOD-1a		3,1					Dw=218, 263	
5	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	0,55	1	str. 190				
4	Hak wieszakowy (uwaga 1 - str. 237)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190	W przypadku rozłącznika z napędem ręcznym			
		SOT 21.□								
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi			
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b			Dw=263	
		Gi-2a		16,6			Do żerdzi		Dw=218	
		Gi-1a		16,1		rys. 4-280-5a		Dw=173		
1	Słup rozgałęźny	R10 ÷ R19	kpl.	□	1	str. 87	Bez głowic kablowych, ograniczników przep. łączników jednowidl. wieszaków, zacisków i konstrukcji			
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi			

Uwagi:

1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

2. W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P

3. Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□

1 - napięcie znamionowe, kV

2 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A

3 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym

4 - izolator przepustowy typu C

5 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora

6 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika

7 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 236

29	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 17 ÷ 19)		kpl.	□	1	str. 178	
28	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
27	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt. / 1zwój
26	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
25	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
24	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 21÷23
23	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
22	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
21	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
20	Wspornik	WM - 1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
19	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
18	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
17	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

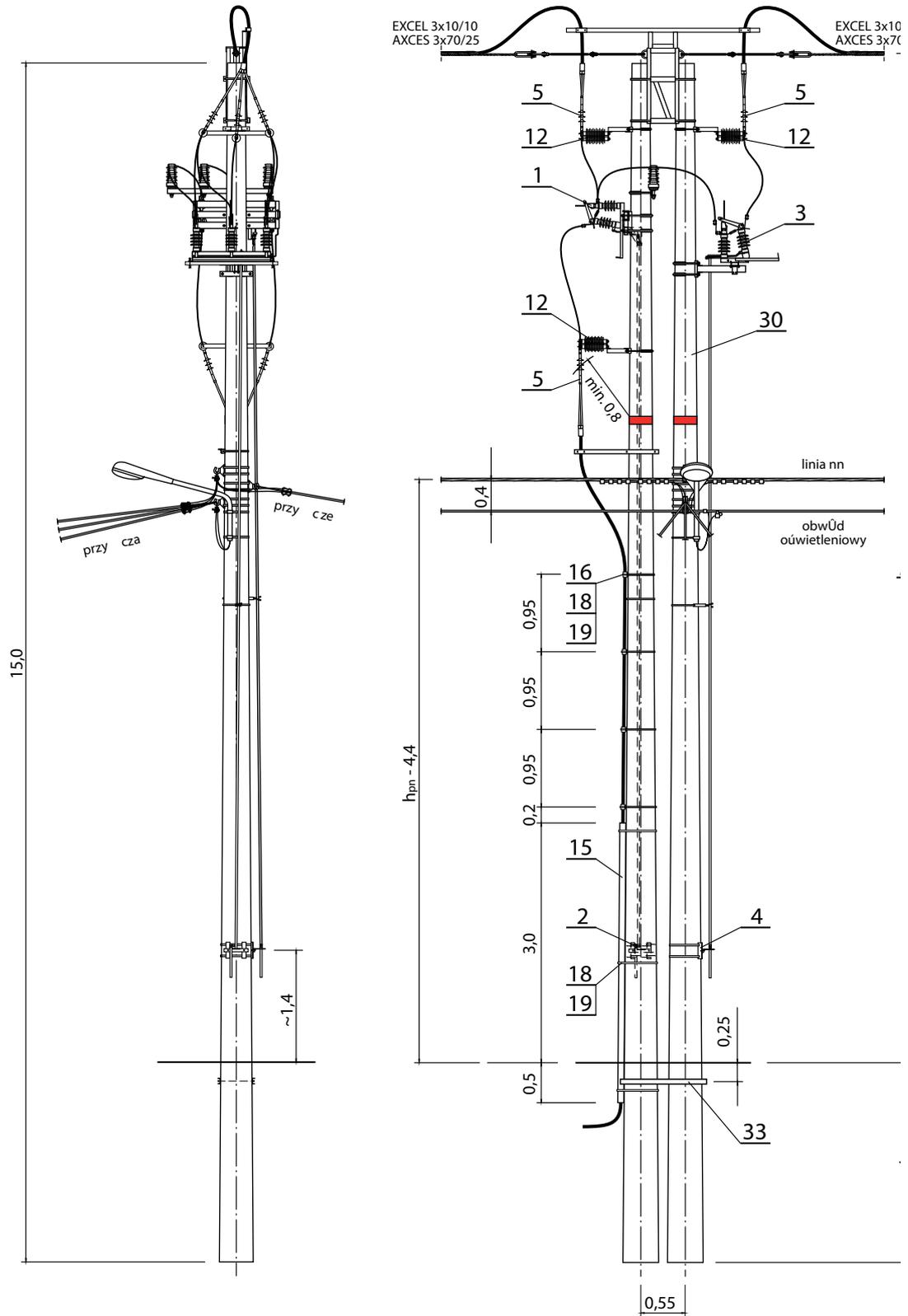
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

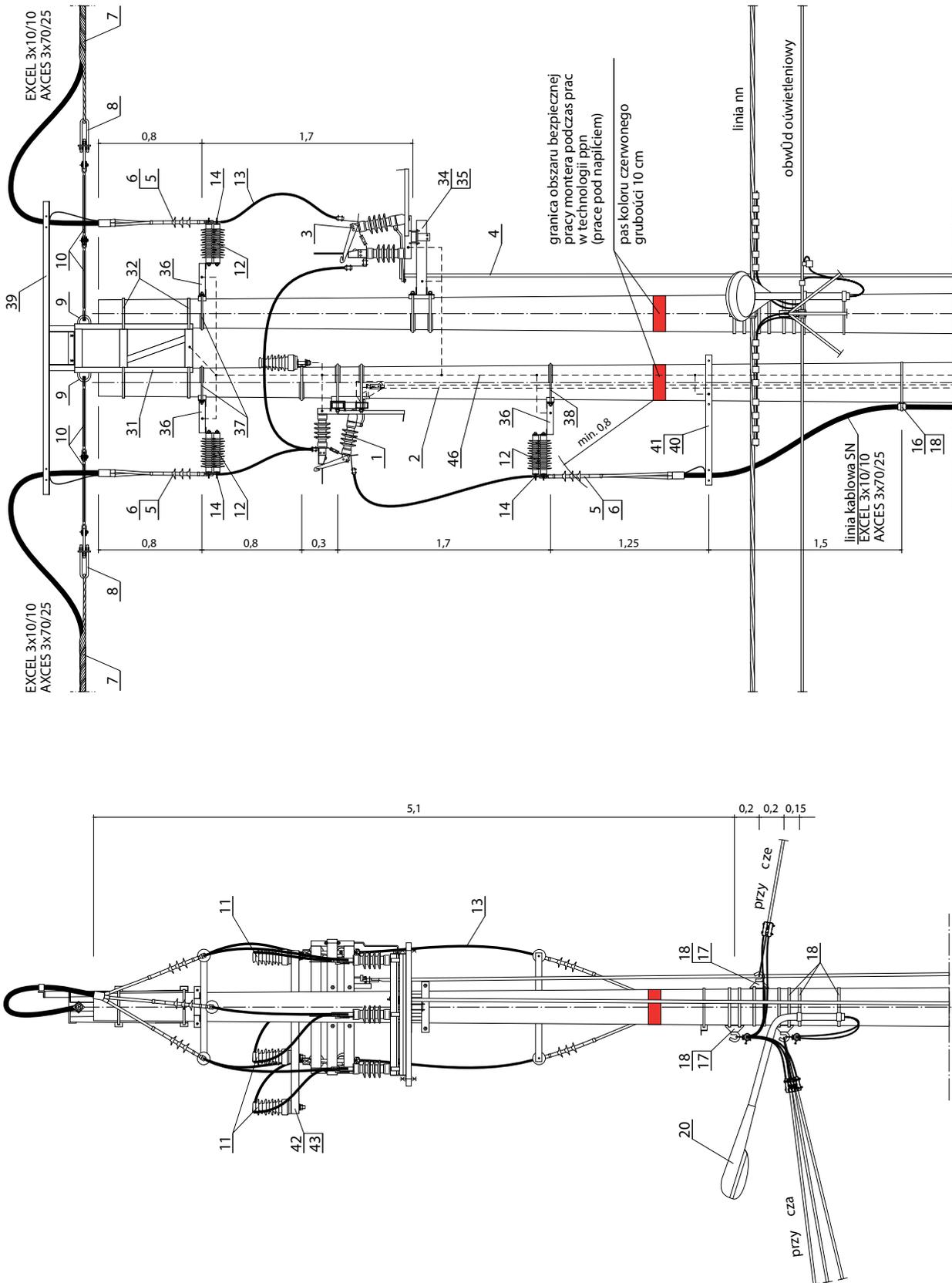
Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice naprężeń



Uwagi:

1. Wymiary: h_{ps} , h_{pn} , t - wg str. 69
2. Uzbrojenie słupa - str. 239
3. Zestawienie materiałów - str. 240



Zestawienie materiałów - str. 240

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

**Uwaga:**

W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, 1 kpl. osprzętu poz. 5 i 6 dobrać indywidualnie.

Ciąg dalszy zestawienia na str. 241

20	Oprawa oświetleniowa z wysięgnikiem		szt.	<input type="checkbox"/>	1			
19	Klamerka do taśmy	COT 36	szt.	0,015	15	Lnni-ENSTO	ENSTO POL	
18	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,115	22			
17	Hak wieszakowy	SOT 39	szt.	0,74	2			
		SOT 29		0,61				
16	Uchwyt kabla	SO 79.5	szt.	0,07	<input type="checkbox"/>			
15	Rura osłonowa	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	3,5	-		
14	Końcówka kablowa Al	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-		
13	Przewód w osłonie	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	25	-		
12	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	<input type="checkbox"/>	Dobór wg pkt 10 opisu i wymagań inwestora	
11	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	kpl.	5,5	3	Albumy PTPIREE		
10	Łącznik jednowidlasty h=600	BELOS 3861	szt.	4,42	4	-		
9	Wieszak śrubowo-kablukowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-		
8	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,4	2	str. 192	ENSTO POL	
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,1	2	str. 193		Do AXCES
		NSH 401129		2,4				Do EXCEL
6	Końcówki kablowe do żył roboczych i powrotnych	L-AXCES 1	kpl.	0,25	3			Do AXCES
		L-EXCEL		0,11				Do EXCEL
5	Głowica SN (uwaga)	HOTU3.2402	kpl.	<input type="checkbox"/>	3		Do AXCES	
		HOTU3.2401				Do EXCEL		
4	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż poziomy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
2	Zestaw napędu	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
1	Odłącznik lub rozłącznik ramowy - montaż pionowy	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-		
APARATURA I OSPRZĘT								
-	Słup odporowy	Op20, Op21	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 69	Konstrukcja słupa oraz osprzęt SN i nn wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 240

43	Połączenie uziemienia	-	kpl.	□	1	str. 178	
42	Uziom odgromowy	□	szt.	□	1	str. 176	
44	Fundament	□	szt.	□	□	str. 158, 168, 171, 172	
43	Objemka	OB-5	szt.	1,6		rys. 4-037-22a	Do KI-21
42	Konstrukcja do izolatorów	KI-21	szt.	8,8	1	rys. 4-663-2	
41	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	
40	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	1	rys. 4-280-6	
39	Konstrukcja dystansowa	KD-21	szt.	11,5	1	rys. 3-663-1	
38	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOG-13a
37		OB-3	szt.	1,5	2		
36	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13	szt.	5,3	3	rys. 3-280-12	
35	Objemka	OB-6	szt.	1,7	2	rys. 4-029-21	Do KPO-31
34	Konstrukcja do odłącznika	KPO-31	szt.	14,5	1	dostarcza producent odłącznika	
33	Konstrukcja stężająca	KL-4	szt.	16,4	1	rys. 4-029-21	
32	Objemka	OB-23	szt.	2,4	9,6	rys. 4-029-28	
31	Głowica słupa	GS-5b	szt.	49,3	1	rys. 3-029-19b	
30	Żerdź wirowana dł. 15 m	□	szt.	□	2	str. 69	

KONSTRUKCJE

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	----------------	-------

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

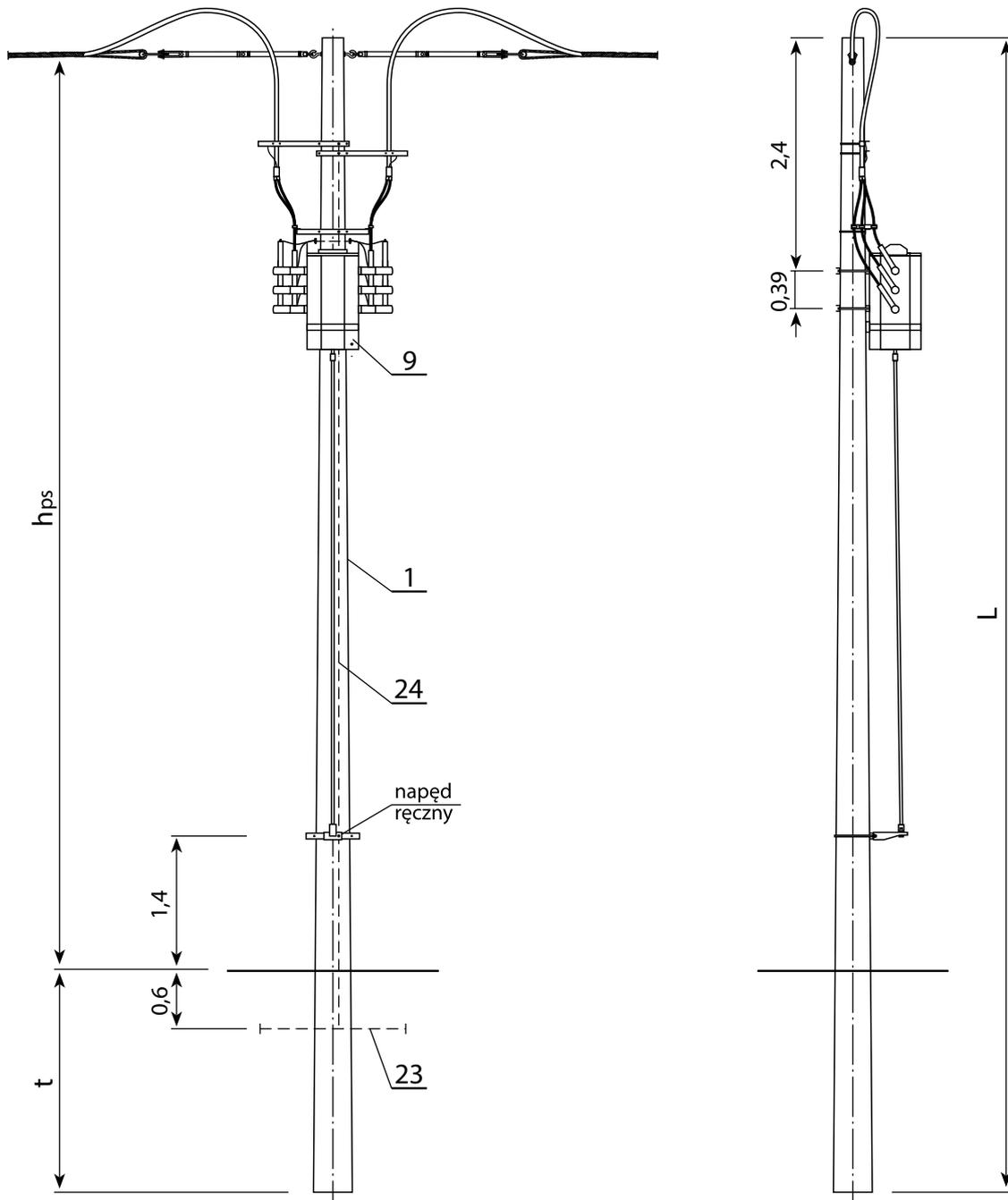
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPEŁDEM RĘCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 243
3. Zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

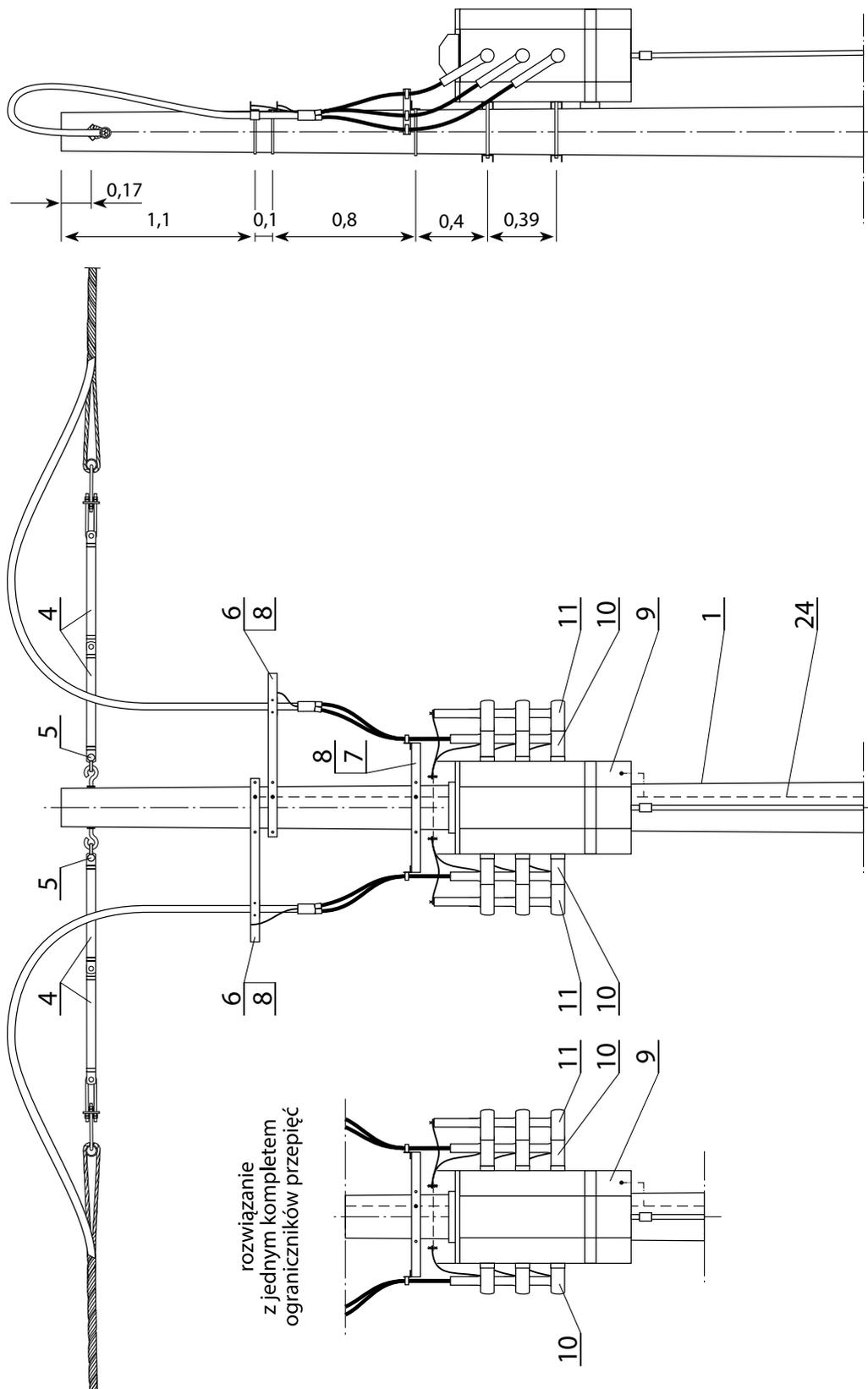
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM RĘCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-naróżne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

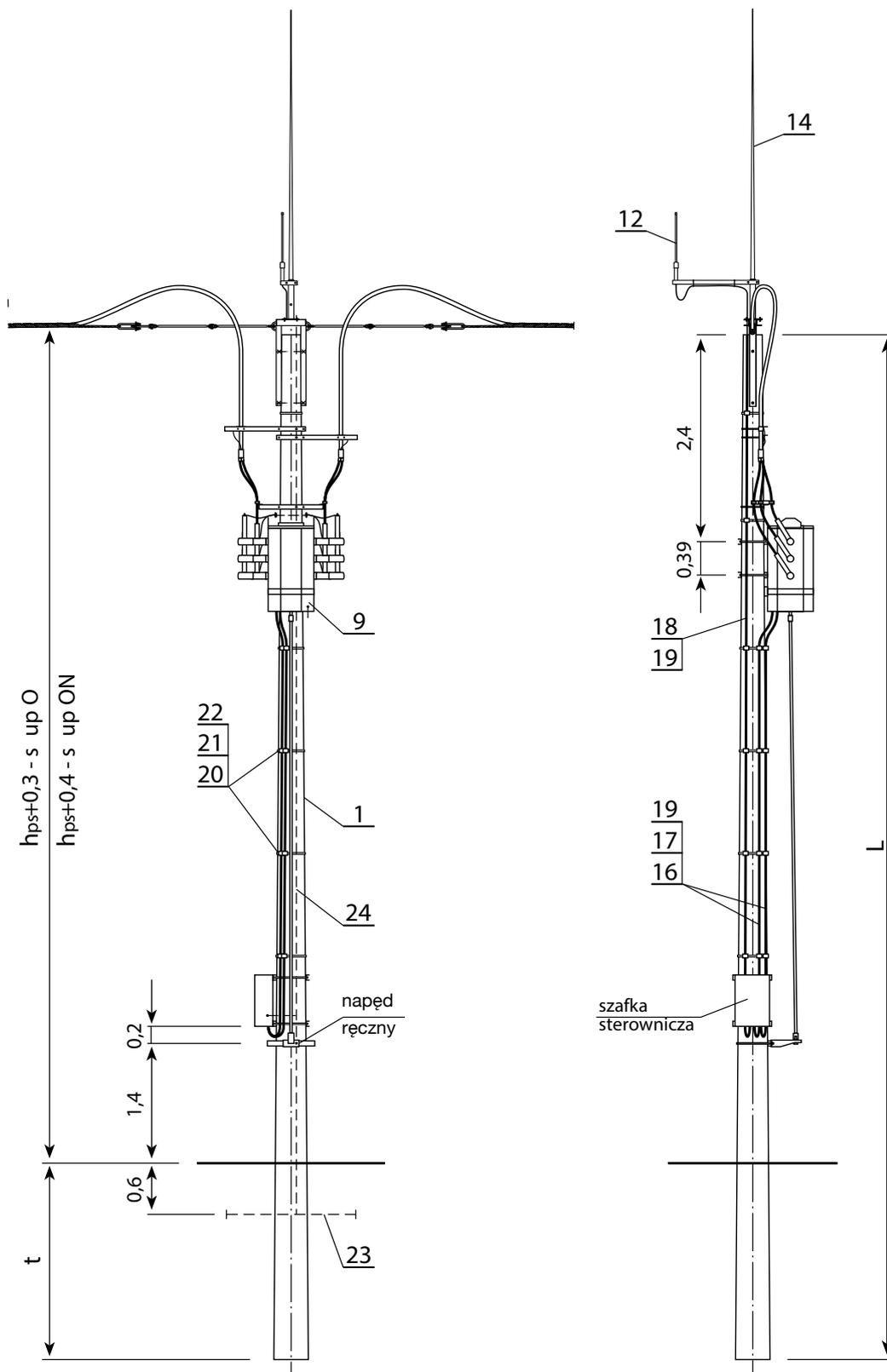
Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń

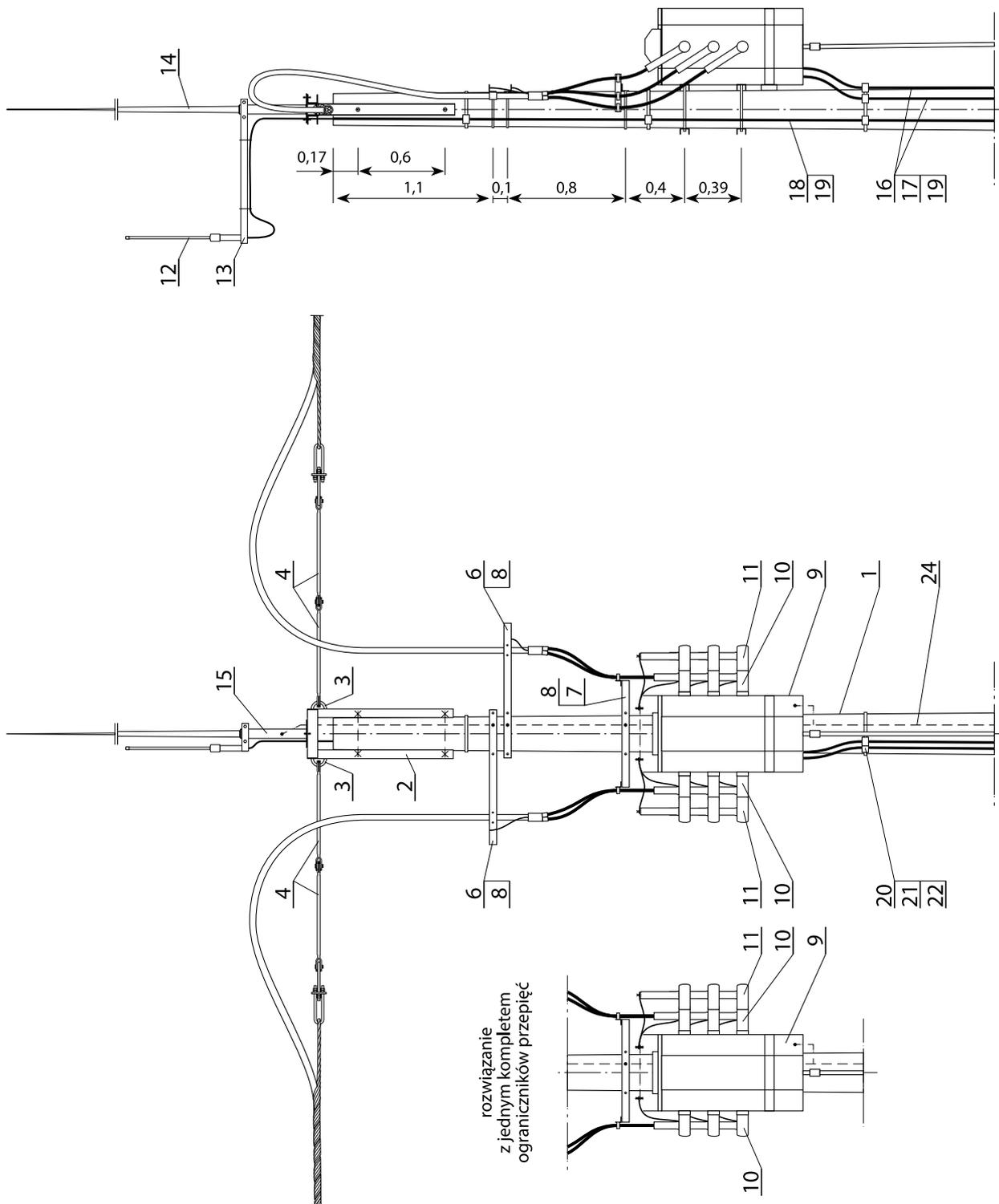
ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



Uwagi:

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 66, 78
2. Uzbrojenie słupa - str. 245
3. Zestawienie materiałów - str. 246

ROZŁĄCZNIK Z NAPĘDEM ELEKTRYCZNYM



zestawienie materiałów - str. 246

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń



Uwagi:

- W przypadku napędu elektrycznego, rozłącznik powinien być wykonany w wersji z wbudowanym wewnątrz transformatorem napięciowym zasilającym napęd i/lub czujnikami prądowymi i czujnikiem ciśnienia. Przykład wykonania: AUGUSTE 24-400-CTE-PF-TT15-SF-3P
- Kod zamówienia rozłącznika: AUGUSTE 24-□-□-PF-□-□-□
 - napięcie znamionowe, kV
 - prąd znamionowy ciągły: 400 - 400 A, 630 - 630 A
 - wersja manewrowania: CTE - z napędem elektrycznym, CTM - z napędem ręcznym
 - izolator przepustowy typu C
 - transformator napięciowy: TT15: 15 kV / 230 V, TT20: 20 kV / 230 V, // - bez transformatora
 - czujnik ciśnienia gazu: SF - czujnik ciśnienia (alarm do SCADA), // - bez czujnika
 - czujnik prądowy: 3P - na każdej fazie, 2P - na 2 fazach + 1 czujnik prądu składowej zerowej, // - bez czujnika

Ciąg dalszy zestawienia na str. 247

**Dla przypadku stosowania ograniczników przepięć z dwóch stron rozłącznika*

11	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3 (6*)	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV	
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV	
10	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	kpl.	□	2	-	Do AXCES	do przepustów typu C
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL	
9	Rozłącznik napowietrzny z napędem ręcznym lub elektrycznym i elementami mocującymi	AUGUSTE 24-□ (ENSTO POL) Uwaga 1 i 2	kpl.	□	1	-		
8	Objemka	OB-44	szt.	1,1	□	rys. 4-029-29a	Do KD-1, UK-7a, żerdzie	Dw=263
		OB-43		1,1	□			Dw=218
		OB-42		1,0	□			Dw=173
7	Uchwyt kabla	UK-7a	szt.	3,8	1	rys. 3-280-36		
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1	szt.	4,5	2	rys. 4-280-6		
5	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	2	-		
4	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	4	-		
3	Wieszak śrubowo- kabłąkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	Do Gi	
2	Głowica słupa (w przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym)	Gi-3a	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5b	Do żerdzi	Dw=263
		Gi-2a		16,6				Dw=218
		Gi-1a		16,1				rys. 4-280-5a
1	Słup odporowo-narożny	ON10 ÷ ON19	kpl.	□	1	str. 78		
	Słup odporowy	O10 ÷ O19						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Ciąg dalszy zestawienia ze str. 246

24	Połączenie uziemienia (dodatkowo należy uziemić poz. 12 ÷ 15)		kpl.	□	1	str. 178	
23	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 176	
22	Klamerka	COT 36 (ENSTO POL)	szt.	0,015	□	-	Do taśmy, 1szt./1 zwój
21	Taśma stalowa	COT 37 (ENSTO POL)	m	0,115	□	-	Do mocowania rur
20	Uchwyt dystansowy	SO 79.5 (ENSTO POL)	szt.	0,065	□	-	
19	Rura karbowana odporna na UV	□	m	□	□	-	Ochrona kabli poz. 16÷18
18	Kabel antenowy	RG 213	m	□	□	-	W przypadku rozłącznika z napędem elektrycznym
17	Kabel sterowniczy	□	m	□	□	-	
16	Kabel zasilający	□	m	□	□	-	
15	Wspornik	WM-1c	szt.	7,8	1	rys. 4-280-37	
14	Zwód odgromowy	ZO-1	szt.	6,8	1	rys. 4-280-38	
13	Wspornik do anteny	RAD-WPA-AD (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
12	Antena	AD 11 (ENSTO POL)	szt.	□	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słup
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

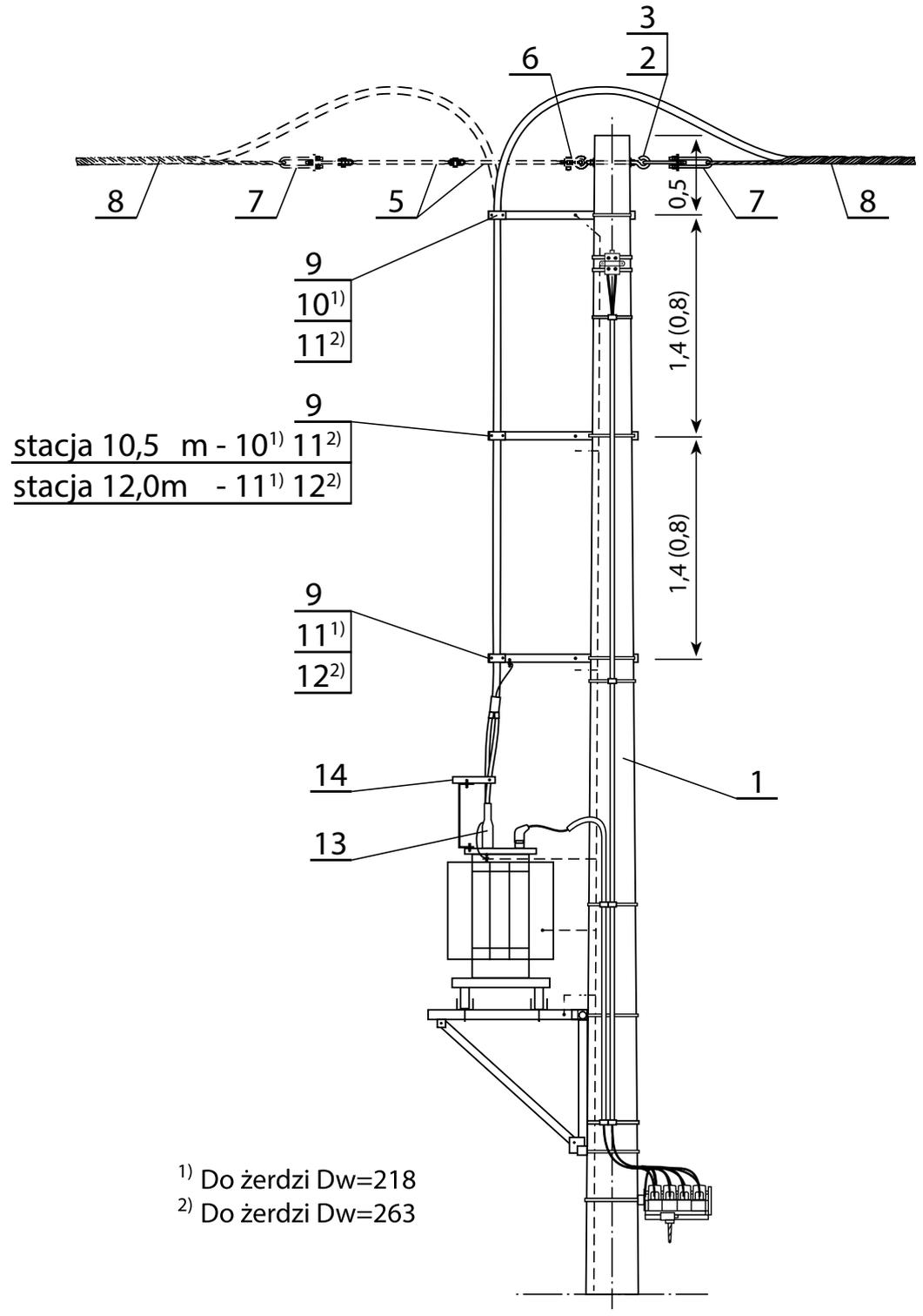
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



1) Do żerdzi Dw=218
 2) Do żerdzi Dw=263

Zestawienie materiałów - str. 249

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-5	szt.	1,4	3	rys. 4-280-34		
13	Głowica konektorowa prosta trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZTJ250.AXCES	kpl.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZTJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 248	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3	rys. 4-280-6a		
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabląkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-		
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Dobór elementów słupa

Posadowienie

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy - zejście do ziemi

Słup odporowy - połączenie z LSNi

Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS

Słup odporowy - połączenie z linią AFL

Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem

Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS

Stacje transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

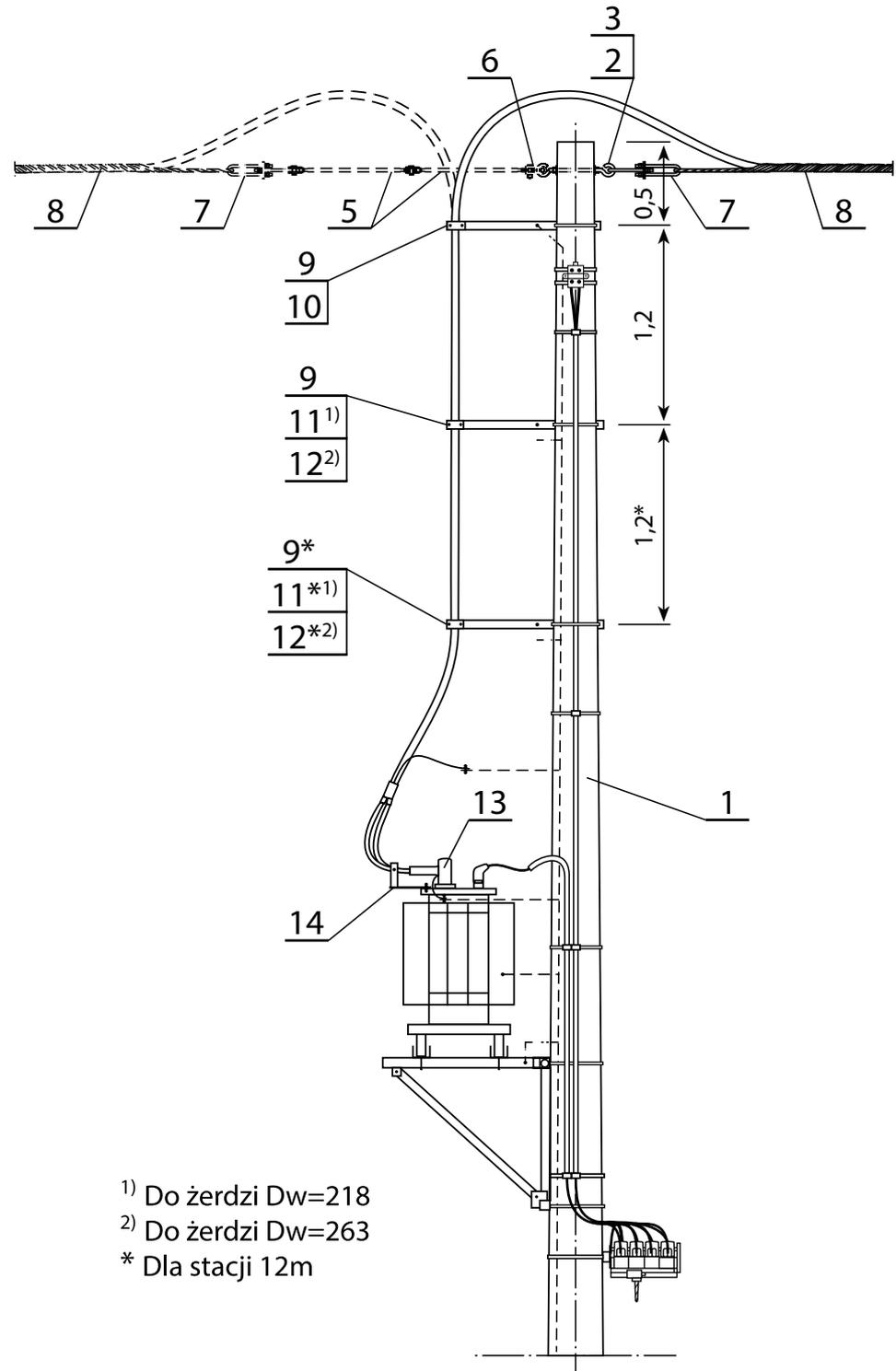
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałężenie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



1) Do żerdzi Dw=218
 2) Do żerdzi Dw=263
 * Dla stacji 12m

Zestawienie materiałów - str. 251

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

14	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35		
13	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 250 A	URZJ250.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES	Do przepustów typu A
		URZJ250.EXCEL					Do EXCEL	
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 250	
11		OB-43		1,1	□			
10		OB-42		1,0	□			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji	12 m 10,5 m
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES	
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192		
6	Łącznik kabląkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1	
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-		
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie	Dw=263
		OB-3		1,5				Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a		
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190		
		SOT 21.□						
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□ STNKs-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

Mufa SN

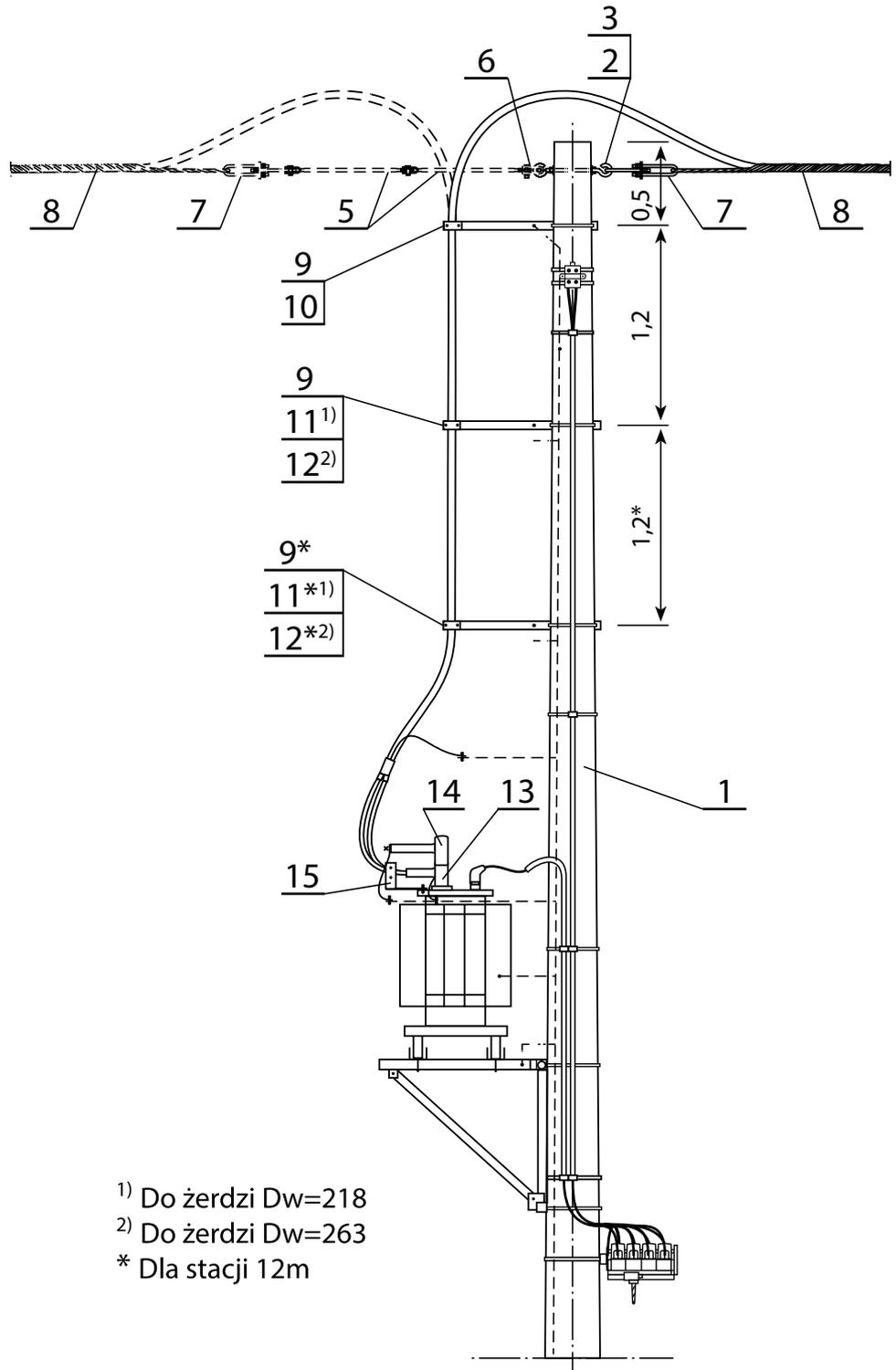
Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice naprężeń

- Dane techniczne
- Oznaczenia słupów
- Zasady projektowania
- Dobór elementów linii
- Dobór elementów słupa
- Posadowienie
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona przepięciowa
- Zalecenia
- Zestawienie danych
- Przykłady doboru
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy odporowo-narożne
- Słupy rozgałęźne
- Słup krańcowy - zejście do ziemi
- Słup odporowy - połączenie z LSNi
- Słup odporowy - połączenie z LSN-PAS
- Słup odporowy - połączenie z linią AFL
- Słup krańcowy z głowicami i odłącznikiem
- Słup rozgałęźny - odgałęzienie od linii LSN-PAS
- Stacje transformatorowe
- Ustoje i fundamenty
- Uziemienia
- Oprawa oświetleniowa
- Mufa SN
- Tablice
- Żerdzie
- Dobór osprzętu
- Tablice napiężeń



- 1) Do żerdzi Dw=218
- 2) Do żerdzi Dw=263
- * Dla stacji 12m

Zestawienie materiałów - str. 253

Uwaga:

W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD-1a.

Konstrukcję KOD-1a stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.

15	Uchwyt kabla	UK-6	szt.	1,0	3	rys. 4-280-35	
14	Ogranicznik przepięć	USQJ-10kA-30kV	szt.	□	3	-	Ur = 30 kV, Uc = 24 kV
		USQJ-10kA-22kV		□			Ur = 22 kV, Uc = 17,6 kV
13	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa 12/20 kV, 630 A	USQJ630.AXCES	szt.	□	1	-	Do AXCES
		USQJ630.EXCEL					Do EXCEL
12	Objemka	OB-44a	szt.	1,2	□	rys. 4-029-29b	Do KD-1a, dobór wg rysunku str. 252
OB-43		1,1		□			
11		OB-42		1,0	□		
10							
9	Konstrukcja dystansowa	KD-1a	szt.	4,4	3 2	rys. 4-280-6a	Do stacji 12 m 10,5 m
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	6,06	1	str. 193	Do AXCES
		NSH 401129		2,41			Do EXCEL
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 192	
6	Łącznik kabłąkowy	BELOS 38135	szt.	0,56	1	-	STNKs-20/□/1 STNKsu-20/□/1
5	Łącznik jednowidlasty h = 700	BELOS 38451	szt.	4,86	2	-	
4	Objemka	OB-7	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22a	Do KOD, żerdzie
		OB-3		1,5			Dw=263 Dw=218
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga)	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
2	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101.□	szt.	□	1	str. 190	
		SOT 21.□					
1	Słupowa stacja transformatorowa	STNKsu-20/□	kpl.	□	1	Album stacji STN, STNu PTPIREE	Osprzęt i konstrukcje do EXCEL, AXCES wg niniejszego zestawienia
		STNKs-20/□					
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

Dane techniczne

Oznaczenia słupów

Zasady projektowania

Dobór elementów
liniiDobór elementów
słupa

Posadowienie

Ochrona
przeciwporażeniowaOchrona
przepięciowa

Zalecenia

Zestawienie danych

Przykłady doboru

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy
odporowo-narożne

Słupy rozgałęźne

Słup krańcowy -
zejście do ziemiSłup odporowy -
połączenie z LSNiSłup odporowy -
połączenie z LSN-PASSłup odporowy -
połączenie z linią AFLSłup krańcowy z głowicami
i odłącznikiemSłup rozgałęźny -
odgałęzienie od linii LSN-PASStacje
transformatorowe

Ustoje i fundamenty

Uziemienia

Oprawa oświetleniowa

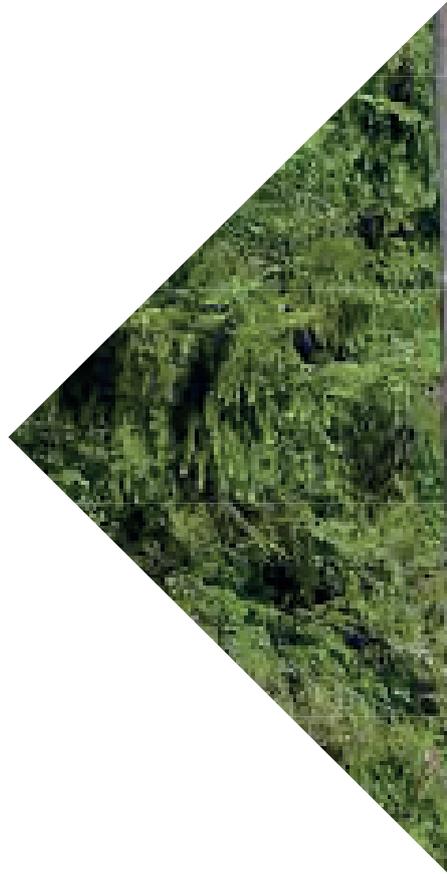
Mufa SN

Tablice

Żerdzie

Dobór osprzętu

Tablice napiężeń



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

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

