

ENSTO

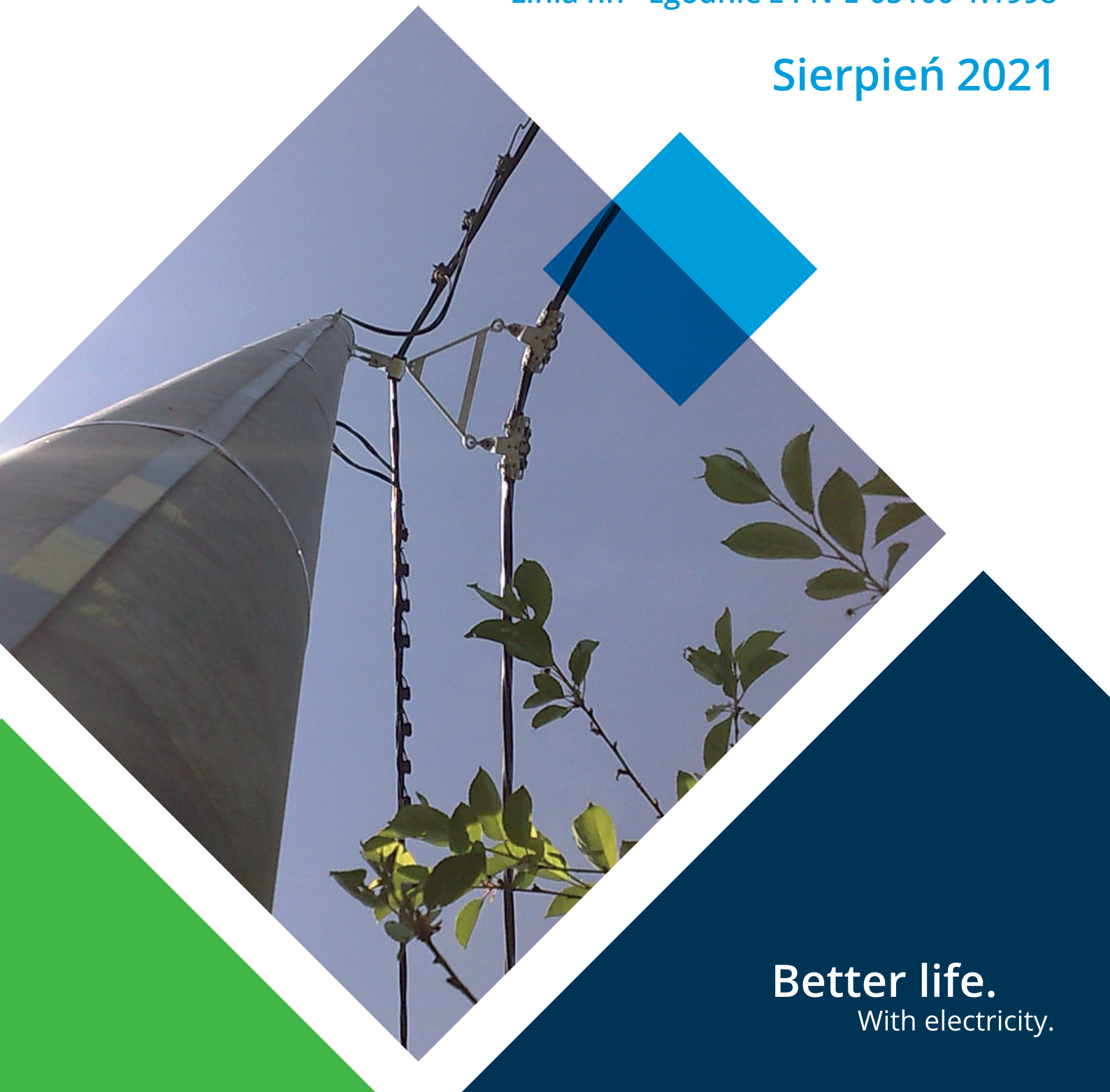
Katalog do projektowania linii SN z kablami uniwersalnymi EXCEL i AXCES i linii nn z przewodami AsXS, AsXS_n

NOWOŚĆ

Linia SN - zgodnie z PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016

Linia nn - zgodnie z PN-E-05100-1:1998

Sierpień 2021



Better life.
With electricity.

**KATALOG LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO I NISKIEGO NAPIĘCIA
Z PRZEWODAMI SAMONOŚNYMI IZOLOWANYMI
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH, ŻN I BSW**

LSNi + Lnni - ENSTO

KABLE UNIWERSALNE EXCEL I AXCES
PRZEWODY AsXS, AsXSn

Katalog spełnia wymagania norm:

Linia SN - PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016

Linia nn - PN-E-05100-1:1998

Redakcja 1

Poznań, listopad 2020 r.

DYSTRYBUTOR PRZEWODÓW, OSPRZĘTU PRZEWODOWEGO, SPRZĘTU
MONTAŻOWEGO, KONSTRUKCJI

ENSTO POL Sp. z o.o.
83-010 STRASZYN, ul. Starogardzka 17a
tel. 58 692-40-00, fax 58 682-04-11
e-mail: biuro@ensto.com
www.ensto.com

PRODUCENT PRZEWODÓW EXCEL I AXCES
NKT (SWEDEN) AB

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR PRZEWODÓW AsXS, AsXS_n

TELE-FONIKA Kable S.A.
32-400 Myślenice, ul. Hipolita Cegielskiego 1
tel. 12 372-71-00, fax 12 372-71-39
e-mail: marketing@tfkable.pl
www.tfkable.pl

PRODUCENT I DYSTRYBUTOR ŻERDZI

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
Kuzki 14A, 29-100 Włoszczowa
tel. 41 39 42 113, 41 39 41 116, fax. 41 39 44 738, 41 39 41 117
e-mail: biuro@strunobet.pl
www.strunobet.pl

OPRACOWANIE I ROZPOWSZECHNIANIE KATALOGU,
ORAZ TABLIC ZWISÓW I NACIĄGÓW PRZEWODÓW



ENERGOLINIA® Spółka z o.o.

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

ENSTO

STRUNOBET
MIGACZ®

Rozpowszechnianie katalogu

ENSTO POL Sp z o.o.

83-010 STRASZYN, ul. Starogardzka 17a
tel. 58 692-40-00, fax 58 682-04-11

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.

29-100 Włoszczowa, ul. Kuzki 14A,
tel. 41 39 42 113, 41 39 41 116,
fax. 41 39 44 738, 41 39 41 117

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

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.	Naciągi przewodów.....	12
6.3.	Rozpiętość przęseł.....	12
6.4.	Rodzaje słupów - zakres zastosowań.....	14
7.	Dobór elementów słupów.....	15
7.1.	Żerdzie.....	15
7.2.	Osprzęt przewodowy.....	15
7.2.1.	Osprzęt linii SN.....	15
7.2.2.	Osprzęt linii nN.....	16
7.3.	Konstrukcje stalowe.....	16
7.4.	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne.....	16
8.	Posadowienie słupów.....	17
8.1.	Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia.....	17
8.2.	Typy i konstrukcje ustojów oraz fundamentów.....	19
8.3.	Wykonanie posadowień.....	21
9.	Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienia.....	21
9.1.	Uziemienia ochronne w linii średniego napięcia.....	22
9.2.	Uziemienia ochronno-funkcjonalne w sieci nn.....	23
9.3.	Uziemienia wspólne linii SN i nn.....	23
9.4.	Uziemienia odgromowe SN i nn.....	23
10.	Ochrona od przepięć linii SN.....	24
11.	Transport elementów i wskazówki montażowe.....	24
11.1.	Zasady ogólne.....	24
11.2.	Montaż słupów.....	25
11.3.	Montaż przewodów.....	25
12.	Dodatkowe zalecenia i uwagi.....	26
12.1.	Dopuszczalne siły pionowe.....	26
12.2.	Sekcja odciągowa.....	26
12.3.	Pełzanie przewodów.....	27
12.4.	Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna.....	27
13.	Wymagania w zakresie badań i certyfikatów.....	27
14.	Zestawienie danych technicznych oraz zakresy stosowania słupów.....	28
15.	Przykłady doboru parametrów i elementów linii.....	37

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW:	43
1. Słup przelotowy P10÷P12, P20÷P22.....	44
1.1. Uzbrojenie słupa P10÷P12, P20÷P22	
1.2. Uzbrojenie słupa P10÷P12, P20÷P22 - zestawienie materiałów	
2. Słup przelotowy P13/ŻN, P23/ŻN, P14/BSW, P24/BSW.....	47
2.1. Uzbrojenie słupa P13/ŻN, P23/ŻN, P14/BSW, P24/BSW	
2.2. Uzbrojenie słupa P13/ŻN, P23/ŻN, P14/BSW, P24/BSW - zestawienie materiałów	
3. Słup narożny N10÷N27.....	50
3.1. Uzbrojenie słupa N10÷N27	
3.2. Uzbrojenie słupa N10÷N27 - zestawienie materiałów	
4. Słup narożny Np10÷Np21.....	53
4.1. Uzbrojenie słupa Np10÷Np21	
4.2. Uzbrojenie słupa Np10÷Np21 - zestawienie materiałów	
5. Słup odporowy O10÷O27.....	56
5.1. Uzbrojenie słupa O10÷O27	
5.2. Uzbrojenie słupa O10÷O27 - zestawienie materiałów	
6. Słup odporowy Op10÷Op21.....	59
6.1. Uzbrojenie słupa Op10÷Op21	
6.2. Uzbrojenie słupa Op10÷Op21 - zestawienie materiałów	
7. Słup krańcowy K10÷K27.....	62
7.1. Uzbrojenie słupa K10÷K27	
7.2. Uzbrojenie słupa K10÷K27 - zestawienie materiałów	
8. Słup krańcowy Kp10÷Kp21.....	65
8.1. Uzbrojenie słupa Kp10÷Kp21	
8.2. Uzbrojenie słupa Kp10÷Kp21 - zestawienie materiałów	
9. Słup odporowo-narożny ON10÷ON27.....	68
9.1. Uzbrojenie słupa ON10÷ON27	
9.2. Uzbrojenie słupa ON10÷ON27 - zestawienie materiałów	
10. Słup odporowo-narożny ONp10÷ONp22.....	71
10.1. Uzbrojenie słupa ONp10÷ONp22	
10.2. Uzbrojenie słupa ONp10÷ONp22 - zestawienie materiałów	
11. Słup rozgałęźny R10÷R26.....	75
11.1. Uzbrojenie słupa R10÷R26	
11.2. Uzbrojenie słupa R10÷R26 - zestawienie materiałów	
12. Słup rozgałęźny Rp10÷Rp22.....	78
12.1. Uzbrojenie słupa Rp10÷Rp22	
12.2. Uzbrojenie słupa Rp10÷Rp22 - zestawienie materiałów	
13. Słup krańcowy K□ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną.....	81
13.1. Uzbrojenie słupa K□ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną	

14.	Słup krańcowy Kp□ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną.....	83
14.1.	Uzbrojenie słupa Kp□ - przykład przejścia linii napowietrznej w ziemną	
15.	Słup odporowy Or□ z rozłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi.....	85
15.1.	Uzbrojenie słupa Or□ z rozłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi	
15.2.	Uzbrojenie słupa Or□ z rozłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi - zestawienie materiałów	
16.	Słup odporowy Opr□ z rozłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi.....	88
16.1.	Uzbrojenie słupa Opr□ z rozłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi	
16.2.	Uzbrojenie słupa Opr□ z rozłącznikiem - przykład połączenia linii LSNi - zestawienie materiałów	
17.	Słup odporowy O□ - przykład połączenia z linią LSN-PAS.....	91
17.1.	Uzbrojenie słupa O□ - przykład połączenia z linią LSN-PAS	
17.2.	Uzbrojenie słupa O□ - przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
18.	Słup odporowy Op□ - przykład połączenia z linią LSN-PAS.....	94
18.1.	Uzbrojenie słupa Op□ - przykład połączenia z linią LSN-PAS	
18.2.	Uzbrojenie słupa Op□ - przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
19.	Słup odporowy Or□ z rozłącznikiem - przykład połączenia z linią LSN-PAS.....	97
19.1.	Uzbrojenie słupa Or□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią LSN-PAS	
19.2.	Uzbrojenie słupa Or□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
20.	Słup odporowy Opr□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią LSN-PAS.....	100
20.1.	Uzbrojenie słupa Opr□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią LSN-PAS	
20.2.	Uzbrojenie słupa Opr□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią LSN-PAS - zestawienie materiałów	
21.	Słup odporowy Or□ z rozłącznikiem -przykład połączenia z linią z przewodami gołymi.....	103
21.1.	Uzbrojenie słupa Or□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią z przewodami gołymi	
21.2.	Uzbrojenie słupa Or□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią z przewodami gołymi - zestawienie materiałów	
22.	Słup odporowy Opr□ z rozłącznikiem -przykład połączenia z linią z przewodami gołymi.....	106
22.1.	Uzbrojenie słupa Opr□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią z przewodami gołymi	
22.2.	Uzbrojenie słupa Opr□ z rozłącznikiem-przykład połączenia z linią z przewodami gołymi - zestawienie materiałów	

23.	Słup krańcowy Kgr□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem - przykład połączenia z linią kablową.....	109
23.1	Uzbrojenie słupa Kgr□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem - przykład połączenia z linią kablową	
23.2	Uzbrojenie słupa Kgr□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem - przykład połączenia z linią kablową - zestawienie materiałów	
24.	Słup krańcowy Kpgr□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem - przykład połączenia z z linią kablową.....	112
24.1	Uzbrojenie słupa Kpgr□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem - przykład połączenia z z linią kablową	
24.2	Uzbrojenie słupa Kpgr□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem - przykład połączenia z z linią kablową - zestawienie materiałów	
25.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKr□ z rozłącznikiem - przykład odgałęzienia od linii LSN-PAS.....	115
25.1	Uzbrojenie słupa RPKr□ z rozłącznikiem - przykład odgałęzienia od linii LSN-PAS	
25.2	Uzbrojenie słupa RPKr□ z rozłącznikiem - przykład odgałęzienia od linii LSN-PAS - zestawienie materiałów	
26.	Słup rozgałęźny RPKpr□ z rozłącznikiem - przykład odgałęzienia od linii LSN-PAS.....	118
26.1	Uzbrojenie słupa RPKpr□ z rozłącznikiem - przykład odgałęzienia od linii LSN-PAS	
26.2	Uzbrojenie słupa RPKpr□ z rozłącznikiem - przykład odgałęzienia od linii LSN-PAS - zestawienie materiałów	
27.	Słupowa stacja transformatorowa STSp - przykład zasilania linią LSNi.....	121
27.1	Uzbrojenie górnej części stacji STSp - przykład zasilania linią LSNi	
27.2	Słupowa stacja transformatorowa STSp- przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	
28.	Słupowa stacja transformatorowa STSpb - przykład zasilania linią LSNi.....	124
28.1	Uzbrojenie górnej części stacji STSpb - przykład zasilania linią LSNi	
28.2	Słupowa stacja transformatorowa STSpb- przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	
29.	Słupowa stacja transformatorowa STSpr z rozłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi.....	127
29.1	Uzbrojenie górnej części stacji STSpr z rozłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi	
29.2	Słupowa stacja transformatorowa STSpr- przykład zasilania linią LSNi - zestawienie materiałów	

30.	Słupowa stacja transformatorowa STSpbr z odłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi.....	130
30.1.	Uzbrojenie górnej części stacji STSpbr z odłącznikiem - przykład zasilania linią LSNi	
30.2.	Słupowa stacja transformatorowa STSpbr- przykład zasilania linią LSNi -zestawienie materiałów	
III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH:.....		133
1.	Ustoje i fundamenty.....	134
1.1.	Dobór ustojów-fundamentów.....	134
1.2.	Ustoje w otworach wierconych UO, UB1, UB1/ŻN, UB1/BSW dla słupów przelotowych.....	141
1.3.	Ustoje w otworach wierconych UB1, UB2 dla słupów mocnych.....	142
1.4.	Ustoje płytowe UP.....	143
1.5.	Ustoje studniowe w kręgach betonowych typu US.....	147
1.6.	Fundamenty studniowe FS.....	150
1.7.	Fundamenty prefabrykowane SFP1□, SP.....	151
1.8.	Fundamenty prefabrykowane FP.....	153
1.9.	Fundamenty blokowe betonowe FB.....	154
1.10.	Prefabrykowane elementy ustojowe.....	155
2.	Uziemienia.....	157
2.1.	Uziomy ochronne SN.....	157
2.2.	Uziomy odgromowe SN i nn.....	158
2.3.	Uziomy ochronno-funkcjonalne nn.....	159
2.4.	Połączenie uziemienia SN.....	160
2.5.	Przykład uziemienia żyły powrotnej.....	161
3.	Przykład zamocowania oprawy oświetleniowej.....	162
4.	Przykład zastosowania mufy SN.....	163
5.	Przykład uzbrojenia słupa P□, O□ i Op□ z izolatorem SN jako elementem izolacji dodatkowej.....	164
6.	Przykład uzbrojenia słupa N□ i Np□ z izolatorem SN jako elementem izolacji dodatkowej.....	165
7.	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne.....	166
8.	Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E.....	167
9.	Strunobetonowe żerdzie typu BSW.....	168
10.	Żerdzie żelbetowe typu ŻN.....	169
11.	Konstrukcja słupa podwójnego.....	170
12.	Dobór osprzętu.....	171
13.	Ochrona od porażień dla linii kablowej wykonanej kablem uniwersalnym SN zawieszonym na słupach.....	177
14.	Tablice naciągów dla zachowania koordynacji zwisów przewodów.....	181
15.	Mapa stref obciążenia oblodzeniem na terytorium Polski.....	197
16.	Mapa stref obciążenia wiatrem na terytorium Polski.....	198
17.	Dobór wkładek bezpiecznikowych SN.....	199
18.	Tablice zwisów i naciągów kabli EXCEL i AXCES.....	200

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 w liniach napowietrznych lub mogą być stosowane jako kable ziemne. W normie PN-EN 50341-1:2013 tego typu przewody zdefiniowane są jako zespół napowietrznych przewodów izolowanych.

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. Wariantowo dla słupów przelotowych przewidziano zastosowanie żerdzi żelbetowych typu ŻN 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÷120 mm² na żerdziach wirowanych i ŻN.
- LnNi – Ensto.(oparty na PN-E-05100-1:1998)
- PN-E-05100-1:1998. *Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi* - dla linii nn,
- PN-EN 50341-1:2013-03 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne.* (dalej w tekście, w skrócie PN-EN 50341-1) - dla linii SN,
- PN-EN 50341-2-22:2016-04 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe warunki normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN- 50341-1:2012).* (dalej w tekście, w skrócie PN-EN 50341-2-22)
- dla linii SN,
- oraz normy, wskazówki i zalecenia podane w poszczególnych punktach opisu technicznego,
- Warunki techniczne przewodów, żerdzi, aparatury, 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 3x10/10 12/20kV, AXCES 3x70/25 12/20kV
Rodzaje przewodów nn: AsXS, AsXS_n 25÷120 mm²
Typy żerdzi: E o długościach: 12; 13,5; 15 m
i wytrzymałości: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20; 25;35 kN
BSW o długościach: 12 i 14 m
i wytrzymałości: F_x=4,3 kN; F_y=1,5 kN
ŻN o długości: 12 m
i wytrzymałości: F_x=2,27 kN; F_y=1,13 kN

Minimalny kąt załomu dla słupów: - narożnych - 120°
- odporowo-narożnych - 90°

Poziomy obostrzenia: I, II, III

Strefy klimatyczne: W 1,W2, W3 - obciążenia wiatrem, S1, S2, S3 - obciążenia oblodzeniem

Rodzaje gruntu: o dużej, średniej i małej nośności.

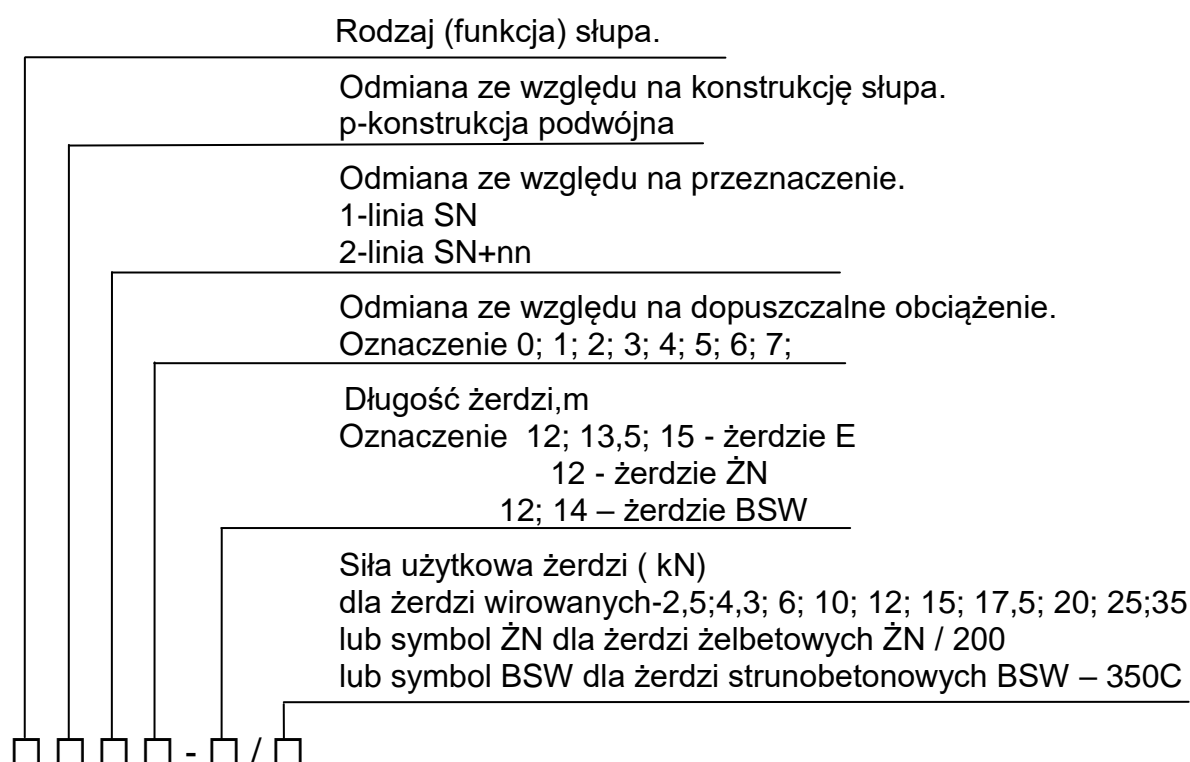
Wysokość nad poziomem morza: do 1000m

4. OZNACZENIA

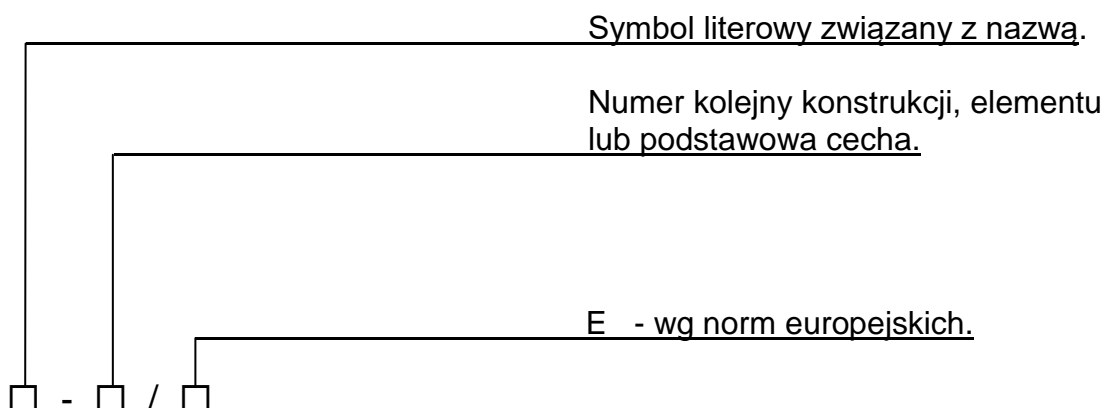
Oznaczenia słupów ze względu na funkcje jakie mają do spełnienia w linii:

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

Oznaczenia słupów



Oznaczenia konstrukcji, elementów:



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 strefy obciążenia wiatrem, i oblodzeniem
4. Ustalenie rodzaju żerdzi - E albo w przypadku słupów przelotowych- ŻN lub BSW.
5. Ustalenie maksymalnej rozpiętości przęsła oraz określenie obciążeń dodatkowych i dokonanie związanego z tym wyboru podstawowego słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych. W przypadku linii SN+nn, przy wyborze słupa uwzględnić ewentualną rezerwę wytrzymałości na zawieszenie przewodów przyłącza nn lub zamocowanie oprawy oświetleniowej.
6. W przypadku linii SN+nn, ustalenie naciągów kabla SN i przewodów nn, rzutujących na dobór wytrzymałościowy słupów mocnych, wg tablic 15-30 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 i warunków terenowych występujących na trasie przebiegu linii. Doboru słupów należy 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 tabelicy 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.

Parametry napowietrznych przewodów (kable 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 długotrwała temperatura żyły roboczej przewodu	65°C - dla przewodu (kable) zawieszzonego na słupach jako samonośny			
	90°C - dla kabla ułożonego w ziemi lub na konstrukcjach wsporczych (bez naprężeń mechanicznych)			
Obciążalność długotrwała przewodu w przestrzeniach zewnętrznych, umieszczonego:	temperatura żyły przewodu			
	65°C	90°C	65°C	90°C
a) w miejscu osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 25°C	71 A	90 A	160 A	180 A
b) w miejscu nie osłoniętym od bezpośredniego działania promieni słonecznych, w powietrzu o temperaturze 40°C	56 A	90 A	126 A	180 A
c) w ziemi o temperaturze 20°C	79 A	94 A	186 A	205 A
Dopuszczalny 1-sekundowy prąd zwarcia: (przy dopuszczalnej temperaturze żyły roboczej przewodu podczas zwarcia - 250°C) dla temp. przewodu przed zwarciem - 90°C	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	1225 kg		2100 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 skrzętem	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 naciągi przewodu	PN-EN 50341-2-22 Tablica 9.2.4/PL1, 9.2.4/PL2			

6.2. Naciągi przewodów

Dobór naciągu 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 przypadku linii dwunapięciowych SN+nn zwisy różnych rodzajów przewodów powinny być w przybliżeniu równe. Zachodzi zatem potrzeba skoordynowania naciągów 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 oblodzenia powinna być taka, aby nie nastąpiło trwałe zetknięcie się przewodów. Naciągi przewodów podane w tablicach 15÷30 zamieszczonych w części III, dobrano w sposób pozwalający na zachowanie koordynacji zwisów przewodów w przypadku projektowania linii dwunapięciowych SN+nn, parametry linii nn zostały ustalone na podstawie katalogów LnNi-Ensto.

6.3. Rozpiętości przęseł.

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

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

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

Dla linii objętych katalogiem rozróżniamy następujące określenia rozpiętości przęseł:

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 przęseł sąsiadujących na konstrukcji wsporczej. Dla przyjętych rozwiązań słupów przelotowych, w zależności od rodzaju przewodów i stref klimatycznych, wyznaczenia tej rozpiętości należy dokonać wg tablicy 5. Dla linii SN rozpiętości przęseł wiatrowych podano w tablicy 2.

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 PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.10/PL2.- 5,6 m dla linii SN oraz 4,5m dla linii nn, zgodnie z normą N SEP-E-003.

Rozpiętości nominalne dla linii SN należy wyznaczać z uwzględnieniem rezerwy odległości od ziemi równej 0,5 m na podstawie tabel zwisów przyjmując maksymalny zwis (w temp. 80°C) wg wzoru:

$$f_{\max} = h_p - (5,6 + 0,5) \text{ m}$$

gdzie: h_p - wysokość zawieszenia przewodu od ziemi, m,
 5,6 - min. odstęp izolacyjny od powierzchni ziemi
 wg PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.10/PL2
 f_{max} - maksymalny zwis przewodu przy temperaturze +80°C*.

* Należy zwrócić uwagę na dopuszczalne temperatury pracy przewodu (tablica 1).

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

Tablica 2

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie	Długość żerdzi	Wys. n.p.m.	Rozpiętość pręseła wiatrowego, m					
				Linia SN z przewodem					
				EXCEL 3 x 10/10			AXCES 3 x 70/25		
				Strefa klimatyczna					
kN	m	m	W1	W2	W3	W1	W2	W3	
P10 - □	2,5 Dw=173	12	H≤300	75	48	75	59	38	59
			H≤600	51	39	51	39	32	39
			H≤1000	-	-	30	-	-	22
		13,5	H≤300	69	43	69	54	33	45
			H≤600	45	34	45	35	26	35
			H≤1000	-	-	24	-	-	18
		15	H≤300	63	37	63	49	29	49
			H≤600	39	25	39	30	20	30
			H≤1000	-	-	18	-	-	13
P11 - □	4,3	12 Dw=173	H≤300	144(90)*	89	144(90)*	113	70	113
			H≤600	104(90)*	95	104(90)*	80	73	80
			H≤1000	-	-	57	-	-	51
		13,5 Dw=218	H≤300	134(90)*	88	134(90)*	106	69	106
			H≤600	93(90)*	80	93(90)*	72	62	72
			H≤1000	-	-	58	-	-	43
		15 Dw=218	H≤300	128(90)*	81	128(90)*	101	64	101
			H≤600	86	70	86	66	54	66
			H≤1000	-	-	50	-	-	37
P12 - □	6	12 Dw=218	H≤300	205(90)*	141(90)*	205(90)*	162(130)*	110	162(130)*
			H≤600	150(90)*	139(90)*	150(90)*	116	107	116
			H≤1000	-	-	102(90)*	-	-	75
		13,5 Dw=218	H≤300	199(90)*	135(90)*	199(90)*	157(130)*	106	157(130)*
			H≤600	143(90)*	130(90)*	143(90)*	110	100	111
			H≤1000	-	-	95(90)*	-	-	70
		15 Dw=218	H≤300	192(90)*	128(90)*	193(90)*	152(130)*	101	152(130)*
			H≤600	136(90)*	120(90)*	136(90)*	105	92	105
			H≤1000	-	-	87	-	-	65
P13-□	2,27	12	H≤300	76	52	76	60	41	60
			H≤600	55	46	55	42	38	42
			H≤1000	-	-	36	-	-	27
P14 - □	4,24	12	H≤300	145(90)*	101(90)*	145(90)*	145	101	115
			H≤600	107(90)*	99(90)*	113(90)*	107	99	83
			H≤1000	-	-	73	-	-	54
	4,3	14	H≤300	144(90)*	101(90)*	144(90)*	113	79	113
			H≤600	103(90)*	94(90)*	103(90)*	79	72	79
			H≤1000	-	-	68	-	-	50

* Uwagi: Maksymalna dopuszczalna rozpiętość pręseł wynosi:

- dla EXCEL 90 m
- dla AXCES 130m

Rozpiętości nominalne wyznacza się zgodnie z zasadami ujętymi w punkcie 6.3

Dla ustalonego zwisu odczytuje się z tablic zwisów maksymalną długość przęsła w zależności od przyjętego przewodu, zastosowanego naciągu i strefy oblodzenia

Dla słupów linii dwunapięciowych SN+nn, nominalne rozpiętości przęsła należy ustalać wg powyższych zasad, przyjmując zwis i min. odległość do ziemi dla linii nn wg N-SEP-E-003.

c) Rozpiętość przęsła ciężarowego - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia pionowego konstrukcji wsporczej od ciężaru przewodów z pełnym oblodzeniem.

Wartość rozpiętości ciężarowej jest funkcją wytrzymałości mechanicznej (dopuszczalnego obciążenia pionowego F_y) haków, wieszaków i uchwytów, 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) dla linii nn, podanego w LnNi-Ensto,
- z pełnym oblodzeniem (G_{lk}) dla linii SN, ustalonego wg PN-EN-50341-2-22.

Rozpiętość ciężarowa: $a_c = F_y / G_n$, m, dla linii nn i $a_c = F_y / G_{lk}$, m dla linii SN.

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 mogą przekraczać wytrzymałość pojedynczej żerdzi.

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

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

słupy przelotowe	– tablica 5
słupy narożne	– tablica 6
słupy odporowe	– tablica 7
słupy krańcowe	– tablica 8
słupy odporowo-narożne	– tablica 9
słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe	– tablica 10

Podany w tablicach 5÷10 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).

7. DOBÓR ELEMENTÓW SŁUPÓW

7.1. Żerdzie

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

- o długościach: 12; 13,5; 15 m
i siłach wierzchołkowych: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20,25 i 35 kN,

Wariantowo, dla słupów przelotowych, zastosowano żerdzie:

- żelbetowe ŻN / 200 o długości 12 m i o siłach wierzchołkowych:
 $F_x = 2,27$ kN i $F_y = 1,13$ kN;
- 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 żerdzi przedstawiono na kartach elementów związanych. Podstawowe parametry żerdzi podane są na ich tabliczkach znamionowych. Znakowanie żerdzi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Należy stosować, żerdzie o klasie wytrzymałości co najmniej C40/50 i klasie ekspozycji co najmniej XC4, XF2, XA2 (XA2 co najmniej w zakresie maksymalnego w/c, minimalnej zawartości cementu, o których mowa w tablicy F1 normy PN-EN 206), wykonane w technologii bezszwowej, tj. bez szwu podłużnego.

7.2. Osprzęt przewodowy

Do zawieszania przewodów samonośnych SN i nn przewidziano osprzęt produkowany i dystrybuowany 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.

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.

Do zakończenia żył przewodów na słupach stosowane są głowice napowietrzne HOTU3, a do połączenia przewodów mufy HJU33. 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 spełniają wymagania Eurokodów Konstrukcyjnych. Zaprojektowano je głównie z kształtowników zimnogiętych i oznaczono symbolem zgodnie z punktem 4. Wszystkie elementy stalowe powinny spełniać wymagania w zakresie klasy wykonania EXC2 zgodnie z Normą Europejską PN-EN 1090-1+A1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady zgodności elementów konstrukcyjnych, oraz PN-EN 1090-2+A1 Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych. Konstrukcje zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową, zgodnie z normą EN ISO 1461. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane ogniowo. Konstrukcje stalowe należy w sposób trwały oznakować w sposób niepowodujący uszkodzeń produkcyjnych, przyjętymi oznaczeniami, pochodzącymi od nazwy oraz kolejnego numeru konstrukcji. Nacinanie znaków jest niedozwolone. Każda konstrukcja powinna mieć indywidualny numer identyfikacyjny i dokument badania przez zakładową kontrolę produkcji, odnoszący się do tego numeru konstrukcji.

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”, ze szczególnym uwzględnieniem standardów poszczególnych spółek dystrybucyjnych dla tablic informacyjnych.

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 katalogu w części III.

Tablice powinny być wykonane z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi lub stosować tablice już odpowiednio ukształtowane i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat. Tablice powinny być mocowane w sposób trwały i zabezpieczone przed działaniem warunków środowiskowych.

8. POSADOWIENIE SŁUPÓW

8.1 Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia

Dobór ustojów słupa zależy od oceny podłoża gruntowego. Badania gruntu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia określa Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Geotechniczne warunki posadowienia ustala się w szczególności w oparciu o bieżące wyniki badań geotechnicznych gruntu, analizę danych archiwalnych, w tym analizę i ocenę dokumentacji geotechnicznej, geologiczno - inżynierskiej i hydrogeologicznej, obserwacji geodezyjnych zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Zgodnie z ww. Rozporządzeniem zakres czynności przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadowienia, forma ich przedstawienia oraz zakres niezbędnych badań, powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej. Kategorię geotechniczną ustala się w opinii geotechnicznej w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego. Rozporządzenie charakteryzuje warunki gruntowe w zależności od stopnia ich skomplikowania i dzieli je na: proste, złożone i skomplikowane oraz rozróżnia i charakteryzuje trzy kategorie geotechniczne obiektów budowlanych.

Geotechniczne warunki posadowienia przedstawia się w formie:

- 1) opinii geotechnicznej,
- 2) dokumentacji badań podłoża,
- 3) projektu geotechnicznego.

Rozporządzenie określa zakres ww. opracowań.

Opinię geotechniczną opracowuje się w przypadku obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych. W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny. Dla obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii wykonuje się dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 09.06.2011r. - *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981)..

Posadowienie słupów linii elektroenergetycznych, z uwagi na przewidywane proste lub złożone warunki gruntowe, należy zaliczyć do kategorii geotechnicznej 1 lub 2.

Ustoje słupów opracowano dla gruntu o dużej, średniej i małej nośności. Posadowienie słupów w gruntach o bardzo małej nośności, a szczególnie w przypadkach występowania torfów, namulów, gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym, piasków pylastych w stanie luźnym, należy projektować indywidualnie.

Podstawowe parametry gruntów

Tablica 3

Typ gruntu	nazwa gruntu	stan gruntu	oznaczenie wg PN-B- 02481:1998P (norma wycofana)	oznaczenie wg PN-EN ISO 14688-1:2006P+ A1:2014-02E PN-EN ISO 14688-2:2006P+ A1:2014-02E	uogólnione parametry gruntu				
					ϕ	c	γ	C	μ
					°	kN/m ²	kN/m ³	kN/m ³	
grunty o dużej i średniej nośności	żwiry	bardzo zagęszczony,	Ż	Gr	37	0	18,5	40000	0,55
	pospółki	zagęszczony,	Po	grSa, saGr					
	piaski grube	zagęszczony,	Pr	CSa					
	piaski średnie	średnio - zagęszczony	Ps	MSa					
	piaski drobne i pylaste	bardzo zagęszczony, zagęszczony	Pd, P _{II}	FSa, siSa					
	pyły	bardzo zwarty, zwarty, twardo - plastyczny	II	saSi, saclSi, Si, clSi	20	25	20,0	40000	0,25
	gliny		G	saCCI, siCCI, CCI saMCI, MCI, siMCI					
	iły		I	saFCl, FCl, siFCl,					
	pospółki gliniaste		Pog	grclSa					
	piaski gliniaste		Pg	clSa					
grunty o małej nośności	żwiry	luźny	Ż	Gr	32	0	17,5	25000	0,45
	pospółki		Po	grSa, saGr					
	piaski grube i średnie		Pr, Ps	CSa, MSa					
	piaski drobne i pylaste	średnio-zagęszczony	Pd, P _{II}	FSa, siSa	15	20	19,0	25000	0,30
	pyły	plastyczny	II	saSi, saclSi, Si, clSi					
	gliny		G	saCCI, siCCI, CCI saMCI, MCI, siMCI					
	iły		I	saFCl, FCl, siFCl,					
	pospółki gliniaste		Pog	grclSa					
	piaski gliniaste		Pg	clSa					
	grunty o bardzo małej nośności	piaski drobne	luźny	Pd	FSa	25	0	15,0	10000
piaski pylaste		P _{II}		siSa					
pyły		miętko - plastyczny	II	saSi, saclSi, Si, clSi	10	5	18,0	5000	0,10
gliny			G	saCCI, siCCI, CCI saMCI, MCI, siMCI					
iły			I	saFCl, FCl, siFCl,					
pospółki gliniaste			Pog	grclSa					
piaski gliniaste			Pg	clSa					

Oznaczenia: ϕ - kąt tarcia wewnętrzznego w stopniach, c - spójność,
 γ - ciężar objętościowy, C - moduł podatności podłoża,
 μ - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy.

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 3.

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 (UB1) lub \varnothing 80 cm (UB2) i zasypywany betonem klasy B15.

Ustój UB1 przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych 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 U130. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 4,3 kN do 12 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 B-60 i płyt 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 półciekłej. Po stwardnieniu betonu należy dokończyć zasypywanie wykopu. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E 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 prostym (słupy odporowo-narożne i rozgałęźne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypywane są gruntem rodzimym. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E pojedynczych o nośnościach 15kN ÷ 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. Zasypywane gruntem rodzimym.

Przeznaczone są dla słupów z żerdzi wirowanych o nośnościach 10kN ÷ 17,5kN.

Ustoje US - kopane, wykonane przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych. Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać betonem klasy C12/15. Zalecany do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki).

Ustoje US1 i US2 - w kręgach betonowych, przewidziane są do słupów pojedynczych z żerdzi wirowanych. Ustój US1/B US2/B przewidziany jest tylko do słupów przelotowych z żerdzi BSW. Ustój US1/ŻN US2/ŻN przewidziany jest tylko do słupów przelotowych z żerdzi ŻN. 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 C12/15. 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 C12/15, przeznaczony dla słupów podwójnych.

Głębokość posadowienia wszystkich ww. typów ustojów w zależności od rodzaju gruntu podano na kartach katalogowych elementów związanych.

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 ustaju. 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 wymiarach minimalnych $0,5 \times 0,5 \text{ m}$ i grubości 6cm 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 $\varnothing 90 \text{ cm}$.

Ze względu na prostotę wykonania oraz ich stabilność zaleca się ustoje w otworach wierconych $\varnothing 55 \text{ cm}$ i $\varnothing 80 \text{ cm}$, zasypywane betonem klasy C12/15. Prace montażowe na ustawionym słupie zalany 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 szybko twardniejących.

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 C12/15 należy przyjmować 2400 kg/m^3 .

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 powinny 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 i UB przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy ϕ 0,55 m lub ϕ 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 studienne 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 zасыpywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zасыpaniu 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.

W gruncie bardzo agresywnym elementy stalowe konstrukcyjne i ich połączenia w części podziemnej słupa należy po montażu dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Należy stosować, żerdzie z betonu klasy ekspozycji o klasie wytrzymałości co najmniej C40/50 i klasie ekspozycji co najmniej XC4, XF2, XA2 (XA2 co najmniej w zakresie maksymalnego w/c, minimalnej zawartości cementu, o których mowa w tablicy F1 normy PN-EN 206). W gruncie bardzo agresywnym podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami, stosując powłoki hydroizolacyjne.

9. OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA I UZIEMIENIA

zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej i uziemień w rozwiązaniach linii objętych niniejszym katalogiem opracowano w oparciu o:

- [1] PN-EN 50341-1:2013-03 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne*
- [2] PN-EN 50341-2-22:2016-04 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012)*

- [3] PN-EN 61140:2016-07E *Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym*
- *Wspólne aspekty instalacji i urządzeń*
- [4] Czapp S.: *Zasady ochrony przeciwporażeniowej w liniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia, Automatyka Elektryka Zakłócenia, Nr 3/2013 (13), s. 8 – 22*
- dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna.

9.1. Uziemienia ochronne w linii średniego napięcia

Uziemienia ochronne wykonuje się przy słupach przewodzących usytuowanych w miejscach wymienionych w punkcie 6.4.3 PL.3 normy PN-EN 50341-2-22. Uziemienie to zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceń na dostępnych częściach przewodzących słupów i innych konstrukcji, napięć dotykowych rażeniowych o wartościach większych od wartości dopuszczalnych. Zastosowany uziom musi spełniać kryteria ochrony przeciwporażeniowej (otok wyrównawczy w odległości ok. 1,0m od słupa niezależnie od innych członów uziomu oraz zapewniać bezpieczną dopuszczalną wartość napięcia dotykowego spodziewanego U_D zgodnie z rysunkiem 6.1 normy PN EN 50341-1:2013. Dodatkowo do analizy ochrony przed porażeniem należy przyjąć normę [3], zgodnie z którą ochrona w warunkach normalnych jest zapewniona ochroną podstawową, a ochrona w warunkach pojedynczego uszkodzenia jest zapewniona ochroną przy uszkodzeniu. W katalogu przyjęto jako środek ochrony podstawowej izolację podstawową i umieszczenie poza zasięgiem ręki, a jako środek ochrony przy uszkodzeniu [3] izolację dodatkową w postaci izolatora wiszącego o wytrzymałości izolacyjnej min. 24kV, np. typu SDI90.284 o znamionowej drodze upływu 613 mm. Jeżeli po przeprowadzeniu analizy zagrożenia porażeniowego (wg str.177-180), spełniony będzie warunek - $U_E < 2U_D$, to w linii SN wyłącznie z kablem uniwersalnym nie ma potrzeby stosowania uziemień ochronnych, ze względu na lokalizację słupów, w miejscach wymienionych w punkcie 6.4.3 PL.3 normy PN-EN 50341-2-22. Uziemienie ochronne należy wykonywać zawsze przy słupach wyposażonych w aparaturę elektryczną jak: odłączniki, rozłączniki, transformatory, punkty pomiarowe itp. oraz przy zakończeniu kabla (głowice kablowe)

W liniach SN z kablem uniwersalnym przy wszystkich słupach wymagających uziemienia należy wykonać uziom odgromowy wg pkt. 9.5 ze względu na zastosowanie ograniczników przepięć do ochrony kabla. Zastosowany uziom musi jednocześnie spełniać kryteria ochrony od przepięć (rezystancja uziemienia $\leq 10 \Omega$ pkt. 9.4) oraz ochrony przeciwporażeniowej, tzn. zapewnić zachowanie bezpiecznej dopuszczalnej wartości napięcia dotykowego spodziewanego U_D zgodnie z rysunkiem 6.1 normy PN EN 50341-1:2013).

Ujęte w albumie uziomy odgromowe uwzględniają tę dodatkową funkcję związaną z ograniczeniem zagrożenia porażeniowego (otok wyrównawczy).

Po wybudowaniu uziemienia należy sprawdzić drogą pomiarów wartość napięcia dotykowego spodziewanego U_D i porównać je z wartościami dopuszczalnymi uwzględniającymi warunki zwarciowe danej sieci. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej wartości napięcia dotykowego U_D należy dodatkowo zamontować uziom ochronny wyrównawczy (ujęty w części III katalogu), pokrywający się ze stanowiskiem obsługi, w postaci kraty o wymiarach 250x150cm, ułożony na głębokości 0,3m i połączony w dwóch miejscach z uziomem odgromowym. Na gruntach rolnych, gdzie istnieje możliwość naruszenia uziomu, kratę uziomu wyrównawczego należy pograżyć na głębokość do 0,6m.

Rozwiązanie połączenia uziemienia przedstawiono na karcie katalogowej elem. związanych.

9.2 Uziemienia ochronno-funkcjonalne w sieci nn

Uziemienia ochronno-funkcjonalne w sieci niskiego napięcia pracującej w układzie TN należy wykonać zgodnie z wymogami normy N SEP E-0001:2012 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-funkcjonalnych przewodów PEN w liniach napowietrznych nn 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 określonego 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 (każdego uziemienia należącego do operatora sieci).

Uziemienia ochronno-funkcjonalne zaprojektowano dla rezystywności gruntu równej 100, 300, 500, 1000 $\Omega \cdot m$ jako taśmowe (T), prętowe (P) oraz taśmowo-prętowe (TP) i pokazano na kartach katalogowych elementów związanych.

9.3 Uziemienie wspólne linii SN i nn

Wspólne uziemienie ochronne linii SN i ochronno-funkcjonalne linii nn wykonane na jednym słupie stwarza możliwość przeniesienia niebezpiecznego napięcia na przewód PEN linii nn. Stopień zagrożenia zależy od wartości prądu zwarciovego 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-funkcjonalne nn należy wykonywać jako niezależne. 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 5.10).

Uziemienia niezależne można zrealizować:

- na słupie dwunapięciowym, wykonując połączenie uziemienia SN taśmą uziemiającą natomiast połączenie przewodu PEN z uziomem nn - kablem o izolacji spełniającej warunek normy N SEP-E-001 pkt. 5.11

- wykonując uziemienie SN i nn na dwóch różnych słupach

Zwraca się uwagę, że w szczególnych przypadkach, zwłaszcza gdy występuje duże nagromadzenie uziomów naturalnych, można wykonać uziemienie funkcjonalne nn i ochronne SN jako wspólne lecz musi być zachowany warunek określony w pkt. 5.5 i 5.6 normy N SEP-E-001.

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

9.4 Uziemienia odgromowe SN i nn

W liniach napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pałnoizolowanymi uziemienie odgromowe SN pełni również funkcję uziemienia ochronnego, dlatego uziemienia odgromowe SN i nn należy wykonywać jako niezależne zgodnie z pkt. 9.3.

zgodnie z PN-EN 50341-2-22. Rezystancja uziemienia odgromowego nie może przekraczać wartości 10 Ω przy rezystywności gruntu poniżej 1000 Ωm i 15 Ω powyżej 1000 Ωm (tablice 6.1.3./PL1 i 6.1.3./PL2 ww. normy). Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszym działaniem jest wybudowanie dodatkowych uziomów pionowych.

10. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ LINII SN

Ochronę od przepięć linii SN z przewodami izolowanymi należy wykonać zgodnie z normami N SEP-E-003, PN-E-05100-1: 1998 i wskazówkami wykonawczymi „Ochrona sieci elektroenergetycznych do przepięć” (opracowanie PTPiREE z 2005r.)

Ograniczniki przepięć należy instalować na wszystkich słupach z głowicami kablowymi.

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 wyłączników 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 łączeń 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.

Ochronę od przepięć linii nn należy wykonać zgodnie z katalogiem LnNi-ENSTO.

Ograniczniki przepięć – przykład doboru

Tablica 4

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 wsporczy	pionowa pozioma	silikonowa
20	24	24			

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 za pomocą uchwytu nożycowego zakładanego w środku ciężkości żerdzi lub stosując dwa zawiesia pasowe zlokalizowane w pobliżu środka ciężkości żerdzi, po jego obu stronach,
- przy składowaniu żerdzie układać na podkładach drewnianych lub betonowych zlokalizowanych w odległościach 0,1 L od końca żerdzi.
- Przy transporcie żerdzie układać bezpośrednio na podłodze naczepy lub na podkładach drewnianych i zabezpieczyć odpowiednimi klinami uniemożliwiającymi przemieszczenie się żerdzi.

Przy składowaniu warstwami każdorazowo stosować przekładki drewniane układając żerdzie naprzemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej.

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

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

11.2. Montaż słupów

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi 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 linii 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 uchwytów 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 (kabli 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 przęsł. Dlatego należy sprawdzić trasę, czy nie znajdują się jakieś ostre przedmioty lub skały. Jeśli występują należy je usunąć lub przykryć. Jeżeli rozwieszamy przewód poprzez uchwyty przelotowe lub niezależne rolki, powinny być one 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 skrócenie 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 przy oblodzeniu. 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 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 wysokości 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 pełnym oblodzeniem przy rozpiętości przęsła odpowiadającej przęsłu ciężarowemu i wynikającej z wytrzymałości zastosowanych haków, wieszaków i uchwytów przewodów.

Natomiast dla słupów usytuowanych w zagłębieniach terenowych, należy przestrzegać warunku niedopuszczenia do występowania na zawieszaniach sił wyrwywających, 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 (przykłady - część III).

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

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

Wymagane odległości przewodów od gałęzi drzew oraz szerokość pasa wycinki drzew na trasie linii określa norma PN-EN-50341-2-22,5.9.2, PL.2,

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

- a) prowadząc linię przez las należy wykorzystywać istniejące przecinki leśne, pasy przeciwpożarowe lub drogi leśne,
- b) odległość przewodów linii od gałęzi drzew powinna być zgodna z wartościami podanymi w tablicy 5.10/PL2,
- c) szerokość pasa wycinki:

$$S = B + 2 (0,5 + s) \text{ (m)}$$

gdzie:

- s - średni pięcioletni przyrost boczny właściwy dla gatunku i siedliska drzewa w m,
- B - szerokość linii w m (odległość między skrajnymi przewodami fazowymi).

13. Wymagania w zakresie badań i certyfikatów

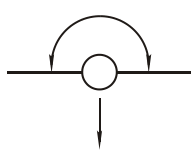
Do budowy linii należy stosować wyłącznie wyroby o parametrach technicznych potwierdzonych certyfikatami zgodności z właściwymi normami, wydanymi przez akredytowane jednostki certyfikujące lub deklaracjami zgodności wyrobów wydanymi przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera.

Dokumentacja techniczna wyrobu powinna zawierać:

- karty katalogowe oferowanego produktu zawierające podstawowe dane techniczne,
- instrukcję montażu, transportu, składowania (w zależności od rodzaju wyrobu).

Certyfikaty zgodności lub certyfikaty zakładowej kontroli produkcji muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie na podstawie badań typu potwierdzających zgodność z normą aktualną w dniu zakończenia wykonania badań.

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów przelotowych
Tablica 5

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi	Siła użytkowa słupa, kN	Oznaczenie słupa na planie	Dopuszczalne obciążenie słupa, M_u , kNm (uwaga4)						Sylwetka słupa str.
				Strefy klimatyczne						
				W 1		W2		W 3		
				Wys ²⁾ . n.p.m. H, m						
P20 - 12	12/2,5	2,5	180° ÷ 178° 	19	17 (14)	17	14(9)	19	17(14)	
P20-13,5	13,5/2,5			20	17 (13)	17	10(6)	20	17(13)	
P20 - 15	15/2,5			21	17 (10)	17	12(1,3)	21	17(10)	
P21 - 12	12/4,3	4,3		36	34 (31)	34	31(27)	36	34 (31)	
P21 - 13,5	13,5/4,3			40	36 (31)	36	31(23)	40	36(31)	
P21 - 15	15/4,3			43	37 (30)	37	31(19)	43	37 (30)	
P22 - 12	12/6	6		52	50(46)	50	46(40)	52	50(46)	
P22 - 13,5	13,5/6			59	56(50)	56	50(42)	59	56(50)	
P22 - 15	15/6			64	59(52)	59	53(41)	64	59(52)	
P23 - 12/ŻN	ŻN-12	2,27		19	18 (16)	18	16(13)	19	18(16)	
P24 -12/BSW	BSW-12	4,24		35	35(32)	35	32(29)	35	35(32)	
P24 -14/BSW	BSW-14	4,3		39	39 (38)	39	38(38)	39	39 (38)	

Uwagi:

- Rozpiętości pręseł wiatrowych, wyznaczone przy uwzględnieniu wysokości zawieszzeń przewodów SN na poszczególnych słupach przelotowych w terenie płaskim podano w tablicy 2.
- Wysokość n. p. m. oznaczono: $H_1 \leq 300m$, $H_2 \leq 600m$, $H_3 \leq 1000m$
- Zastosowanie słupa:
 W prostych ciągach liniowych z przelotowym zawieszeniem przewodu SN i przewodów nn.
 Dopuszczalne obciążenie słupa:
 $M_u = P_{ps} \cdot h_{ps} + P_{pn} \cdot h_{pn} + P_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o$ (kNm)

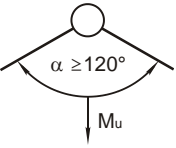
Wyznaczenie pręśla wiatrowego:

$$a = \frac{M_u - (P_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o)}{W_{ps} \cdot h_{ps} + W_{pn} \cdot h_{pn}} \text{ (m)}$$

 Dopuszczalne pionowe obciążenie haków F_y wg kart str. 172,173 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nn)

Oznaczenia i wyjaśnienia str. 34

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów narożnych
Tablica 6

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi E-□	Siła użytkowa słupa, kN	Oznaczenie słupa na planie	Dopuszczalne obciążenie słupa, Moment użytkowy M_u , kNm						Sylwetka słupa str.
				Strefy klimatyczne						
				W 1		W 2		W 3		
				Wys ¹⁾ . n.p.m. H, m						
H ₁		H ₂ (H ₃)		H ₁		H ₂ (H ₃)				
N20- 12	12/6	6		52	50(46)	50	46(40)	52	50(46)	50
N20 - 13,5	13,5/6			59	56(50)	56	50(42)	59	56(50)	
N20 - 15	15/6			64	59(52)	59	53(41)	64	59(52)	
N21- 12	12/10	10		91	89(85)	89	85(79)	91	89(85)	
N21 - 13,5	13,5/10			104	101	101	95(87)	104	101	
N21 - 15	15/10			116	111(103)	111	104(93)	116	111(103)	
N22- 12	12/12	12		111	109(105)	109	105(99)	111	109(105)	
N22 - 13,5	13,5/12			127	124(118)	124	118(110)	127	124(118)	
N22 - 15	15/12			142	136(129)	136	130(118)	142	136(129)	
N23- 12	12/15	15		139	136(131)	136	132(127)	139	136(131)	
N23-13,5	13,5/15			160	155(149)	155	150(144)	160	155(149)	
N23 - 15	15/15			180	172(163)	172	165(152)	180	172(163)	
N24- 12	12/17,5	17,5		164	161(157)	161	157(151)	164	161(157)	
N24- 13,5	13,5/17,5			188	184(177)	184	178(168)	188	184(177)	
N24 - 15	15/17,5			211	205(196)	205	197(184)	211	205(196)	
N25- 12	12/20	20		188	185(181)	185	181(176)	188	185(181)	
N25- 13,5	13,5/20			217	212(205)	212	206(196)	217	212(205)	
N25 - 15	15/20			243	237(228)	237	229(216)	243	237(228)	
N26- 12	12/25	25	237	234(230)	234	230(225)	237	234(230)		
N26- 13,5	13,5/25		273	269(262)	268	263(253)	273	269(262)		
N26 - 15	15/25		308	301(292)	301	293(281)	308	301(292)		
N27- 12	12/35	35	334	331(326)	331	326(320)	334	331(326)		
N27- 13,5	13,5/35		383	380(372)	379	372(362)	383	380(372)		
Np20- 12	2x12/10		20	189	187(184)	187	184(178)	189	187(184)	
Np20- 13,5	2x13,5/10	218		214(209)	214	209(201)	218	214(209)		
Np21 - 15	2x15/10	244		240(232)	240	233(222)	244	240(232)		
Np21- 12	2x12/12	24	228	226(223)	226	223(217)	228	226(223)		
Np21- 13,5	2x13,5/12		263	260(254)	260	254(246)	263	260(254)		
Np21 - 15	2x15/12		296	291(283)	291	285(273)	296	291(283)		

Uwagi: 1. Wysokość n. p. m. oznaczono: $H_1 \leq 300m$, $H_2 \leq 600m$, $H_3 \leq 1000m$,

2. Zastosowanie słupa:

Do załomów linii z przelotowym zawieszeniem przewodu SN i przewodów nn,

Dopuszczalne obciążenie słupa:

$$M_u = 2 \cos \frac{\alpha}{2} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o \quad [\text{kNm}]$$

Wyznaczenie kąta załomu:
$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u - (N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o)}{2(N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn})}$$

Dopuszczalne pionowe obciążenie haków F_y wg kart str. 172, 173 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nn)

Oznaczenia i wyjaśnienia str. 34

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowych
Tablica 7

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi E-□	Siła użytkowa słupa, kN	Oznaczenie słupa na planie	Dopuszczalne obciążenie słupa, kNm				Sylwetka słupa str.	
				M _u	M _z *		M _z		
				Strefy klimatyczne					
				W 1, W2, W 3, wys ¹⁾ . n.p.m., H ₁ , H ₂ , H ₃					
				Rodzaj gruntu					
		G ₁ i G ₂	G ₁	G ₂	G ₁ i G ₂				
O20- 12	12/6	6		59	34	27	59	56	
O20 - 13,5	13,5/6			68	40	32	68		
O20 - 15	15/6			77	45	36	77		
O21- 12	12/10	10		98	44	31	98		
O21 - 13,5	13,5/10			113	51	36	113		
O21 - 15	15/10			128	58	41	128		
O22- 12	12/12	12		118	53	38	118		
O22 - 13,5	13,5/12			136	61	44	136		
O22 - 15	15/12			154	69	50	154		
O23 -12	12/15	15		147	54	39	147		
O23-13,5	13,5/15			170	62	45	170		
O23 -15	15/15			192	70	51	192		
O24- 12	12/17,5	17,5		172	54	39	172		
O24 - 13,5	13,5/17,5			198	62	45	198		
O24 - 15	15/17,5			224	70	51	224		
O25- 12	12/20	20		196	54	39	196		
O25- 13,5	13,5/20			226	62	45	226		
O25 - 15	15/20			256	70	51	256		
O26- 12	12/25	25		245	54	39	245		
O26 - 13,5	13,5/25			283	62	45	283		
O26 - 15	15/25			320	70	51	320		
O27- 12	12/35	35		343	54	39	343		
O27- 13,5	13,5/35			396	62	45	396		
Op20- 12	2x12/10			20		196	137		196
Op20- 13,5	2x13,5/10	225				158	225		
Op21 - 15	2x15/10	257				180	257		
Op21- 12	2x12/12	235				137	235		
Op21- 13,5	2x13,5/12	270				158	270		
Op21 - 15	2x15/12	24				308	180		308

Uwagi:

1. Wysokość n. p. m. oznaczono: H₁ ≤ 300m, H₂ ≤ 600m, H₃ ≤ 1000m,
2. Oznaczenie rodzaju gruntu: G₁-o dużej i średniej nośności, G₂ -o małej nośności,
3. Zastosowanie słupa:

Do podziału napowietrznych linii SN i nn na sekcje odciągowe

Dopuszczalne obciążenie słupa:

$$M_u = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r \quad [\text{kNm}]$$

$$M_z = P_{pn} \cdot h_{pn} + P_d \cdot h_d + P_o \cdot h_o \quad [\text{kNm}]$$

 M_z* – w przypadku fundamentów UP1÷7, UP17, UP18 i SFP (słupy 1-żerdziowe)
 i fundamentów FP (słupy 2-żerdziowe)

 M_z – dla pozostałych fundamentów

 Dopuszczalne pionowe obciążenie haków F_y wg kart str. 172, 173 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nn)

Oznaczenia i wyjaśnienia str. 34

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów krańcowych
Tablica 8

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi E-□	Siła użytkowa słupa, kN	Oznaczenie słupa na planie	Dopuszczalne obciążenie słupa, kNm				Sylwetka słupa str.
				M _{uw}	M _z *		M _z	
				Strefy klimatyczne				
				W 1, W2, W 3, wys ¹⁾ . n.p.m., H ₁ , H ₂ , H ₃				
				Rodzaj gruntu				
		G ₁ i G ₂	G ₁	G ₂	G ₁ i G ₂			
K20- 12	12/6	6		59	34	27	59	62
K20 - 13,5	13,5/6			68	40	32	68	
K20 - 15	15/6			77	45	36	77	
K21- 12	12/10	10		98	44	31	98	
K21 - 13,5	13,5/10			113	51	36	113	
K21 - 15	15/10			128	58	41	128	
K22- 12	12/12	12		118	53	38	118	
K22 - 13,5	13,5/12			136	61	44	136	
K22 - 15	15/12			154	69	50	154	
K23 -12	12/15	15		147	54	39	147	
K23-13,5	13,5/15			170	62	45	170	
K23 -15	15/15			192	70	51	192	
K24- 12	12/17,5	17,5		172	54	39	172	
K24- 13,5	13,5/17,5			198	62	45	198	
K24 - 15	15/17,5			224	70	51	224	
K25- 12	12/20	20		196	54	39	196	
K25- 13,5	13,5/20			226	62	45	226	
K25 - 15	15/20			256	70	51	256	
K26- 12	12/25	25	245	54	39	245		
K26- 13,5	13,5/25		283	62	45	283		
K26 - 15	15/25		320	70	51	320		
K27- 12	12/35	35	343	54	39	343		
K27- 13,5	13,5/35		396	62	45	396		
Kp20- 12	2x12/10	20		196	137		196	65
Kp20- 13,5	2x13,5/10			225	158		225	
Kp20 - 15	2x15/10			257	180		257	
Kp21- 12	2x12/12	24		235	137		235	
Kp21- 13,5	2x13,5/12			270	158		270	
Kp21 - 15	2x15/12			308	180		308	

- Uwagi:**
1. Wysokość n. p. m. oznaczono: H₁ ≤ 300m, H₂ ≤ 600m, H₃ ≤ 1000m,
 2. Oznaczenie rodzaju gruntu: G₁-o dużej i średniej nośności, G₂-o małej nośności,
 3. Zastosowanie słupa:
Do krańcowego zakończenia napowietrznych linii SN i nn

Dopuszczalne obciążenie słupa:

$$M_{uw} = \sqrt{M_u^2 + M_z^2} \quad [\text{daNm}]$$

$$M_u = N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn} + N_r \cdot h_r \quad [\text{kNm}]$$

$$M_z = P_s \cdot h_s + 0,5 P_{pn} \cdot h_{pn} + P_d \cdot h_d + P_o \cdot h_o \quad [\text{kNm}]$$

M_z* – w przypadku fundamentów UP1÷7, UP17, UP18 i SFP (słupy 1-żerdziowe)
i fundamentów FP (słupy 2-żerdziowe)

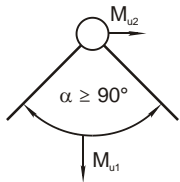
M_z – dla pozostałych fundamentów

Dopuszczalne pionowe obciążenie haków Fy wg kart str. 172, 173 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nn)

Oznaczenia i wyjaśnienia str. 34

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowo - narożnych

Tablica 9

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi E-□	Siła użytkowa słupa, kN	Oznaczenie słupa na planie Sylwetka słupa: O - str. 68, Op - str. 71	Dopuszczalne obciążenie słupa, kNm						
				M _{u1}						M _{u2} (M _{u2} *)
				Strefy klimatyczne						
				W 1		W 2		W 3		W1, W2, W3
				Wys ¹⁾ . n.p.m. H, m						
H ₁	H ₂ (H ₃)	H ₁	(H ₂ (H ₃))	H ₁	H ₂ (H ₃)	H ₁	H ₂ (H ₃)			
ON20- 12	12/6	6		51	50(46)	50	46(40)	51	50(46)	40
ON20 - 13,5	13,5/6			58	55(49)	55	49(41)	58	55(49)	42
ON20 - 15	15/6			64	58(51)	58	52(41)	64	58(51)	41
ON21- 12	12/10	10		90	88(84)	88	84(79)	90	88(84)	66
ON21 - 13,5	13,5/10			101	98(91)	98	91(82)	101	98(91)	76
ON21 - 15	15/10			114	109(101)	109	102(90)	114	109(101)	86
ON22- 12	12/12	12		110	108(104)	108	104(98)	110	108(104)	78
ON22 - 13,5	13,5/12			125	122(117)	122	117(109)	125	122(117)	90
ON22 - 15	15/12			140	135(127)	135	128(117)	140	135(127)	102
ON23-12	12/15	15		138	135(131)	135	131(125)	138	135(131)	97
ON23-13,5	13,5/15			158	153(147)	153	148(138)	158	153(147)	112
ON23 -15	15/15			177	171(161)	170	163(150)	177	171(161)	127
ON24- 12	12/17,5	17,5		162	159(155)	159	155(149)	162	159(155)	116
ON24-13,5	13,5/17,5			186	181(175)	181	176(166)	186	181(175)	134
ON24 - 15	15/17,5			208	202(193)	202	194(182)	208	202(193)	152
ON25- 12	12/20	20		186	183(180)	183	180(174)	186	183(180)	130
ON25- 13,5	13,5/20			214	209(203)	209	204(194)	214	209(203)	150
ON25 - 15	15/20			240	234(225)	234	226(213)	240	234(225)	170
ON26- 12	12/25	25		235	232(228)	232	228(222)	235	232(228)	162
ON26- 13,5	13,5/25			270	265(259)	265	260(250)	270	265(259)	187
ON26 - 15	15/25			304	297(288)	297	290(277)	304	297(288)	212
ON27- 12	12/35	35		334	331(326)	331	326(320)	334	331(326)	320
ON27- 13,5	13,5/35			383	380(372)	379	372(362)	383	380(372)	362
ONp20- 12	2x12/10			20	197	195(191)	195	191(185)	197	195(191)
ONp20 - 13,5	2x13,5/10	225			221(215)	221	215(207)	225	221(215)	234(164)
ONp20 - 15	2x15/10	251			246(238)	246	239(227)	251	246(238)	264(185)
ONp21- 12	2x12/12	24		238	236(232)	236	232(224)	238	236(232)	245(143)
ONp21 - 13,5	2x13,5/12			271	268(262)	268	262(254)	271	268(262)	281(164)
ONp21 - 15	2x15/12			304	298(290)	298	292(280)	304	298(290)	317(185)
ONp22- 12	2x12/12	28		279	276(272)	276	272(266)	279	276(272)	245(143)
ONp22 - 13,5	2x13,5/12			318	315(309)	315	309(307)	318	315(309)	281(164)
ONp22 - 15	2x15/12			256	351(343)	351	345(332)	256	351(343)	317(185)

Uwagi: 1. Wysokość n. p. m. oznaczono: H₁ ≤ 300m, H₂ ≤ 600m, H₃ ≤ 1000m,

2. Zastosowanie słupa:

Do podziału linii na sekcje odciągowe z równoczesnym załomem napowietrznych linii SN i nN.

M_{u2}* – w przypadku fundamentów FP (słupy 2-żerdziowe)

M_{u2} – w przypadku fundamentów pozostałych

Dopuszczalne obciążenie słupa:

$$M_{u1} = 2 \cos \frac{\alpha}{2} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o \text{ [kNm]}$$

$$M_{u2} = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o \text{ [kNm]}$$

Wyznaczenie kąta załomu:
$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u - (N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o)}{2(N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn})}$$

Dopuszczalne pionowe obciążenie haków F_y wg kart str. 172, 173 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nn)

Oznaczenia i wyjaśnienia str. 34

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych

Tablica 10

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi E-□	Siła użytkowa słupa, kN	Oznaczenie słupa na planie	Dopuszczalne obciążenie słupa, kNm			Sylwetka słupa str.
				M _u	M _{uo*}	M _{uo}	
				Strefy klimatyczne			
				W 1, W2, W 3, wys ¹⁾ . n.p.m., H ₁ , H ₂ , H ₃			
Rodzaj gruntu							
G ₁ i G ₂		G ₁ i G ₂		G ₁ i G ₂			
R20- 12	12/10	10	<p>gdz M_{uo} > M_{wg}</p> <p>gdz M_{wg} > M_{uo}</p>	101	69	101	75
R20 - 13,5	13,5/10			116	79	116	
R20 - 15	15/10			131	89	131	
R21- 12	12/12	12		121	81	121	
R21 - 13,5	13,5/12			139	93	139	
R21 - 15	15/12			154	105	154	
R22- 12	12/15	15		152	101	152	
R22-13,5	13,5/15			174	116	174	
R22- 15	15/15			197	131	197	
R23- 12	12/17,5	17,5		177	121	177	
R23- 13,5	13,5/17,5			203	139	203	
R23 - 15	15/17,5			229	157	229	
R24- 12	12/20	20		202	135	202	
R24- 13,5	13,5/20			232	155	232	
R24 - 15	15/20			262	176	262	
R25- 12	12/25	25		253	169	253	
R25- 13,5	13,5/25			290	194	290	
R25 - 15	15/25			328	219	328	
R26- 12	12/35	35	354	-	354		
R26- 13,5	13,5/35		406	-	406		
Rp20- 12	2x12/10		20	202	141	202	78
Rp20- 13,5	2x13,5/10	232		162	232		
Rp20 - 15	2x15/10	262		183	262		
Rp21- 12	2x12/12	24	242	120	242		
Rp21- 13,5	2x13,5/12		278	141	278		
Rp21 - 15	2x15/12		314	162	314		
Rp22- 12	2x12/12	28	282	141	242		
Rp22- 13,5	2x13,5/12		324	162	278		
Rp22 - 15	2x15/12		366	183	314		

Uwagi: 1. Wysokość n. p. m. oznaczono: H₁ ≤ 300m, H₂ ≤ 600m, H₃ ≤ 1000m,

2. Oznaczenie rodzaju gruntu: G₁-o dużej i średniej nośności, G₂-o małej nośności,

3. Zastosowanie słupa:

Słup rozgałęźny- odporowy w linii głównej SN i odporowy w linii głównej nn oraz krańcowy w liniach odgałęźnych SN i nN

Dopuszczalne obciążenie słupa:

Dopuszczalne obciążenie słupa:
jeżeli M_{uo} > M_{wg}, to

$$M_u = \sqrt{M_{uo}^2 + M_{ug}^2} \text{ (kNm)}$$

jeżeli M_{wg} > M_{uo}, to

$$M_u = \sqrt{M_{wg}^2 + M_{ug}^2} \text{ (kNm) gdzie:}$$

$$M_{ug} = \frac{2}{3} (N_{psg} \cdot h_{psg} + N_{png} \cdot h_{png}) + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o \text{ (kNm)}, \quad M_{wg} = 2 \cos \frac{\alpha}{2} (N_{psg} \cdot h_{psg} + N_{png} \cdot h_{png}) + P_s \cdot h_{psg} + N_r \cdot h_r + P_o \cdot h_o \text{ (kNm)}$$

$$M_{uo} = N_{pso} \cdot h_{pso} + N_{pno} \cdot h_{pno} + N_r \cdot h_r + P_{psg} \cdot h_{psg} + P_{png} \cdot h_{png} + P_s \cdot h_{psg} + P_o \cdot h_o \text{ (kNm)}, \quad **150^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$$

M_{uo*} – w przypadku fundamentów FP (słupy 2-żerdziowe) oraz ustojów UP1÷ UP7(słupy 1-żerdziowe)

M_{uo} – dla pozostałych fundamentów

Dopuszczalne pionowe obciążenie haków F_y wg kart str. 172, 173 (dla SN) i wg LnNi-Ensto (dla nn)

Oznaczenia i wyjaśnienia str. 34

Oznaczenia występujące w tablicach zakresów zastosowań słupów.

- P_{ps} - obciążenie wiatrem przewodu SN (daN),
- P_{pn} - obciążenie wiatrem przewodu nn (daN),
- $P_{ps}=W_{ps} \cdot a$
- $P_{pn}=W_{pn} \cdot a$ – linia 1-torowa,
- $P_{pn}=(W_{pn} + W_{pn1}) \cdot a$ – linia 2-torowa,
- W_{ps} - jednostkowe obciążenie wiatrem przewodu SN (kN/m) wg tablicy 11,
- W_{pn} - jednostkowe obciążenie wiatrem przewodu nn (kN/m) wg katalogu LnNi-Ensto,
- a - rozpiętość przęsła,
- P_r - składowa wypadkowej naciągu przewodów przyłączy prostopadła do kierunku linii (kN),
- N_r - wartość wypadkowej od naciągu przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie momentów wypadkowych obciążeń słupa (kN),
- P_o - obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego (kN) wg tablicy 13,
- N_{ps} - naciąg przewodu SN (kN) wg tablic 15÷30,
- N_{psg} - naciąg przewodu SN linii głównej (kN),
- N_{pso} - naciąg przewodu SN linii odgałęźnej (kN),
- N_{pn} - naciąg przewodów nn (kN) wg tablic 15÷30,
- N_{png} - naciąg przewodów nn linii głównej (kN),
- N_{pno} - naciąg przewodów nn linii odgałęźnej (kN),
- h_{ps} - wysokość zawieszenia przewodu SN (m),
- h_{psg} - wysokość zawieszenia przewodu SN linii głównej (m),
- h_{pso} - wysokość zawieszenia przewodu SN linii odgałęźnej (m),
- h_{pn} - wysokość zawieszenia przewodów nn (m),
- h_{png} - wysokość zawieszenia przewodów n linii głównej (m),
- h_{pno} - wysokość zawieszenia przewodów nn linii odgałęźnej (m),
- h_r - wysokość zawieszenia przewodów przyłącza (m),
- h_o - wysokość zamocowania lampy oświetlenia ulicznego (m),
- P_d - obciążenie dodatkowe (kN),
- h_d - wysokość zawieszenia obciążenia dodatkowego (m),
- P_s - obciążenie wiatrem słupa (kN) wg tablicy 14.

Uwaga:

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

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

Tablica 11

Wysokość n.p.m. (m)	Obciążenie wiatrem W_{ps} (kN/m)					
	Rodzaj przewodu					
	EXCEL 3×10/10 12/20kV			AXCES 3×70/25 12/20kV		
	Strefy klimatyczne					
	W1	W2	W3	W1	W2	W3
H≤300	0,025	0,035	0,025	0,04	0,046	0,04
H≤600	0,034	-	0,34	0,045	-	0,045
H≤1000	-	-	0,047	-	-	0,06

**Jednostkowy ciężar kabli z oblodzeniem $I_K - G_p$ (kN/m)
przewód (kabel uniwersalny) EXCEL i AXCES**

Tablica 12

Rodzaj przewodu	Ciężar przewodu z oblodzeniem $I_K - G_p$ (kN/m)		
	Strefy klimatyczne		
	S1	S2	S3
EXCEL 3×10/10 12/20 kV	0,040	0,054	0,062
AXCES 3×70/25 12/20 kV	0,055	0,072	0,080

Obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego P_o (kN)

Tablica 13

Mocowanie oprawy	Obciążenie wiatrem oprawy ¹⁾ P_o (kN)								
	Strefy klimatyczne								
	W 1			W 2			W 3		
	Wys ²⁾ . n.p.m. H, m								
	H ₁	H ₂	H ₃	H ₁	H ₂	H ₃	H ₁	H ₂	H ₃
Poniżej wierzchołka słupa wg rys. str. 162	0,17	0,24	0,34	0,1	0,12	0,17	0,17	0,24	0,34

¹⁾ Dotyczy oprawy z wysięgnikiem W-O/1

²⁾ Wysokość n. p. m. oznaczono: H₁ ≤ 300m, H₂ ≤ 600m, H₃ ≤ 1000m

Obciążenie wiatrem słupa Ps, kN

Tablica 14

Rodzaj żerdzi słupa		Obciążenie wiatrem słupa Ps, kN na poziomie 0,2m od wierzchołka			
Typ	Średnica Dw, wymiar a, mm	Wys. n.p.m.	Strefa klimatyczna		
			W1	W2	W3
12/2,5 12/4,3	173	H≤300	0,6	0,8	0,6
		H≤600	0,8	1,1	0,8
		H≤1000	1,1	1,6	1,1
13,5/2,5		H≤300	0,7	1	0,7
		H≤600	1	1,6	1
		H≤1000	1,4	2	1,4
15/2,5		H≤300	0,9	1,2	0,9
		H≤600	1,2	1,6	1,2
		H≤1000	1,7	2,4	1,7
12/6 12/10 12/12	218	H≤300	0,7	0,9	0,7
		H≤600	0,9	1,3	0,9
		H≤1000	1,3	1,9	1,3
12/15 12/17,5 12/20, 12/25	263	H≤300	0,8	1,1	0,8
		H≤600	1,1	1,5	1,1
		H≤1000	1,5	2,1	1,5
12/35	308	H≤300	0,9	1,2	0,9
		H≤600	1,2	1,7	1,2
		H≤1000	1,7	2,4	1,7
13,5/4,3 13,5/6	218	H≤300	0,8	1,1	0,8
		H≤600	1,1	1,6	1,1
		H≤1000	1,6	2,3	1,6
13,5/10 13,5/12		H≤300	0,8	1,1	0,8
		H≤600	1,1	1,6	1,1
		H≤1000	1,6	2,3	1,6
13,5/15 13,5/17,5 13,5/20,13,5/25	263	H≤300	0,9	1,3	0,9
		H≤600	1,3	1,8	1,3
		H≤1000	1,9	2,7	1,9
13,5/35	308	H≤300	1,1	1,5	1,1
		H≤600	1,5	2,1	1,5
		H≤1000	2,1	3,0	2,1
15/4,3, 15/6 15/10 15/12	218	H≤300	1	1,4	1
		H≤600	1,4	1,9	1,4
		H≤1000	2	2,8	2
15/15 15/17,5 15/20,15/25	263	H≤300	1,1	1,6	1,1
		H≤600	1,6	2,2	1,6
		H≤1000	2,3	3,2	2,3
ŻN-12	a=100	H≤300	0,3	0,4	0,3
		H≤600	0,4	0,6	0,4
		H≤1000	0,6	0,9	0,6
BSW-12	a=150	H≤300	0,5	0,6	0,5
		H≤600	0,6	0,9	1,2
		H≤1000	0,9	1,2	0,9
BSW-14		H≤300	0,6	0,7	0,6
		H≤600	0,8	1,1	0,8
		H≤1000	1,2	1,6	1,2

15. PRZYKŁADY DOBORU PARAMETRÓW I ELEMENTÓW LINII

15.1. Przykład 1. Linia SN+nn

Założenia:

1. Linia SN – przewód samonośny (kabel uniwersalny) AXCES 3×70/25
2. Linia nn – jednotorowa – przewód samonośny AsXSn 4×70 mm² + 35 mm²
3. Strefa klimatyczna – obciążenie wiatrem – S1 W 1, wys. n.p.m. - H= 300m

Ustalenia:

1. Rodzaj żerdzi – żerdzie wirowane E
2. Rozpiętość przęseł – rozpiętości przęseł w sekcji odciągowej 40÷60 m
3. Podstawowa wysokość słupa

Przyjmując minimalną odległość przewodów od ziemi w środku przęsła wynoszącą dla przewodów:

- SN – 5,6 m, wg PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.10/PL2
- nn – 4,5 m, wg N SEP-E-003

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

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

$$P\Box-13,5 \quad f_{\max} = h_{pn} - (4,5+0,5) \text{ m} = 11,1-5,0 = 6,1 \text{ m dla } t = 2,0 \text{ m}$$

Do dalszego doboru przyjmujemy słup P□12.

Wysokość ta pozwala na wybór maksymalnego zwisu przewodów SN i nn o wartościach do 3,9m (tablica 23), w zależności od występowania nierówności lub przeszkód terenowych przy uwzględnieniu głębokości zakopania słupa z uwagi na przyjęty sposób fundamentowania oraz 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 5, dla danych:

- rozpiętość przęsła $a_{\max}=60\text{m}$,
- przyłączy z przewodami AsXSn 4×25 mm²,
 - maksymalna długość –20 m, $h_r = 8,8$
 - zalecane naprężenie podstawowe – 10MPa, - naciąg podstawowy – $Pr = 100\text{daN}$
- oprawa oświetleniowa.

Obciążenie słupa P wynosi:

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

$$= 60(0,04 \cdot 9,6 + 0,013 \cdot 9,0) + 1 \cdot 8,8 + 0,17 \cdot (9,0 + 0,7) = 41\text{kNm}.$$

Przyjmujemy słup P22-12 z żerdzi E12/6. dla którego $M_u = 52\text{kNm}$.

Dobór osprzętu:

Obciążenie pionowe haków wieszakowych i uchwytów przelotowych:

- dla linii SN
 $F_y = a \cdot G_p = 60 \cdot 0,055 = 3,3 \text{ kN}$
 Hak wieszakowy – SOT 74 wg tablicy str. 173
 Uchwyt przelotowy – ECH14 70-24 wg tablicy str. 171
- dla linii nn
 $F_y = a \cdot G_p = 60 \cdot 0,025 = 1,5 \text{ kN}$
 Hak wieszakowy – SOT 29 wg LnNi-Ensto
 Uchwyt przelotowy – SO136 wg LnNi-Ensto

5. Naprężenie i naciągi

Do dalszego doboru zakładamy $f_{\max} = 3,9 \text{ m}$ dla linii nn.

Dla przyjętego f_{\max} i $a_{\max} = 60 \text{ m}$, ustalone z tablicy 23 wartości naciągów, które zapewniają koordynację zwisów przewodów SN i nn wynoszą dla:

- przewodu AXCES 3×70/25 – $N_{ps} = 17 \text{ kN}$,
- przewodu AsXSn 4×70+35 – $N_{pn} = 4,3 \text{ kN}$,

6. Rodzaj słupa krańcowego

Na podstawie tablicy 8 ustalamy obciążenie słupa krańcowego które wynosi:

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

gdzie:

$$M_u = N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn} + N_r \cdot h_r = 17 \cdot 9,8 + 4,3 \cdot 9,2 + 1 \cdot 8,8 = 215 \text{ kNm}$$

$$M_z = P_s \cdot h_{ps} + 0,5 \cdot P_{pn} \cdot h_{pn} + P_o \cdot h_o = 0,8 \cdot 9,8 + 0,5 \cdot 60 \cdot 0,013 \cdot 9,2 + 0,17(9,2 + 0,7) = 13,11 \text{ kNm}$$

Z tablicy 14, przyjmujemy wstępnie $P_s = 0,8 \text{ kN}$ dla żerdzi E 12/15

$$\text{zatem } M = \sqrt{215^2 + 9,523^2} = 215,4 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup K26-12 z żerdzi E12/25 dla którego M_u i $M_z = 245 \text{ kNm}$.

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

- dla linii SN
 $F_x = N_{ps} = 17 \text{ kN}$
 Hak wieszakowy – SOT 101.2 wg tablicy str. 172
 Spirala odciągowa – NSH401127 wg tablicy str. 175
 Łącznik odciągowy – SO 155.1 wg tablicy str. 174
- dla linii nn
 $F_x = N_{pn} = 4,3 \text{ kN}$
 Hak wieszakowy – SOT 21.2 wg str.172
 Uchwyt odciągowy – SO 275 S wg LnNi-Ensto

7. Rodzaj słupa odporowego

Z tablicy 7 ustalamy obciążenie słupa odporowego, wynoszące:

$$M_u = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r = \frac{2}{3} (17 \cdot 9,8 + 4,3 \cdot 9,2) + 1 \cdot 8,8 = 146 \text{ kNm}$$

$$M_z = P_{pn} \cdot h_{pn} + P_s \cdot h_{ps} + P_o \cdot h_o = a \cdot W_{pn} \cdot h_{pn} + P_s \cdot h_{ps} + P_o \cdot h_o = \\ = 60 \cdot 0,13 \cdot 9,2 + 0,8 \cdot 9,8 + 0,17(9,2 + 0,7) = 82 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup O23-12 z żerdzi E12/15, dla którego M_u i $M_z = 147 \text{ kNm}$

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych.

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 17 \text{ kN}$$

Konstrukcje odciągowe KOD-1a/E

wg zest. uzbr. słupa

Spirale odciągowe – NSH 401127

wg tablicy str. 175

Łączniki odciągowe – SO 155.1

wg tablicy str. 174

- dla linii nn

$$F_x = N_{ps} = 4,3 \text{ kN}$$

Hak wieszakowy – SOT 21.2

wg str. 172

Hak nakrętkowy – PD 2.2

wg LnNi-Ensto

Uchwyty odciągowe – SO 275 S

wg LnNi-Ensto

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

Z tablicy 6 ustalamy obciążenie słupa narożnego, wynoszące:

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

$$= 2 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} (17 \cdot 9,6 + 4,3 \cdot 9,0) + 1 \cdot 8,8 + 0,17(9,0 + 0,7) = 149 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup N24-12 z żerdzi E12/17,5, dla którego $M_u = 164 \text{ kNm}$.

Dopuszczalna wartość $M_u = 164 \text{ kNm}$ pozwala na minimalny kąt załomu linii wynoszący:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u - (N_r \times h_r + P_o \times h_o)}{2(N_{ps} \times h_{ps} + N_{pn} \times h_{pn})} = \frac{164 - [8,8 + 0,17(9,0 + 0,7)]}{2(17 \times 9,6 + 4,3 \times 9,0)} = 0,380$$

kąt $\alpha_{\min.} = 135^\circ$

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów narożnych:

- dla linii SN

$$F_x = 2 \cdot N_{ps} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 17 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} = 12 \text{ kN}$$

Hak wieszakowy – SOT 101.2

wg tablicy str. 172

Uchwyt przelotowy – ECH14 70-24

wg tablicy str. 171

- dla linii nn

$$F_x = 2 \cdot N_{ps} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} = 2 \cdot 4,3 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} = 3 \text{ kN}$$

Hak wieszakowy – SOT 21.2

wg LnNi-Ensto

Uchwyt narożny – SO136.

wg LnNi-Ensto

9. Rodzaj słupa odporowo – narożnego dla kąta 120°

Na podstawie tablicy 9 ustalamy obciążenie słupa wynoszące:

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

$$= 2 \cdot \cos \frac{120^\circ}{2} \cdot (17 \cdot 9,7 + 4,3 \cdot 9,1) + 1 \cdot 8,8 + 0,17(9,1 + 0,7) = 215 \text{ kNm}$$

$$M_2 = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps} + N_{pn} \cdot h_{pn}) + N_r \cdot h_r = \frac{2}{3} (17 \cdot 9,7 + 4,3 \cdot 9,1) + 1 \cdot 8,8 = 145 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup ON26-12 z żerdzi E12/25, dla którego $M_{u1} = 235 \text{ kNm}$ i $M_{u2} = 162 \text{ kNm}$.

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 17 \text{ kN}$$

Konstrukcje odciągowe KOD-1a/E

wg zest. uzbr. słupa

Spirale odciągowe – NSH 401127

wg tablicy str. 175

Łączniki odciągowe – SO 155.1

wg tablicy str. 174

- dla linii nn

$$F_x = N_{ps} = 4,3 \text{ kN}$$

Haki wieszakowe – SOT 29

wg LnNi-Ensto

Uchwyty odciągowe – SO 275 S

wg LnNi-Ensto

10. Rodzaj słupa rozgałęźnego

Na podstawie tablicy 10 ustalamy obciążenie słupa rozgałęźnego, przy założeniu że linie odgałęźne SN i nN są wykonane takimi samymi przewodami jak linie główne, przy założeniu tej samej długości przęsła.

$$M_u = \sqrt{M_{ug}^2 + M_{uo}^2} \text{ gdzie:}$$

$$M_{ug} = \frac{2}{3} (N_{psg} \cdot h_{psg} + N_{png} \cdot h_{png}) = \frac{2}{3} (17 \cdot 10,1 + 4,3 \cdot 8,7) = 139 \text{ kNm}$$

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

$$= 17 \cdot 9,1 + 4,3 \cdot 8,5 + 0,13 \cdot 60 \cdot 8,7 + 0,8 \cdot 10,1 = 267 \text{ kNm}$$

$$\text{wtedy } M = \sqrt{139^2 + 267^2} = 301 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup R26-12 z żerdzi E12/35, dla którego M_u i $M_{ug} = 354 \text{ kNm}$

Dobór osprzętu:

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

- dla linii SN

$$F_x = N_{ps} = 17 \text{ kN}$$

Wieszaki kabłąkowe – BELOS 41111A dla linii głównej

Konstrukcje odciągowe KOD-1c/E

wg zest. uzbr. słupa

Spirale odciągowe – NSH 401127

wg tablicy str. 175

Łączniki odciągowe – SO 155.1

wg tablicy str. 174

- dla linii nN

$$F_x = N_{ps} = 4,3 \text{ kN}$$

Haki wieszakowe – SOT 29

wg LnNi-Ensto

Uchwyty odciągowe – SO 275 S

wg LnNi-Ensto

15.2. Przykład 2. Linia wyłącznie SN

Założenia:

1. Linia SN – przewód samonośny EXCEL 3×10/10
2. Strefa klimatyczna – obciążenie wiatrem – WI
3. Strefa klimatyczna – obciążenie wiatrem – S1 W 1, wys. n.p.m. - H= 300m

Ustalenia:

4. Rodzaj żerdzi – żerdzie wirowane E
5. Rozpiętość przęseł – rozpiętości przęseł w sekcji odciągowej 50÷70 m
6. Podstawowa wysokość słupa

Przyjmując minimalną odległość przewodów od ziemi w środku przęsła wynoszącą dla przewodów:

- SN – 5,6 m, wg PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.10/PL2

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

$$P\Box-12 \quad f_{\max} = h_{ps} - (5,6+0,5) \text{ m} = 9,6-6,1 = 3,5 \text{ m dla } t = 2,0 \text{ m}$$

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

7. Rodzaj słupa przelotowego

Ustalamy obciążenie słupa przelotowego wg tablicy 5.

Obciążenie słupa P wynosi:

$$M_u = P_{ps} \cdot h_{ps} = W_{ps} \cdot a \cdot h_{ps} = 0,025 \cdot 70 \cdot 11,1 = 19,4 \text{ kNm.}$$

Przyjmujemy słup P10-13,5 z żerdzi E13,5/2,5, dla którego $M_u = 20 \text{ kNm}$.

Do dalszego doboru zakładamy $f_{\max} = 4,5 \text{ m}$.

Dla przyjętego f_{\max} i $a_{\max} = 70 \text{ m}$, ustalona z tablicy 15 wartość naciągu, wynosi 7,8kN

8. Rodzaj słupa krańcowego

Na podstawie tablicy 8 ustalamy obciążenie słupa krańcowego które wynosi:

$$M_u = \sqrt{M_u^2 + M_z^2} \text{ gdzie:}$$

$$M_u = N_{ps} \cdot h_{ps} = 7,8 \cdot 11,3 = 88 \text{ kNm}$$

$$M_z = P_s \cdot h_{psg} = 0,8 \cdot 11,3 = 9,04 \text{ kNm}$$

Z tablicy 14, przyjmujemy wstępnie $P_s = 0,8 \text{ kN}$ dla żerdzi E 13,5/10

$$\text{zatem } M = \sqrt{88^2 + 9,04^2} = 88,5 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup K11-13,5 z żerdzi E13,5/10 dla którego $M_u = 113 \text{ kNm}$.

1. Rodzaj słupa odporowgo

Z tablicy 7 ustalamy obciążenie słupa odporowego, wynoszące:

$$M_u = \frac{2}{3} (N_{ps} \cdot h_{ps}) = \frac{2}{3} \cdot 7,8 \cdot 11,3 = 59 \text{ kNm}$$

$$M_z = P_s \cdot h_{ps} = 0,8 \cdot 9,8 = 7,84 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup O11-13,5 z żerdzi E13,5/10 dla którego M_u i $M_z = 113 \text{ kNm}$.

2. Rodzaj słupa narożnego dla kąta 140° (wykonanie 1)

Z tablicy 6 ustalamy obciążenie słupa narożnego, wynoszące:

$$M = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot N_{ps} \cdot h_{ps} = 2 \cdot \cos \frac{140^\circ}{2} \cdot 7,8 \cdot 11,1 = 59,2 \text{ kNm}$$

Przyjmujemy słup N11-13,5 z żerdzi E13,5/10, dla którego $M_u = 104 \text{ kNm}$.

Dopuszczalna wartość $M_u = 104 \text{ kNm}$ pozwala na maksymalny kąt załomu linii wynoszący:

$$\cos \frac{\alpha}{2} = \frac{M_u}{2 \cdot N_{ps} \cdot h_{ps}} = \frac{104}{2 \cdot 7,8 \cdot 11,3} = 0,59$$

$$\text{kąt } \alpha_{\max} = 108^\circ$$

3. Rodzaj słupa odporowo – narożnego dla kąta 90°

Na podstawie tablicy 9 ustalamy obciążenie słupa wynoszące:

$$M_{u1} = 2 \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \cdot N_{ps} \cdot h_{ps} = 2 \cdot \cos \frac{90^\circ}{2} \cdot 7,8 \cdot 11,1 = 122,4 \text{ kNm}$$

$$M_{u2} = \frac{2}{3} N_{ps} \cdot h_{ps} = \frac{2}{3} \cdot 7,8 \cdot 11,1 = 58 \text{ Nm}$$

Przyjmujemy słup ON12-13,5 z żerdzi E13,5/12, dla którego $M_{u1} = 125 \text{ kNm}$
i $M_{u2} = 90 \text{ kNm}$.

4. Rodzaj słupa rozgałęźnego

Na podstawie tablicy 10 ustalamy obciążenie słupa rozgałęźnego wynoszące:

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

gdzie:

$$M_g = \frac{2}{3} N_{psg} \cdot h_{psg} = \frac{2}{3} \cdot 7,8 \cdot 11,6 = 60,3 \text{ kNm}$$

$$M_o = N_{pso} \cdot h_{pso} + P_{psg} \cdot h_{psg} + P_s \cdot h_{psg} = 7,8 \cdot 10,6 + 70 \cdot 0,04 \cdot 11,6 + 0,9 \cdot 11,6 = 126 \text{ kNm}$$

Z tablicy 14, przyjmujemy wstępnie $P_s = 0,9 \text{ kN}$ dla żerdzi E 12/25

$$\text{wtedy } M = \sqrt{60,3^2 + 126^2} = 140 \text{ kNm}$$

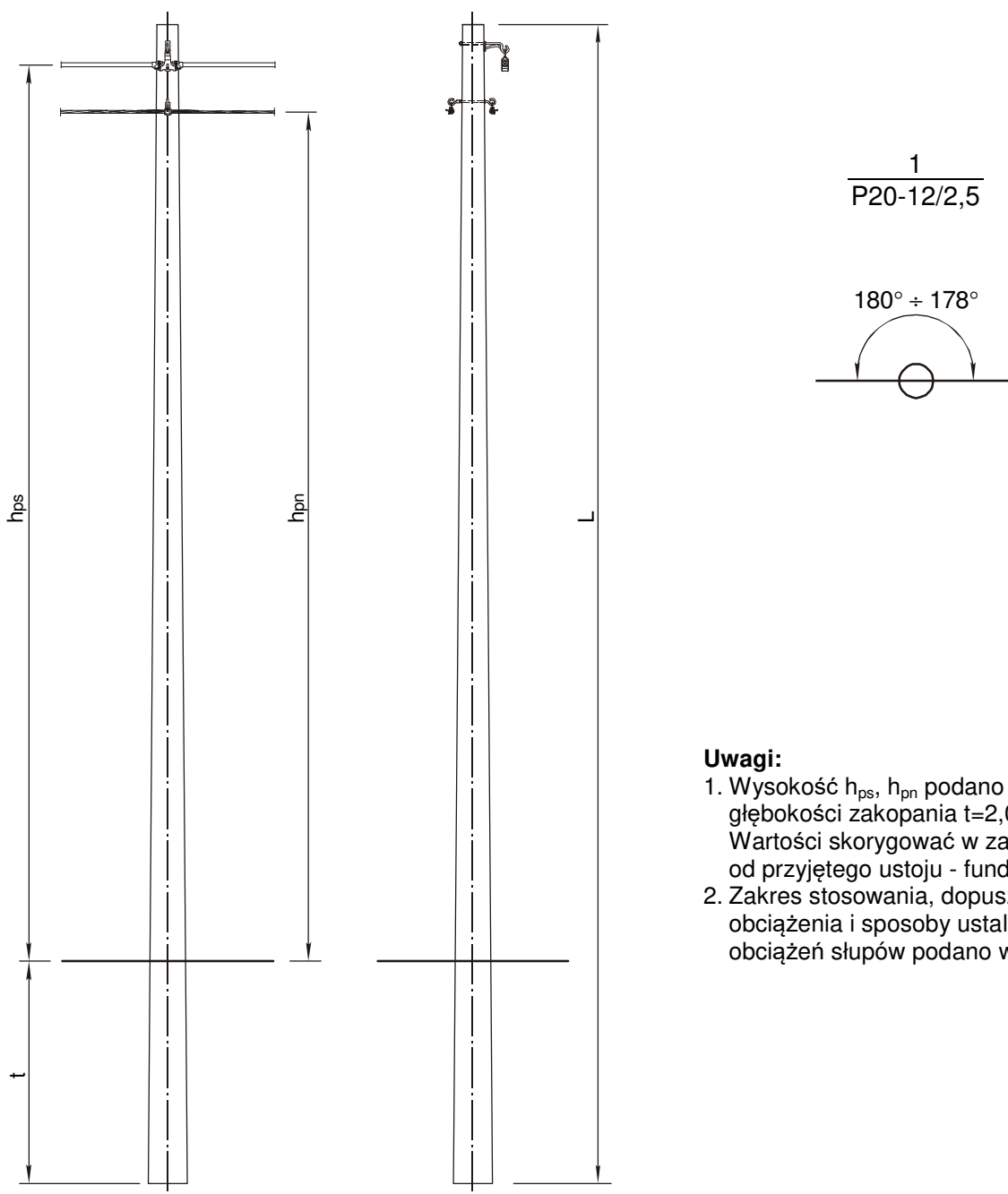
Przyjmujemy słup R12-13,5 z żerdzi E13,5/15, dla którego $M_u = 174 \text{ kNm}$

i $M_{ug} = 116 \text{ kNm}$.

Uwaga:

Dobór osprzętu wg zasad jak w przykładzie 1.

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

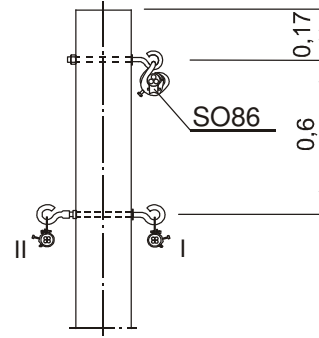
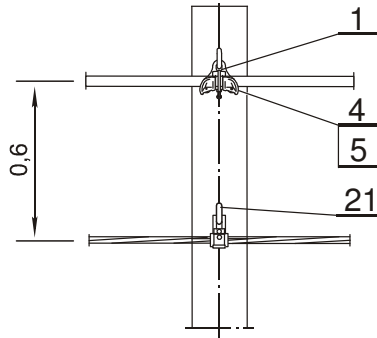
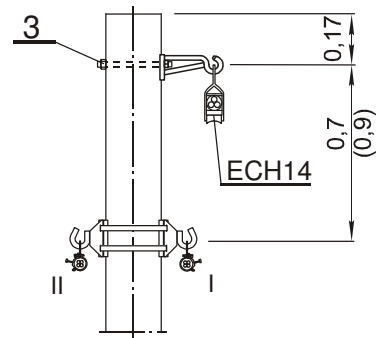
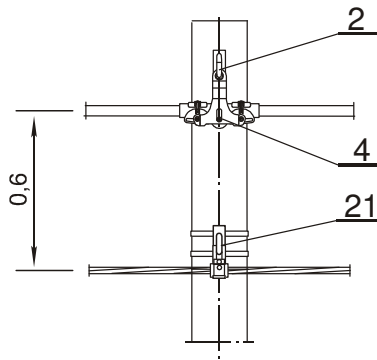


Uwagi:

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 5.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN	m		str.
P□-12	12	1	P10, 20 - E/2,5 P11, 21 - E/4,3 P12, 22 - E/6	P10, 20 - 2,5 P11, 21 - 4,3 P12, 22 - 6	9,6	9,0	45
P□-13,5	13,5				11,1	10,5	
P□-15	15				12,6	12,0	

EXCEL + LnNi

EXCEL + LnNi
AXCES + LnNi**Uwagi:**

1. Zestawienie materiałów str. 46
2. Wymiary w nawiasach dotyczą wariantu zawieszenia z izolatorem SN wg strony 164

Uwagi:

1. Do kabla EXCEL zamiast uchwytu przelotowego ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.
2. 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.
3. Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

32	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
31	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	

ELEMENTY SŁUPA

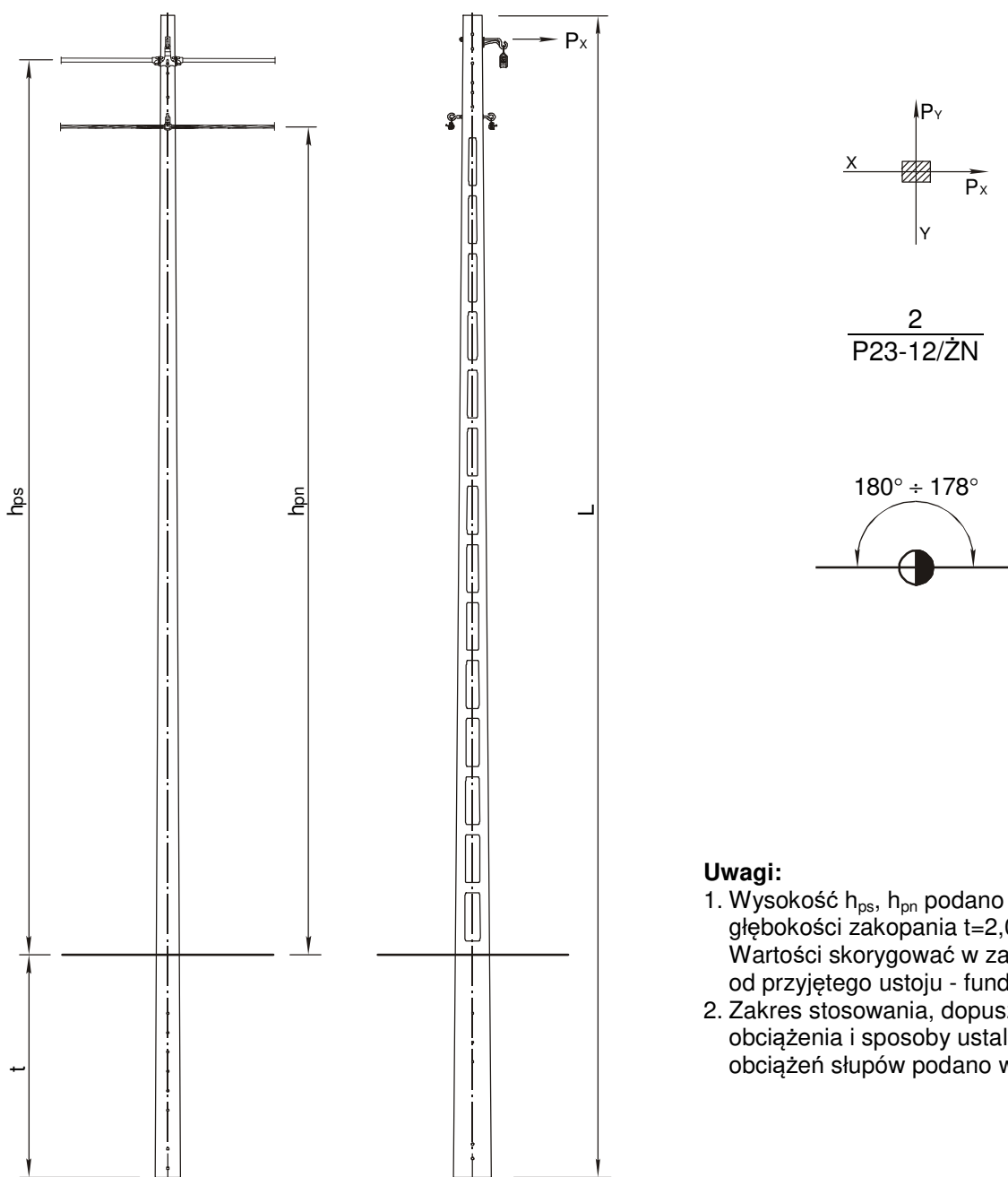
21	Uzbrojenie słupa przelotowego	P <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi – ENSTO	
----	-------------------------------	----------------------------	------	--------------------------	---	--------------	--

LnNi

7	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 164	Uwaga 3
6	Łącznik bezpiecznikowy	SO135. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176	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. 171	Do AXCES
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL
		ECH12		<input type="checkbox"/>			
4		SO 86		0,87			
3	Śruba dwustronna	SOT 78. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 173	Do SOT 74
		SOT 4. <input type="checkbox"/>					Do PD 3.2
2	Hak wieszakowy dystansowy	SOT 74	szt.	3,4	1	str. 173	Do ECH 14 10-24 ECH 14 70-24
		PD 3.2		1,9			Do ECH 14 10-24
1	Hak wieszakowy	SOT 21. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 172	Do SO 86

LSNi

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

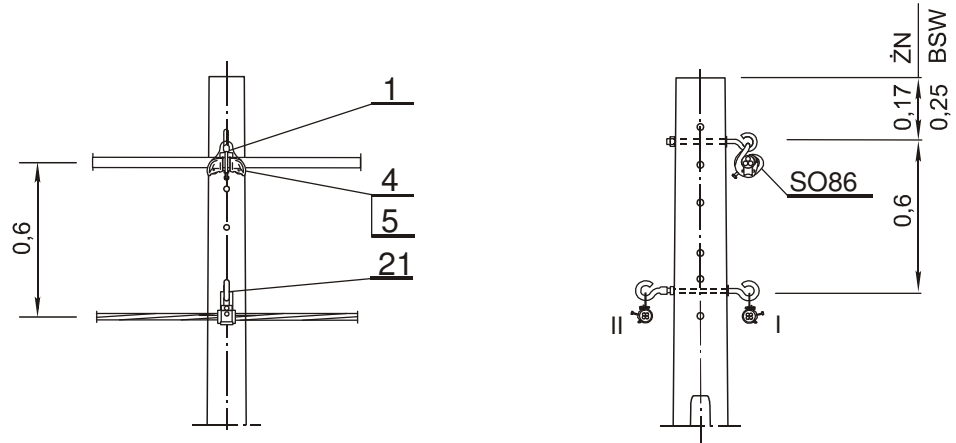
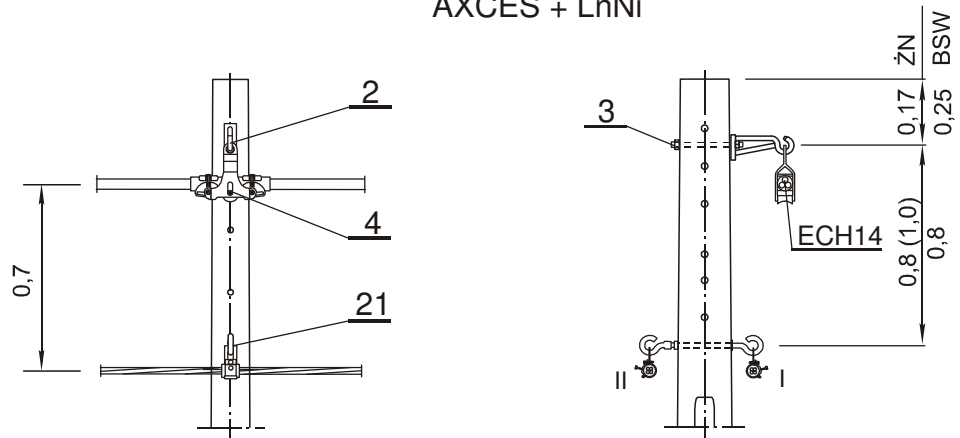


Uwagi:

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 5.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa		Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość, L	Ilość	Typ	P_x	P_y	h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN		m		str.
P□-12/ŻN	12		ŻN-12	2,27	1,13	9,6	8,9	48
P□-12/BSW	12		BSW-12	4,24	1,47	9,6	8,9	
P□-14/BSW	14		BSW-14	4,3	1,47	11,6	10,9	

EXCEL + LnNi

EXCEL + LnNi
AXCES + LnNi**Uwagi:**

1. Zestawienie materiałów str. 49.
2. Wymiary w nawiasach dotyczą wariantu zawieszenia z izolatorem SN wg strony 164.



Uwagi:

1. Do kabla EXCEL zamiast uchwyty przelotowy ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyty przelotowy ECH12.
2. 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.
3. Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

34	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	

ELEMENTY SŁUPA

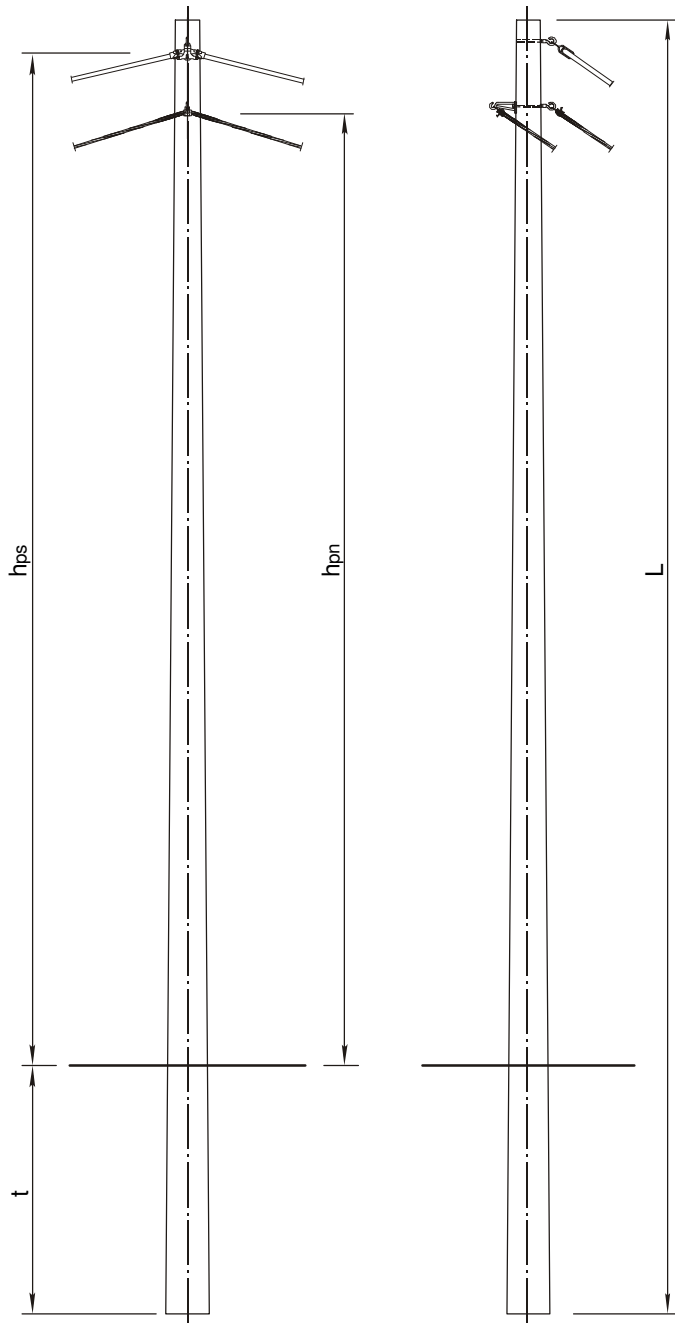
21	Uzbrojenie słupa przelotowego	P1/ŻN	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi – ENSTO	
----	-------------------------------	-------	------	--------------------------	---	--------------	--

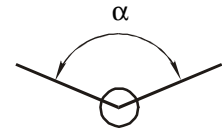
LnNi

7	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 164	Uwaga 3
6	Łącznik bezpiecznikowy	SO135. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176	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. 171	Do AXCES
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL
		ECH12		<input type="checkbox"/>			
4		SO 86		0,87			
3	Śruba dwustronna	SOT 4. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str.173	Do PD 3.2
2	Hak wieszakowy dystansowy	PD 3.2	szt.	1,9	1	str. 173	Do ECH 14 10-24 ECH 14 70-24
1	Hak wieszakowy	SOT 21. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 172	Do SO 86

LSNi

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



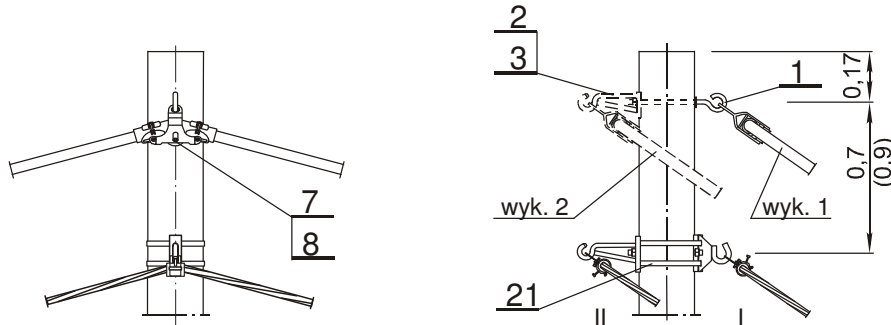
$$\frac{3}{N21-12/10}$$

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 6.

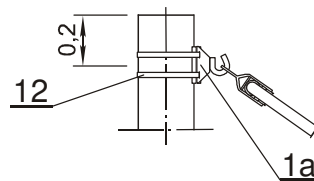
Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN	m		str.
N□-12	12	1	N10, 20 - E/6	N10, 20 - 6	9,6	9,0	51
N□-13,5	13,5		N11, 21 - E/10	N11, 21 - 10			
N□-15	15		N12, 22 - E/12	N13, 22 - 12			
			N13, 23 - E/15	N13, 23 - 15			
			N14, 24 - E/17,5	N14, 24 - 17,5			
N15, 25 - E/20	N15, 25 - 20						
N16, 26 - E/25	N16, 26 - 25						
N□-12	12	N17, 27 - E/35	N17, 27 - 35	9,6	9,0		
N□-13,5	13,5			11,1	10,5		

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

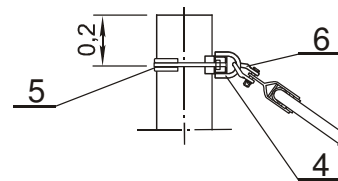
uzbrojenie 1



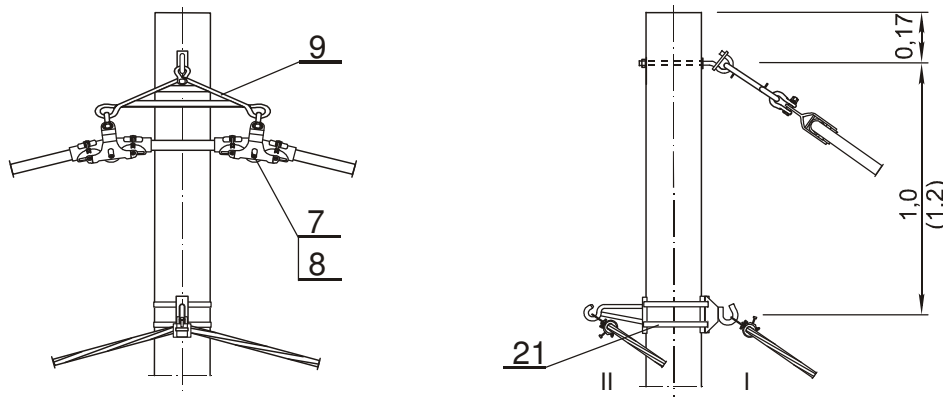
uzbrojenie 1a



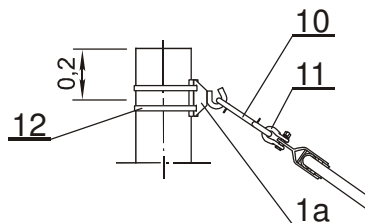
uzbrojenie 1b

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

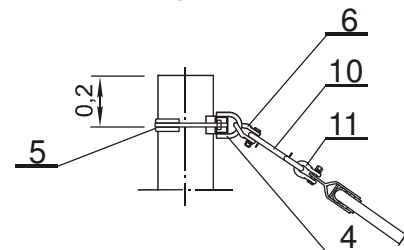
uzbrojenie 2



uzbrojenie 2a



uzbrojenie 2b

**Uwagi:**

1. 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 i 2a
 - 0,4 m - uzbrojenie 2b
2. Zestawienie materiałów str. 52
3. Wymiary w nawiasach dotyczą wariantu zawieszenia z izolatorem SN wg strony 165.

32	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
31	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	

ELEMENTY SŁUPA

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

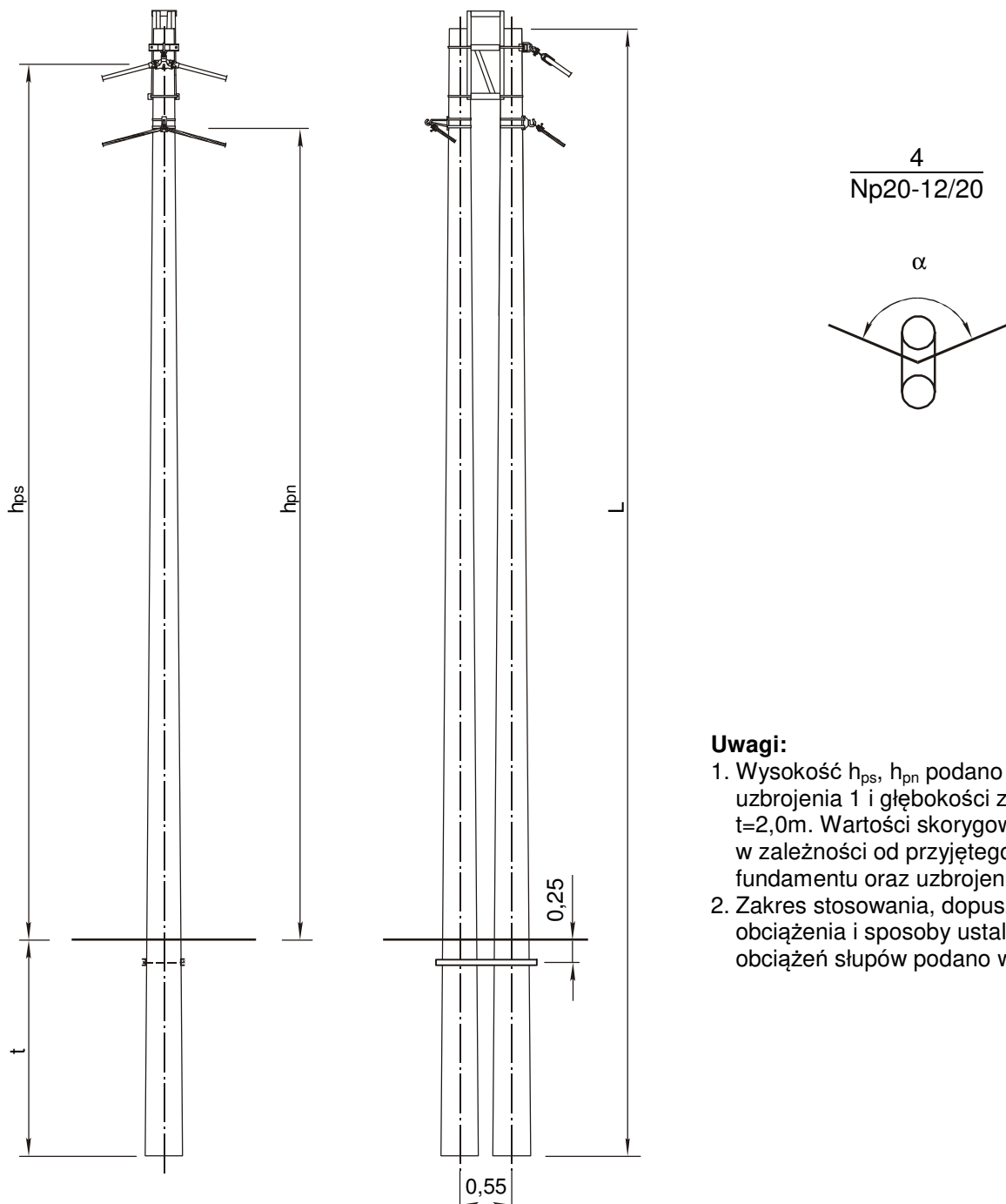
LnNi

- Uwagi:** 1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx 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 uchwyty przelotowego ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.
 3. Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

13	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 165	Uwaga 3	
12	Taśma stalowa z klamkami	COT 37 + COT 36	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 176	DO SOT 39	
11	Łącznik kabłąkowy	NV 2404.134	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 174	Uzbrojenie 2a, 2b	
10	Poprzącznik	SOT 73.00	szt.	<input type="checkbox"/>	1			
9	Poprzącznik	SOT 73.1	szt.	7,5	1	str. 174	Uzbrojenie 2	
		SOT 73		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(2)*	str. 171	Do AXCES	
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL	*uzbr. 2, 2a, 2b
		ECH12		<input type="checkbox"/>				
		SO 86		0,91				
6	Łącznik kabłąkowy skręcony	BELOS 38115	szt.	0,7	1	-		
5	Objemka	OB-13/E	szt.	2,0	1	rys. 4-660-51	Do KOD-1c	
		OB-7/E		1,7			Do KOD-1a Dw=263 żerdzie Dw=218	
		OB-3/E		1,5				
4	Konstrukcja odciągowa (Uwaga 1)	KOD-1c/E	szt.	5,1	1	rys. 4-660-17a	Dw=308	
		KOD-1a/E		4,7			Do żerdzi Dw=218, 263	
3	Śruba dwustronna	SOT 78 . <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 173	Do SOT 74	
		SOT 4 . <input type="checkbox"/>					Do PD 3.2	
2	Hak wieszakowy dystansowy	Do ECH 14 10-24 ECH 14 70-24	szt.	3,4	1	str. 173	Uzbrojenie 1 – wyk.2	
		Do ECH 14 10-24		PD 3.2				1,9
1a	Hak wieszakowy (Uwaga 1)	SOT 39	szt.	0,68	1	str. 173	Uzbrojenie 1a, 2a	
1		SOT 101. <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		str. 172	Uzbrojenie 1 – wyk.1	
		SOT 21. <input type="checkbox"/>						

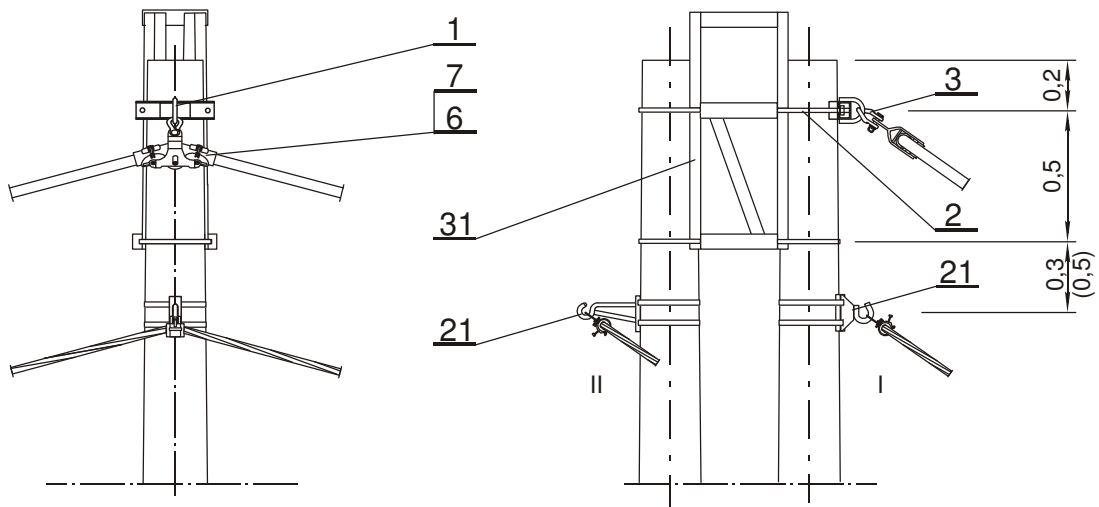
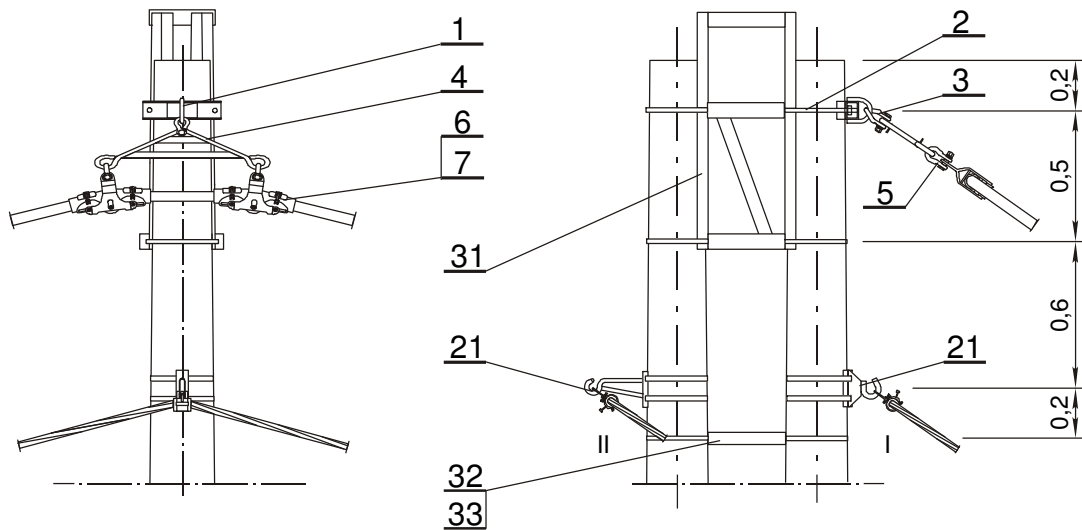
LSNi

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


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 6.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN	m		str.
Np□-12	12	2	Np10, 20 - E/10 Np11, 21 - E/12	Np10, 20 - 20 Np11, 21 - 24	9,5	8,9	54
Np□-13,5	13,5				11,0	10,4	
Np□-15	15				12,5	11,9	

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. 55
3. Wymiary w nawiasach dotyczą wariantu zawieszenia z izolatorem SN wg strony 165.



37	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
36	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str.134÷154	
35	Połączenie uziemienia	nn	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO str. 160	
		SN					
34	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 157÷159	
33	Objemka	OB-5/E	szt.	1,6	2	4-037-22b	Do KLZ-1/E
32	Konstrukcja stężająca	KLZ-1/E	szt.	5,6	1	4-050-4a	Uzbrojenie 2
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 170	Bez 1 szt. objemki OB-23/E

ELEMENTY SŁUPA

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

Lnni

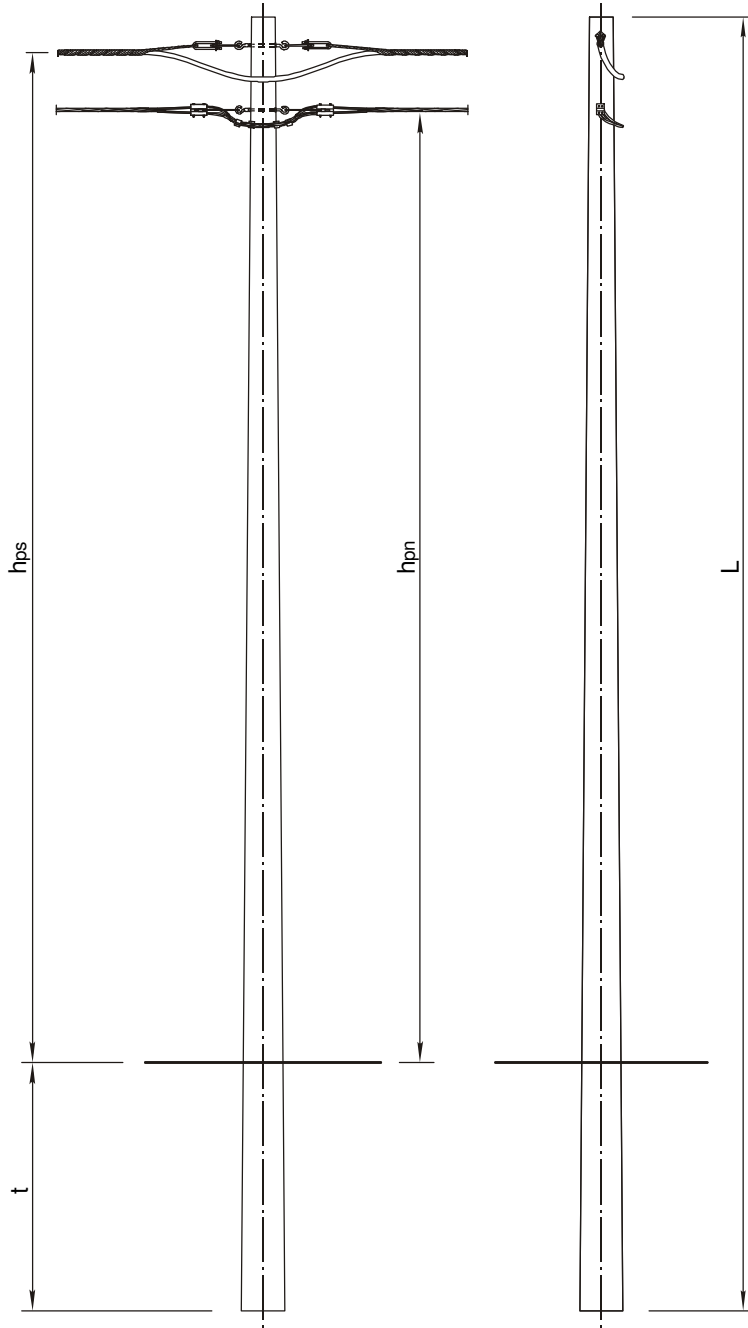
Uwagi:

1. Do kabla EXCEL zamiast uchwyty przelotowy ECH14 10-24 można stosować zamiennie uchwyt przelotowy ECH12.
2. Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

8	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 165	Uwaga 2
7	Wkładka gumowa	PK 143.24	szt.	0,1	1	-	Do SO 86
6	Uchwyt przelotowy (Uwaga1)	ECH14 70-24	szt.	3,23	1(2)*	str. 171	Do AXCES
		ECH14 10-24		3,25			Do EXCEL
		ECH12		<input type="checkbox"/>			
		SO 86		0,87			
5	Łącznik kabłąkowy	NV 2404.134	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 174	Uzbrojenie 2
4	Poprzecznik	SOT 73.00	szt.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łącznik kabłąkowy skręcony	BELOS - PLP 38115	szt.	0,7	1	-	
2	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x300	szt.	0,88	2	-	Do KOD-2
1	Konstrukcja odciążowa	KOD-2/E	szt.	3,4	1	rys. 4-280-1a	

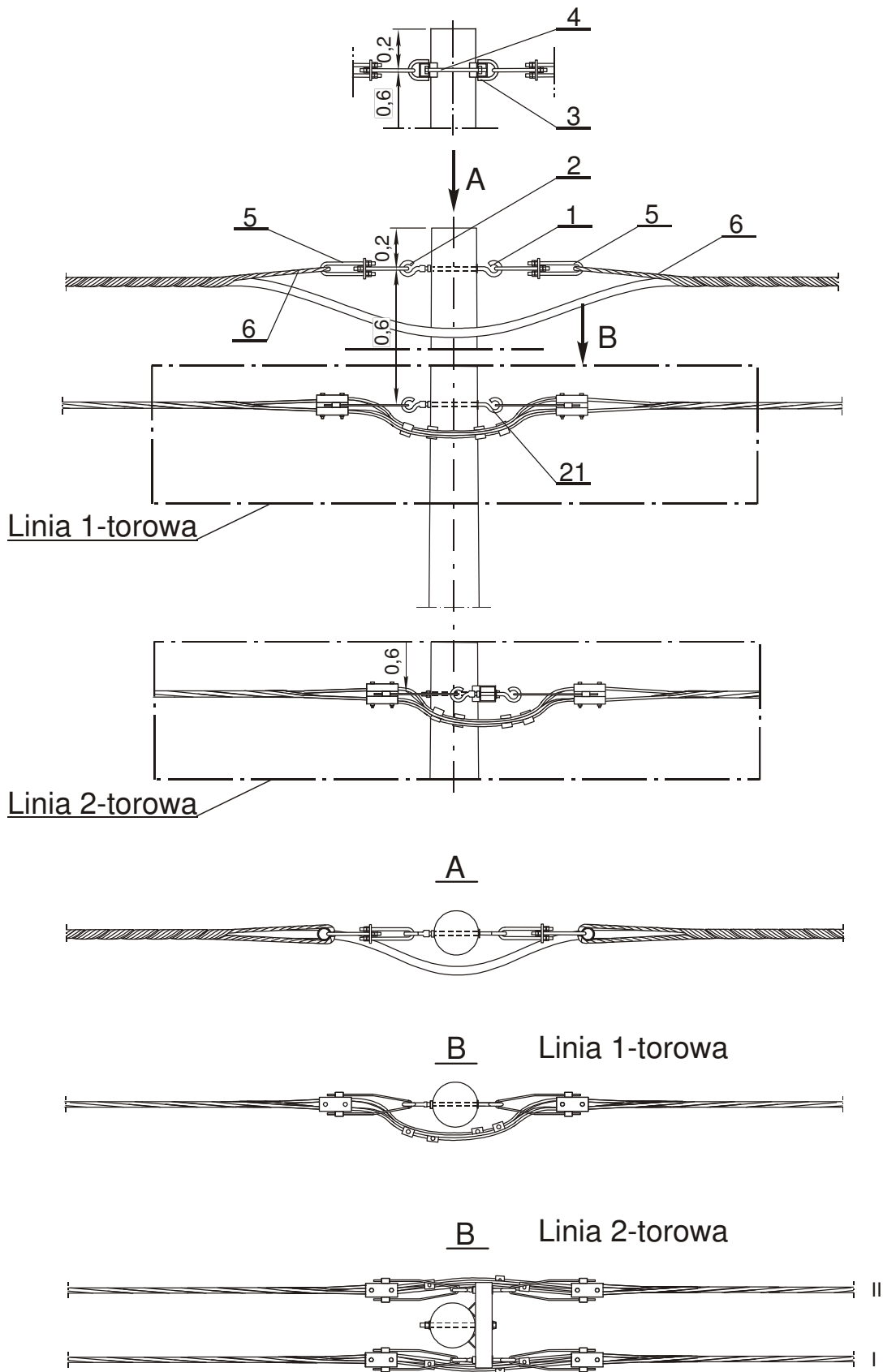
LSNi

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


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 7.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN	m	str.	
O□-12	12	1	O10, 20 - E/6, O11, 21 - E/10, O12, 22 - E/12, O13, 23 - E/15, O14, 24 - E/17,5, O15, 25 - E/20 O16, 26 - E/25	O10, 20 - 6 O11, 21 - 10 O12, 22 - 12 O13, 23 - 15 O14, 24 - 17,5 O15, 25 - 20 O16, 26 - 25	9,8	9,2	57
O□-13,5	13,5				11,3	10,7	
O□-15	15				12,8	12,2	
O□-12	12				O17, 27 - E/35	9,8	
O□-13,5	13,5		11,3	10,7			



Uwaga: Zestawienie materiałów str. 58



34	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	
32	Połączenie uziemienia	nn	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO	
		SN				str. 160	
31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 157÷159	

ELEMENTY SŁUPA

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

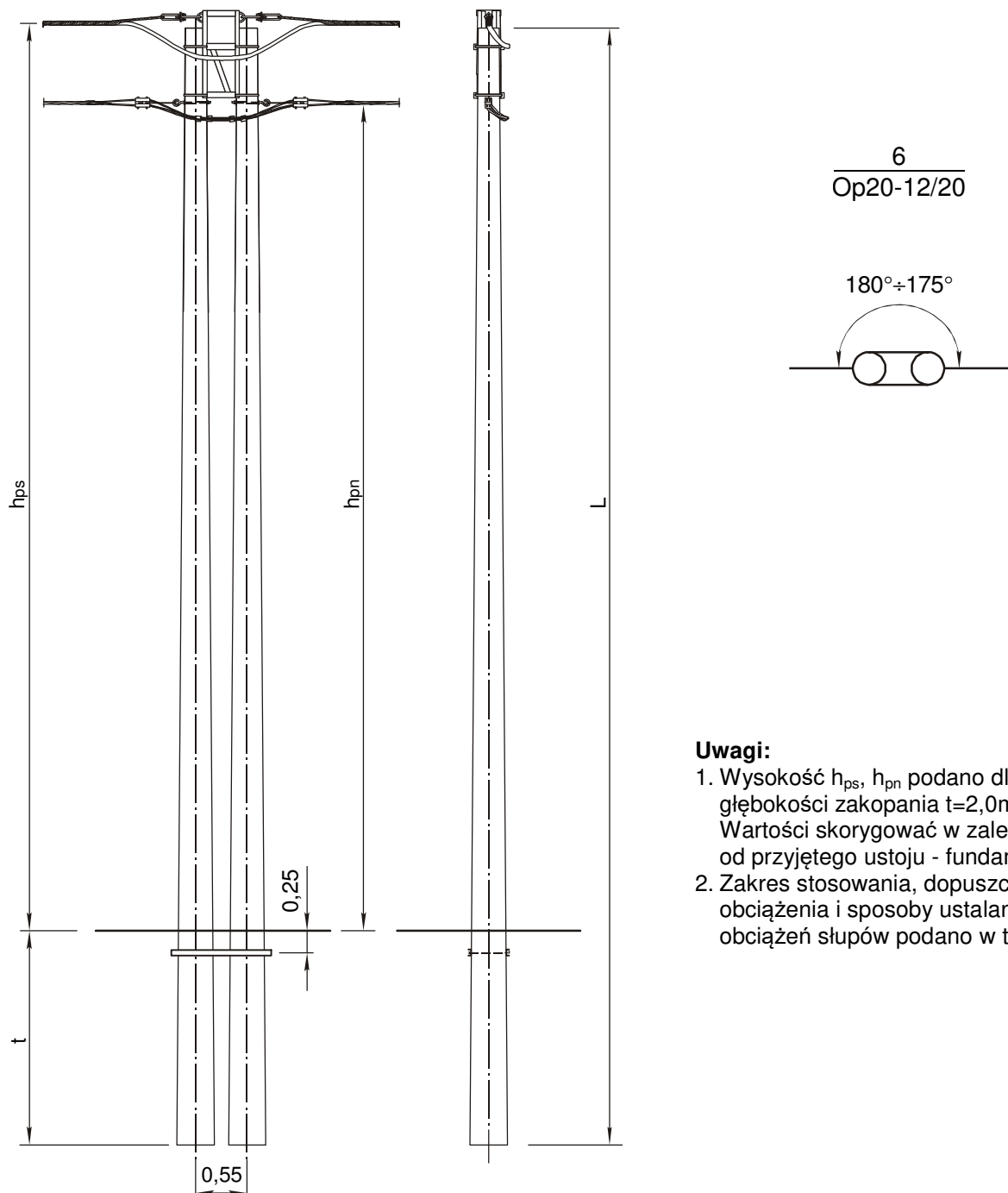
Lnni

- Uwagi:** 1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD.
2. Konstrukcję KOD stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.
3. Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

7	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 164	Uwaga 3
6	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 174	
4	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8 - ocynkowana, połączenie niesprężane, wg PN-EN 15048-1	M16x380	szt.	0,7	2	-	Do KOD-1c
		M16x330		0,59			Do KOD-1a, żerdzie
		M16x290		0,53			
3	Konstrukcja odciągowa (Uwaga 1)	KOD-1c/E	szt.	5,2	2	rys. 4-660-17a	Do żerdzi Dw=308 Dw=218, 263
		KOD-1a/E		4,7			
2	Hak nakrętkowy	PD 2.2	szt.	0,55	1	str. 172	
1	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 172	
		SOT 21. <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

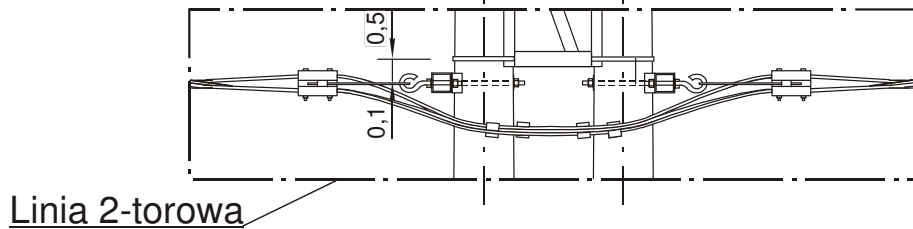
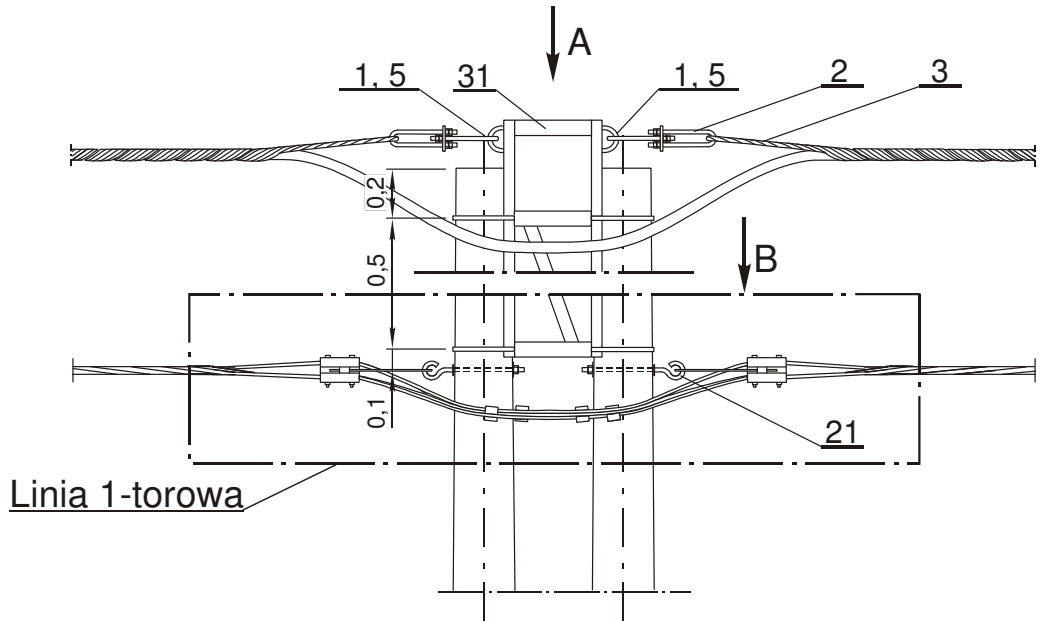
LSNi

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

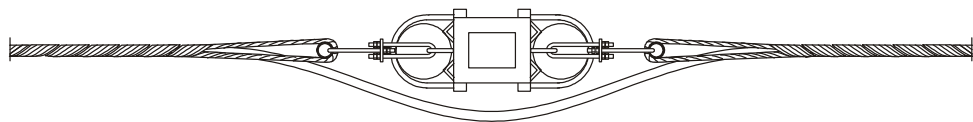

Uwagi:

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 7.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa kN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.			m		
Op□-12	12	2	Op10, 20 - E/10 Op11, 21 - E/12	Op10, 20 - 20 Op11, 21 - 24	10,1	9,2	60
Op□-13,5	13,5				11,6	10,7	
Op□-15	15				13,1	12,2	

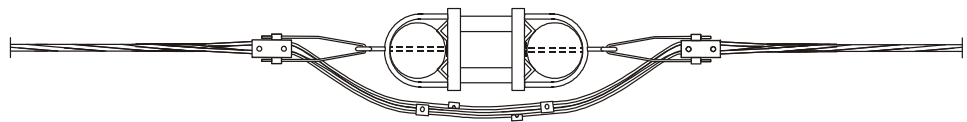


A



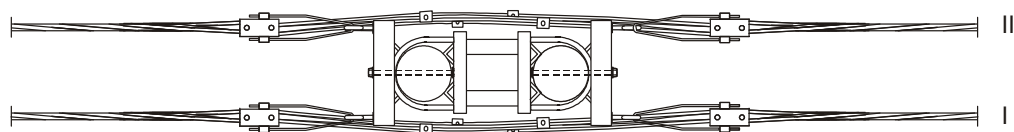
B

Linia 1-torowa



B

Linia 2-torowa



Uwaga:

Zestawienie materiałów str. 61



35	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	
33	Połączenie uziemienia	nn	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO	
		SN				str. 160	
32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 157÷159	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 170	

ELEMENTY SŁUPA

Uwagi:

1. Zestawienie materiałów dla linii nn skorygować ze względu na rozwiązanie słupa podwójnego Op□
2. Dla przypadków ujętych w opisie pkt. 9.1

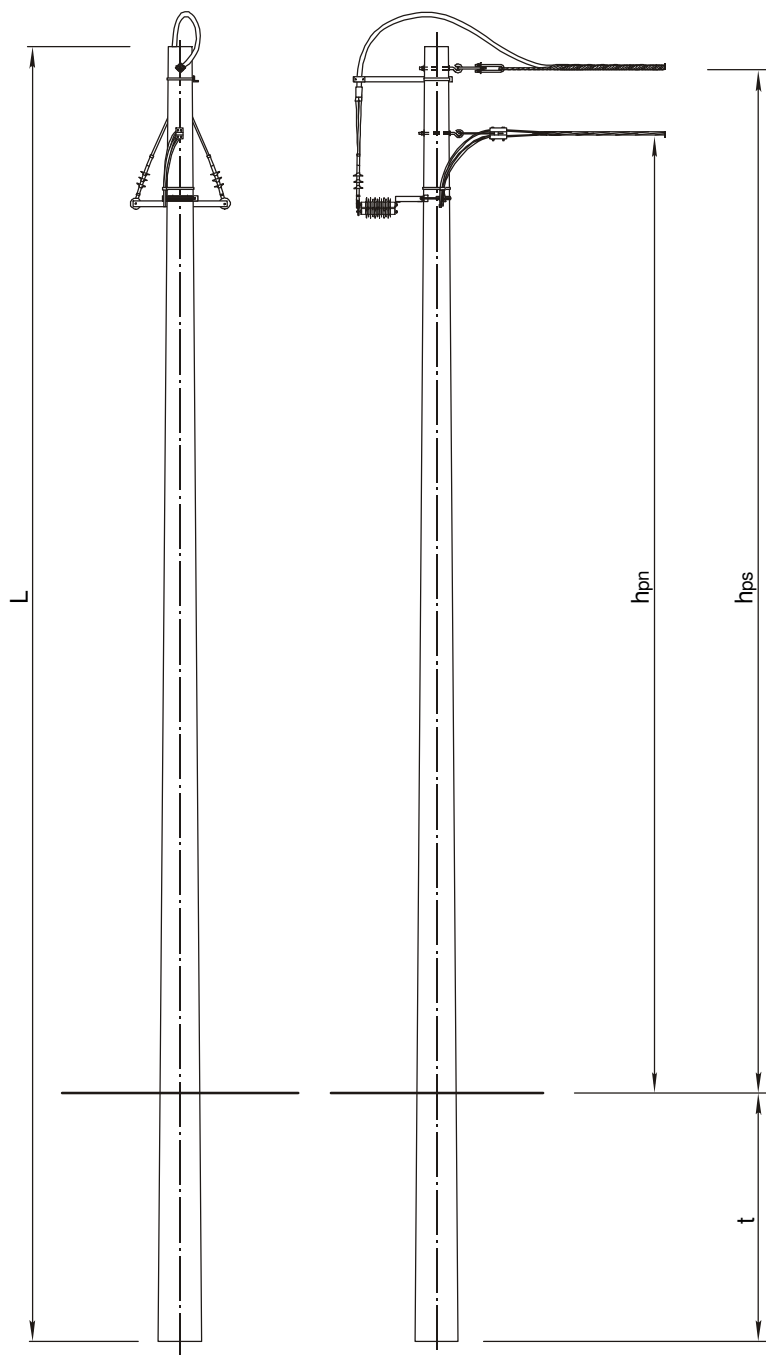
21	Uzbrojenie słupa odporowego (pojedynczego)	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi – ENSTO	
----	--	--------------------------	------	--------------------------	---	--------------	--

Lnni

5	Łącznik jednowidlasty h=150	BELOS-PLP 38351	szt.	0,7	2		w przypadku stosowania poz.4
4	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 164	Uwaga 2
3	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
2	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 174	
1	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	2	-	

LSNi

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



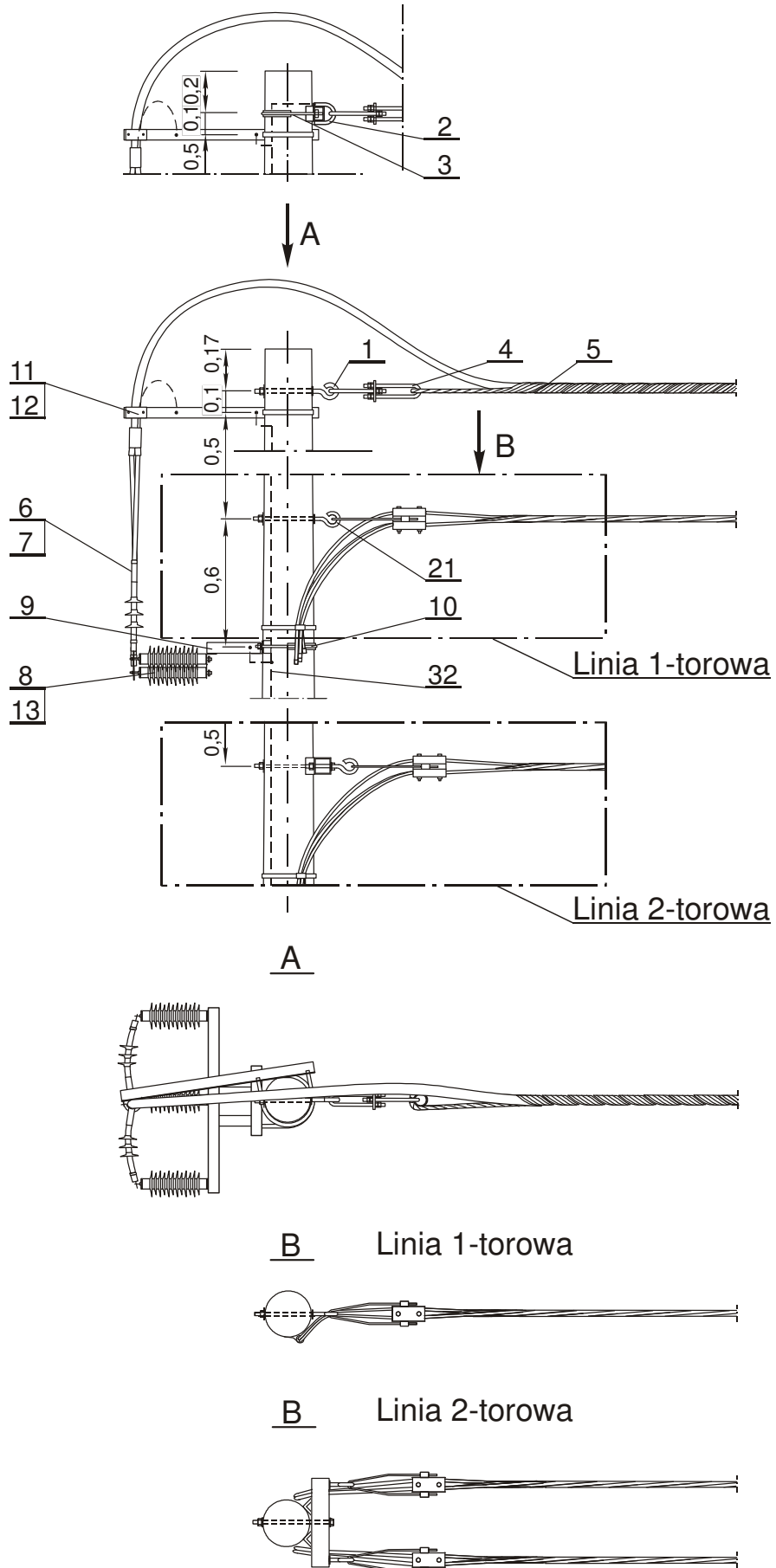
$\frac{7}{K21-12/10}$



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 8.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa kN	Wysokość zawieszenia przewodów m		Uzbrojenie słupa str.	
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}		
	m	szt.			m			
K□-12	12	1	K10, 20 - E/6 K11, 21 - E/10 K12, 22 - E/12 K13, 23 - E/15 K14, 24 - E/17,5 K15, 25 - E/20 K16, 26 - E/25	K10, 20 - 6 K11, 21 - 10 K12, 22 - 12 K13, 23 - 15 K14, 24 - 17,5 K15, 25 - 20 K16, 26 - 25	9,8	9,2	63	
K□-13,5	13,5				11,3	10,7		
K□-15	15				12,8	12,2		
K□-12	12				K17, 27 - E/35	9,8		9,2
K□-13,5	13,5					11,3		10,7



Uwaga:

Zestawienie materiałów str. 64



34	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	
32	Połączenie uziemienia	nn	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO	str. 160
		SN					
31	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 157÷159	

ELEMENTY SŁUPA

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

Lnni

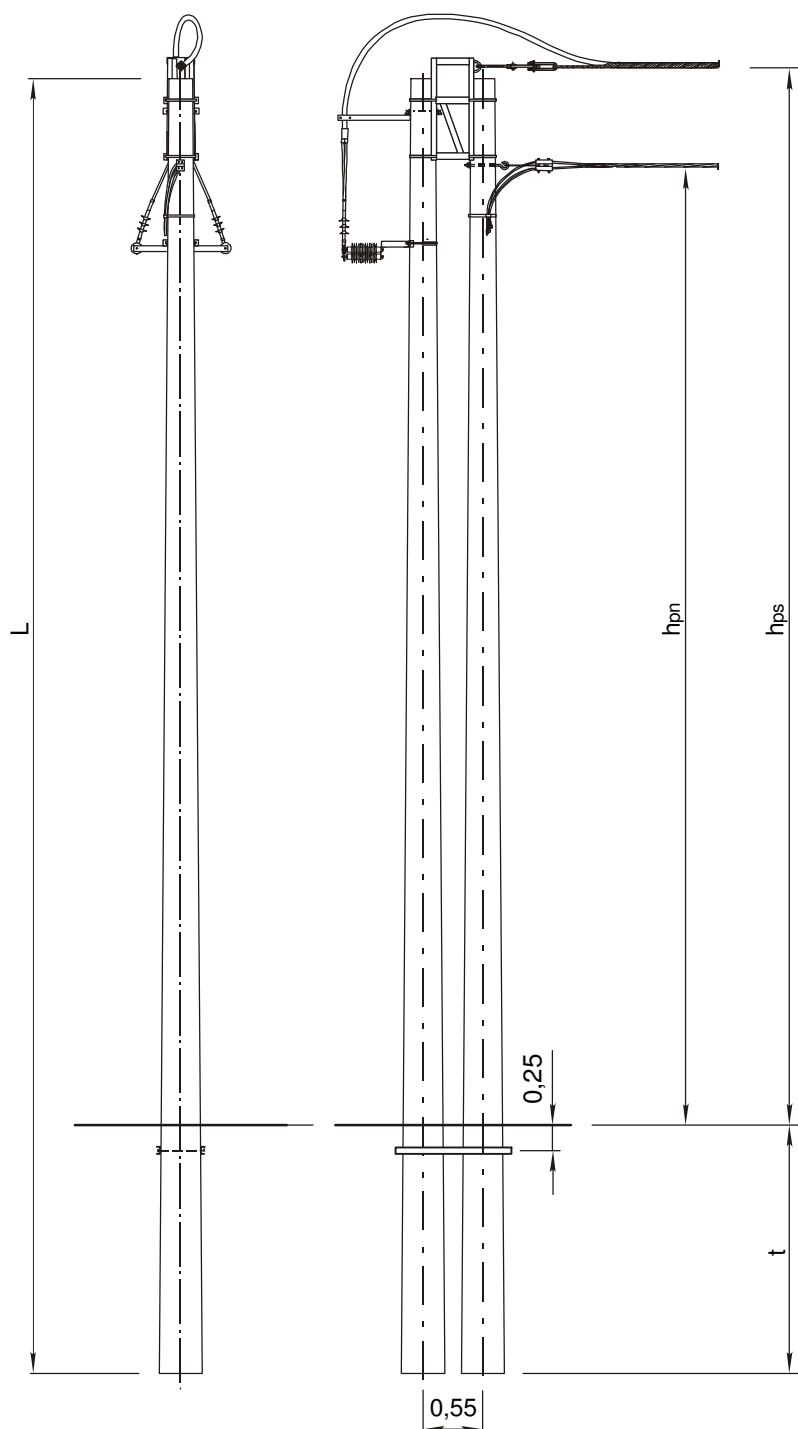
Uwagi:

1. W przypadku naciągów Nps, przekraczających dopuszczalne obciążenie Fx haków, stosować konstrukcję KOD
2. Konstrukcję KOD stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.
3. Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

14	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 165	Uwaga 3
13	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogran. przep.
12	Objemka	OB-45/E	szt.	1,6	1	rys. 4-660-55	Do KD-1b/E
		OB-43/E		1,1			
		OB-42/E		1,0			
11	Konstrukcja dystansowa	KD-1b/E	szt.	5,3	1	rys. 4-660-18a	Do żerdzi Dw=308
		KD-1a/E		4,5			
10	Objemka	OB-10/E	szt.	2,0	1	rys. 4-660-51	Do KOG-15
		OB-8/E		1,8			
		OB-5/E		1,6			
9	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-15/E	szt.	5,5	1	rys. 3-280-12b	Do żerdzi Dw=308
		KOG-14/E		5,4			
		KOG-13/E		5,3			
8	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD
7	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					
6	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	1	str.175	Do AXCES
		HOTU3.2401					
5	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					
4	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
3	Objemka	OB-13/E	szt.	2,0	1	rys. 4-660-51	Do KOD-1c
		OB-7/E		1,7			
		OB-3/E		1,5			
2	Konstrukcja odciągowa (Uwaga1i 2)	KOD-1c/E	szt.	5,1	1	rys. 4-660-17a	Do żerdzi Dw=308
		KOD-1a/E		4,7			
1	Hak wieszakowy (uwaga)	SOT 101. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 172	
		SOT 21. <input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>			

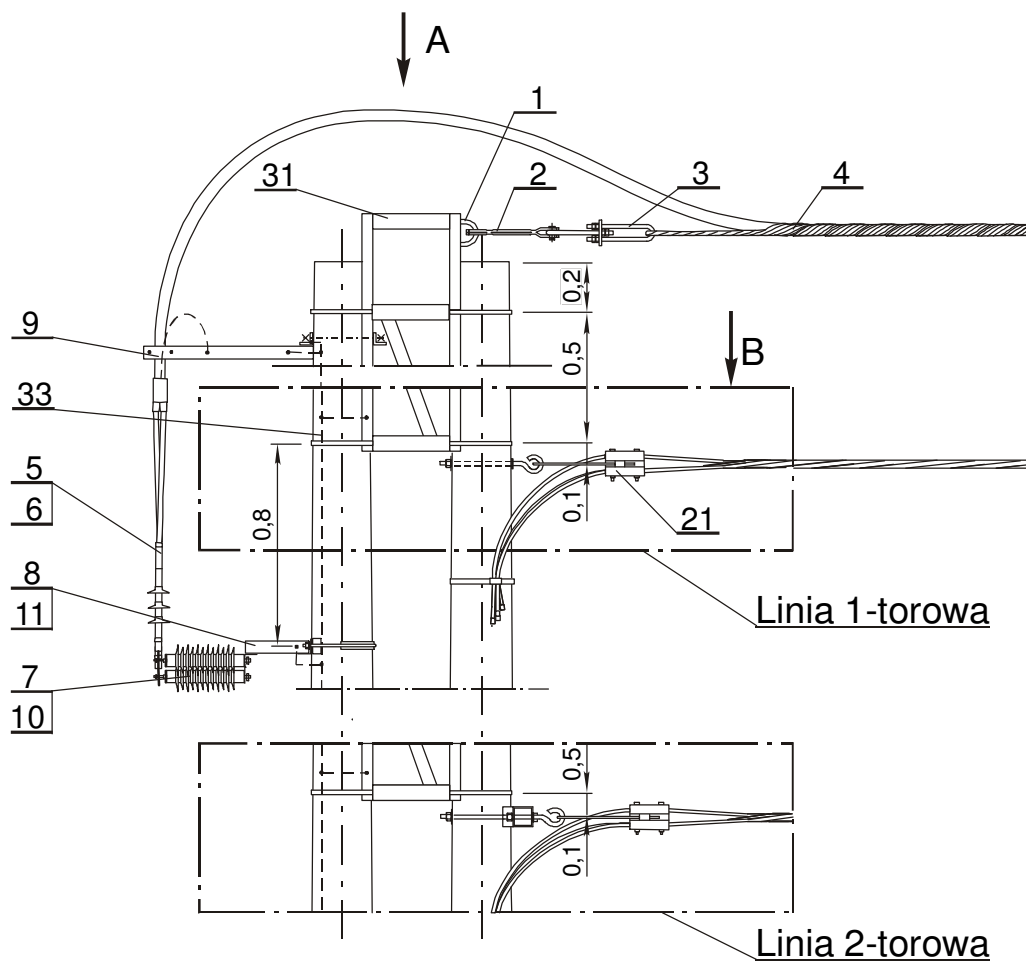
LSNi

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

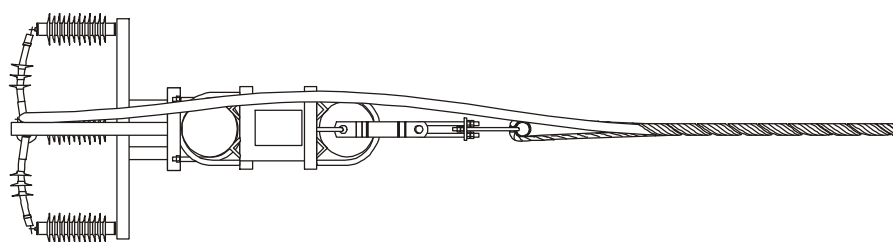

Uwagi:

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 8.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN	m		str.
Kp□-12	12	2	Kp10, 20 - E/10 Kp11, 21 - E/12	Kp10, 20 - 20 Kp11, 21 - 24	10,1	9,2	66
Kp□-13,5	13,5				11,6	10,7	
Kp□-15	15				13,1	12,2	

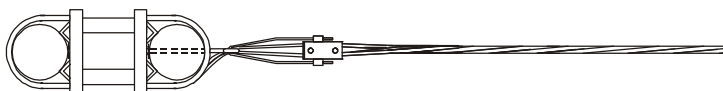


A



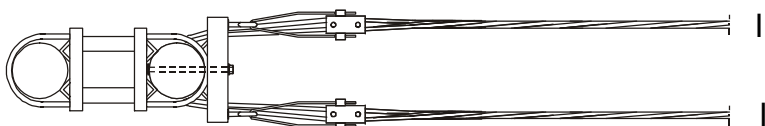
B

Linia 1-torowa



B

Linia 2-torowa



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 67



35	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	
33	Połączenie uziemienia	nn	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO	str. 160
		SN					
32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 157÷159	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 170	

ELEMENTY SŁUPA

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

LnNi

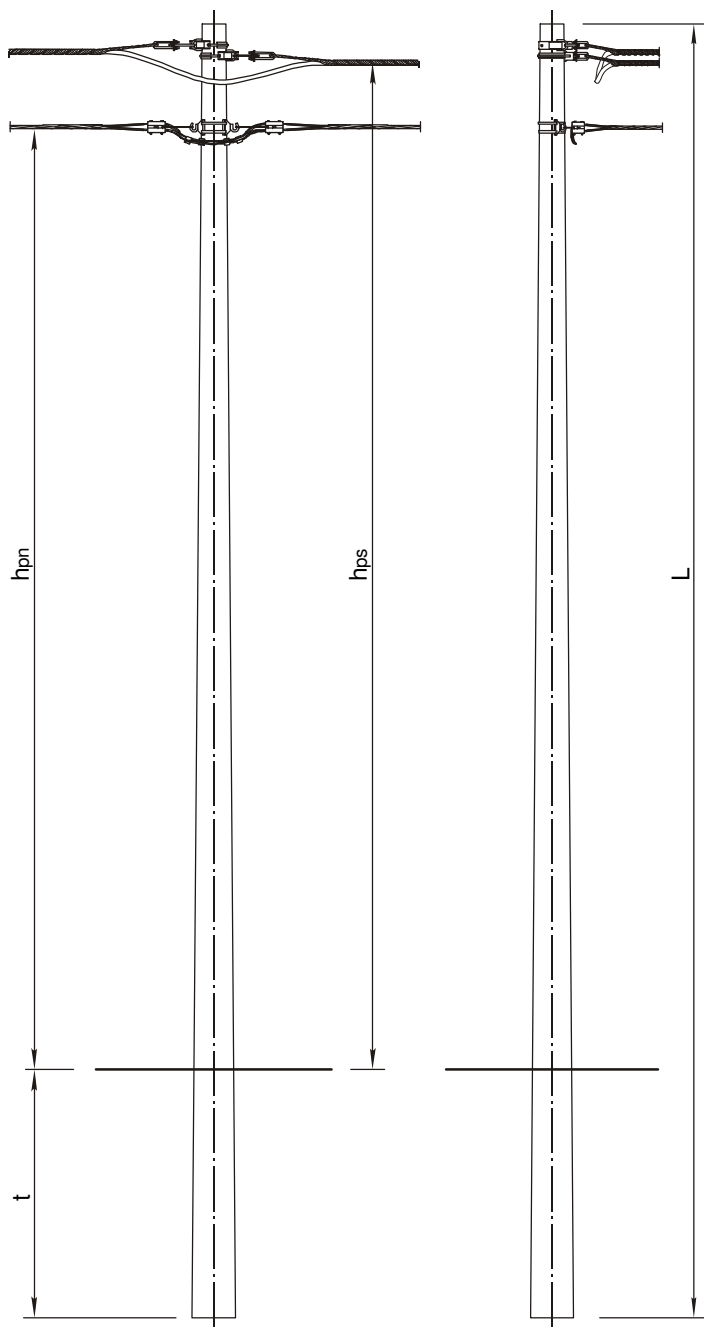
Uwaga:

Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

12	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 165	Uwaga
11	Objemka	OB-5/E	szt.	1,6	1	rys. 4-660-51	Do KOG-13
10	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogran. przep.
9	Konstrukcja dystansowa	KD-5a/E	szt.	5,5	1	rys. 4-280-10a	
8	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13/E	szt.	5,3	1	rys. 3-280-12b	
7	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD
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. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
4	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
3	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
2	Łącznik jednowidlasty, h=300	BELOS-PLP 3842	szt.	2,31	1	-	
1	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	1	-	

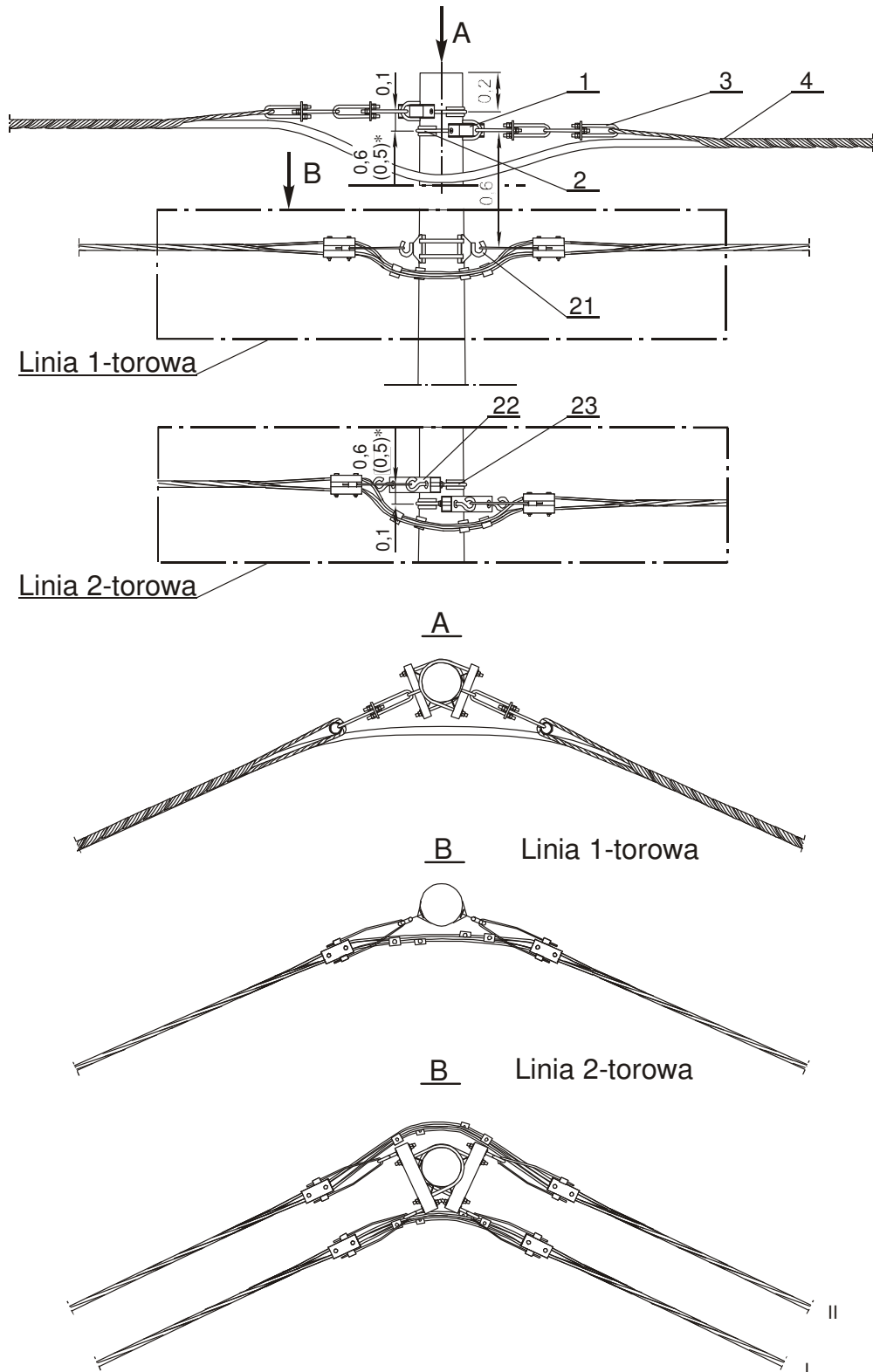
LSNi

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	----------------	-------	----------------	-------


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 9.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa	
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}		
	m	szt.		kN	m		str.	
ON□-12	12	1	ON10, 20 - E/6 ON11, 21 - E/10 ON12, 22 - E/12 ON13, 23 - E/15 ON14, 24 - E/17,5 ON15, 25 - E/20 ON16, 26 - E/25	ON10, 20 - 6 ON11, 21 - 10 ON12, 22 - 12 ON13, 23 - 15 ON14, 24 - 17,5 ON15, 25 - 20 ON16, 26 - 25	9,7	9,1	69	
ON□-13,5	13,5				11,2	10,6		
ON□-15	15				12,7	12,1		
ON□-12	12			ON16, 26 - E/35	ON16, 26 - 35	9,7		9,1
ON□-13,5	13,5					11,2		10,6



Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 70



34	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
33	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	

ELEMENTY SŁUPA

23	Objemka	OG-21	szt.	3,0	2	LnNi - ENSTO konstr. stalowe	Do PI-3c
		OG-5		2,2			Do PI-3a
		OG-2		1,9			Do PI-3
22	Poprzecznik	PI-3c	szt.	5,6	2	LnNi - ENSTO konstr. stalowe	do linii Dw=308
		PI-3a		4,3			2-tor. Dw=263
		PI-3		4,1			żerdzie, Dw=218
21	Uzbrojenie słupa odporowego	O□	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi - ENSTO	Bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową do linii 1-torowej

Lnni

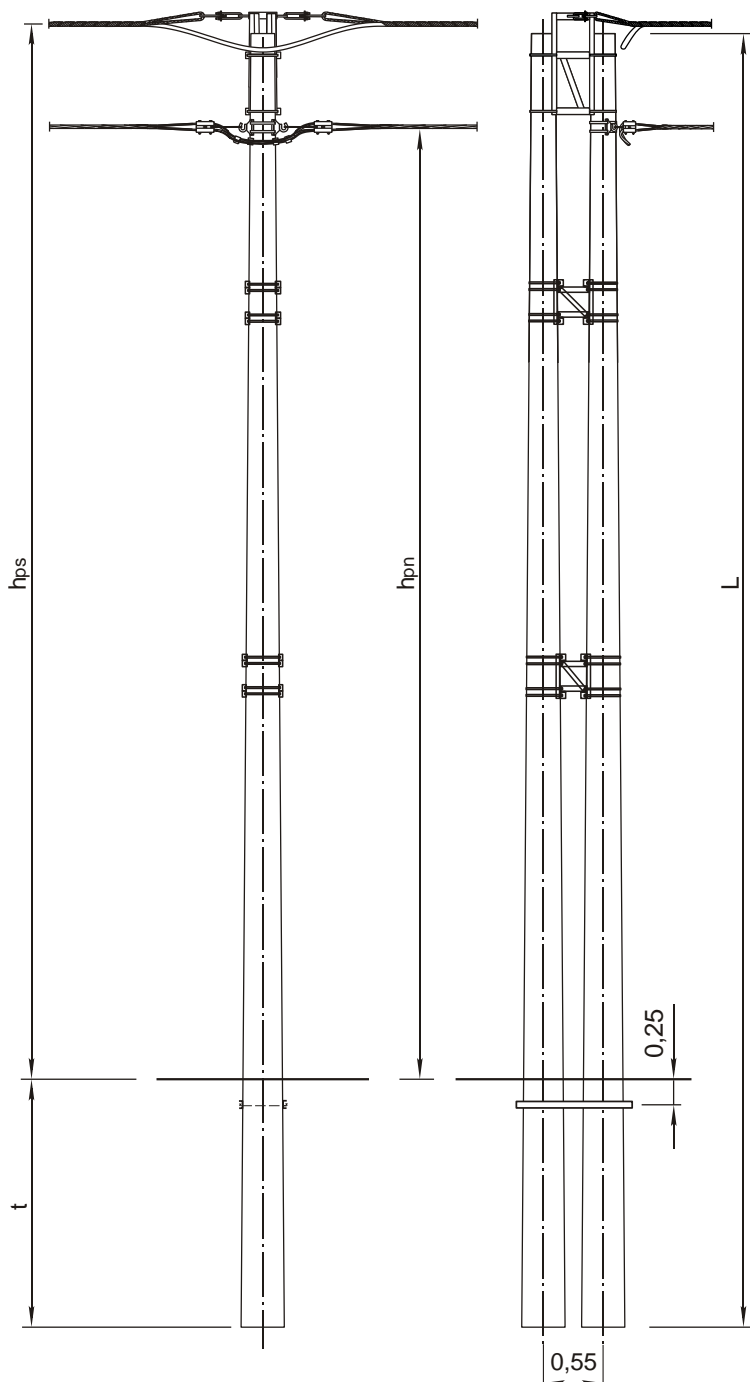
Uwaga:

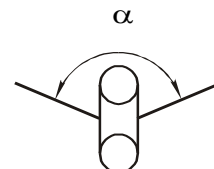
Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

13	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 164	Uwaga
4	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
3	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 174	
2	Objemka	OB-13/E	szt.	2,0	2	rys. 4-660-51	Do KOD-1c
		OB-7/E		1,7			Do KOD-1a Dw=263
		OB-3/E		1,5			żerdzie Dw=218
1	Konstrukcja odciągowa	KOD-1c/E	szt.	5,1	2	rys. 4-660-17a	Dw=308
		KOD-1a/E		4,7			Do żerdzi Dw=218, 263

LSNi

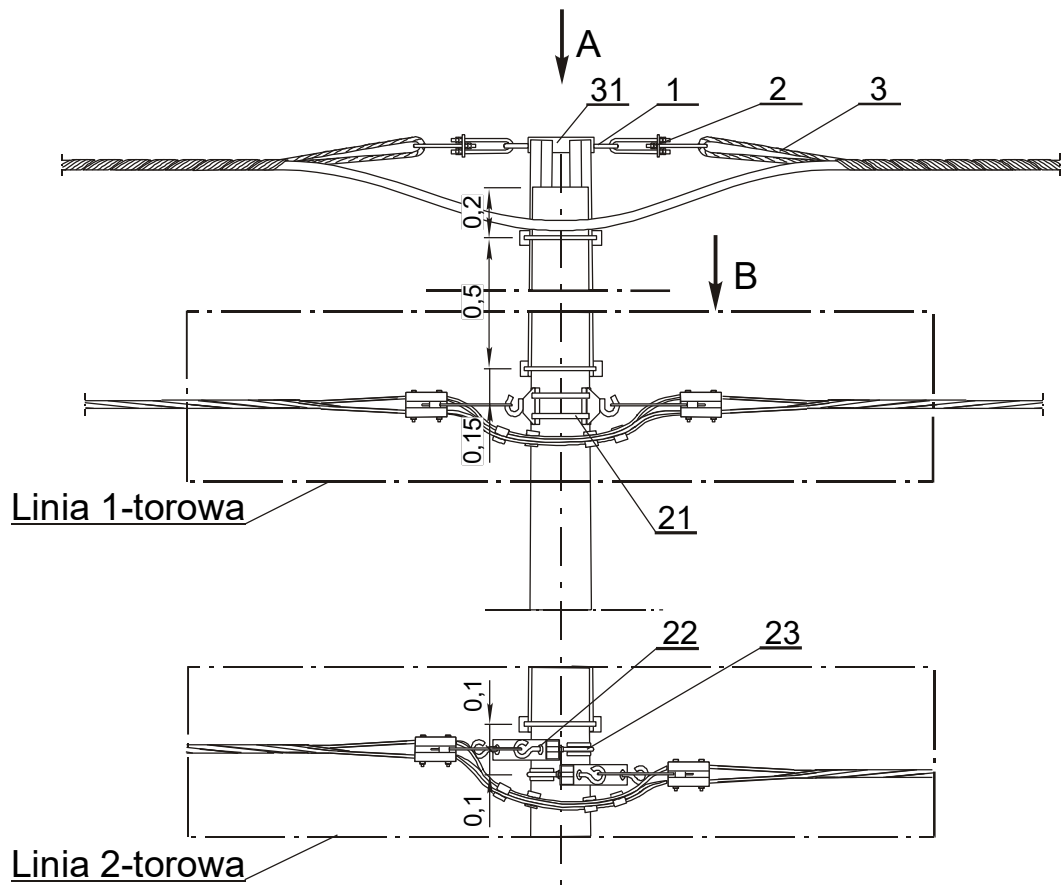
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	----------------	-------



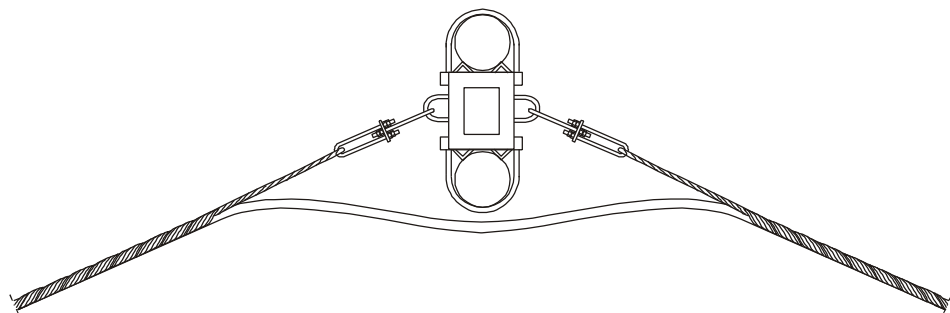
$$\frac{10}{\text{ONp20-12/20}}$$

Uwagi:

1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla głębokości zakopania $t=2,0\text{m}$. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{ps}	h_{pn}	
	m	szt.		kN	m		str.
ONp□-12	12	2	ONp10, 20 - E/10 ONp11, 21 - E/12 ONp12, 22 - E/12	ONp10, 20 - 20 ONp11, 21 - 24 ONp12, 22 - 28	10,2	9,1	72, 73
ONp□-13,5	13,5				11,7	10,6	
ONp□-15	15				13,2	12,1	

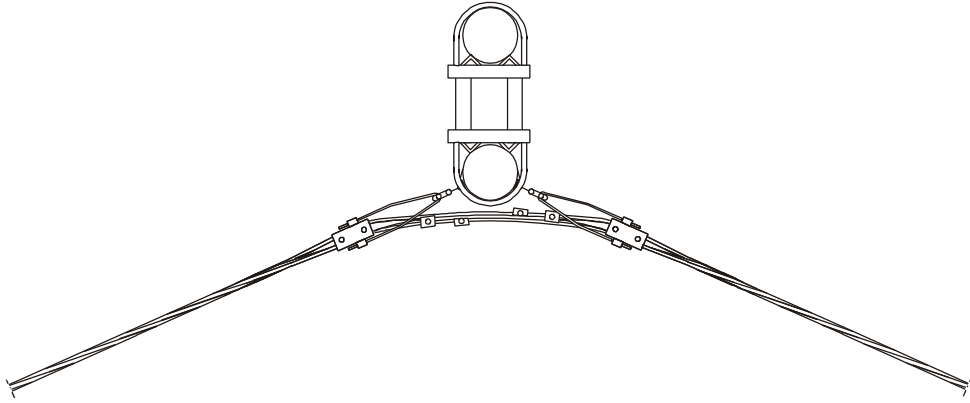
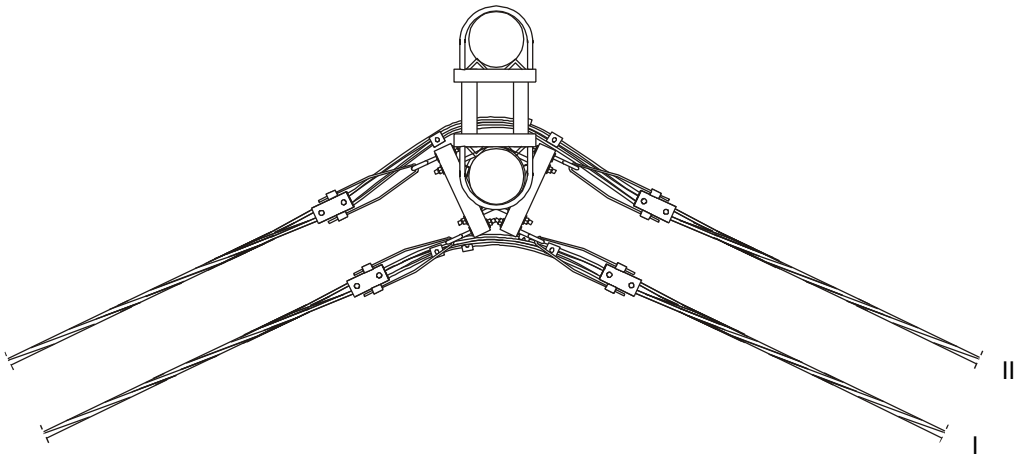


A



Uwagi:

1. Widok B dla linii 1- i 2-torowej pokazano na str. 73
2. Zestawienie materiałów str. 74

B Linia 1-torowaB Linia 2-torowa

Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 74

33	Tablice bezpieczeństwa	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
32	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 170	

ELEMENTY SŁUPA

23	Objemka	OG-2	szt.	1,9	2	LnNi – ENSTO konstr. stalowe	Do PI - 3
22	Poprzecznik	PI-3	szt.	4,1	2		Do linii 2-torowej
21	Uzbrojenie słupa odporowego (pojedynczego)	O□	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi – ENSTO	Bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową do linii 1-torowej

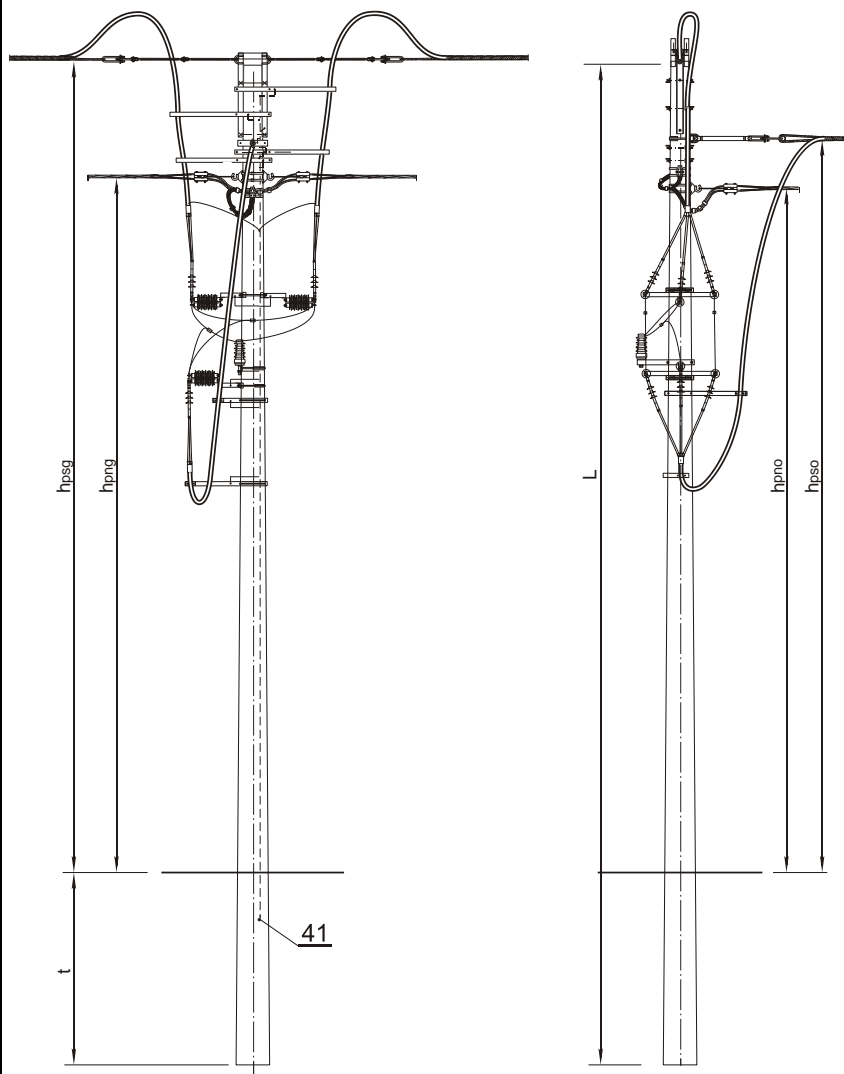
Lnni
Uwaga:

Dla przypadków ujętych w opisie pkt 9.1

4	Elementy izolacji dodatkowej – ochrona przed porażeniem – słupy w miejscach często uczęszczanych wg PN-EN-50341-2-22:2016-04E		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 164	Uwaga
3	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	2	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
2	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	2	str. 174	
1	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	2	-	

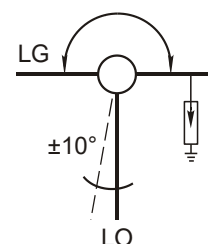
LSNi

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



11
R22-12/15

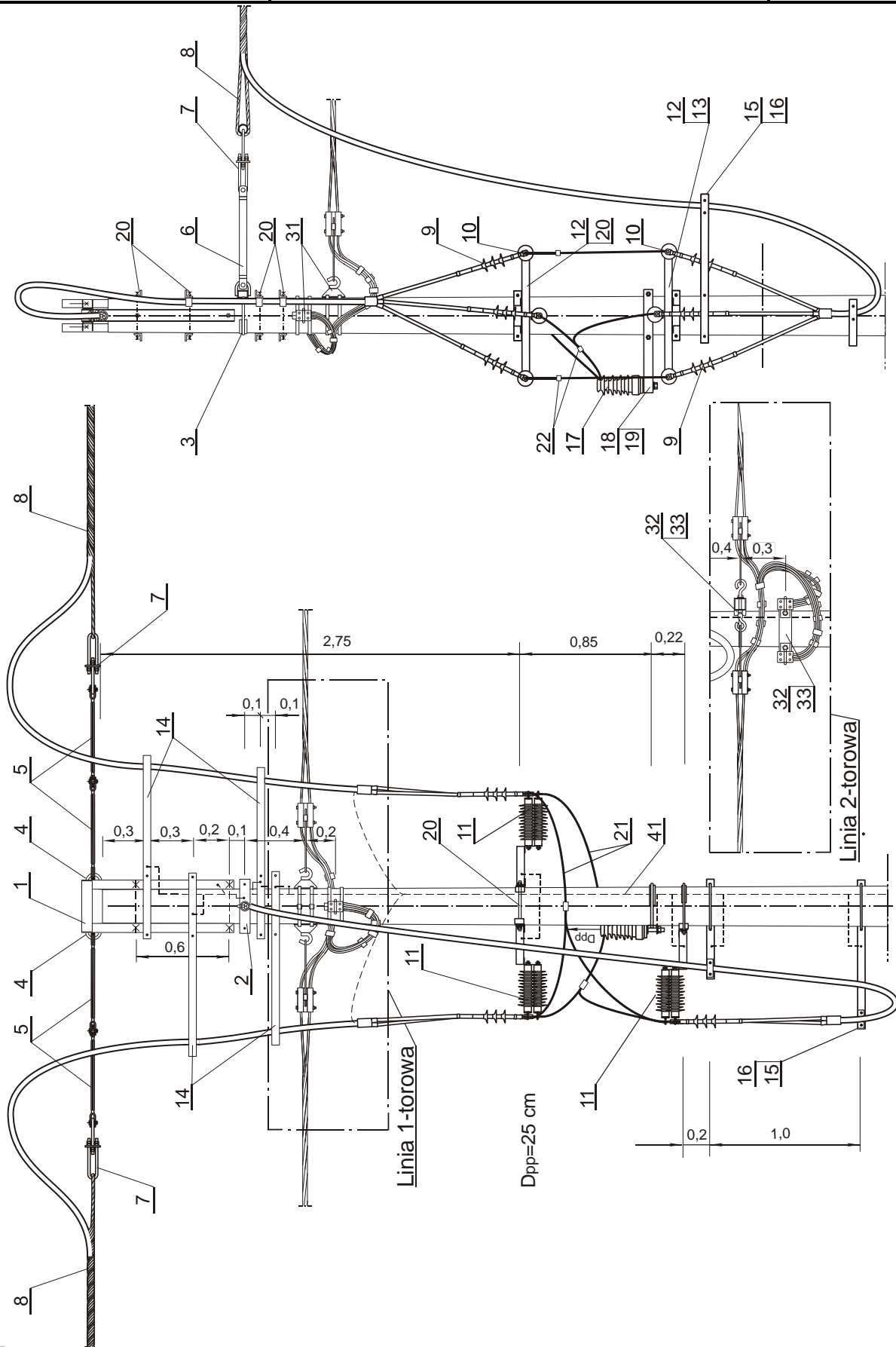
$150^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$



Uwagi:

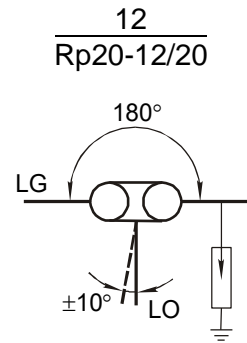
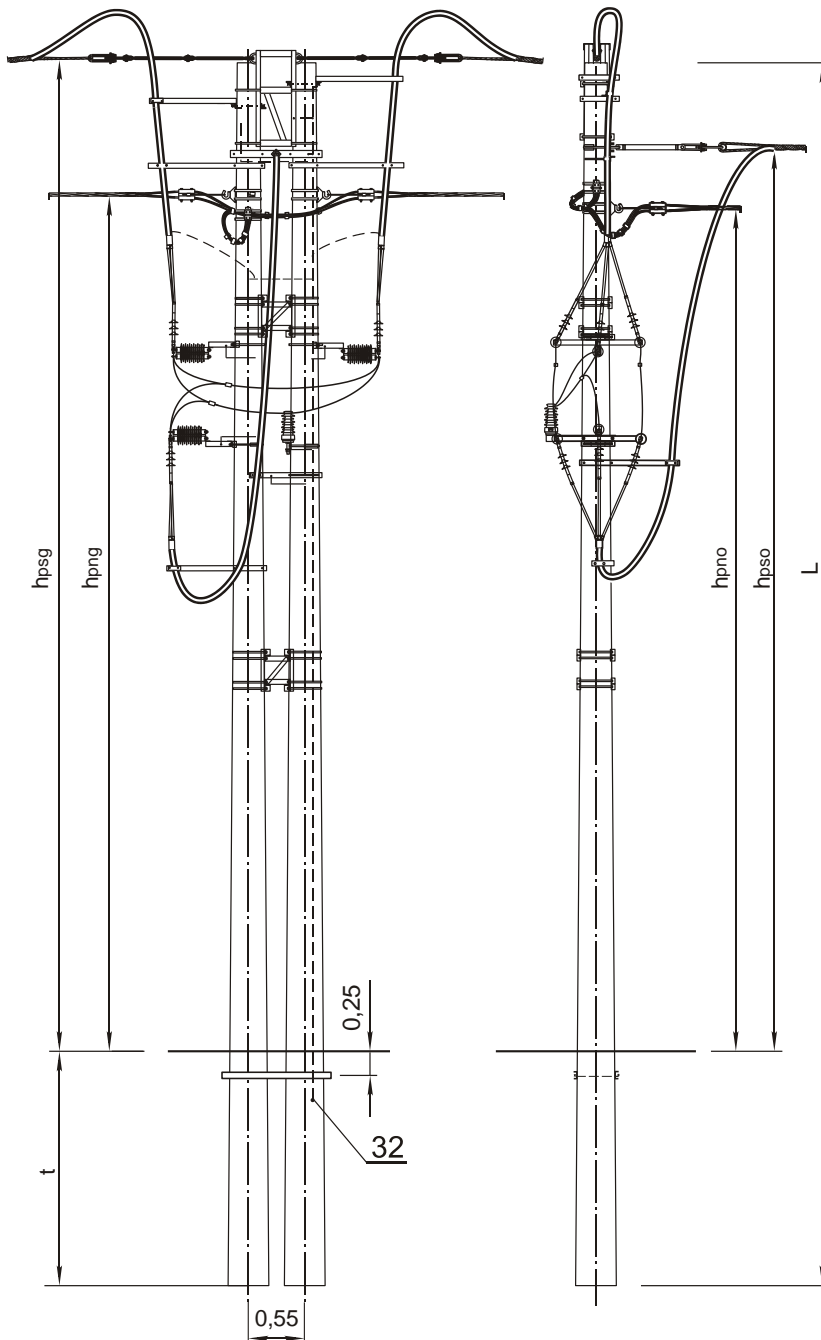
1. Wysokość h_{ps} , h_{pn} podano dla linii 1-torowej i głębokości zakopania $t=2,0m$.
Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju – fundamentu oraz uzbrojenia słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 10.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa kN	Wysokość zawieszenia przewodów m				Uzbrojenie słupa str.		
	Długość, L	Ilość	Typ		h_{psg}	h_{pso}	h_{png}	h_{pno}			
	m	szt.			m						
R□-12	12	1	R10, 20 - E/10 R11, 21 - E/12 R12, 22 - E/15 R13, 23 - E/17,5 R14, 24 - E/20 R15, 25 - E/25	R10, 20 - 10 R11, 21 - 12 R12, 22 - 15 R13, 23 - 17,5 R14, 24 - 20 R15, 25 - 25	10,1	9,1	8,7	8,5	76		
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□-12	12				R16, 26 - E/35	R16, 26 - 35	10,1	9,1		8,7	8,5
R□-13,5	13,5						11,6	10,6		10,2	10,0



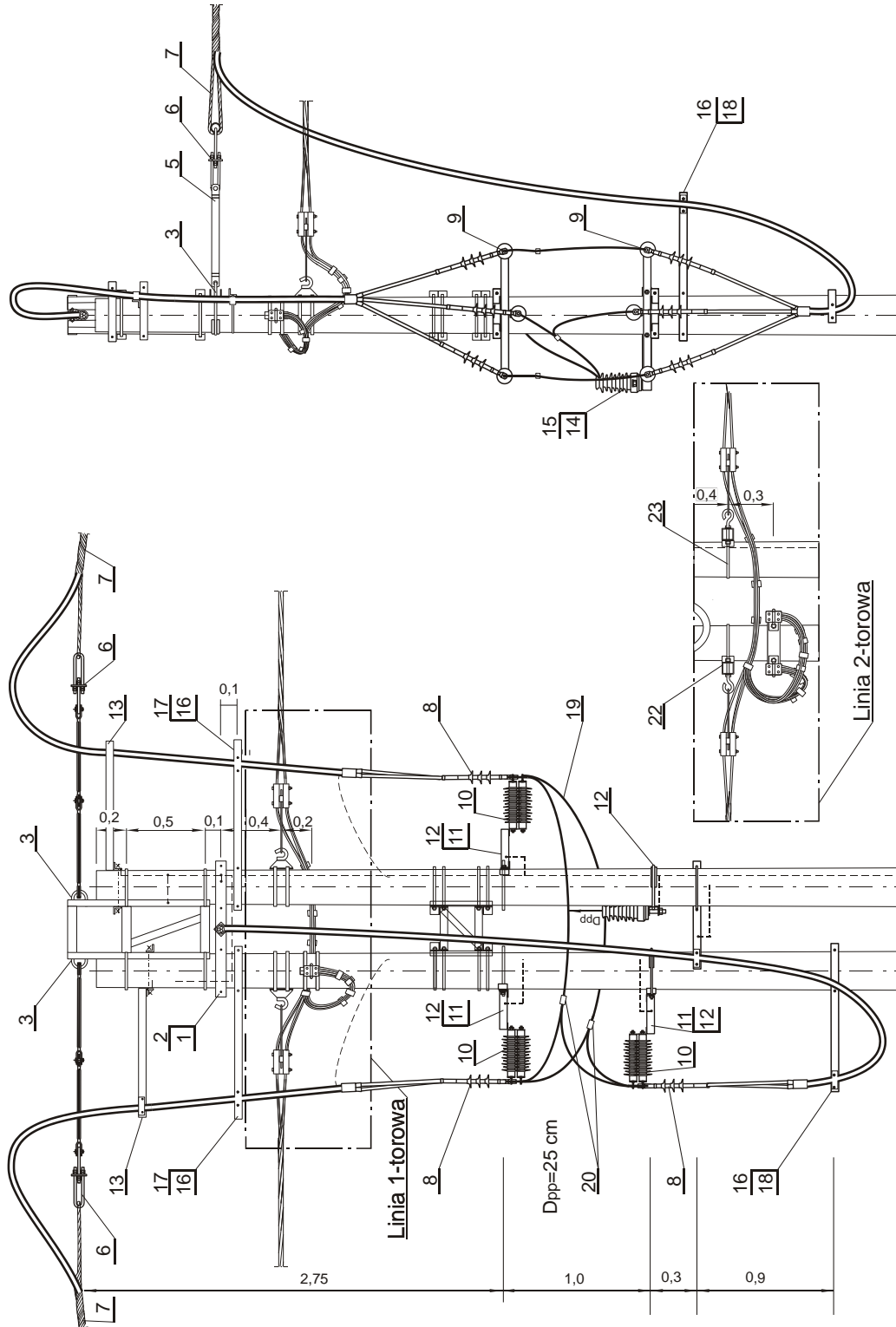
Uwaga:
Zestawienie materiałów – str. 77

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZBROJENIE SŁUPA R10 ÷ R26 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW					ENSTO	str. 77
44	Tablice ostrzegawcze, ident. i inform.	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166		
43	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154		
42	Połączenie uziemienia nn		kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO		
41	Uziom i połączenie uziemienia SN	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 157÷160		
ELEMENTY SŁUPA								
Uwaga: Zestawienie materiałów skorygować o ilość osprzętu do linii odgałęznej								
33	Objemka	OG-21 OG-5 OG-2	szt.	3,0 2,2 1,9	2	Lnni - ENSTO konstr. nr 4-723-7	Do PI-3c Do PI-3a Do PI-3	
32	Poprzecznik	PI-3/-3a/-3c	szt.	<input type="checkbox"/>	2	Lnni - ENSTO konstr. nr 4-723-2	do linii 2-tor. żerdzie, Dw=218 / 263/ 308	
31	Uzbrojenie słupa odporowego (bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową dla linii jednotorowej) - uwaga	O <input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LnNi – ENSTO		
Lnni								
22	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SLW 25.22+SP16	szt.	0,03	3	-		
21	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70 BLL-T 70	m	<input type="checkbox"/>	10	-		
20	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8 - ocynkowana, połączenie niesprężane, wg PN-EN 15048-1	M16x375/400 M16x330/360 M16x285/310	szt.	0,67 0,61 0,53	8 / 2	-	Do Dw=308 KD-3a/ KOG, Dw=263 żerdzie Dw=218	
19	Objemka (do KI-6/E)	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	rys. 4-660-51	Dobór jak do KOG	
18	Konstrukcja do izolatora	KI-6/E	szt.	4,4	1	rys. 4-280-33a	Do ZM	
17	Zawieszenie przelotowe	ZM	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LSNi 50÷120		
16	Objemka	OB.-44/E(45/E)	szt.	1,1(1,6)	2	rys. 4-660-55	Do KD-1a (KD-1b)	
15	Konstrukcja dystansowa	KD-1b/E KD-1a/E	szt.	4,5 4,5	1 1	rys. 4-660-18a	Do żerdzi, Dw=263, 308 Do żerdzi, Dw=218	
14	Konstrukcja dystansowa	KD-3a/E	szt.	6,5	4	rys. 4-280-8b		
13	Objemka	OB-11 OB.-13 OB-7	szt.	2,1 1,7	1 1	rys. 4-660-51	Do KOG-16 Do KOG-14, Dw=263 Do KOG-14, Dw=218	
12	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-16/E KOG-14/E	szt.	5,5 5,4	3	rys. 4-280-12b	Do Dw=308 żerdzi Dw=218, 263	
11	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD	
10	Końcówki kablowe	Al do M12 <input type="checkbox"/>	szt. kpl.	<input type="checkbox"/>	9 3	- str.175	Do poz.21 Do EXCEL, AXCES	
9	Głowica SN	HOTU3.2402 HOTU3.2401	szt.	-	3	str.175	Do AXCES Do EXCEL	
8	Spirala odciągowa	NSH 401127 NSH 401129	szt.	<input type="checkbox"/>	3	str. 175	Do AXCES Do EXCEL	
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	3	str. 174		
6	Łącznik dwuwidlasty	h=600 BELOS-PLP 3861	szt.	4,42	1	-	Do KOD	
5	Łącznik jednowidlasty	h=400 BELOS-PLP 38430	szt.	2,86	4	-		
4	Wieszak śrubowo-kabłkowy	BELOS-PLP 41121A	szt.	0,87	2	-		
3	Objemka	OB-13/E OB-7/E OB-3/E	szt.	2,0 1,7 1,5	1	rys. 4-660-51	Do KOD-1c Do KOD-1a Dw=263 żerdzie Dw=218	
2	Konstrukcja odciągowa	KOD-1c/E KOD-1a/E	szt.	5,1 4,7	1	rys. 4-660-17a	Dw=308 Dw=218, 263	
1	Głowica słupa	Gi-5a/E Gi-3a/E Gi-2a/E	szt.	23,1 22,5 21,9	1	rys. 4-660-20a	Do żerdzi Dw=308 Dw=263 Dw=218	
LSNi								
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Dobór	Uwagi	


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 10.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa kN	Wysokość zawieszenia przewodów m				Uzbrojenie słupa str.
	Długość, L m	Ilość szt.	Typ		h_{psg}	h_{pso}	h_{png}	h_{pno}	
					m				
R□-12	12	2	Rp10, 20 - E/10 Rp11, 21 - E/12 Rp12, 22 - E/12	Rp10, 20 - 20 Rp11, 21 - 24 Rp12, 22 - 28	10,1	9,2	8,8	8,6	79
R□-13,5	13,5				11,6	10,7	10,3	10,1	
R□-15	15				13,1	12,2	11,8	11,6	



Uwaga:

Zestawienie materiałów – str. 80



35	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 166	
34	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 134÷154	
33	Połączenie uziemienia	nn	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	LnNi – ENSTO	
		SN				str. 160	
32	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	str. 157÷159	
31	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 170	

ELEMENTY SŁUPA

Uwaga:

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

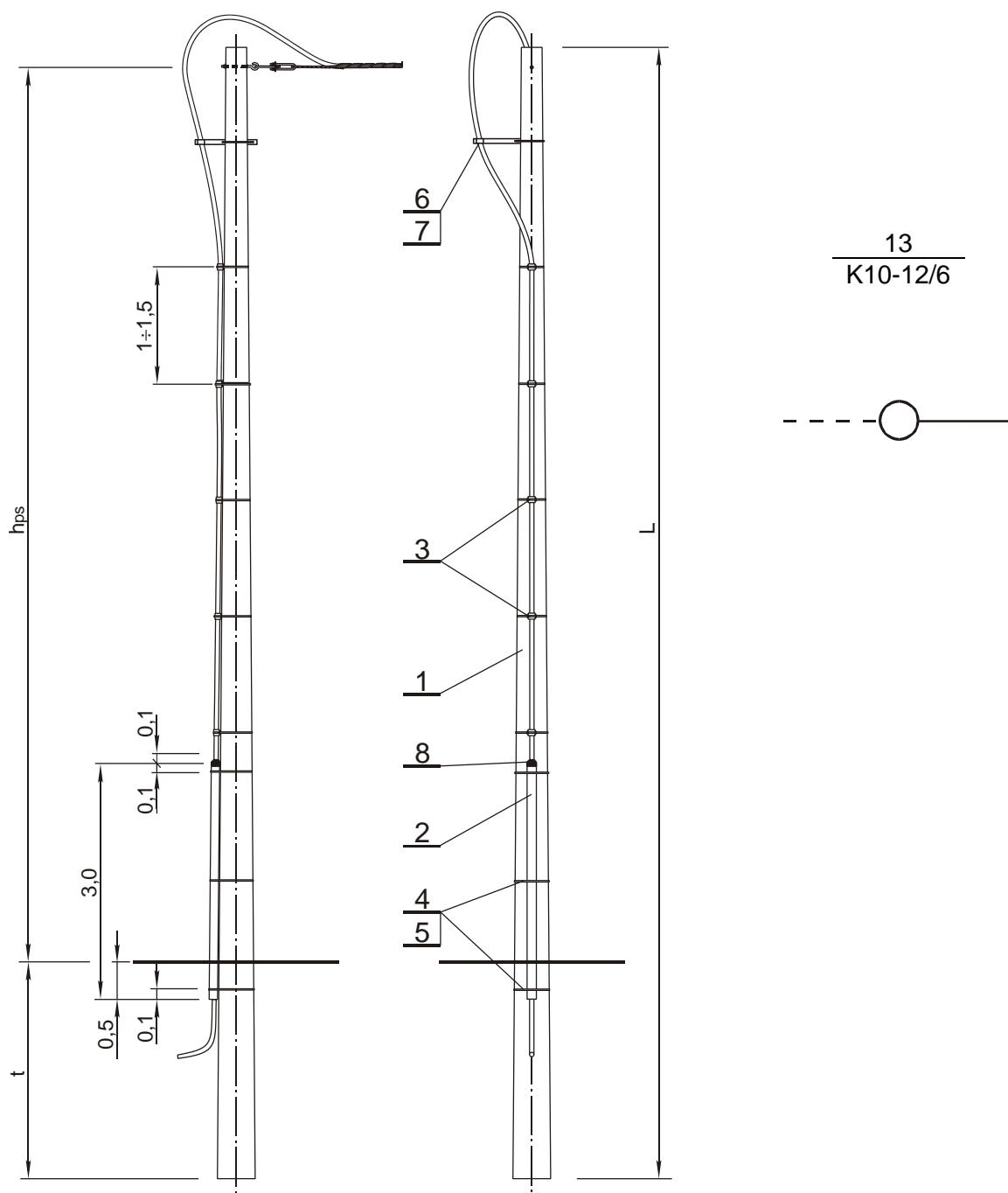
23	Objemka	OG-2	szt.	1,9	3	Lnni - ENSTO konstr. nr 4-723-7	Do PI-3
22	Poprzecznik	PI-3	szt.	4,1	3	Lnni - ENSTO kontr. nr 4-723-2	Do linii dwutorowej
21	Uzbrojenie słupa odporowego, pojedynczego (uwaga)	O□	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Lnni-ENSTO	Bez poprzecznika PI-1, PI-2, z hakami mocowanymi taśmą stalową dla linii jednotorowej

Lnni

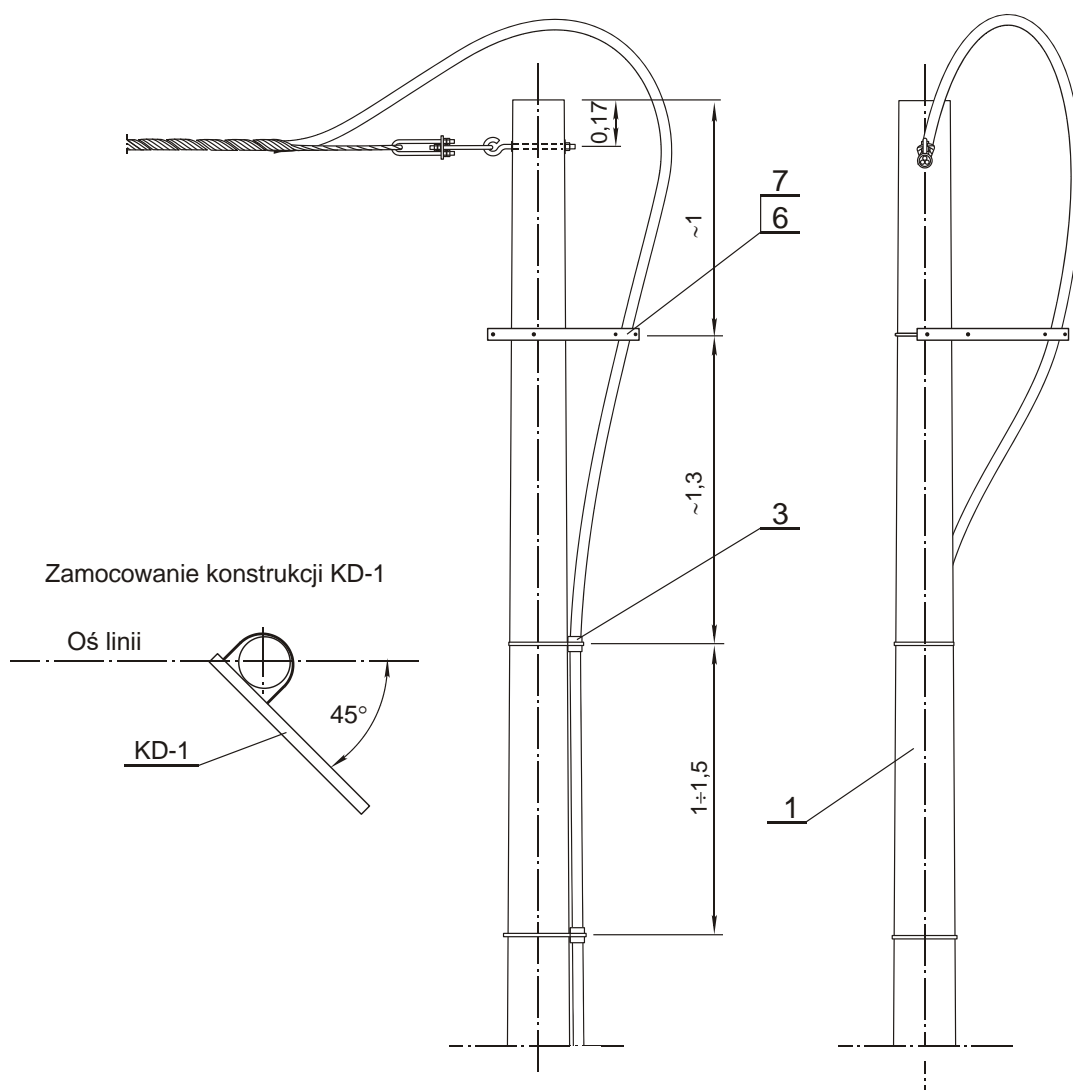
20	Zacisk odgałęzny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SLW 25.22+SP16	szt.	0,3	3	-		
19	Przewód w osłonie	BLX-T 70	m	<input type="checkbox"/>	10	-		
		BLL-T 70						
18	Objemka	OB-44/E	szt.	1,0	2	rys. 4-660-55	Do KD-1a/E	
17	Objemka	OB-42/E	szt.	1,0	2	rys. 4-660-55	Do KD-1a/E	
16	Konstrukcja dystansowa	KD-1a/E	szt.	4,5	1	rys. 4-660-18a		
15	Konstrukcja do izolatora	KI-6/E	szt.	4,4	1	rys. 4-280-33a	Do ZM	
14	Zawieszenie przelotowe	ZM	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	LSNi 50÷120		
13	Konstrukcja dystansowa	KD-5a/E	szt.	5,5	2	rys. 4-280-10a		
12	Objemka	OB-.7	szt.	1,7	4	rys. 4-660-51	Do KOG-14/E i KI-6/E	
11	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-14/E	szt.	5,4	3	rys. 4-280-12b		
10	Ograniczniki przepięć	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD	
9	Końcówki kablowe	Al do M12	szt.	<input type="checkbox"/>	9	-	Do poz.19	
		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	str.175	Do EXCEL, AXCES	
8	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	3	str. 175	Do AXCES	
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	3	str. 175	Do AXCES	
		NSH 401129					Do EXCEL	
6	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	3	str. 174		
5	Łącznik jednowidlasy	h=600	BELOS-PLP 38450	szt.	4,16	1	-	
4	Łącznik jednowidlasy	h=400	BELOS-PLP 38430	szt.	2,86	4	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	3	-		
2	Objemka	OB-3/E	szt.	1,5	2	rys. 4-660-51	Do KOD-3a/E	
1	Konstrukcja odciągowa	KOD-3/E	szt.	11	1	rys. 4-280-2a		

LSNi

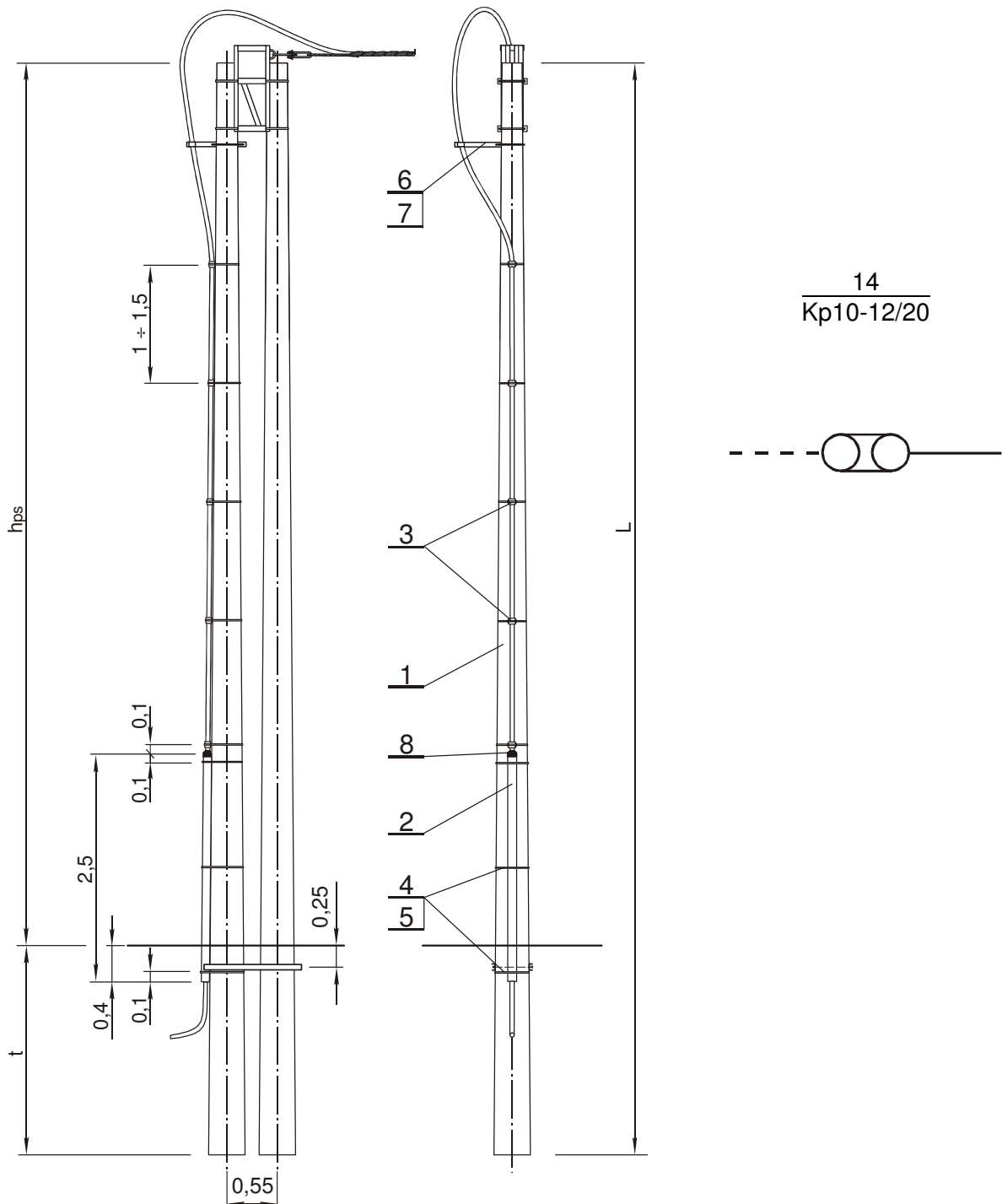
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	----------------	-------	----------------	-------

**Uwagi:**

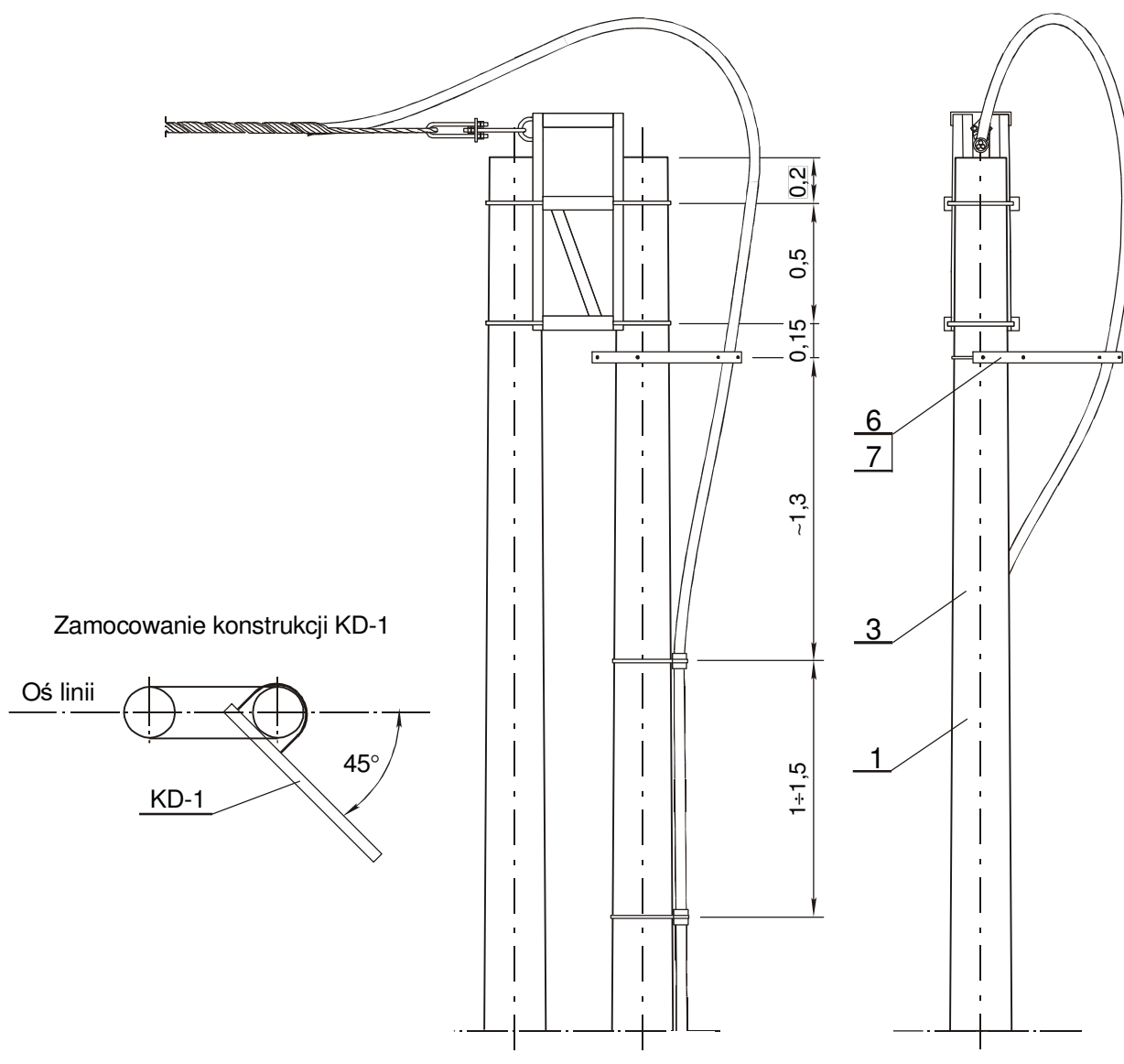
1. Wymiary: L , h_{ps} , t - wg str. 62
2. Uzbrojenie słupa - str. 82
3. Zestawienie materiałów - str. 82



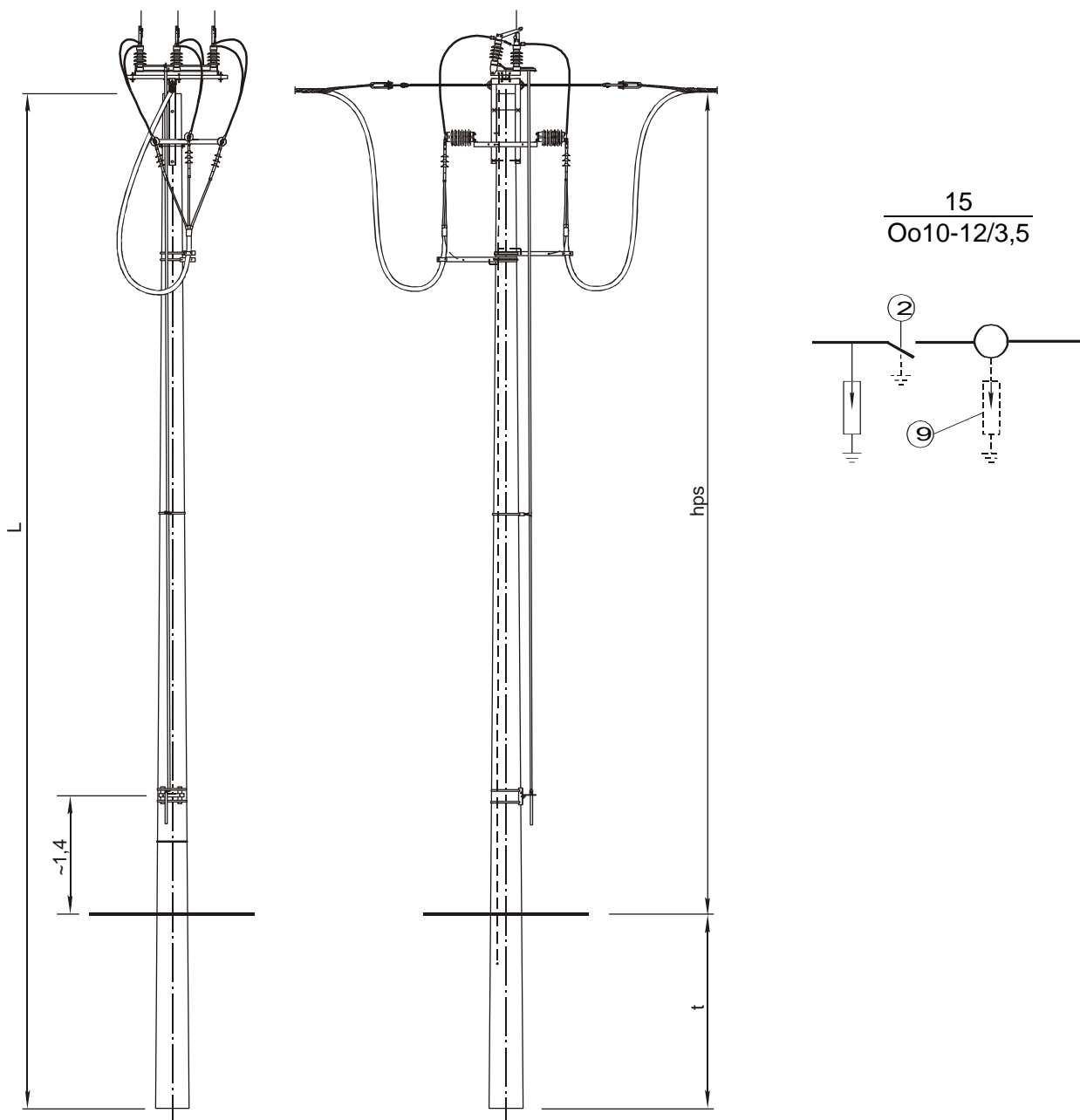
8	Kaptur uszczelniający	EC 125	szt.	-	1	Cellpack		
7	Objemka	OB-45/E	szt.	1,6	1	rys. 4-660-55	Do KD-1b	
		OB-43/E		1,1			Do	Dw = 263
		OB-42/E		1,0			Do KD-1a, żerdzie	Dw = 218
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1b/E	szt.	5,3	1	rys. 4-660-18a	Do żerdzi	Dw = 308
		KD-1a/E	szt.	4,5			Dw = 218, 263	
5	Taśma stalowa dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 176	Do mocowania osłony kabla	
4	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-		
3	Uchwyt dystansowy	SO 75.100 P	szt.	0,9	□	str. 176	Do AXCES	Ilość w zależności od wysokości słupa
		SO 79.6		0,19			Do EXCEL	
2	Osłona rurowa dzielona dł. 3m do kabla	AROT SVA 110	szt.	□	□	-		
1	Słup krańcowy	K10÷K17	kpl.	□	1	str. 62	Bez głowic kablowych, ograniczników przepięć, i konstr. KOG	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Dobór, nr rys., producent	Uwagi	

**Uwagi:**

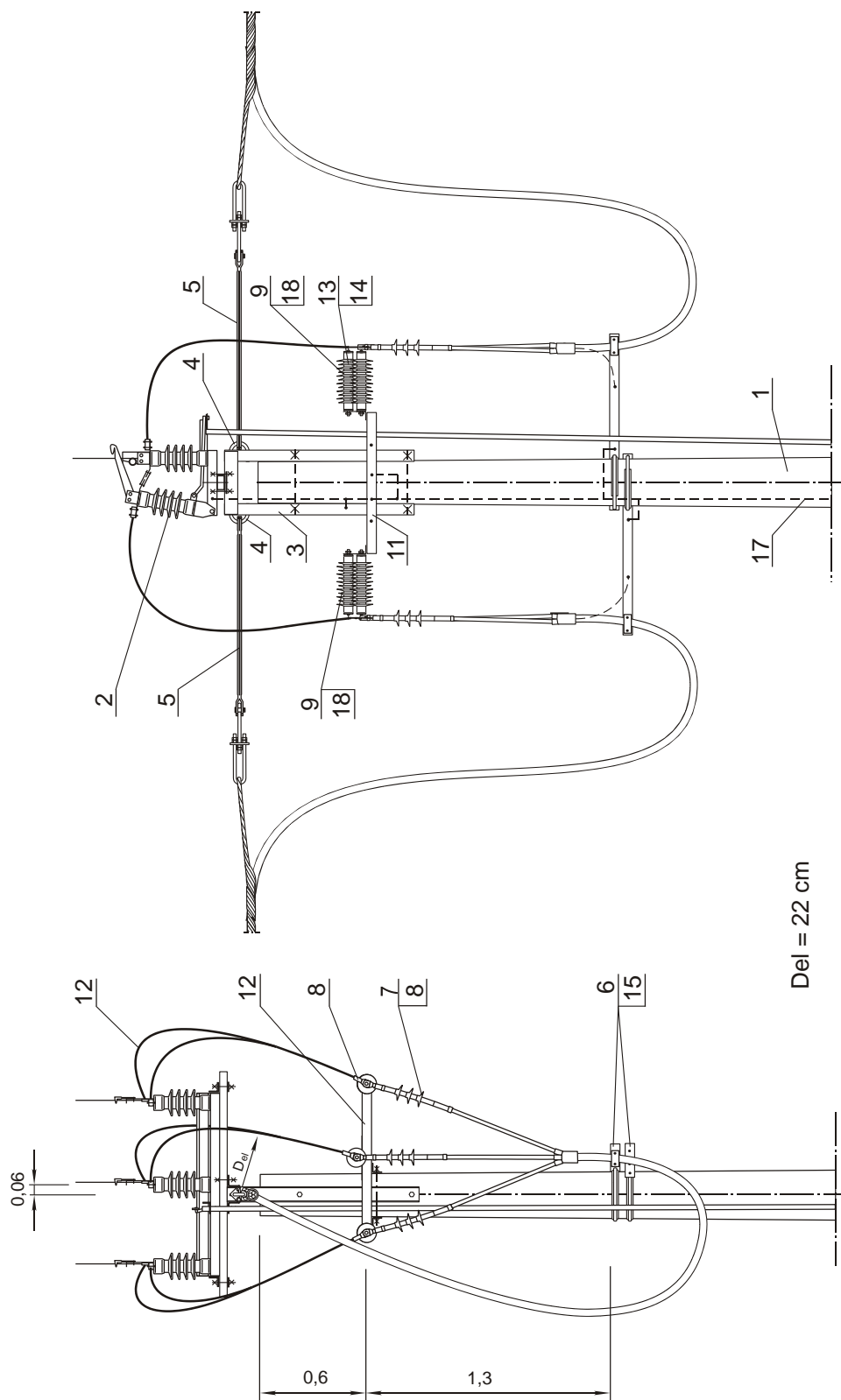
1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 65
2. Uzbrojenie słupa - str. 84
3. Zestawienie materiałów - str. 84



8	Kaptur uszczelniający	EC 125	szt.	-	1	Cellpack		
7	Objemka	OB-42/E	szt.	1,0	1	rys. 4-660-55	KD-1a/E	
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1a/E	szt.	4,5	1	rys. 4-660-18a		
5	Taśma stalowa dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 176	Do mocowania osłony kabla	
4	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-		
3	Uchwyt dystansowy	SO 75.100 P	szt.	0,9	□	str. 176	Do AXCES	Ilość w zależności od wysokości słupa
		SO 79.6		0,19			Do EXCEL	
2	Ośłona rurowa dzielona dł. 3m do kabla	AROT SV-A 110	szt.	□	□	-		
1	Słup krańcowy	Kp10 i Kp11	kpl.	□	1	str. 65	Bez konstr. KOG i łącznika jednowidlastego	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. kg	Ilość	Dobór, nr rys., producent	Uwagi	

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 56
2. Uzbrojenie słupa - str. 86
3. Zestawienie materiałów - str. 87

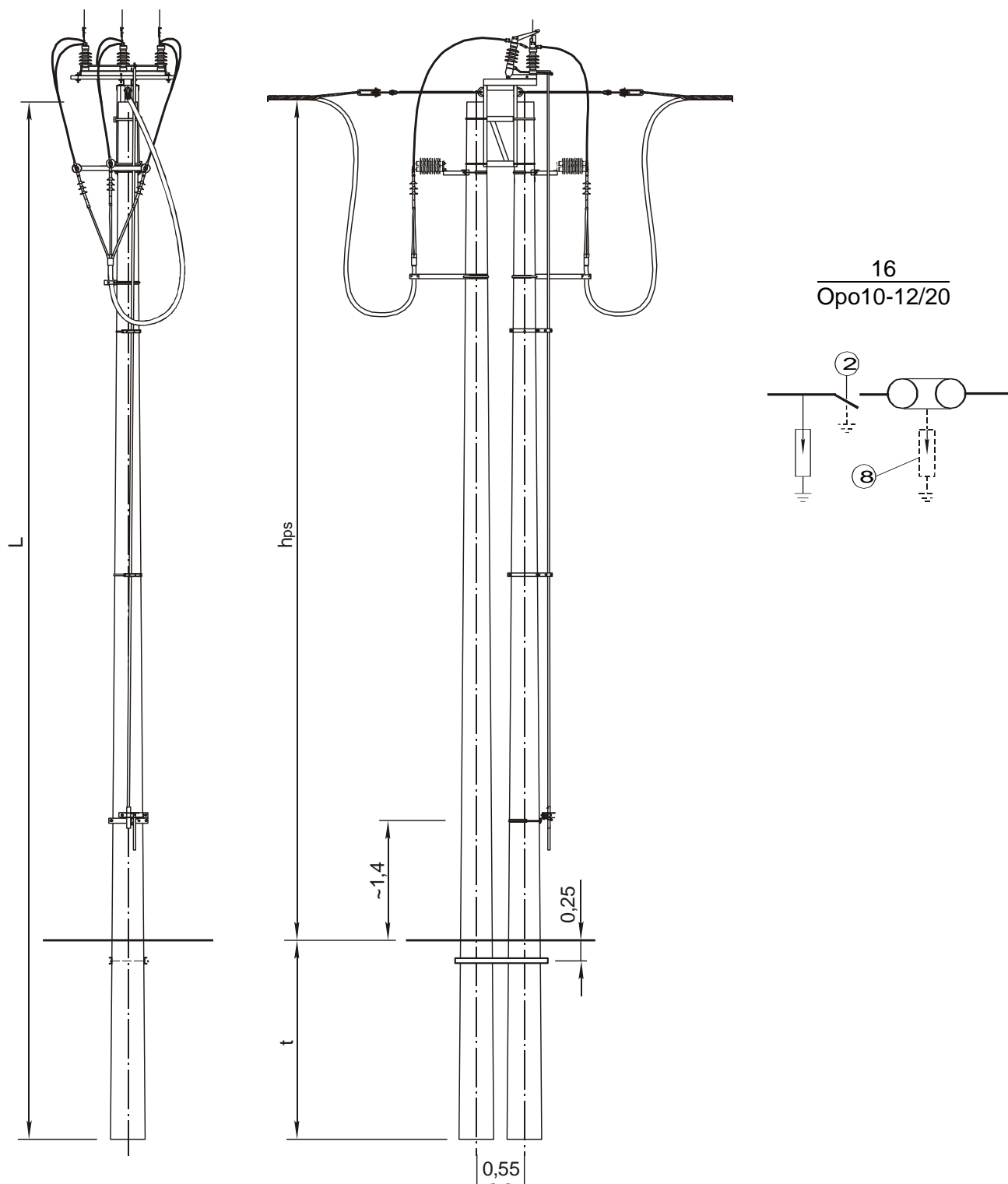


Uwaga:

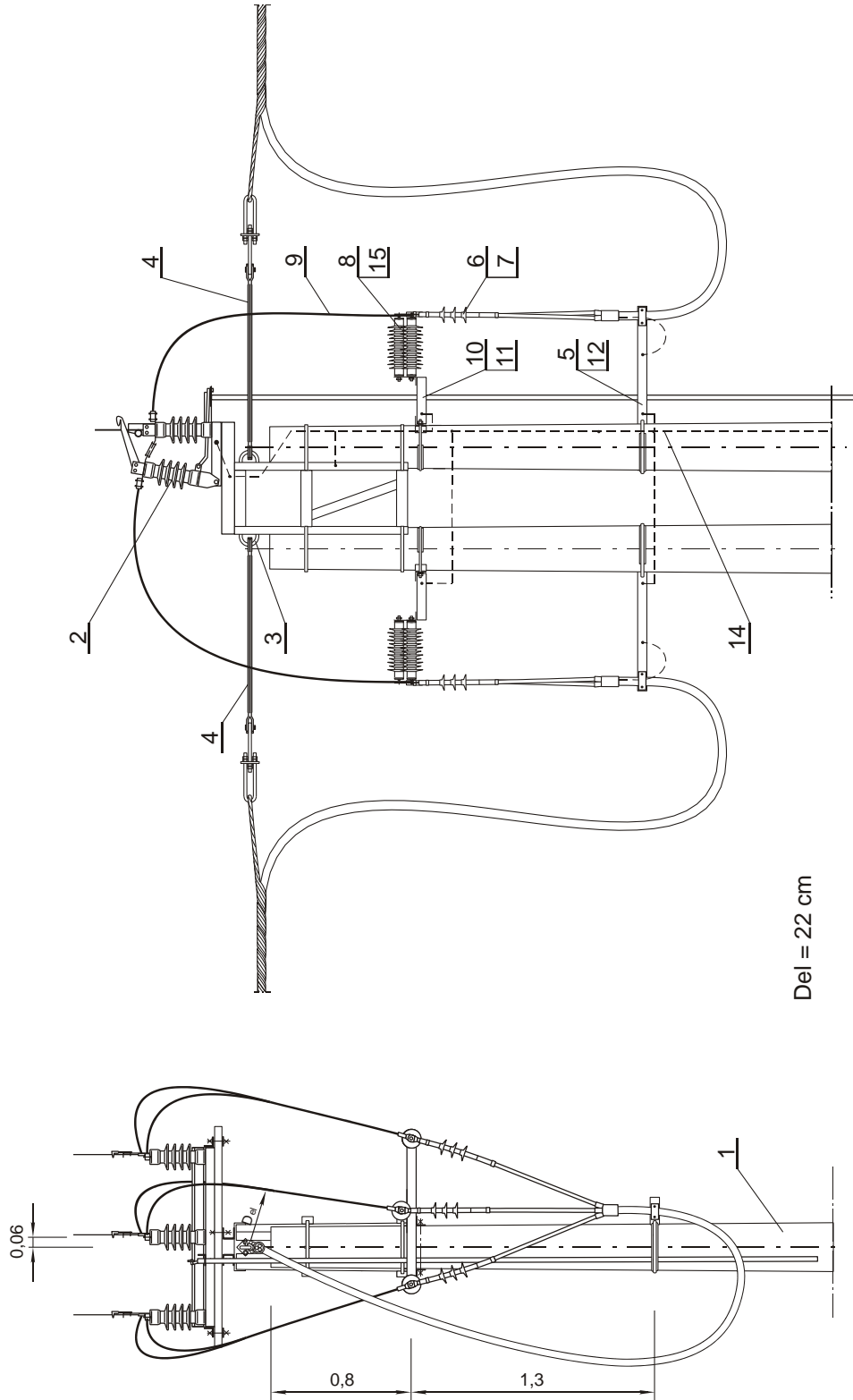
Zestawienie materiałów str. 87

W przypadku konieczności uzziemienia wyłączanej spód napięcia linii na stanowisku z odłącznikiem, można na przewodach w osłonie, łączących aparat z głowicą kabla, zamontować różki SEW20.31

16	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	6	-	Na zaciski ograniczn. przebieg
15	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
14	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
13	Objemka	OB-44/E	szt.	1,1	2	4-029-29c	Do KD-1, Dw=263 żerdzie Dw=218
		OB-43/E		1,1			
12	Konstrukcja do ograniczników przebieg	KOG-17/E	szt.	2,5	2	rys. 4-280-15a	
11	Konstrukcja nośna	KN-2/E	szt.	9,1	1	rys. 4-280-21a	Do Dw=263 KOG-17, żerdzie Dw=218
		KN-1/E		9,1			
10	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	□	12	-	
		BLL-T 70					
9	Ograniczniki przebieg	□	szt.	□	6		Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD
8	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	2		Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	-	2	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Konstrukcja dystansowa	KD-1/E	szt.	4,5	2	rys.4-280-6b	
5	Łącznik jednowidlasty h=1000	BELOS 38513	szt.	6,7	2	-	
4	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41121A	szt.	0,87	2	-	
3	Głowica słupa	Gi-3a/E	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5c	Do Dw=263 żerdzi Dw=218
		Gi-2a/E		16,6			
2	Rozłącznik napowietrzny 24kV z zestawem napędu	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup odporowy	O10÷O16	kpl.	□	1	str. 56	Bez haków i KOD-1a/E
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi

**Uwagi:**

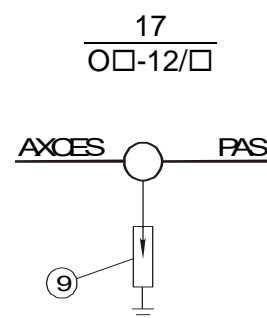
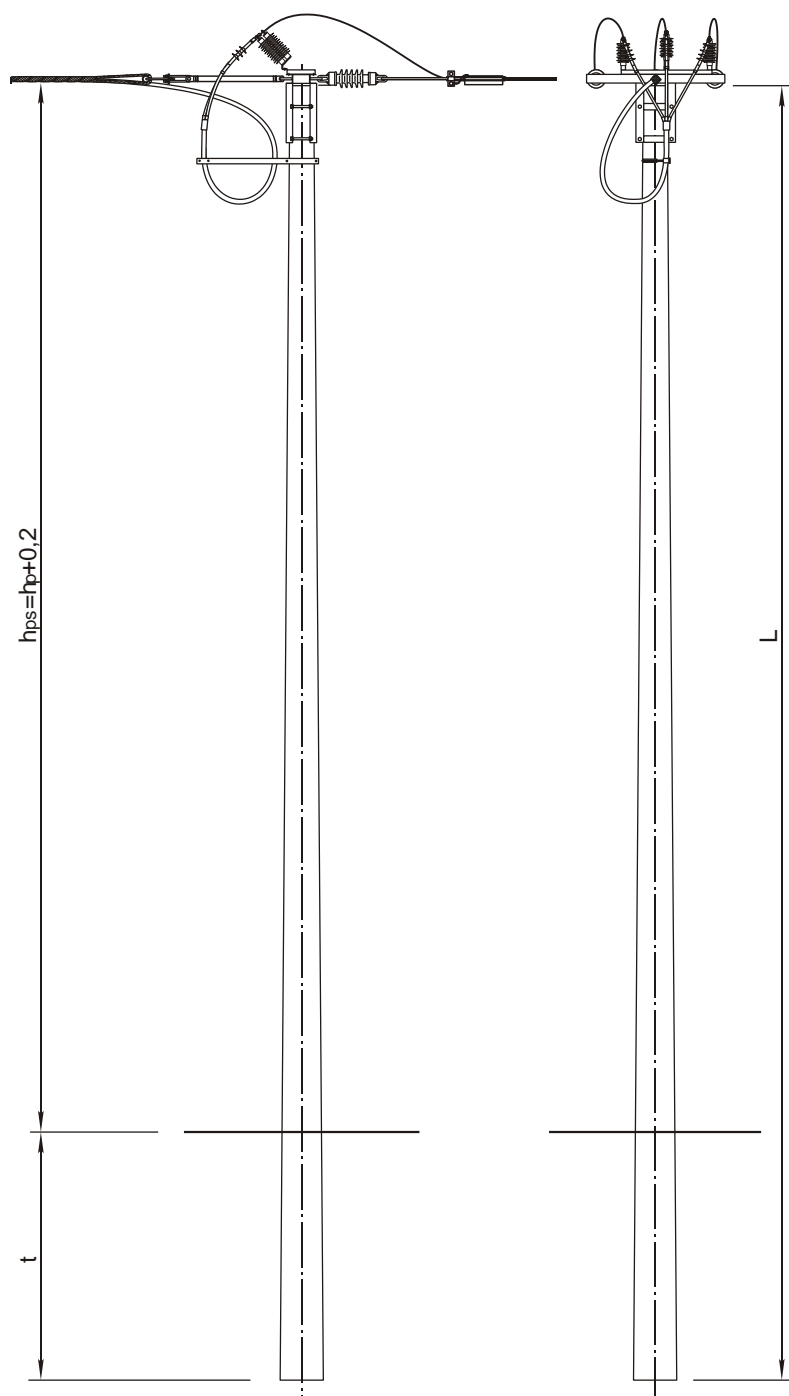
1. Wymiary: L, h_{ps} , t - wg str. 59
2. Uzbrojenie słupa - str. 89
3. Zestawienie materiałów - str. 90



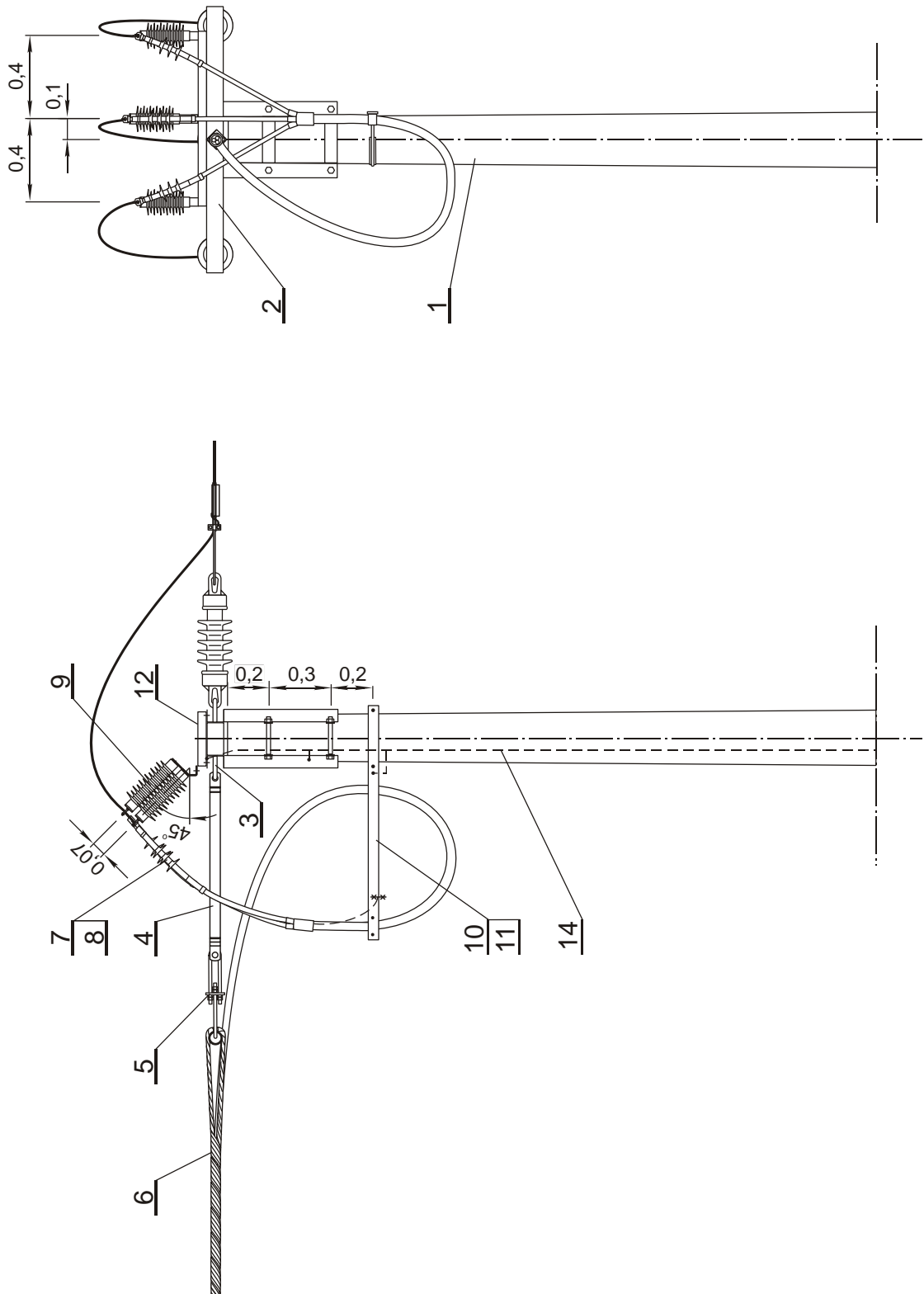
W przypadku konieczności uzziemienia wyłączanej wyłączonej linii na stanowisku z odłącznikiem, można na przewodach w osłonie, łączących aparat z głowicą kabla zamontować rożki SEW20.31

Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 90

16	Konstrukcja do rozłącznika		KRi-2/E	szt	6,5	1	rys.4-280-41	
15	Osłona przeciw ptakom		SP 46.3	szt.	0,3	6	-	Na zaciski ogranicz. przepięć
14	Połączenie uziemienia			kpl.	□	1	str. 160	
13	Uziom odgromowy		□	kpl.	□	1	str. 158	
12	Objemka		OB-43/E	szt.	1,1	2	rys. 4-029-29c	Do KD-1
11			OB-3/E		1,5	2	rys. 4-037-22b	Do KOG-13
10	Konstrukcja do ograniczników przepięć		KOG-13/E	szt.	5,3	2	rys. 3-280-12a	
9	Przewód w osłonie, 24kV		BLX-T 70	m	□	12	-	
			BLL-T 70					
8	Ograniczniki przepięć		□	szt.	□	6	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD
7	Końcówki kablowe		L- AXCES 1	kpl.	□	2	-	Do AXCES
			L- EXCEL					Do EXCEL
6	Głowica SN		HOTU3.2402	szt.	□	2	str. 175	Do AXCES
			HOTU3.2401					Do EXCEL
5	Konstrukcja dystansowa		KD-1/E	szt.	4,4	2	rys. 4-280-6b	
4	Łącznik jednowidlasty	h=1000	BELOS 38514	szt.	7,3	2	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłkowy		BELOS 41111A	szt.	0,7	2	-	
2	Rozłącznik napowietrzny 24kV z zestawem napędu		□	kpl.	□	1	-	
1	Słup odporowy		Op10, Op11	kpl.	□	1	str. 59	
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi

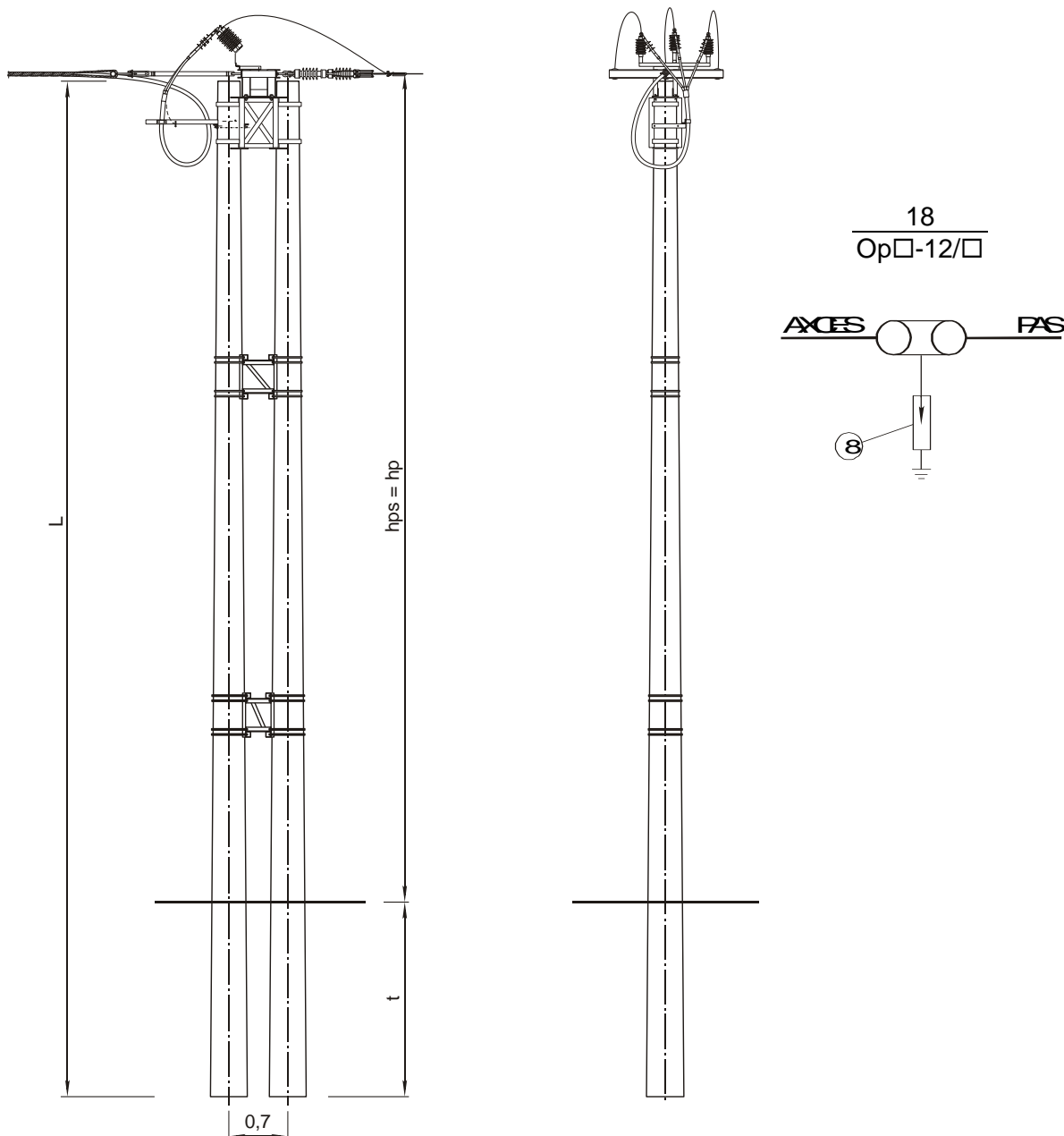
**Uwagi:**

1. Wymiary: L , h_p , t - wg LSNi 50÷120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 92
3. Zestawienie materiałów - str. 93

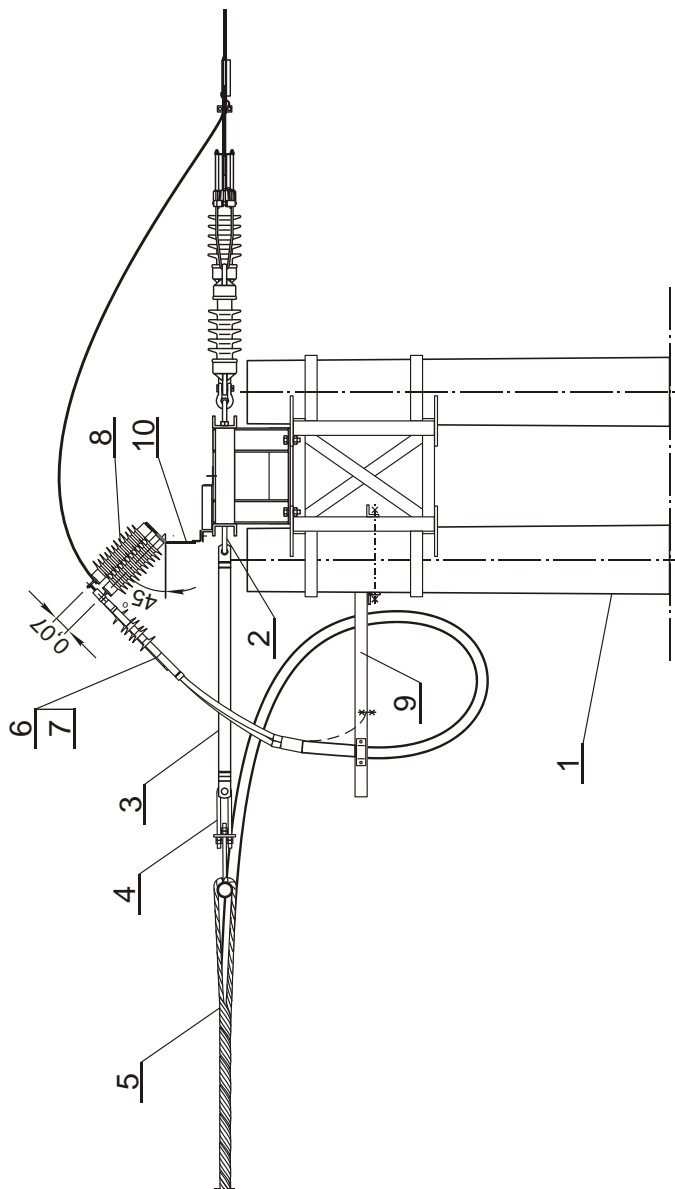
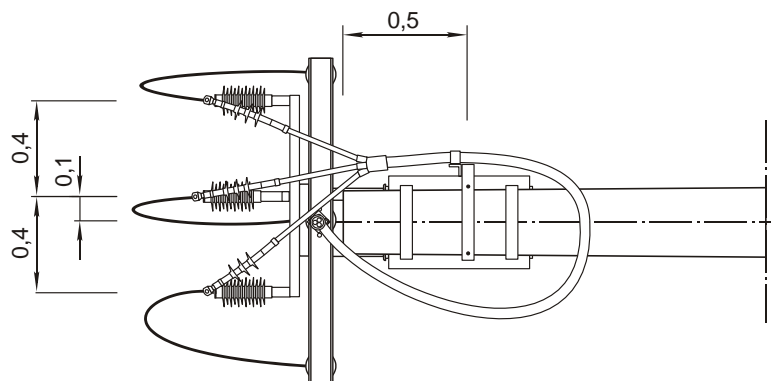




15	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przebieg
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
12	Konstrukcja do ograniczników przebieg	KOG-10b/E	szt.	5,9	1	4-280-3b	
12	Objemka	OB - 36/E	szt.	2,9	1	rys. 4-660-52a	Do KD - 1b/E
		OB - 34/E		1,1			Do Dw=263
		OB - 31/E		1,7			KD-1a, żerdzie Dw=218
11	Konstrukcja dystansowa	KD - 1b/E	szt.	5,3	1	rys. 4-660-18a	Do Dw=308
		KD - 1a/E		4,5			żerdzi Dw=218, 263
9	Ograniczniki przebieg	□	szt.	□	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD
8	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str.175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
4	Łącznik jednowidlasty h=850	BELOS-PLP 3851	szt.	6,19	1	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	1	-	
2	Poprzecznik krańcowy	NSN ≤ 20kN	szt.	42,9	1	STN, STNu, PTPIREE rys. 3-660-7a	Dw=308
		NSN ≤ 20kN					szt.
		NSN ≤ 12kN	31,2	rys. 3-660-6			
1	Słup odporowy	O□	kpl.	□	1	LSNi 50÷120 t. I, PTPIREE	Bez poprzecznika odporowego z jednostronnym zawieszeniem przewodów
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

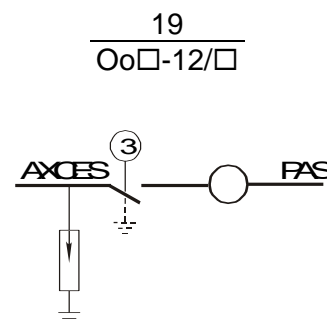
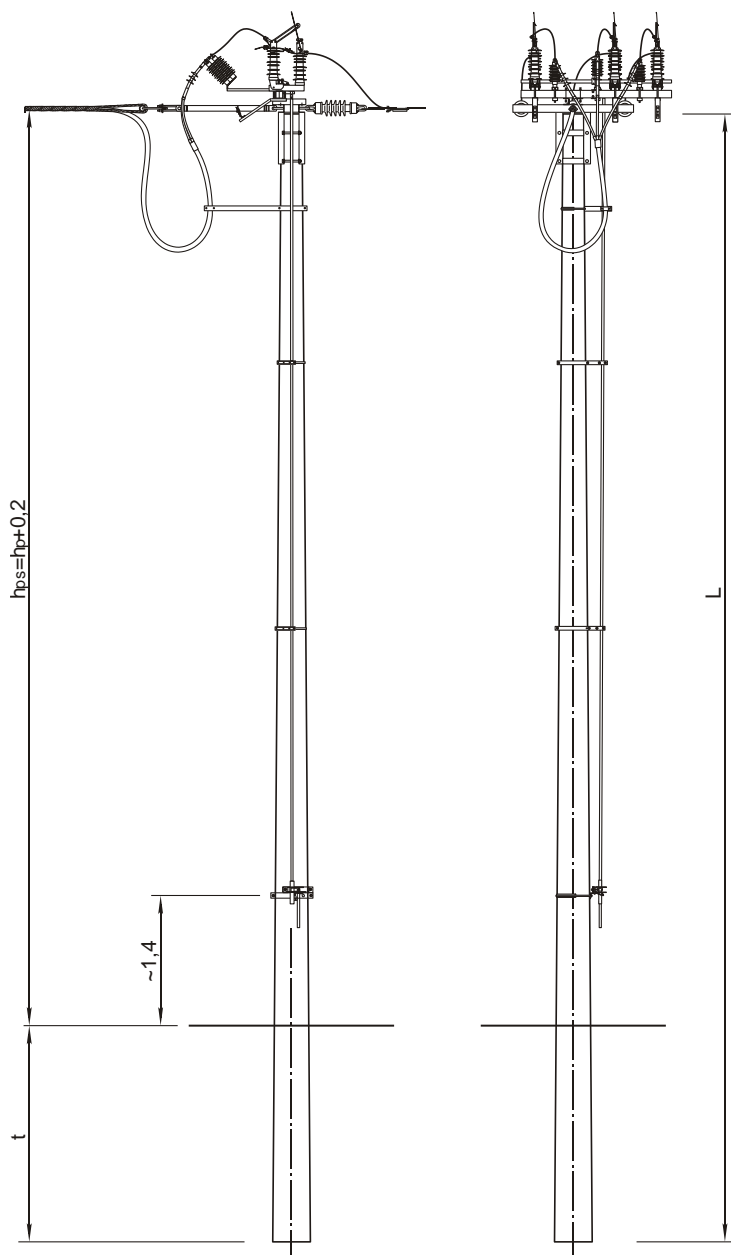
**Uwagi:**

1. Wymiary: L , h_p , t - wg LSNi 50÷120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 95
3. Zestawienie materiałów - str. 96

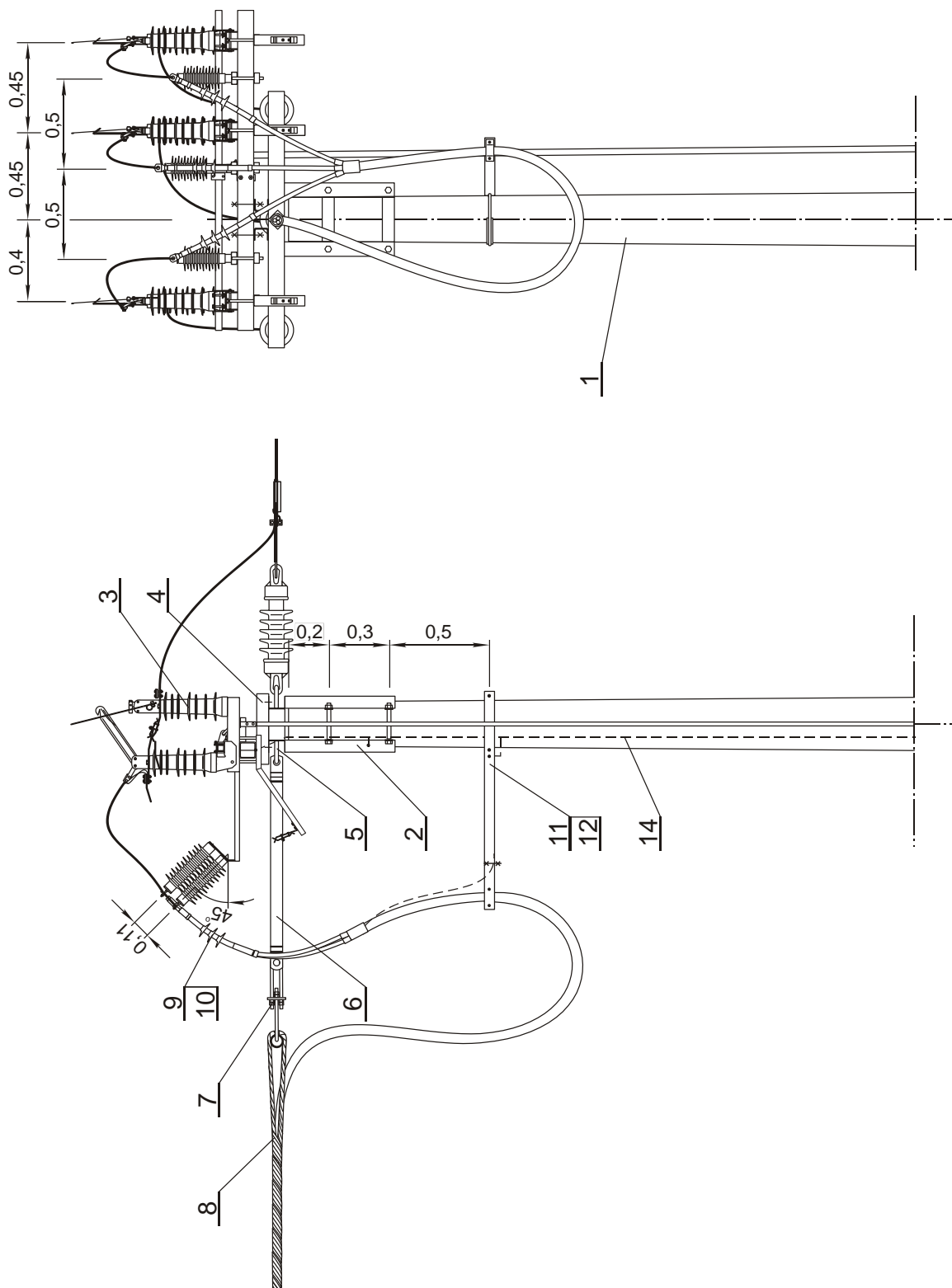


13	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
10	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-10c/E	szt.	7,5	1	rys.4-280-3c	
9	Konstrukcja dystansowa	KD-2a/E	szt.	7,7	1	rys. 4-280-7a	
8	Ograniczniki przepięć	□	szt.	□	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań OSD
7	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
6	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
5	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
4	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
3	Łącznik jednowidlasty	h=1000 BELOS 38513	szt.	6,7	1	-	
2	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	1	-	
1	Słup odporowy	Op□	kpl.	□	1	LSNi 50÷120 t. I, PTPiREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów

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

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p , t - wgLSNi 50÷120 tom I PTPIREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 98
3. Zestawienie materiałów - str. 99

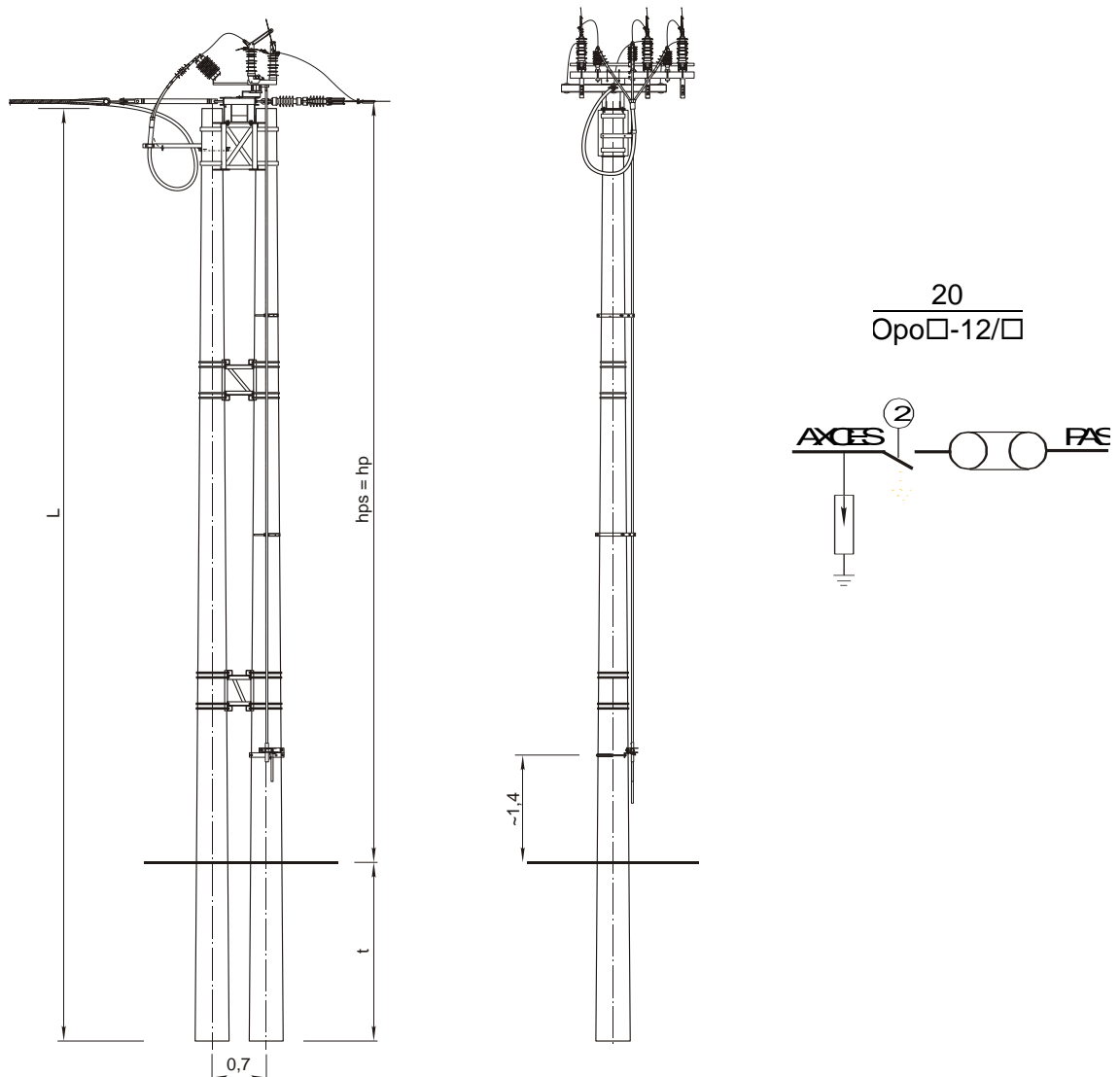




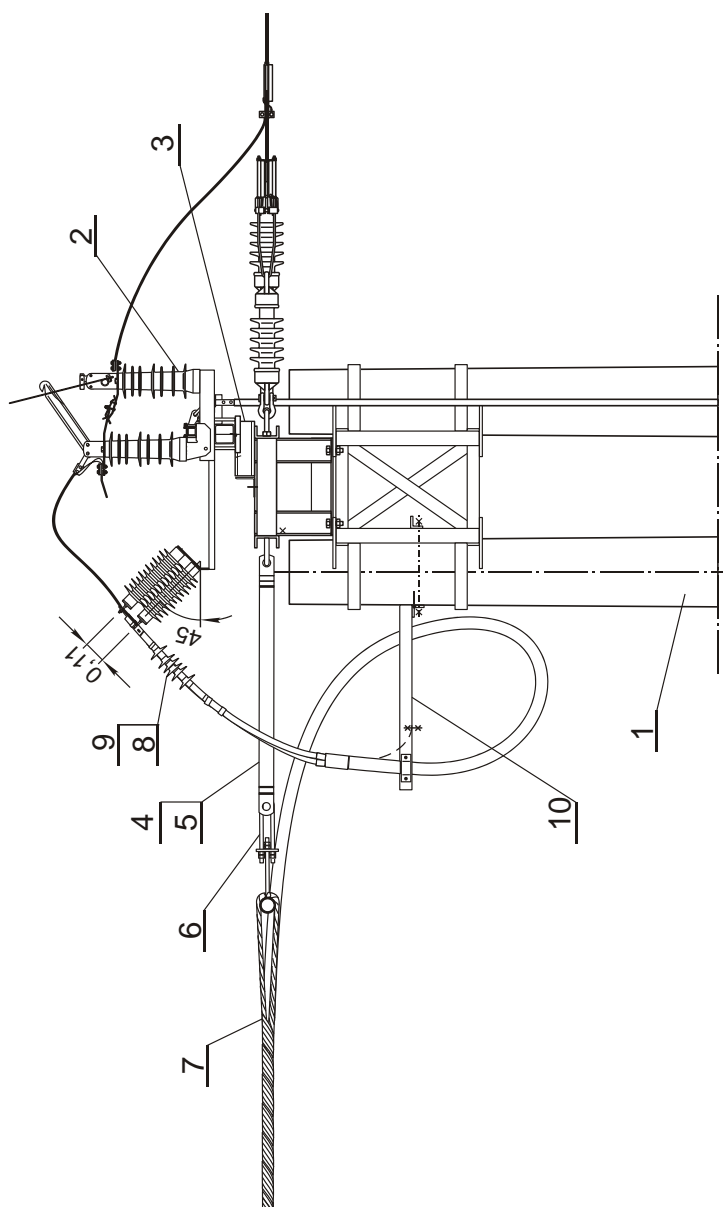
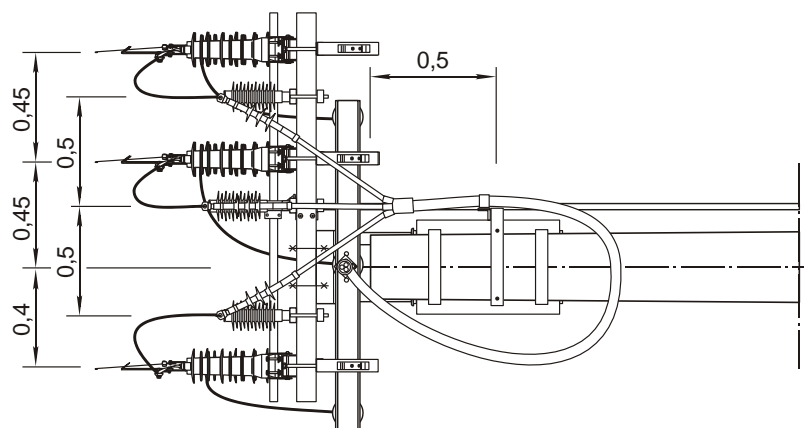
Uwaga:

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

15	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć		
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160			
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158			
12	Objemka	OB - 36/E	szt.	2,9	1	rys. 4-660-52a	Do KD - 1b/E		
		OB - 34/E		1,1			Do Dw=263		
		OB - 31/E		1,7			KD-1a, żerdzie Dw=218		
11	Konstrukcja dystansowa	KD - 1b/E	szt.	5,3	1	rys. 4-660-18a	Do Dw=308		
		KD - 1a/E		4,5			żerdzi Dw=218, 263		
10	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES		
		L- EXCEL					Do EXCEL		
9	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES		
		HOTU3.2401					Do EXCEL		
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES		
		NSH 401129					Do EXCEL		
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174			
6	Łącznik jednowidlasty	h=1000	BELOS-PLP 38513	szt.	6,7	1	-		
5	Wieszak śrubowo-kabłkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	1	-			
4	Konstrukcja do rozłącznika	KRi-1a	szt.	□	1	rys. 4-660-26a			
3	Rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-			
2	Poprzącznik krańcowy	NSN ≤ 20kN	PK-12a/E	szt.	42,9	1	STN, STNu, PTPIREE rys. 3-660-7a	Dw=308	
		NSN ≤ 20kN	PK-11a/E	szt.	38			STN, STNu, PTPIREE rys. 3-660-6	Do żerdzi Dw=263
		NSN ≤ 12kN	PK-6a/E	szt.	31,2				Dw=218
1	Słup odporowy	O□	kpl.	□	1	LSNi 50÷120 t. I, PTPIREE	Bez poprzecznika odporowego, z jednostronnym zawieszeniem przewodów		
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi		

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p, t - wg LSNi 50÷120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 101
3. Zestawienie materiałów - str. 102



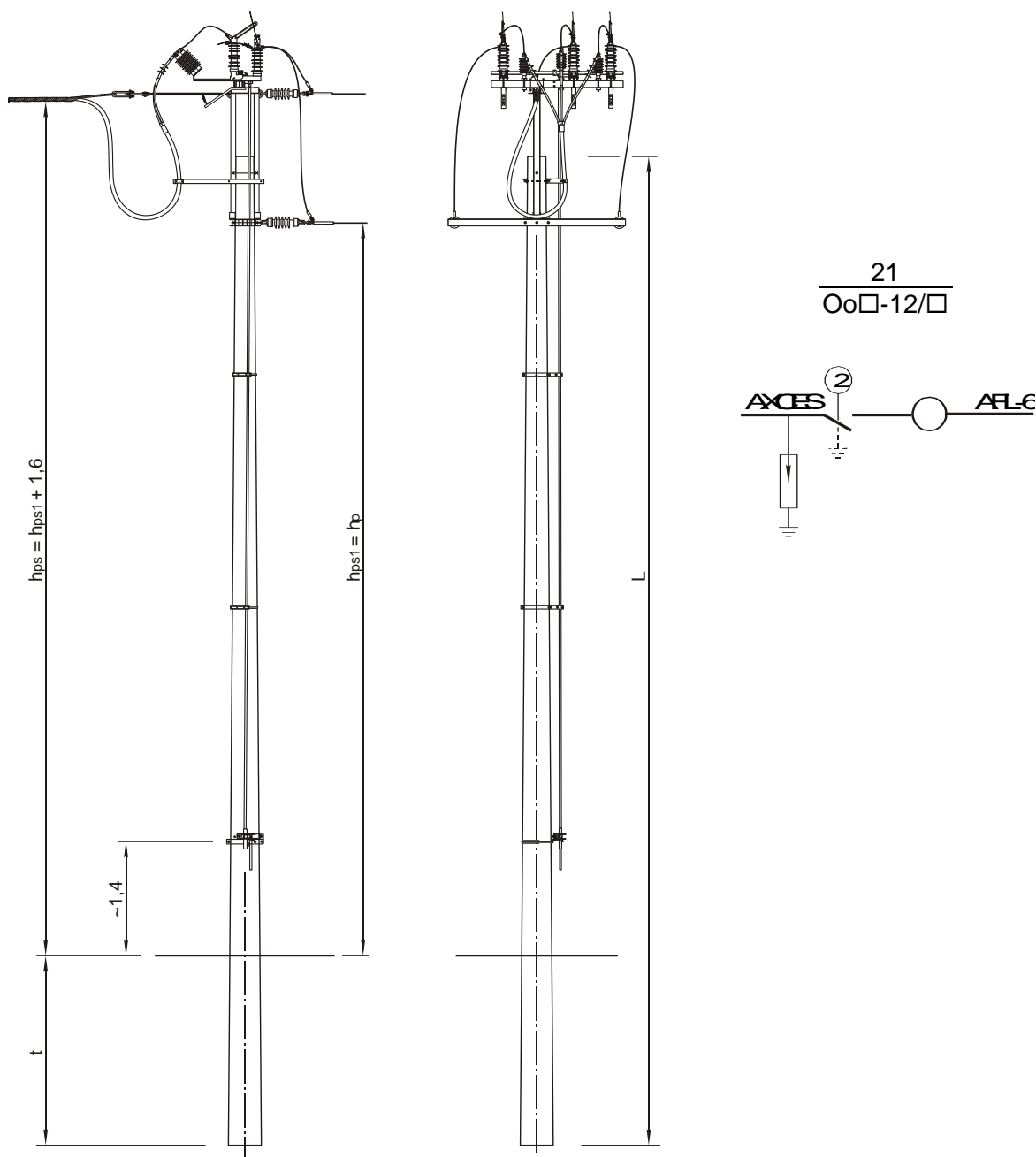


Uwaga:

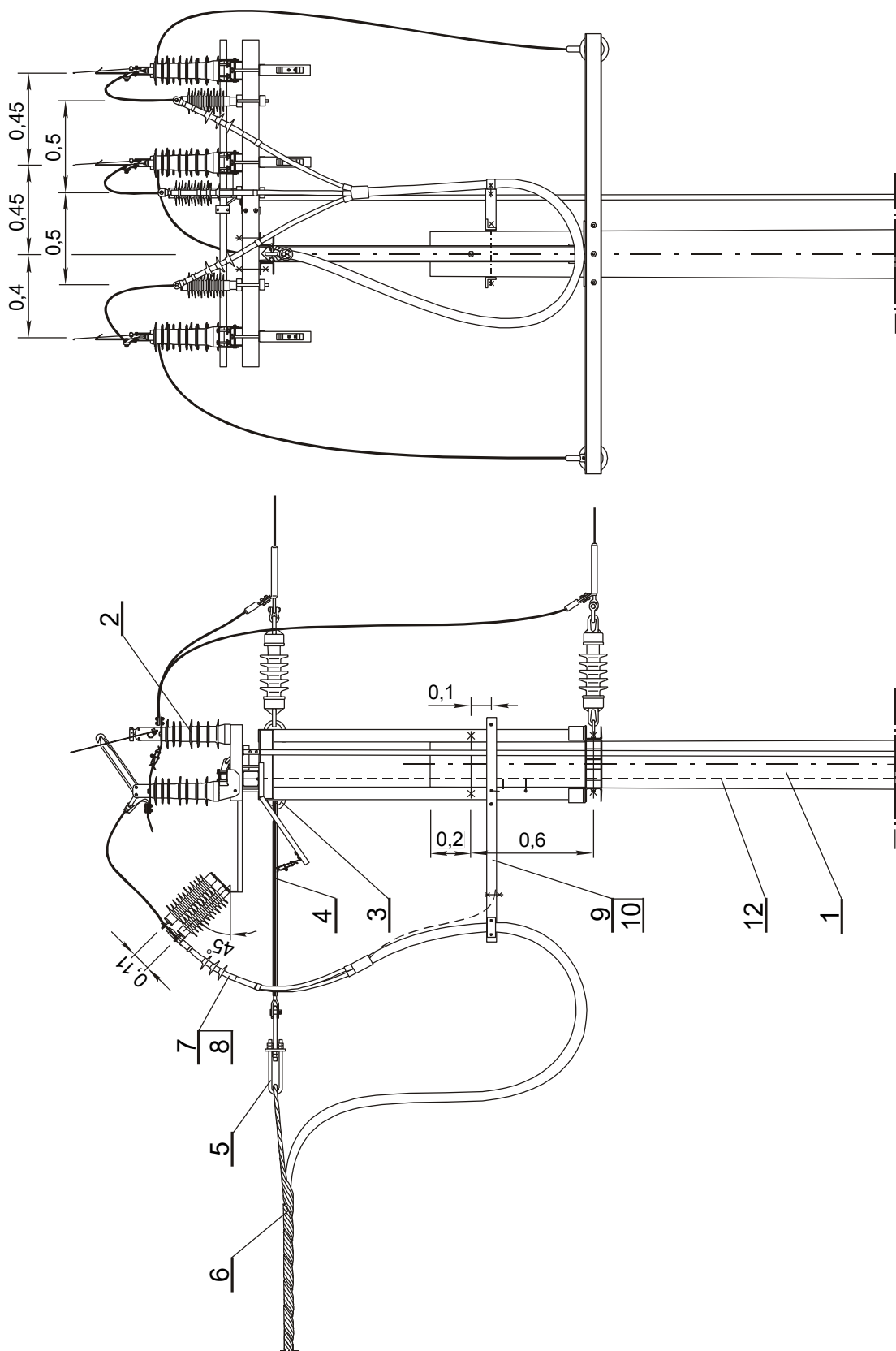
Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem aparatu.

13	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
10	Konstrukcja dystansowa	KD-2a/E	szt.	7,7	1	rys. 4-280-7a	
9	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
8	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
6	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
5	Łącznik jednowidlasty	h=1100 BELOS 38514	szt.	7,3	1	-	
4	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	1	-	
3	Konstrukcja do rozłącznika	KRi-2/E	szt.	□	1	rys. 4-280-41	Do rozłącznika modułowego
2	Rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	rys. 4-280-7	
1	Słup odporowy	Op□	kpl.	□	1	LSNi 50÷120 t. I, PTPiREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów

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

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSN 70(50) tom V PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 104
3. Zestawienie materiałów - str. 105



Uwaga:

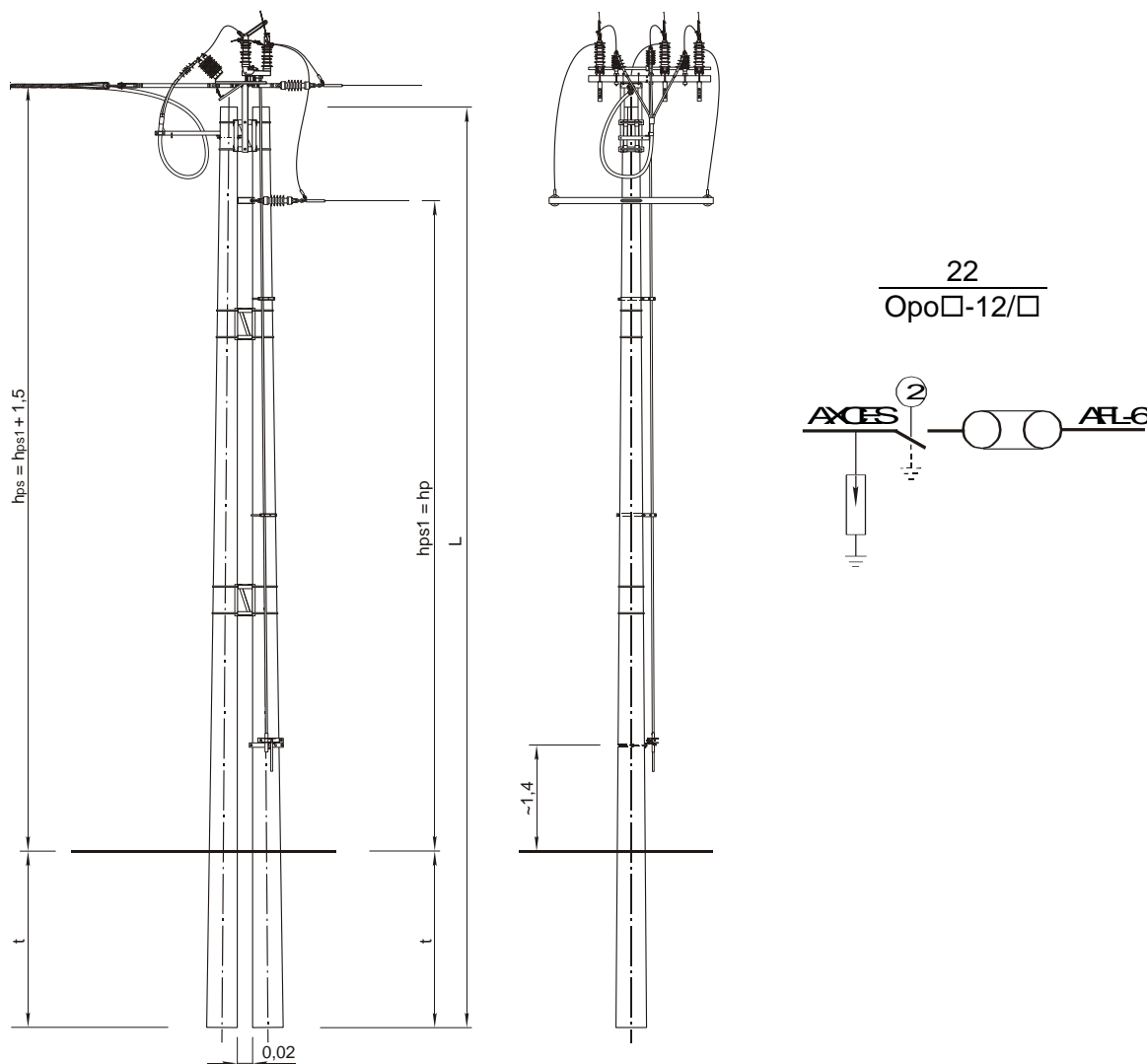
Zestawienie materiałów str. 105

Uwaga:

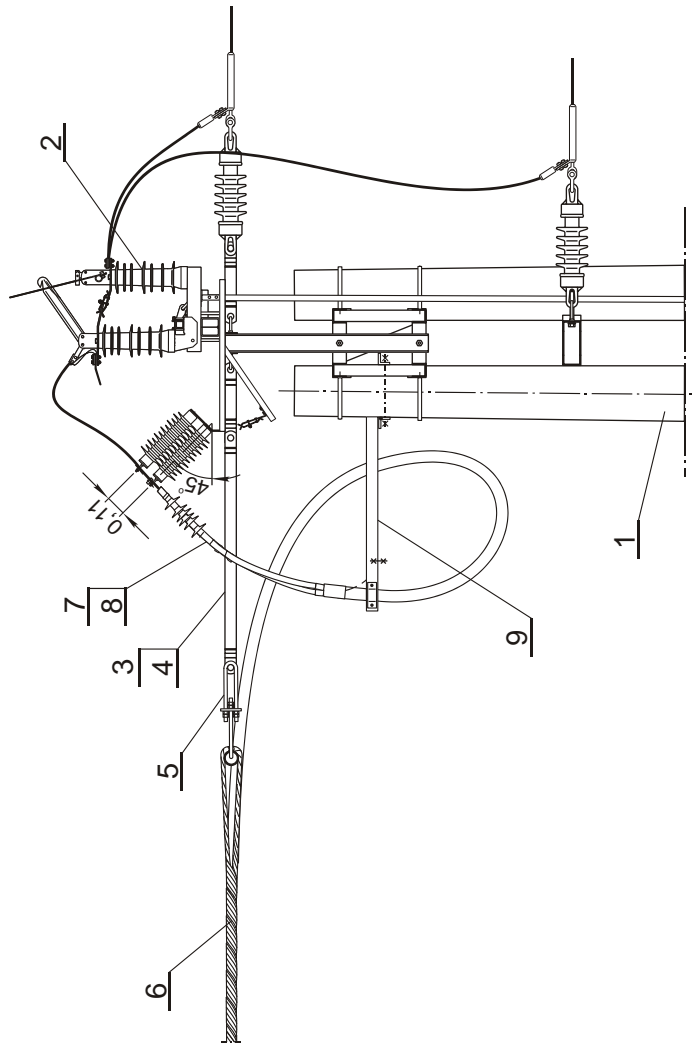
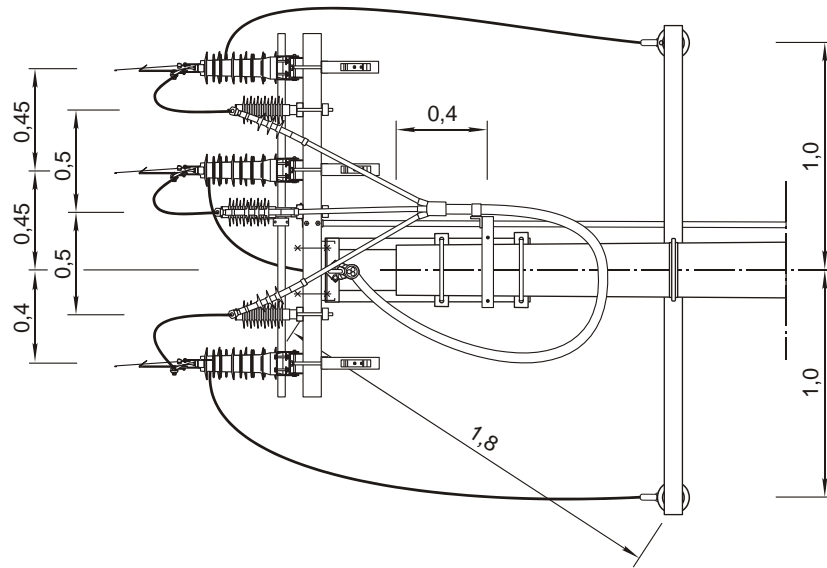
Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem rozłącznika.

13	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogra. przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
10	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8 - ocynkowana, połączenie niesprężane, wg PN-EN 15048-1	M12x320	szt.	0,31	2	-	Do KD-4, żerdzie Dw=263 Dw=218
		M12x280		0,28			
9	Konstrukcja dystansowa	KD-4/E	szt.	7,4	1	rys. 4-280-9a	
8	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
4	Łącznik jednowidlasty h=1000	BELOS-PLP 38513	szt.	6,7	1	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	BELOS-PLP 41111A	szt.	0,7	1	-	
2	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	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p, t - wg LSNi 70(50) tom V PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 107
3. Zestawienie materiałów - str. 108

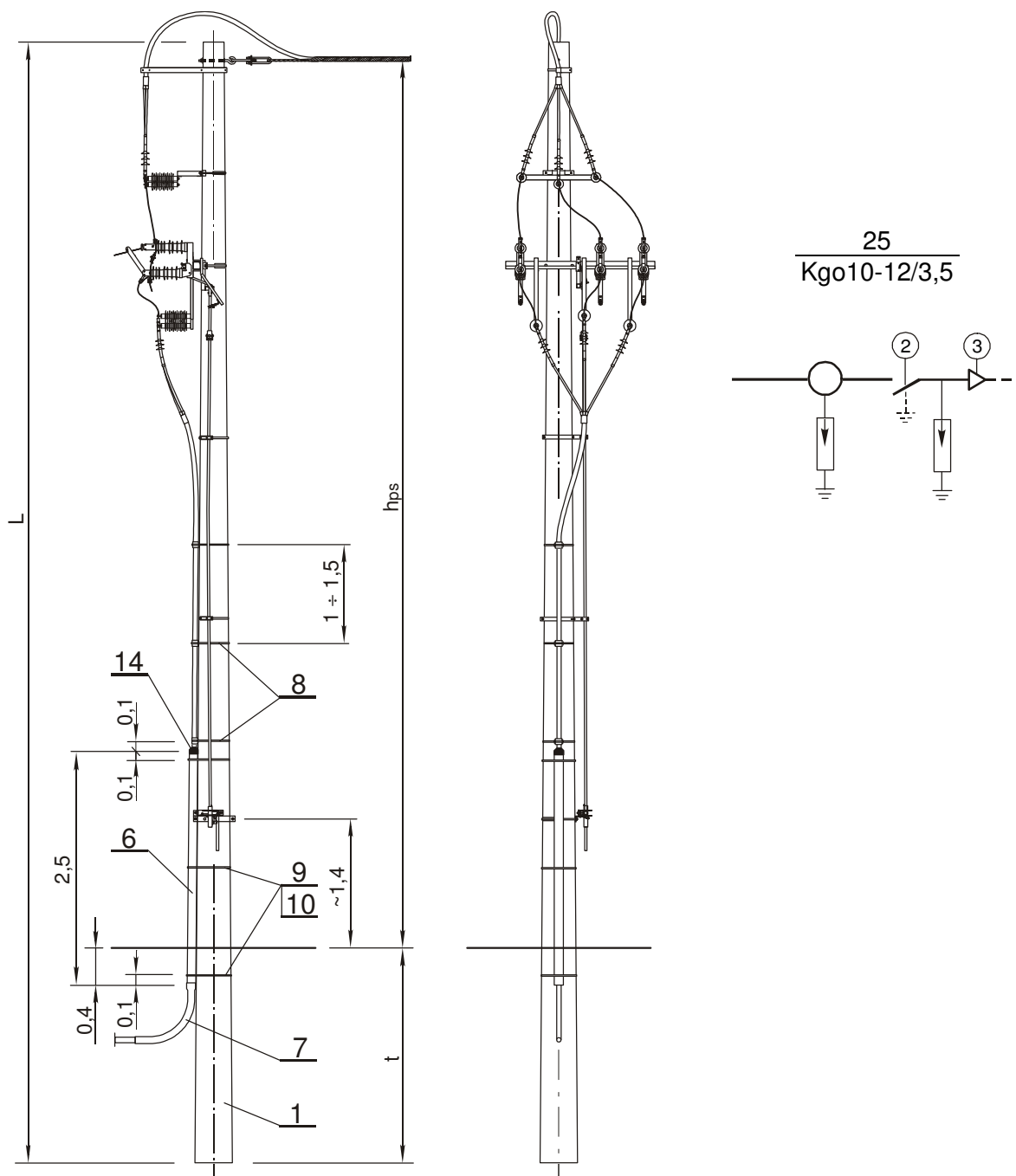


Uwaga

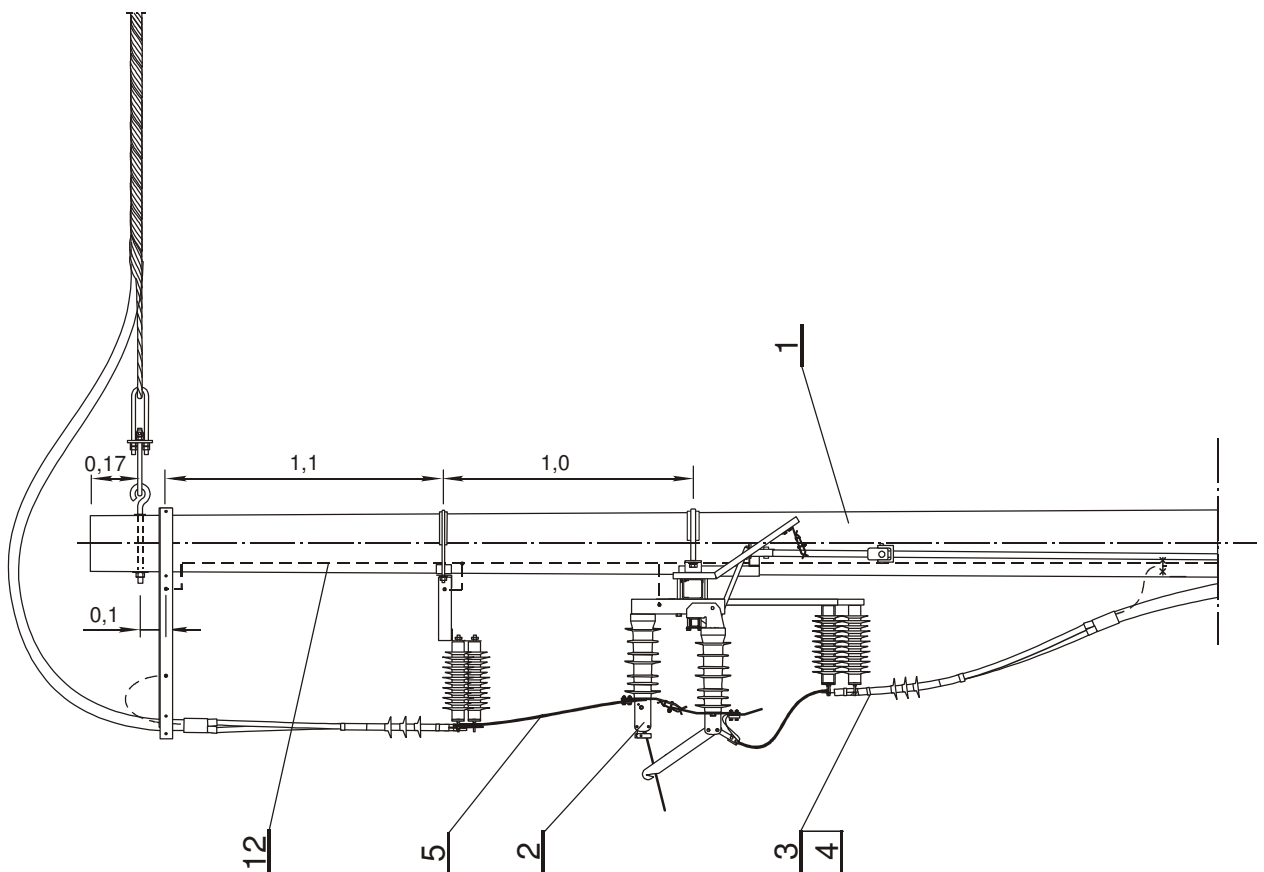
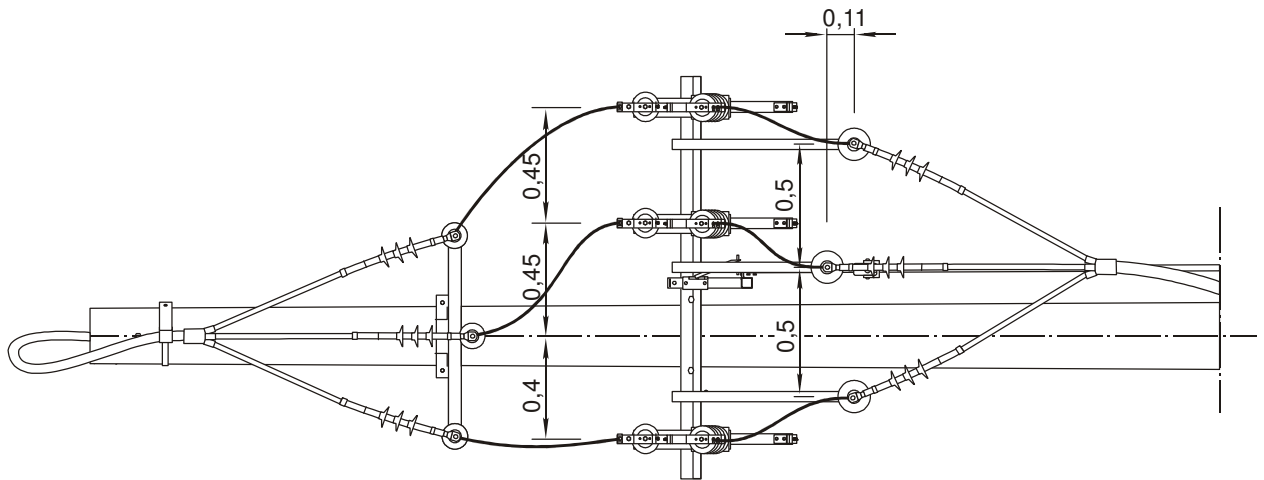
Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem rozłącznika.

12	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
11	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
10	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
9	Konstrukcja dystansowa	KD-2a/E	szt.	6,5	1	4-280-7a	
8	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
4	Łącznik jednowidlasty h=200	BELOS 38352	szt.	0,8	1	-	
	Łącznik jednowidlasty h=1100	BELOS 38514	szt.	7,3	1	-	
3	Wieszak śrubowo-kabłkowy	BELOS 41111A	szt.	0,7	1	-	
2	Odłącznik lub rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup odporowy	Op□	kpl.	□	1	LSN 70(50) t. V, PTPiREE	Z jednostronnym zawieszeniem przewodów

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

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps}, t - wg str. 62
2. Uzbrojenie słupa - str. 110
3. Zestawienie materiałów - str. 111



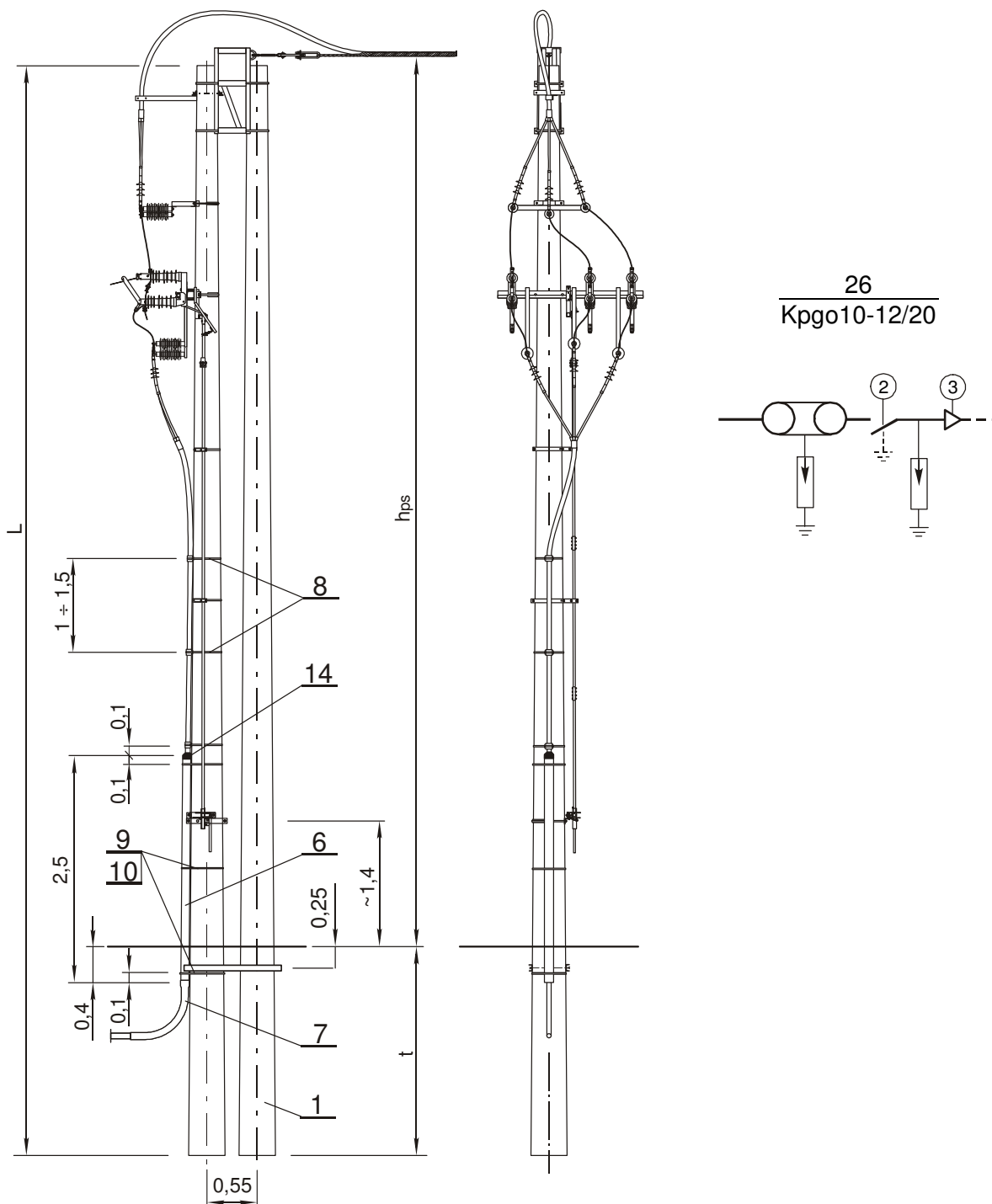
Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 111

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
Uwagi:

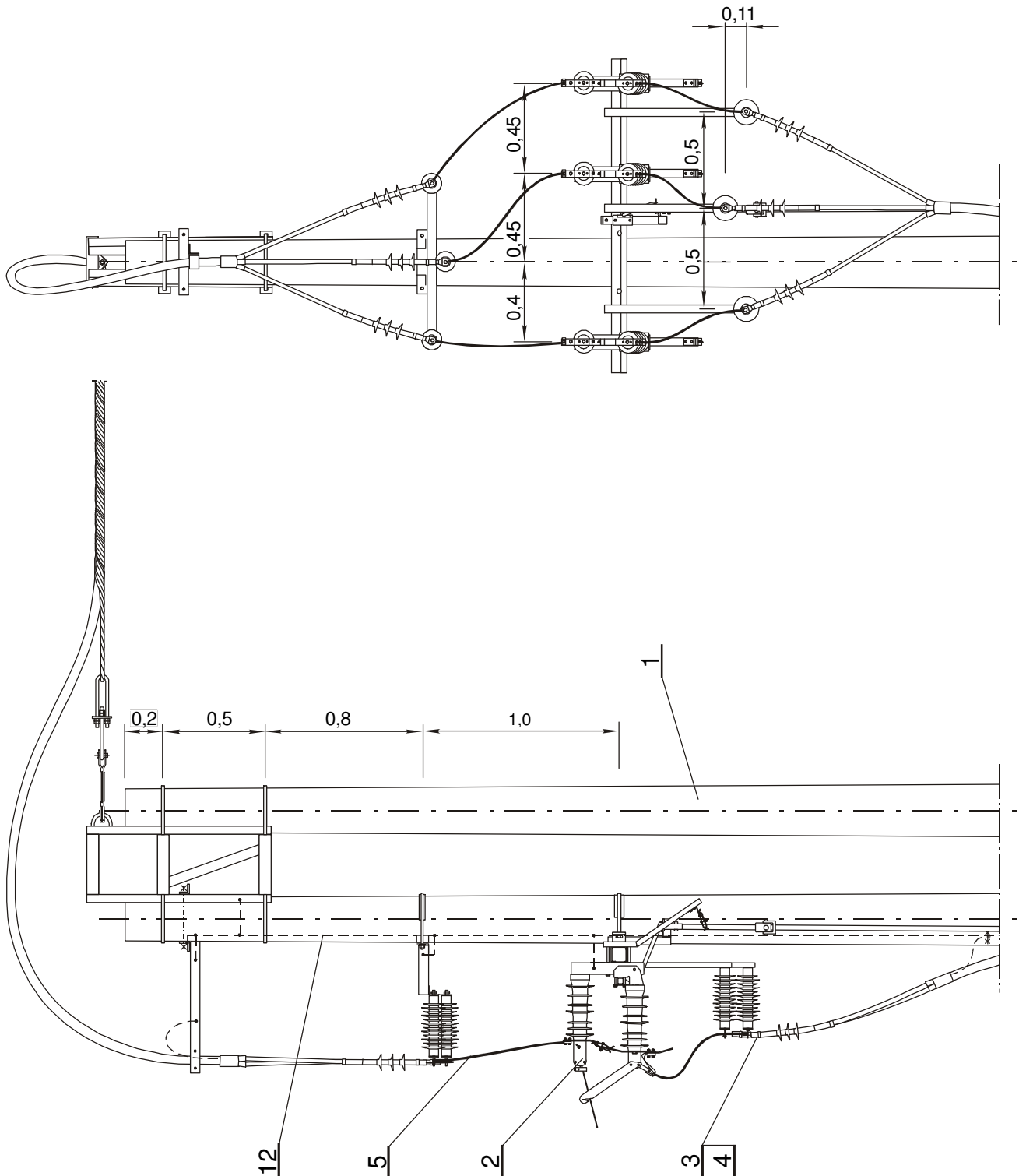
1. Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem rozłącznika
2. W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, osprzęt poz. 3 i 4 dobrać indywidualnie.

14	Kaptur uszczelniający	EC 125	szt.	-	-	CELLPACK	
13	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	ENSTO POL	Na zaciski ograniczników przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
10	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-	Do mocowania ostony kabla
9	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	8	str. 176	Do mocowania ostony kabla i SO
8	Uchwyt dystansowy	SO 75.100	szt.	0,19	□	str. 176	Do AXCES
		SO 79.6					Do EXCEL
							Ilość w zal. od wysokości słupa
7	Kolanko ochronne 90° R=800 mm	AROT KNS 110	szt.	□	□	-	Do BE
6	Ostona rurowa do kabla dł. 3m	AROT BE 110	szt.	□	□	-	
5	Końcówki kablowe	KA □	szt.	□	3	-	
	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	□	6	-	
	BLL-T 70						
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. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
2	Rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga 1)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup krańcowy	K10÷K17	kpl.	□	1	str. 62	

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. kg	Ilość	Dobór, nr rys., producent	Uwagi
-----	------------------	-------	---------------	-------	---------------------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_{ps}, t - wg str. 65
2. Uzbrojenie słupa - str. 113
3. Zestawienie materiałów - str. 114



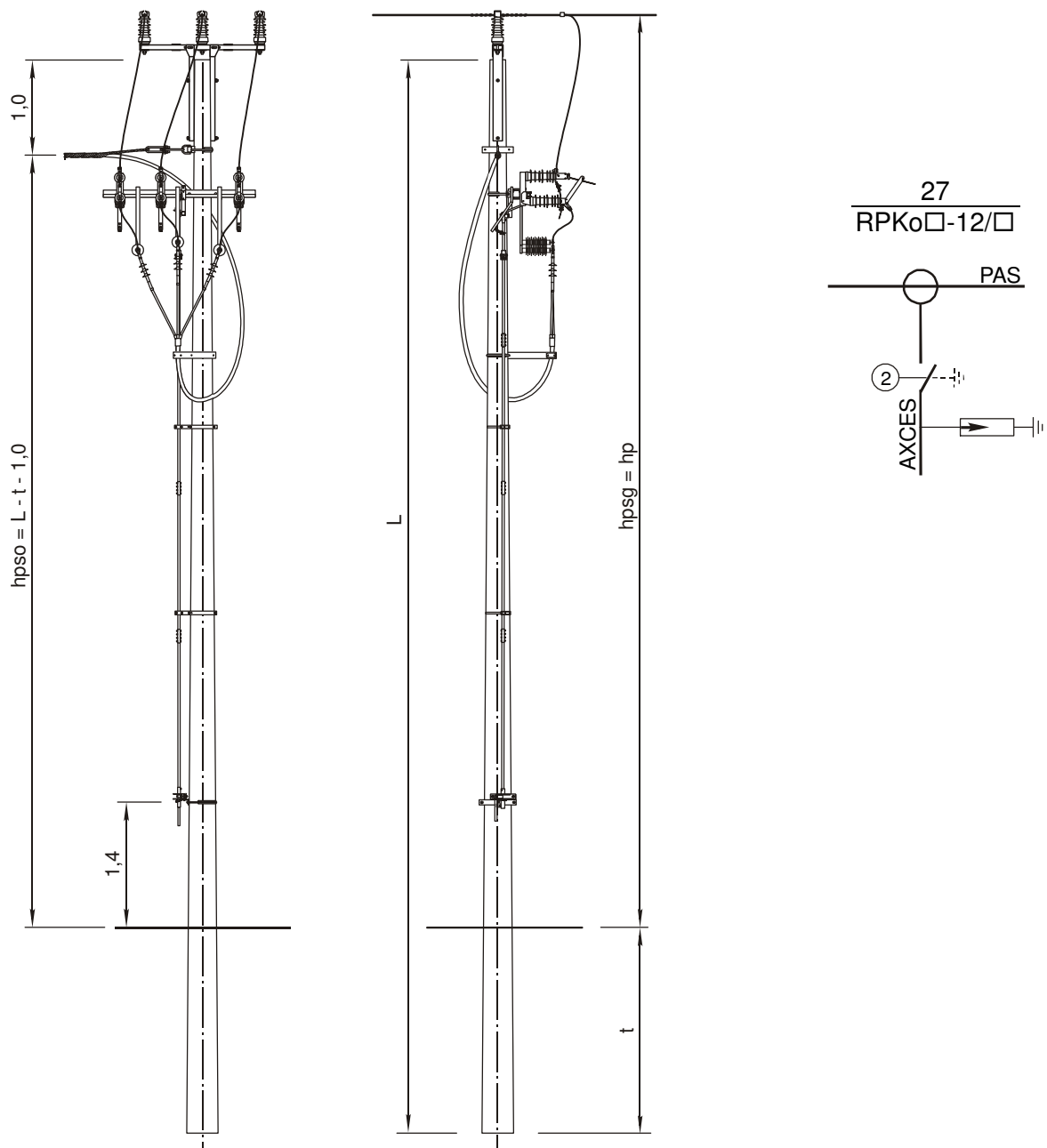
Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 114

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW
Uwagi:

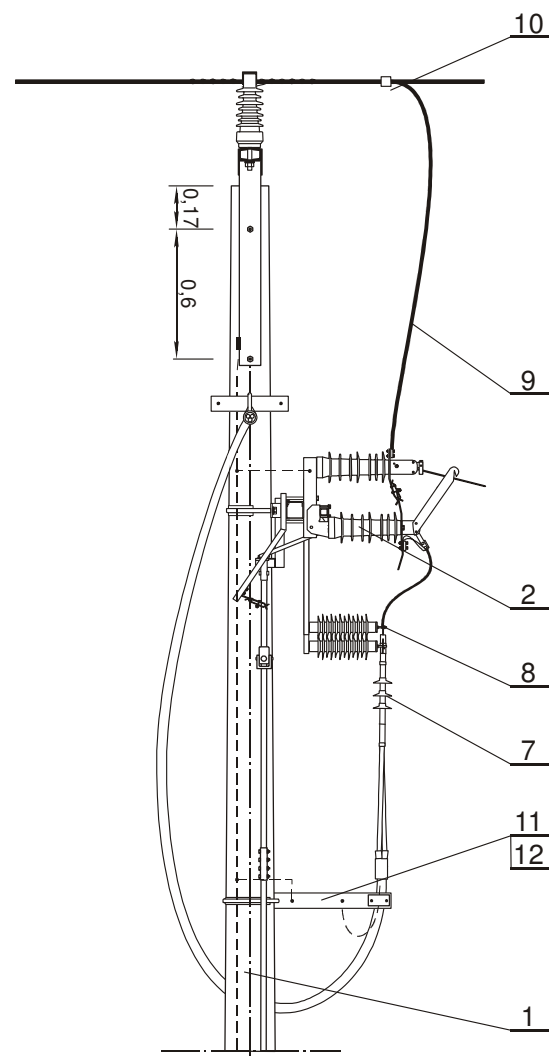
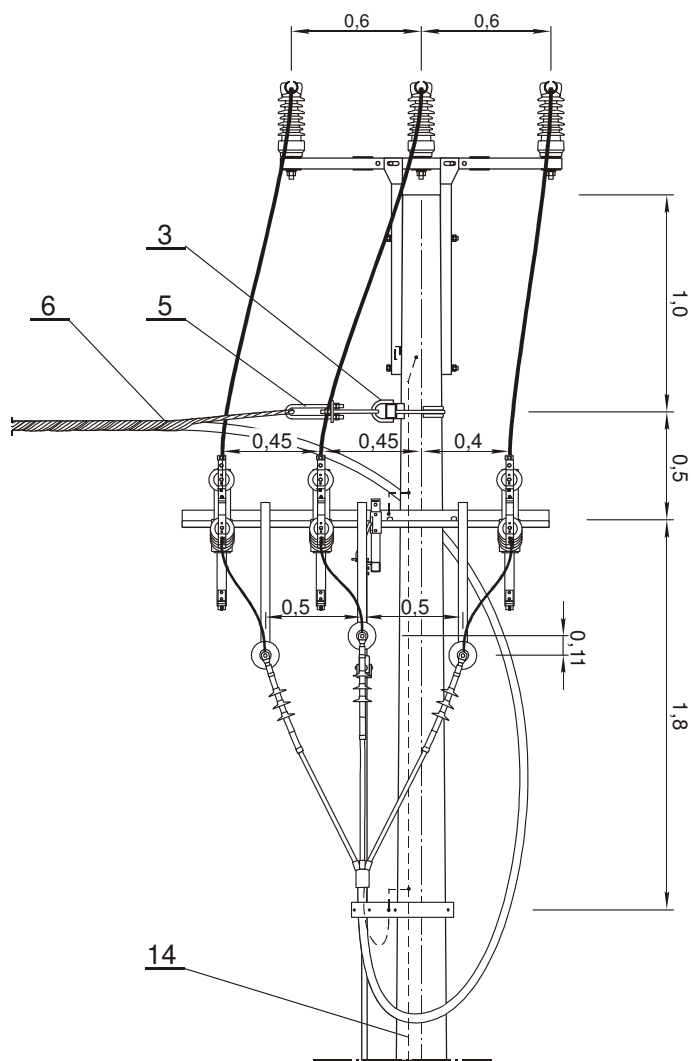
1. Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem rozłącznika.
2. W przypadku połączenia z kablem SN innego typu, osprzęt poz. 3 i 4 dobrać indywidualnie.

14	Kaptur uszczelniający	EC 125	szt.	-	-	Cellpack	
13	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ogran. przepięć
12	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
11	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
10	Ramka na żerdzie wirowane	AROT FR	szt.	0,05	3	-	Do mocowania osłony kabla
9	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 1,8 m z klamerką	COT 37 + COT 36	kpl.	0,22	3	str. 176	Do mocowania osłony kabla i SO
8	Uchwyt dystansowy	SO 75.100	szt.	0,19	□	str. 176	Do AXCES
		SO 79.6					Do EXCEL
7	Kolanko ochronne 90° R=800 mm	AROT KNS 110	szt.	□	□	-	Do BE
6	Ostona rurowa do kabla dł. 3m	AROT BE 110	szt.	□	□	-	
5	Końcówki kablowe	KA □	szt.	□	3	-	
	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	□	6	-	
	BLL-T 70						
4	Końcówki kablowe (uwaga 2)	L- AXGES 1	kpl.	□	2	-	Do AXGES
		L- EXCEL					Do EXCEL
3	Głowica SN (uwaga 2)	HOTU3.2402	szt.	□	2	str. 175	Do AXGES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
2	Rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga 1)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup krańcowy	Kp10, Kp11	kpl.	□	1	str. 65	

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. kg	Ilość	Dobór, producent	Uwagi
-----	------------------	-------	---------------	-------	------------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSN-PAS tom I Energolinia
LSNi 50÷120 tom I PTPIREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 116
3. Zestawienie materiałów - str. 117



Uwaga:

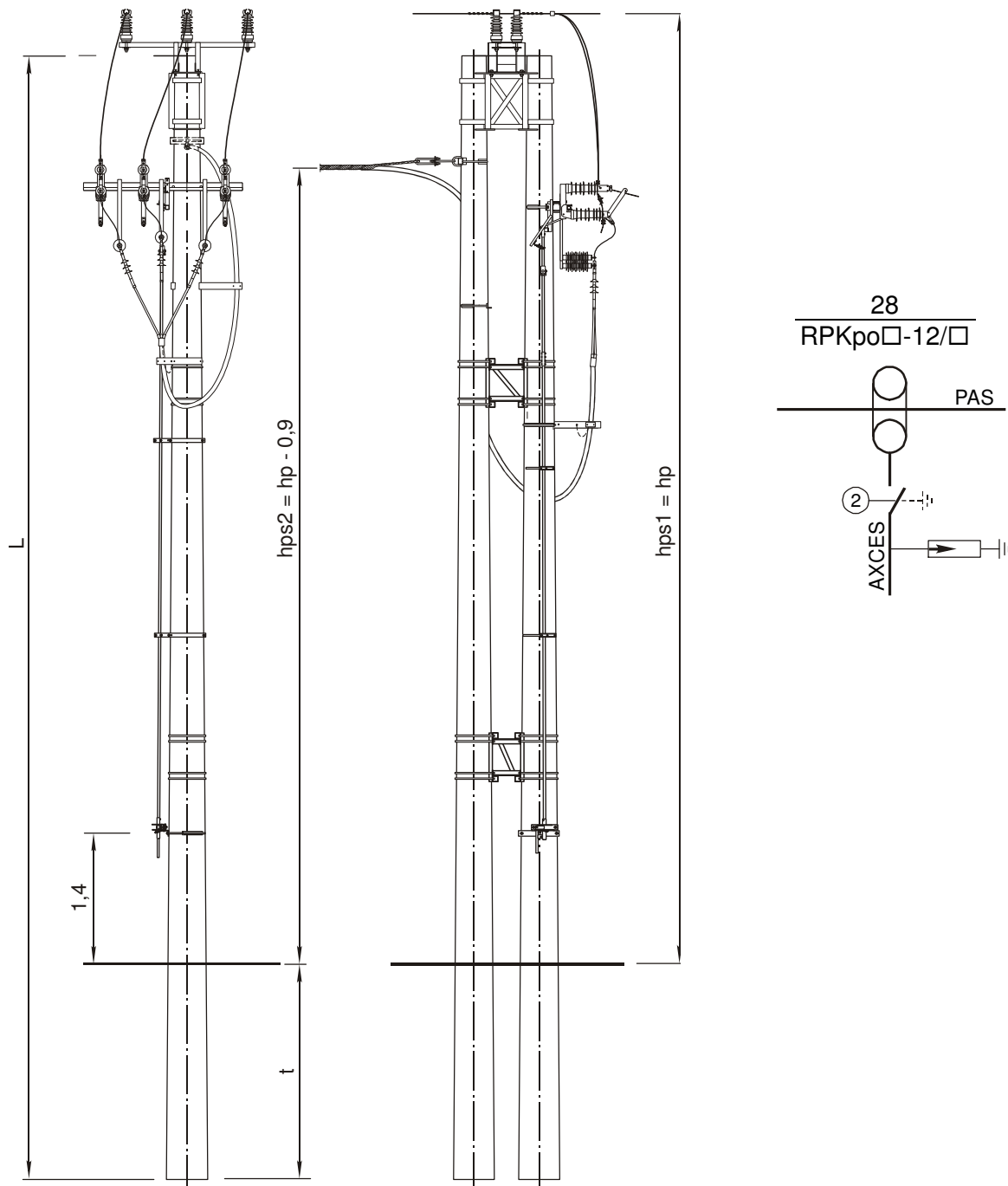
Zestawienie materiałów str. 117

Uwaga:

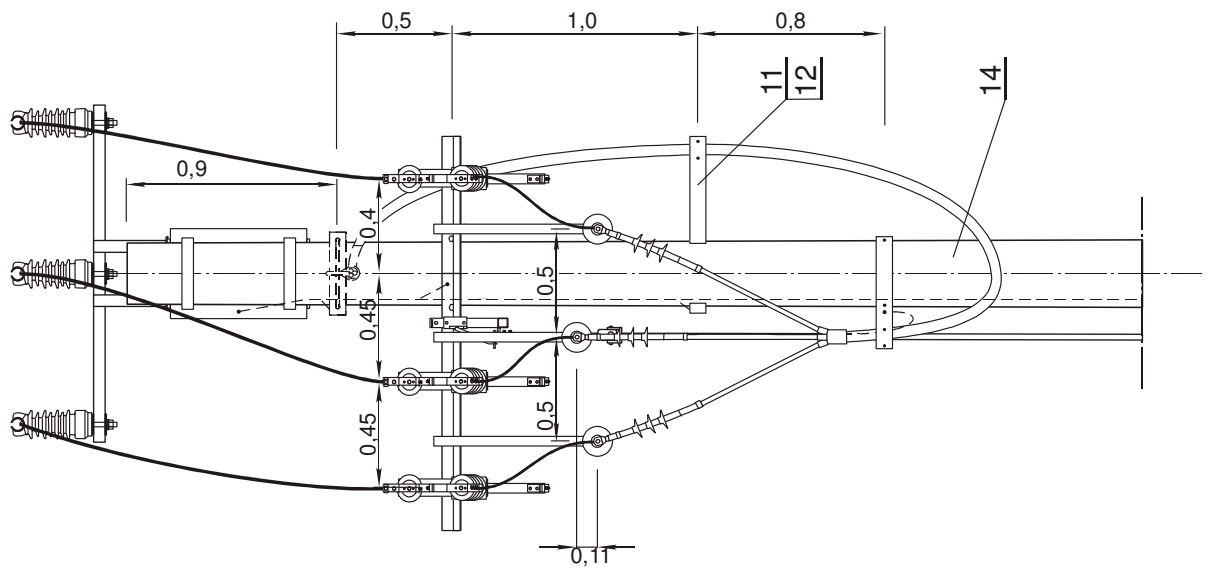
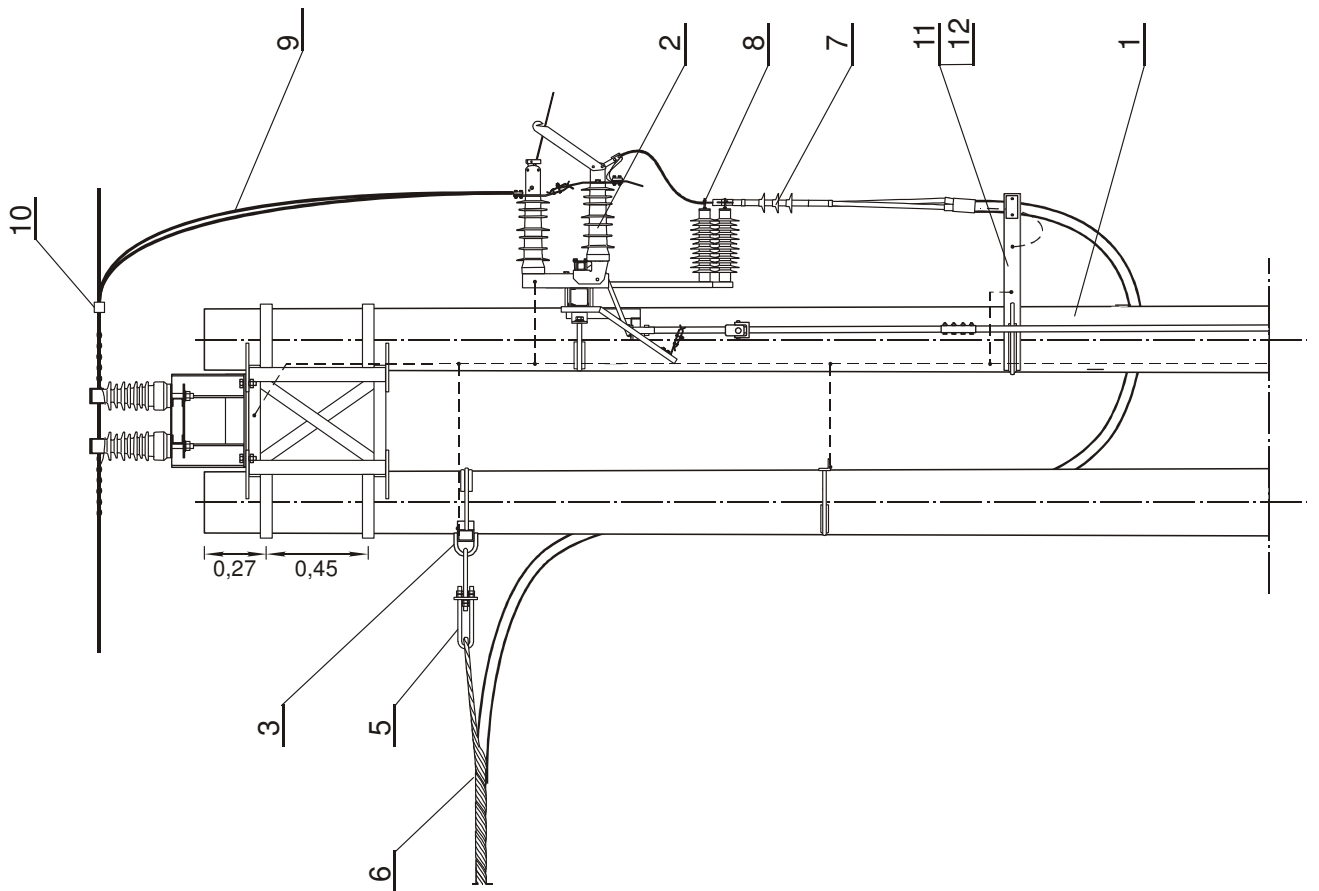
Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem rozłącznika.

15	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160	
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158	
12	Objemka	OB-45/E	szt.	1,6	1	rys. 4-660-55	Do KD-1b
		OB-44/E		1,3			Do KD-1a, Dw=263
		OB-43/E		1,1			żerdzie Dw=218
11	Konstrukcja dystansowa	KD-1b/E	szt.	4,5	1	rys. 4-660-18a	Do żerdzi Dw=308
		KD-1a/E		4,5			Dw=218, 263
10	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SLW 25.22+SP16	szt.	0,3	3	-	
9	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	□	6	-	
		BLL-T 70					
8	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	str. 175	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
6	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
4	Objemka	OB-10	szt.	1,7	1	rys. 4-660-51	Do KOD-1d/E
		OB-7		1,5			Do KOD-1a/E
3	Konstrukcja odciągowa	KOD-1d/E	szt.	5,4	1	rys. 4-050-5c	Do żerdzi Dw=308
		KOD-1a/E		3,1			rys. 4-660-17a
2	Rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słup przelotowy	RPKr□	kpl.	□	1	LSNi 50±120 t. I, PTPiREE	Bez poprzecznika rozgałęźnego

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi
-----	------------------	-------	----------------	-------	----------------	-------

**Uwagi:**

1. Wymiary: L, h_p , t - wg LSNi 50÷120 tom I PTPiREE
2. Uzbrojenie słupa - str. 119
3. Zestawienie materiałów - str. 120

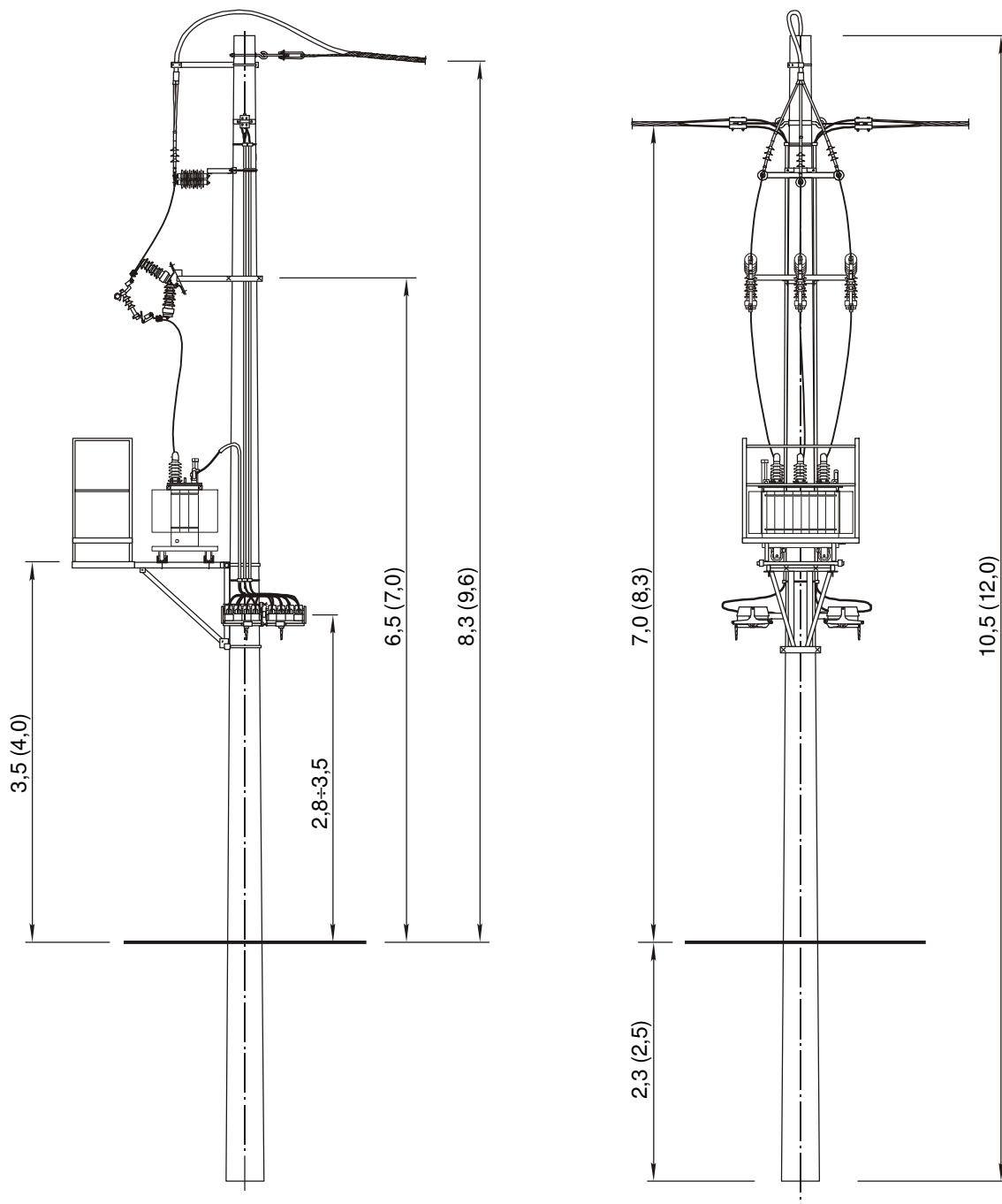


Zestawienie materiałów str. 120

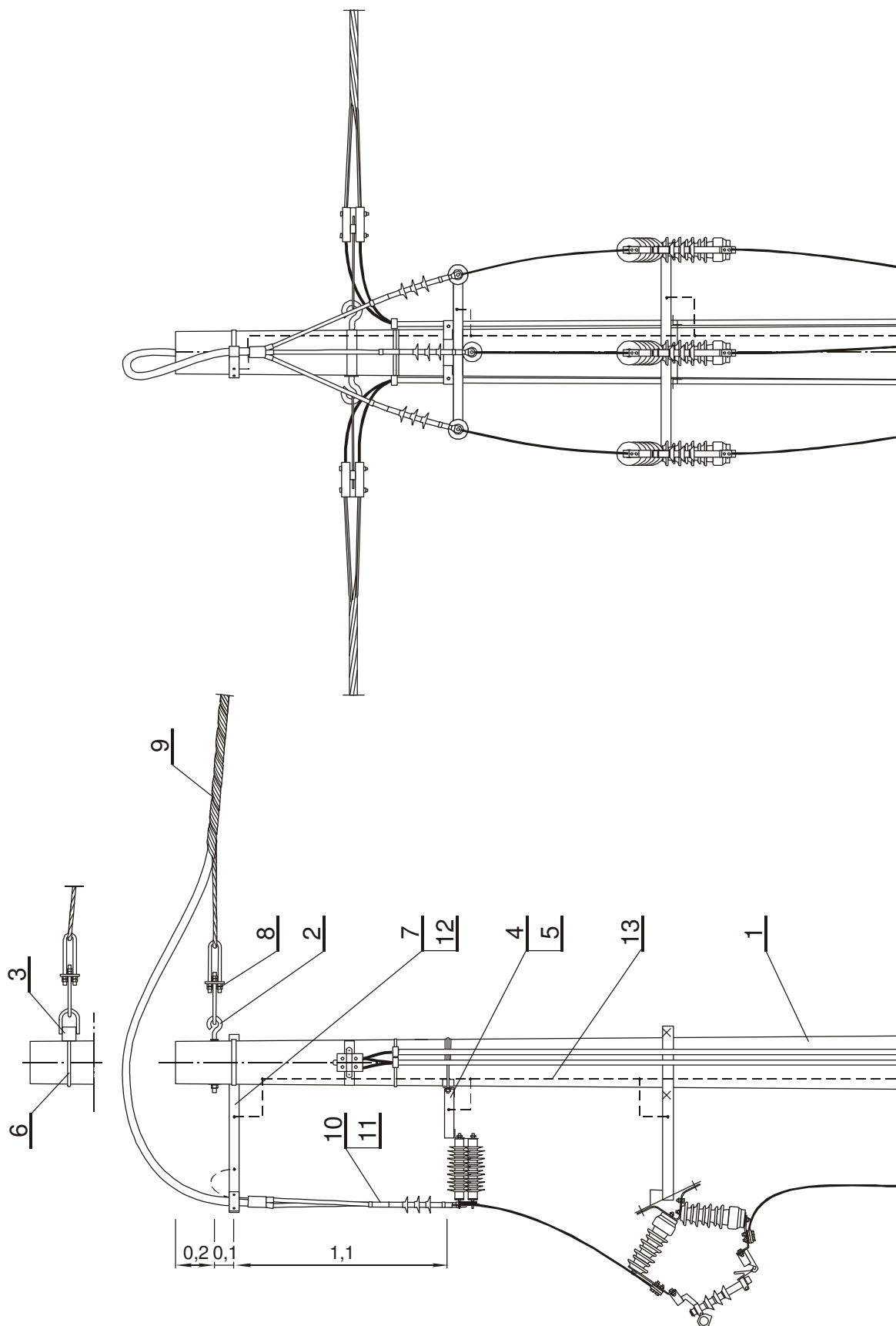
Uwaga:

Sposób mocowania ograniczników przepięć na rozłączniku, pokazany na rys. uzbrojenia słupa, uzgodnić z producentem rozłącznika.

15	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć	
14	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 160		
13	Uziom odgromowy	□	kpl.	□	1	str. 158		
12	Objemka	OB-45/E	szt.	1,6	2	rys. 4-660-55	Do KD-1b	
		OB-44/E		1,1			Do KD-1a	
11	Konstrukcja dystansowa	KD-1b/E	szt.	5,3	2	rys. 4-660-18a	Do żerdzi	Dw=308
		KD-1a/E		4,5				Dw=263
10	Zacisk odgałęźny przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SLW 25.22+SP16	szt.	0,3	3	-		
9	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	□	6	-		
		BLL-T 70						
8	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	str. 175	Do AXCES	
		L- EXCEL					Do EXCEL	
7	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES	
		HOTU3.2401					Do EXCEL	
6	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES	
		NSH 401129					Do EXCEL	
5	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174		
4	Objemka	OB-13	szt.	2,0	1	rys. 4-660-51	Do KOD1d/E	
		OB-7		2,1			Do KOD1a/E	
3	Konstrukcja odciągowa	KOD-1c/E	szt.	5,2	1	rys. 4-660-17a	Do żerdzi	Dw=308
		KOD-1a/E		4,7				Dw=263
2	Rozłącznik z ogranicznikami przepięć i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-		
1	Słup przelotowy	RPKpr□	kpl.	□	1	LSNi 50÷120 t. I, PTPIREE	Bez poprzecznika rozgałęźnego	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi	

**Uwagi:**

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 122
2. Zestawienie materiałów - str. 123



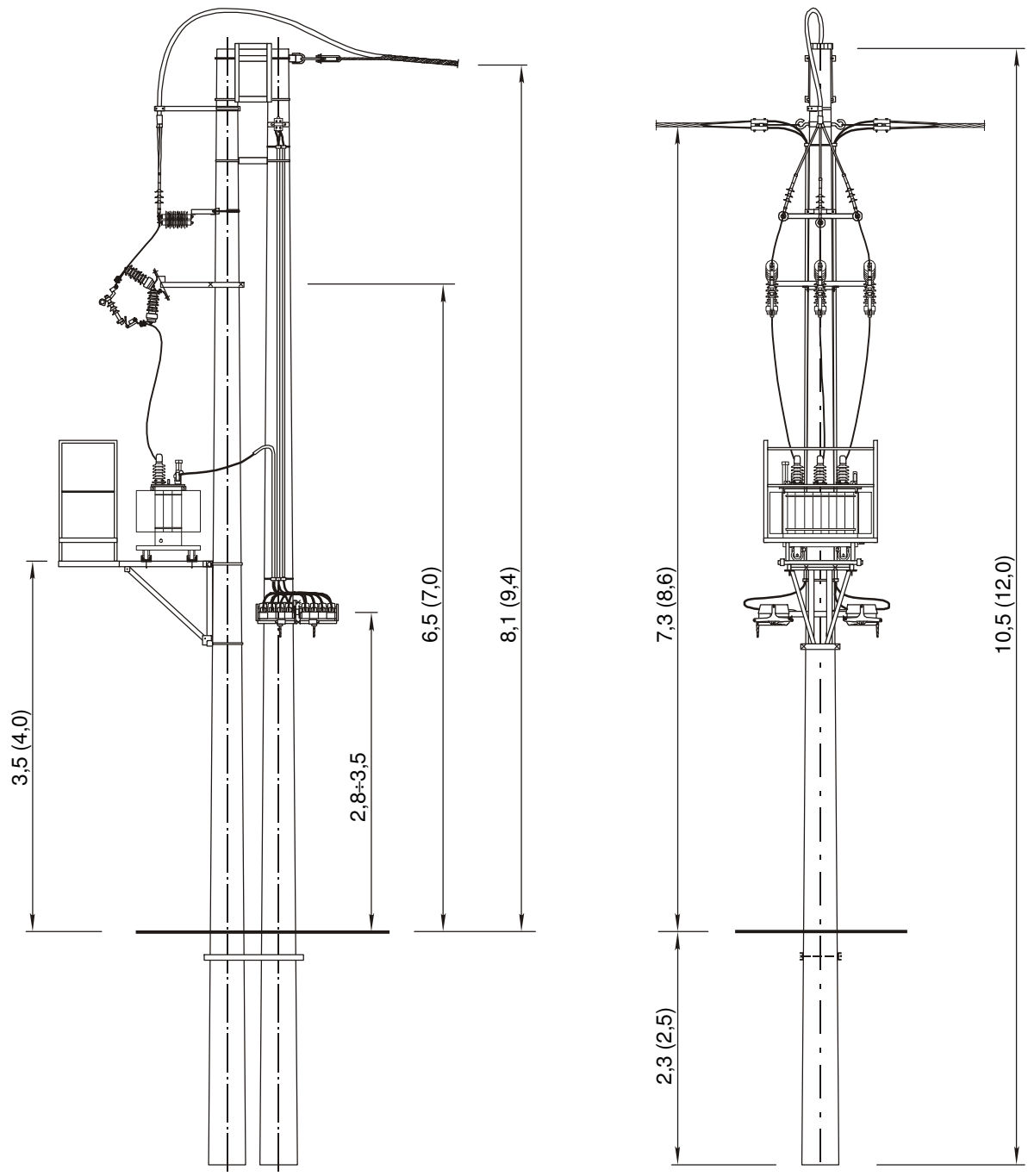
Uwaga:
Zestawienie materiałów str. 123



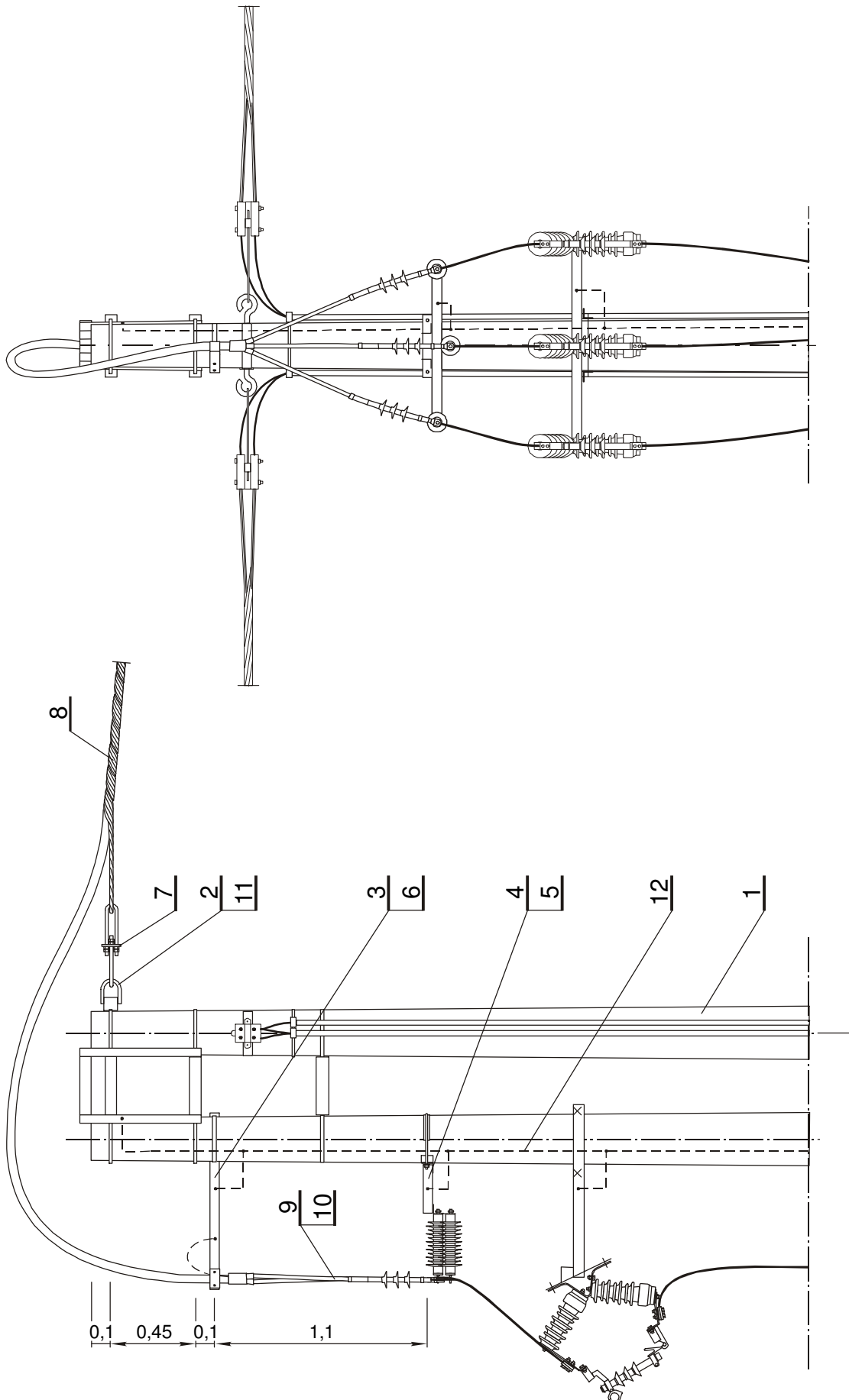
Uwagi:

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

14	Połączenie uziemienia dodatkowych elementów stacji		kpl.	<input type="checkbox"/>	1	str. 160	
13	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	<input type="checkbox"/>	30	-	
		BLL-T 70					
12	Objemka	OB-43/E	szt.	1,1	1	rys. 4-660-55	Do KD-1a/E, żerdzie Dw=263
		OB-42/E		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. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
9	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
8	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
7	Konstrukcja dystansowa	KD-1a/E	szt.	4,5	1	rys. 4-660-18a	
6	Objemka	OB-7/E	szt.	1,7	1	rys. 4-037-22b	Do KOD, żerdzie Dw=263
		OB-3/E		1,5			
5		OB-7/E	szt.	1,7	1		Do KOG-14
		OB-5/E		1,6			Do KOG-13
4	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-14/E	szt.	5,4	1	rys. 3-280-12a	Do żerdzi Dw=263
		KOG-13/E		5,3			
3	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1)	KOD-1a/E	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5b	
2	Hak wieszakowy (uwaga 1)	SOT 101. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	str. 172	
		SOT 21. <input type="checkbox"/>					
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSp-20/□/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	Uwagi

**Uwagi:**

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 125
2. Zestawienie materiałów - str. 126



Uwaga:

Zestawienie materiałów str. 126

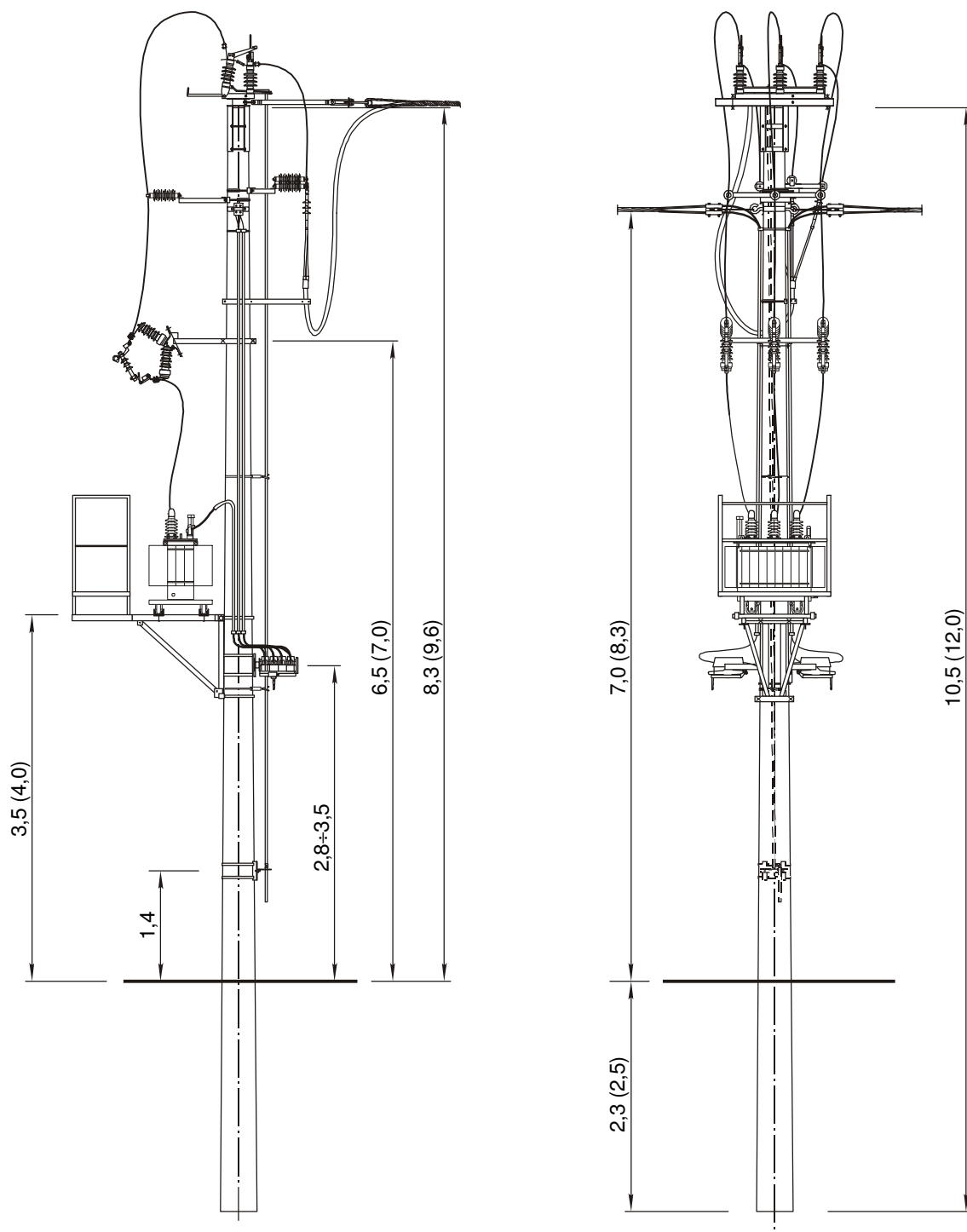


Uwaga:

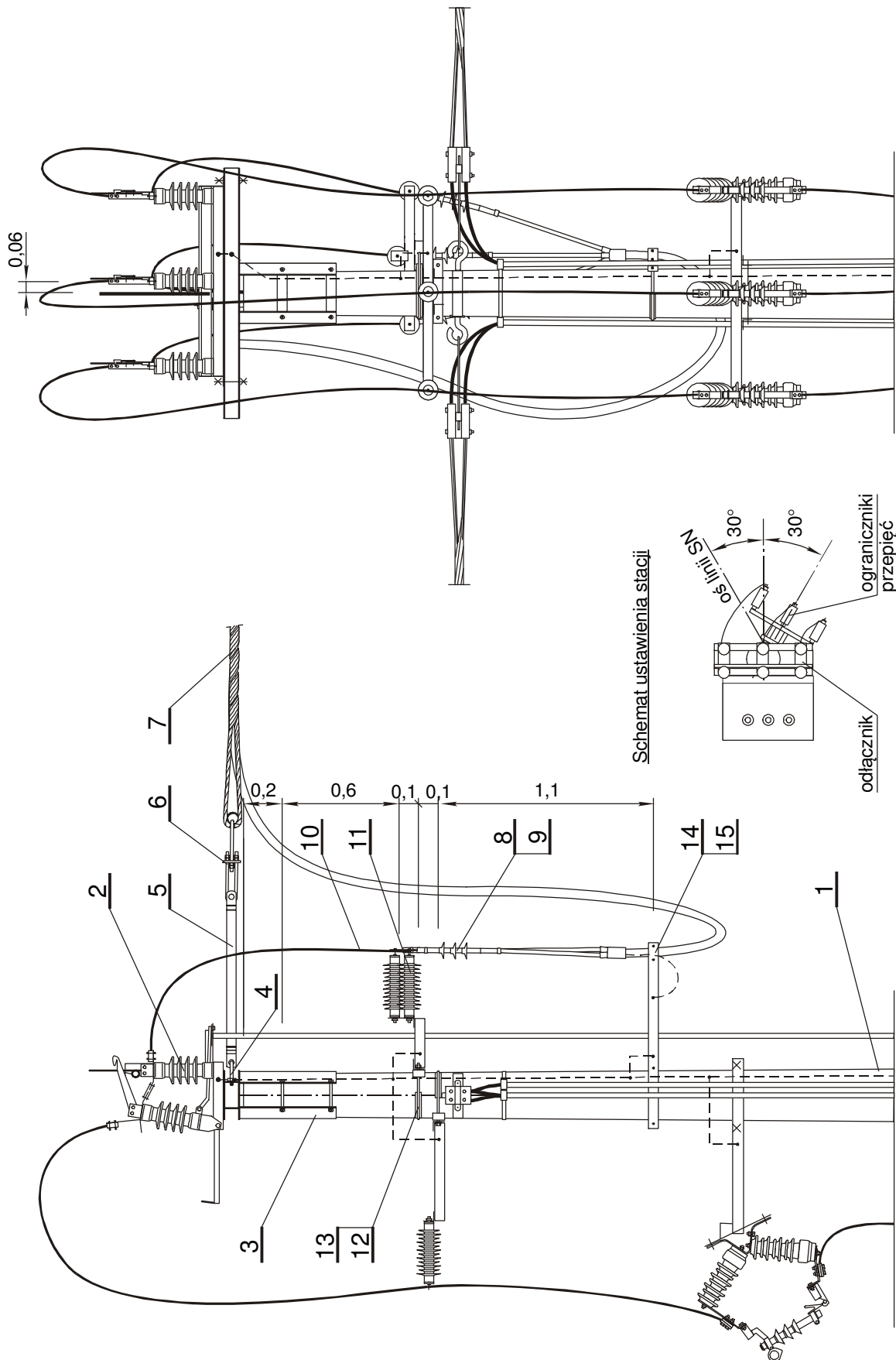
Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaskowych.

12	Połączenie uziemienia dodatkowych elementów stacji		kpl.	□	1	str. 160	
11	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl.5.8	M16x280	szt.	0,6	2	PN-EN 15048-1	Do KOD-1a
10	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
9	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
8	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
6	Objemka	OB-42/E	szt.	1,0	1	rys. 4-660-55	Do KD-1
5	Objemka	OB-3/E	szt.	1,5	1	rys. 4-660-51	Do KOG-13
4	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13/E	szt.	5,3	1	rys. 3-280-12b	
3	Konstrukcja dystansowa	KD-1a/E	szt.	4,5	1	rys. 4-660-18a	
2	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a/E	szt.	3,1	1	rys. 4-660-17a	
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSpb-20/□/II	kpl.	□	1	Katalog stacji STSpb i STSpu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych

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

**Uwagi:**

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 128
2. Zestawienie materiałów - str. 129



Schemat ustawienia stacji

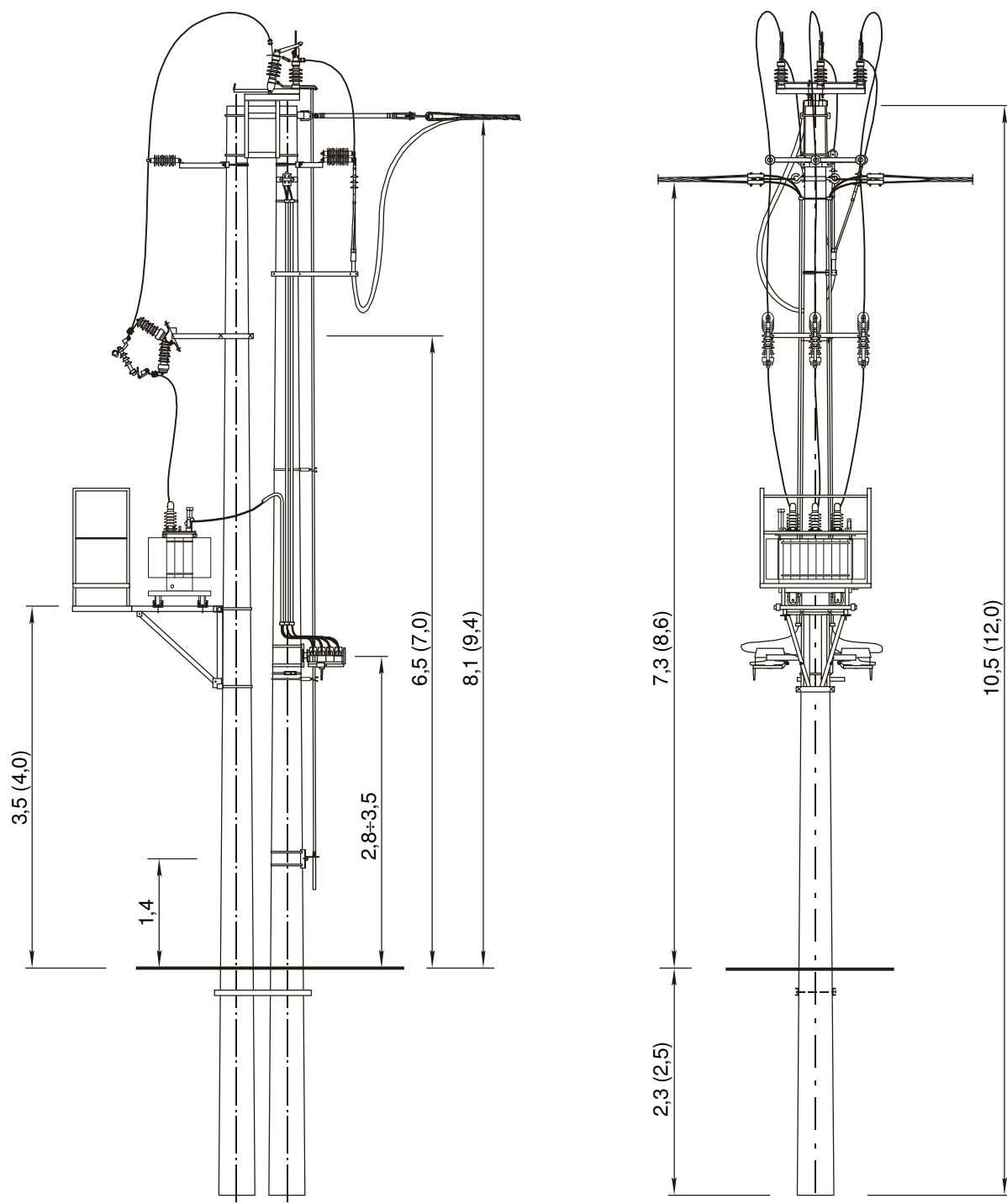
Uwaga:

Zestawienie materiałów str. 129

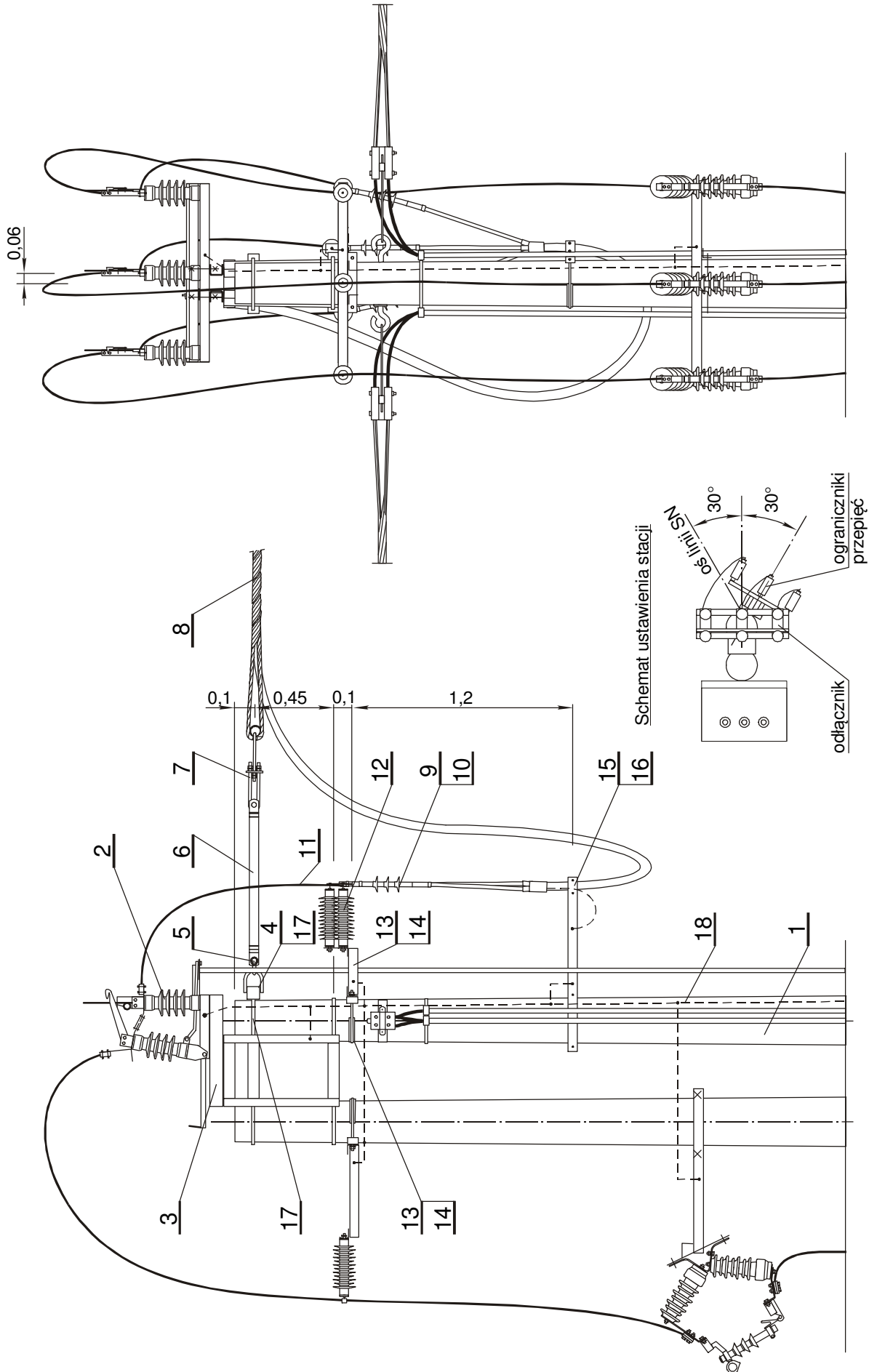


Uwagi:1. Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaskowych.
2. Konstrukcji KPO-30 nie stosować w przypadku rozłączników modułowych

17	Osłona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
16	Połączenie uziemienia elementów dodatkowych stacji		kpl.	□	1	str. 160	
15	Objemka	OB-44	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29a	Do KD-1 żerdzie Dw=263 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
		OB-3		1,5			Do KOG-13
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	□	szt.	□	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
10	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70	m	□	6	-	
		BLL-T 70					
9	Końcówki kablowe	L- AXCES 1	kpl.	□	1	-	Do AXCES
		L- EXCEL					Do EXCEL
8	Głowica SN	HOTU3.2402	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		HOTU3.2401					Do EXCEL
7	Spirala odciągowa	NSH 401127	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES
		NSH 401129					Do EXCEL
6	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
5	Łącznik jednowidlasty h=1000	BELOS-PLP 38513	szt.	6,7	1	-	
4	Wieszak śrubowo-kablowy	BELOS-PLP 41121A	szt.	0,87	1	-	
3	Głowica słupa	Gi-3a/E	szt.	17,1	1	rys. 4-280-5c	Do Dw=263 żerdzi Dw=218
		Gi-2a/E		16,6			
2	Rozłącznik napowietrzny 24kV z konstrukcją KPO-30 i zestawem napędu (uwaga)	□	kpl.	□	1	-	
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSp - 20/□/II	kpl.	□	1	Katalog stacji STSp i STSu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.	Uwagi

**Uwagi:**

1. Uzbrojenie górnej części stacji - str. 131
2. Zestawienie materiałów - str. 132



**Uwaga:**

1. Dla ochrony izolacji przewodów zaleca się stosowanie w podstawach bezpiecznikowych wkładek bezpiecznikowych piaskowych.

19	Ostona przeciw ptakom	SP 46.3	szt.	0,3	3	-	Na zaciski ograniczników przepięć
18	Połączenie uziemienia elementów dodatkowych stacji		kpl.	□	1	str. 160	
17	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą, kl 5.8	M16x270	szt.	0,6	2	PN-EN 15048-1	Do KOD-1a
16	Objemka	OB-43/E	szt.	1,1	1	rys. 4-029-29c	Do KD-1
15	Konstrukcja dystansowa	KD-1/E	szt.	4,4	1	rys. 4-280-6b	
14	Objemka	OB-3/E	szt.	1,5	1	rys. 4-037-22b	Do KOG-13
13	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-13/E	szt.	5,3	1	rys. 4-280-12a	
12	Ograniczniki przepięć	□	szt.	□	3	-	Dobór wg pkt. 10 opisu i wymagań ZE
11	Przewód w osłonie, 24kV	BLX-T 70 BLL-T 70	m	□	30	-	
10	Końcówki kablowe	L- AXCES 1 L- EXCEL	kpl.	□	1	-	Do AXCES Do EXCEL
9	Głowica SN	HOTU3.2402 HOTU3.2401	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES Do EXCEL
8	Spirala odciągowa	NSH 401127 NSH 401129	szt.	□	1	str. 175	Do AXCES Do EXCEL
7	Łącznik odciągowy	SO 155.1	szt.	2,45	1	str. 174	
6	Łącznik jednowidlasty h=1000	BELOS-PLP 38513	szt.	6,7	1	-	
5	Łącznik kabłąkowy	BELOS-PLP 38135	szt.	0,6	1	-	
4	Konstrukcja odciągowa	KOD-1a	szt.	3,1	1	rys. 4-050-5a	
3	Konstrukcja do rozłącznika	KPO-13b/E KPO-13a/E	szt.	5,4 8,5	1	rys.4-280-40 rys.4-280-39	Do rozłącznika modułowego Do rozłącznika ramowego
2	Rozłącznik napowietrzny 24kV z zestawem napędu	□	kpl.	□	1	-	
1	Słupowa stacja transformatorowa	STSpb - 20/□/II	kpl.	□	1	Katalog stacji STSpb, STSpbu Energolinia	Bez poprzecznika i łańcuchów odciągowych
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór, nr rys.,normy	Uwagi

III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

Typ słupa	Siła użytkowa słupa, kN	grunt o dużej i średniej nośności		grunt o małej nośności	
		Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu
P20-12	2,5	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		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	US1a
P20-15		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	US1a
P21-12	4,3	2,3	UO	2,4	UB1
		2,0	UB1	2,4	UP1
		2,1	UP1	2,2	UP3
		2,0	UP3	2,2	US2a
		2,4	UO	2,5	UB1
P21-13,5		2,1	UB1	2,5	UP1
		2,1	UP1	2,3	UP3
		2,0	UP3	2,2	US2a
		2,4	UO	2,6	UB1
		2,2	UB1	2,6	UP1
P21-15		2,2	UP1	2,4	UP3
		2,1	UP3	2,2	US2a
		1,7	UB1/ŻN	2,0	UB1/ŻN
		1,8	UP1/ŻN	2,1	UP1/ŻN
		1,6	UP3/ŻN	1,9	UP3/ŻN
P23-12/ŻN			2,3	US1a/ŻN	
	2,0	UB1/B	2,4	UB1/B	
	2,1	UP1/B	2,4	UP1/B	
	2,0	UP3/B	2,2	UP3/B	
			2,3	US1a/B	
P24-12/BSW	4,24	2,1	UB1/B	2,5	UB1/B
		2,2	UP1/B	2,5	UP1/B
		2,0	UP3/B	2,3	UP3/B
				2,3	US1a/B
				2,3	US1a/B

Typ słupa	Siła użytkowa słupa kN	grunt o dużej i średniej nośności		grunt o małej nośności		
		Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	
P22-12 N20-12 O20-12 K20-12	6	2,3	UB1	2,6	UB1	
		2,0	UB2	2,4	UB2	
		2,2	UP1	2,5	UP1	
		2,0	UP3	2,3	UP3	
				2,2	US2a	
P22-13,5 N20-13,5 O20-13,5 K20-13,5		2,4	UB1	2,7	UB1	
		2,1	UB2	2,5	UB2	
		2,3	UP1	2,6	UP1	
		2,1	UP3	2,4	UP3	
				2,2	US2a	
P22-15 N20-15 O20-15 K20-15		2,5	UB1	2,8	UB1	
		2,2	UB2	2,6	UB2	
		2,4	UP1	2,7	UP1	
		2,2	UP3	2,5	UP3	
				2,2	US2a	
N21-12 O21-12 K21-12	10	2,4	UB1	2,6	UB2	
		2,3	UB2	2,5	UP4	
		2,4	UP3	2,2	UP17	
		2,1	UP4	2,2	US6a	
N21-13,5 O21-13,5 K21-13,5		2,6	UB1	2,7	UB2	
		2,4	UB2	2,6	UP4	
		2,5	UP3	2,3	UP17	
		2,2	UP4	2,5	US7a	
N21-15 O21-15 K21-15		2,8	UB1	2,8	UB2	
		2,4	UB2	2,7	UP4	
		2,6	UP3	2,4	UP17	
		2,3	UP4	2,5	US7a	
N22-12 O22-12 K22-12		12	2,6	UB1	2,8	UB2
			2,4	UB2	2,6	UP4
	2,5		UP3	2,3	UP17	
	2,2		UP4	2,5	US7a	
N22-13,5 O22-13,5 K22-13,5	2,7		UB1	3,0	UB2	
	2,4		UB2	2,7	UP4	
	2,6		UP3	2,4	UP17	
	2,3		UP4	2,5	US10a	
N22-15 O22-15 K22-15	2,6		UB2	2,8	UP4	
	2,7		UP3	2,5	UP17	
	2,4		UP4	2,4	UP18	
	2,2		UP17	2,5	US10a	
N23-12 O23-12 K23-12	15		2,8	UB1	2,6	SFP111
			2,7	UB2	2,4	SFP122
		2,4	SFP111	2,5	UP17	
		2,2	UP17	2,4	UP18	
				2,5	US7a	
N23-13,5 O23-13,5 K23-13,5		2,9	UB1	2,8	SFP111	
		2,8	UB2	2,5	SFP122	
		2,4	SFP111	2,6	UP17	
		2,3	UP17	2,5	UP18	
				2,5	US10a	
N23-15 O23-15 K23-15		3,0	UB1	2,9	SFP111	
		2,9	UB2	2,6	SFP122	
		2,4	SFP111	2,7	UP17	
		2,4	UP17	2,6	UP18	
			2,5	US10a		

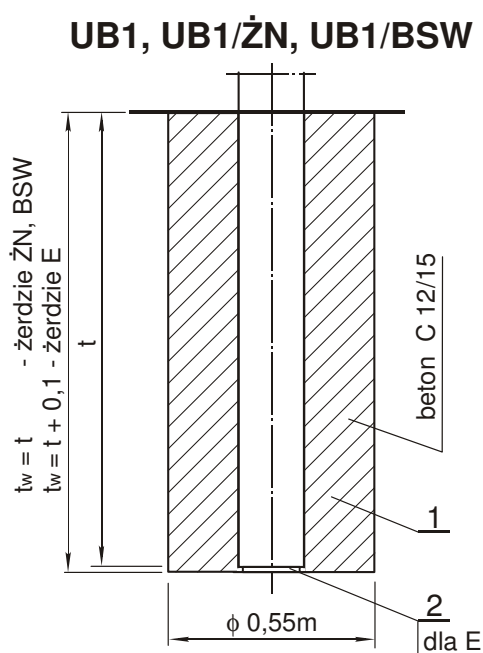
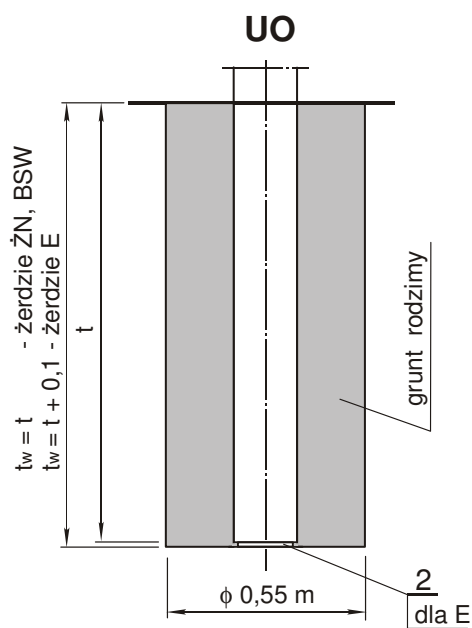
Typ słupa	Siła użytkowa słupa kN	grunt o dużej i średniej nośności		grunt o małej nośności	
		Głębokość t m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t m	Typ ustoju – fundamentu
N24-12 O24-12 K24-12	17,5	2,9	UB2	2,8	SFP111
		2,7	SFP111	2,7	SFP122
		2,3	UP17	2,6	UP17
				2,5	UP18
				2,5	US10a
N24-13,5 O24-13,5 K24-13,5		2,7	SFP111	2,7	SFP122
		2,4	UP17	2,7	SFP133
				2,7	UP17
				2,6	UP18
N24-15 O24-15 K24-15				2,8	US11a
	2,7	SFP111	2,7	SFP122	
	2,5	UP17	2,7	SFP133	
	2,4	UP18	2,8	UP17	
			2,7	UP18	
			2,8	US11a	
N25-12 O25-12 K25-12	20	2,7	SFP111	2,9	SFP111
		2,7	SFP122	2,7	SFP122
		2,5	US7a	2,7	SFP133
				2,5	US10a
N25-13,5 O25-13,5 K25-13,5		2,7	SFP111	2,8	SFP122
		2,7	SFP122	2,7	SFP133
		2,5	US10a	2,8	US11a
N25-15 O25-15 K25-15		2,7	SFP111	2,9	SFP122
		2,7	SFP122	2,7	SFP133
		2,5	US10a	2,8	US16a
N26-12 O26-12 K26-12	25	2,7	SFP111	3,0	SFP122
		2,7	SFP122	2,7	SFP133
		2,5	US15a	2,5	US22a
N26-13,5 O26-13,5 K26-13,5		2,8	SFP111	2,8	SFP133
		2,7	SFP122	2,8	US23a
		2,7	SFP133	-	-
N26-15 O26-15 K26-15		2,8	US16a	-	-
		3,0	SFP111	3,0	SFP133
		2,7	SFP122	2,8	US23a
		2,7	SFP133	-	-
		2,8	US16a	-	-
N27-12 O27-12 K27-12	35	3,1	SFP122	-	SFP122
		2,8	SFP133	3,2	SFP133
		3,0	Us16a	-	-
		-	-	3,0	Us23a
N27-13,5 O27-13,5 K27-13,5		3,2	SFP122/623	-	-
		2,9	SFP133/623	3,3	SFP133/623
		3,0	Us16a	-	-
		-	-	3,0	Us23a

Typ słupa	Siła użytkowa słupa, kN	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu
ON20-12	6	2,3	UB1	2,6	UB1
		2,0	UB2	2,4	UB2
		2,2	UP1+UP2	2,5	UP1+UP2
		-	-	2,3	UP3+UP6
		-	-	2,2	US2a
ON20-13,5		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
		-	-	2,2	US2a
ON20-15		2,5	UB1	2,8	UB1
		2,2	UB2	2,6	UB2
		2,4	UP1+UP2	2,7	UP1+UP2
		2,2	UP3+UP2	2,5	UP3+UP6
		-	-	2,2	US2a
ON21-12 R20-12	2,4	UB1	2,6	UB2	
	2,3	UB2	2,8	UP3+UP2	
	2,4	UP3+UP2	2,5	UP4+UP6	
	2,1	UP4+UP6	2,2	UP11	
	-	-	2,2	US6a	
ON21-13,5 R20-13,5	2,6	UB1	2,7	UB2	
	2,4	UB2	2,9	UP3+UP2	
	2,5	UP3+UP2	2,6	UP4+UP6	
	2,2	UP4+UP6	2,3	UP11	
	-	-	2,5	US7a	
ON21-15 R20-15	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	US7a	

Typ słupa	Siła użytkowa słupa, kN	grunt o dużej i średniej nośności		grunt o małej nośności	
		Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu
ON22-10,5 R21-10,5	12	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	US7a
ON22-12 R21-12		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	US7a
ON22-13,5 R21-13,5		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
ON22-15 R21-15	2,6	UB2	2,8	UP4+UP6	
	2,7	UP3+UP2	2,5	UP11	
	2,4	UP4+UP6	2,5	UP11	
	2,2	UP11	2,5	US10a	
ON23-12 R22-12	15	2,8	UB1	2,6	SFP111+SP11
		2,7	UB2	2,4	SFP122+SP11
		2,4	SFP111+SP11	2,5	UP11
		2,2	UP11	2,5	US7a
ON23-13,5 R22-13,5		2,9	UB1	2,8	SFP111+SP11
		2,8	UB2	2,5	SFP122+SP11
		2,4	SFP111+SP11	2,6	UP11
		2,3	UP11	2,5	UP12
ON23-15 R22-15				2,5	US10a
		3,0	UB1	2,9	SFP111+SP11
		2,9	UB2	2,6	SFP122+SP11
		2,4	SFP111+SP11	2,7	UP11
	2,4	UP11	2,6	UP12	
			2,5	US10a	

Typ słupa	Siła użytkowa słupa, kN	grunt o dużej i średniej nośności		grunt o małej nośności		
		Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	
ON24-12 R23-12	17,5	2,9	UB2	2,8	SFP111+SP11	
		2,7	SFP111+SP11	2,7	SFP122+SP22	
		2,3	UP11	2,6	UP11	
		-	-	2,5	UP12	
		-	-	2,5	US10a	
ON24-13,5 R23-13,5		2,4	SFP111+SP11	2,6	SFP122+SP22	
		2,4	UP11	2,4	SFP133+SP22	
		-	-	2,7	UP11	
		-	-	2,6	UP12	
		-	-	2,8	US11a	
ON24-15 R23-15		2,7	SFP111+SP11	2,7	SFP122+SP22	
		2,5	UP11	2,7	SFP133+SP22	
		-	-	2,8	UP11	
		-	-	2,7	UP12	
		-	-	2,8	US11a	
ON25-12 R24-12	20	2,7	SFP111+SP11	2,9	SFP111+SP11	
		2,7	SFP122+SP22	2,7	SFP122+SP22	
		2,5	US7a	2,7	SFP133+SP33	
		-	-	2,5	US10a	
ON25-13,5 R24-13,5		2,7	SFP111+SP11	2,8	SFP122+SP22	
		2,7	SFP122+SP22	2,7	SFP133+SP22	
		2,5	US10a	2,8	US11	
ON25-15 R24-15		2,7	SFP111+SP11	2,9	SFP122+SP22	
		2,7	SFP122+SP22	2,7	SFP133+SP22	
		2,5	US10	2,8	US16a	
ON26-12 R25-12		25	2,7	SFP111+SP11	3,0	SFP122+SP22
			2,7	SFP122+SP22	2,7	SFP133+SP22
	2,5		US15a	2,5	US22	
ON26-13,5 R25-13,5	2,8		SFP111+SP11	2,8	SFP133+SP22	
	2,5		SFP122+SP22	3,3	US23a	
	2,7		SFP133+SP22			
ON26-15 R25-15	3,3		US16a			
	3,0		SFP111+SP11	3,0	SFP133+SP22	
	2,7		SFP122+SP22	3,3	US23a	
	2,7		SFP133+SP22			
ON27-12 R26-12	3,3		US16a			
	35	3,1	SFP122+SP22	-	SFP122+SP22	
		2,8	SFP133+SP33	3,4	SFP133+SP33	
		3,0	Us16a	-	Us16a	
-		Us23a	3,0	Us23a		
ON27-13,5 R26-13,5		3,2	SFP122/623+SP22	-	SFP122/623+SP22	
		2,9	SFP133/623+SP33	3,5	SFP133/623+SP33	
		3,0	Us16a	-	Us16a	
	3,2	Us23a	3,0	Us23a		

Typ słupa	Siła użytkowa słupa, kN	grunt o dużej i średniej nośności		grunt o małej nośności	
		Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu	Głębokość t, m	Typ ustoju – fundamentu
Np20-12 Op20-12 Kp20-12 ONp20-12 Rp20-12	20	2,3	FP21	2,7	FP22
		2,4	FB12	2,5	FP23
		2,2	FB21	2,6	FB33
		-	-	2,4	FB42
		-	-	2,6	FS2
Np20-13,5 Op20-13,5 Kp20-13,5 ONp20-13,5 Rp20-13,5		2,4	FP21	2,9	FP22
		2,3	FP22	2,6	FP23
		2,6	FB13	2,6	FB33
		2,4	FB22	2,4	FB52
		-	-	2,6	FS5
Np20-15 Op20-15 Kp20-15 ONp20-15 Rp20-15		2,5	FP21	2,7	FP23
		2,3	FP22	2,6	FB22
		2,6	FB13	2,6	FB43
		2,4	FB22	2,6	FS5
		-	-	-	-
Np21-12 Op21-12 Kp21-12 ONp21-12 Rp21-12	24	2,4	FP21	2,8	FP22
		2,3	FP22	2,6	FP23
		2,6	FB13	2,6	FB23
		2,4	FB22	2,4	FB42
		-	-	2,6	FS5
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 Op21-15 Kp21-15 ONp21-15 Rp21-15		2,6	FP21	2,8	FP23
		2,4	FP22	2,8	FB34
		2,6	FB23	2,6	FB43
		2,4	FB32	2,6	FS6
		-	-	-	-
ONp22-12 Rp22-12	28	2,6	FP21	2,8	FP23
		2,3	FP22	2,6	FB43
		2,4	FB22	2,6	FS5
		-	-	-	-
ONp22-13,5 Rp22-13,5		2,7	FP21	3,0	FP23
		2,4	FP22	2,8	FB34
		2,3	FP23	2,6	FS6
		2,4	FB32	-	-
ONp22-15 Rp22-15		2,8	FP21	3,0	FP23
		2,5	FP22	2,8	FB44
		2,3	FP23	2,6	FS6
		2,4	FB42	-	-



Beton C 12/15

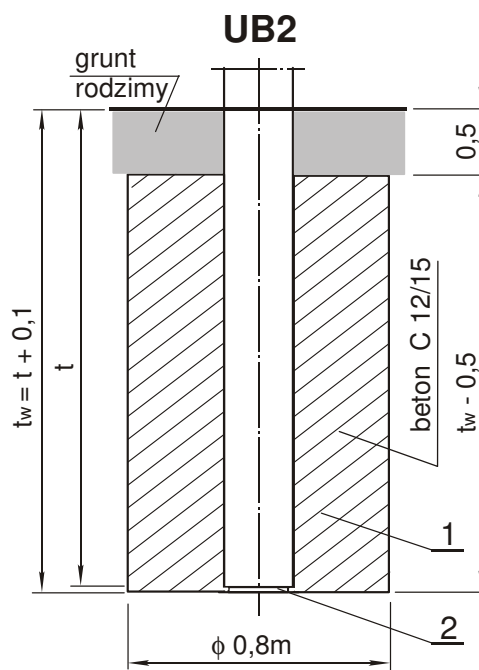
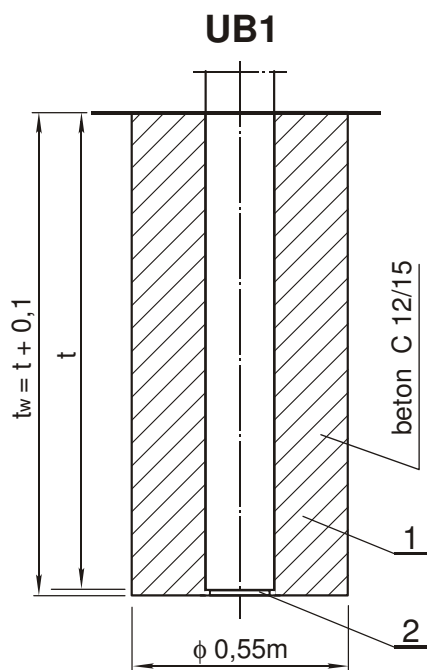
Skład 1 m³ :

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

2	Płyta stopowa	0,5 × 0,5 m	szt.	1	39	39	dla żerdzi E
1	Beton	C12/15	m ³	...	2400	...	UB1, UB1/ŻN, UB1/BSW
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	jedn. Masa [kg]	całk.	Uwagi

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 E-13,5/6 E-15/6)	3,0 / 3,1	0,736	0,482	0,441	0,403	0,351	0,308
	2,9 / 3,0	0,712	0,463	0,426	0,387	0,326	0,297
	2,8 / 2,9	0,689	0,449	0,411	0,373	0,326	0,286
	2,7 / 2,8	0,665	0,433	0,396	0,359	0,314	0,275
	2,6 / 2,7	0,641	0,418	0,380	0,347	0,301	0,264
	2,5 / 2,6	0,617	0,400	0,365	0,331	0,289	0,253
	2,4 / 2,5	0,594	0,386	0,353	0,320	0,277	0,242
	2,3 / 2,4	0,570	0,368	0,339	0,307	0,265	0,232
	2,2 / 2,3	0,546	0,353	0,323	0,295	0,253	0,221
	2,1 / 2,2	0,524	0,337	0,308	0,280	0,241	0,211
	2,0 / 2,1	0,500	0,321	0,294	0,267	0,229	0,201
	1,9 / 2,0	0,475	0,306	0,280	0,254	0,218	0,190
	1,8 / 1,9	0,451	0,291	0,265	0,240	0,206	0,180
	1,7 / 1,8	0,427	0,272	0,251	0,228	0,195	0,170
1,6 / 1,7	0,404	0,259	0,237	0,217	0,183	0,160	
	t/t _w	V _w	12	13,5	15	13,5/6	15/6
Typ ustoju	Głębokość [m]	wykopu	zasyпки gruntowej lub betonu C12/15 dla żerdzi o dł., m				
			Objętość [m ³]				



Beton C12/15

 Skład 1 m³ :

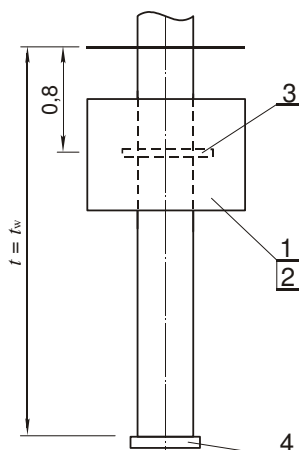
- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

2	Płyta stopowa	0,5 × 0,5 m	szt.	1	39	39	
1	Beton	B 15	m ³	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	
				jedn.	całk.		

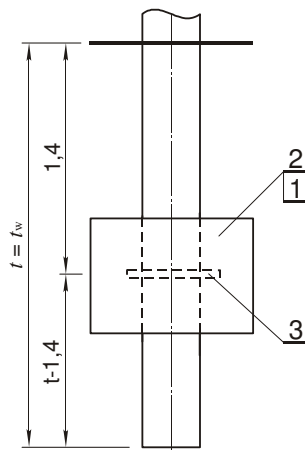
MATERIAŁY USTOJU

UB2 (żerdzie E / 6÷15)	3,0 / 3,1	1,557	0,794	0,732	0,764	0,699	0,732	0,662	0,662	0,587	
	2,9 / 3,0	1,507	0,756	0,697	0,728	0,665	0,697	0,631	0,631	0,559	
	2,8 / 2,9	1,457	0,718	0,662	0,691	0,632	0,662	0,662	0,599	0,599	0,531
	2,7 / 2,8	1,407	0,680	0,627	0,655	0,599	0,627	0,627	0,568	0,568	0,503
	2,6 / 2,7	1,356	0,643	0,592	0,619	0,566	0,592	0,592	0,536	0,536	0,475
	2,5 / 2,6	1,306	0,605	0,557	0,582	0,532	0,557	0,557	0,505	0,505	0,447
	2,4 / 2,5	1,256	0,567	0,523	0,546	0,499	0,523	0,523	0,473	0,473	0,419
	2,3 / 2,4	1,206	0,529	0,488	0,509	0,466	0,488	0,488	0,442	0,442	0,391
	2,2 / 2,3	1,156	0,491	0,453	0,473	0,432	0,453	0,453	0,410	0,410	0,363
	2,1 / 2,2	1,105	0,454	0,418	0,437	0,399	0,418	0,418	0,379	0,379	0,335
	2,0 / 2,1	1,055	0,416	0,383	0,400	0,366	0,383	0,383	0,347	0,347	0,307
1,9 / 2,0	1,005	0,378	0,348	0,364	0,333	0,348	0,348	0,315	0,315	0,279	
UB1 (żerdzie E / 6÷15)	3,0 / 3,1	0,736	0,294	0,217	0,257	-	-	-	-	-	
	2,9 / 3,0	0,712	0,283	0,209	0,247	-	-	-	-	-	
	2,8 / 2,9	0,689	0,271	0,200	0,238	-	-	-	-	-	
	2,7 / 2,8	0,665	0,260	0,192	0,228	-	-	-	-	-	
	2,6 / 2,7	0,641	0,249	0,183	0,218	-	-	-	-	-	
	2,5 / 2,6	0,617	0,238	0,175	0,208	-	-	-	-	-	
	2,4 / 2,5	0,594	0,226	0,167	0,198	-	-	-	-	-	
	2,3 / 2,4	0,570	0,215	0,158	0,188	-	-	-	-	-	
2,2 / 2,3	0,546	0,204	0,150	0,178	-	-	-	-	-		
Typ ustoju	t/tw, m	Vw, m ³	218	263	218	263	218	263	218	263	
			Średnica żerdzi Dw, mm								
	Głębokość	Objętość wykopu	12		13,5		15		18		
			Długość żerdzi, m								
Objętość betonu C12/15, m ³											

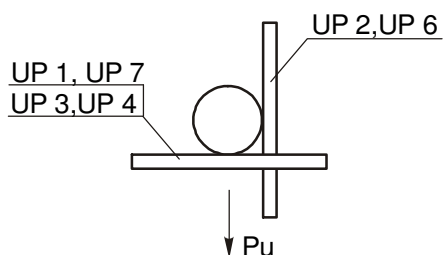
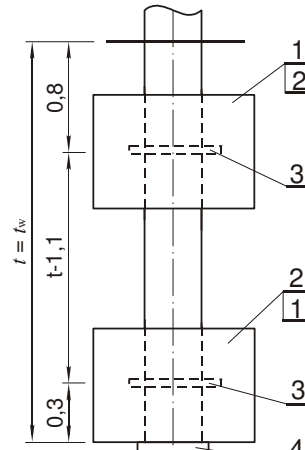
UP 1, UP 7



UP 2, UP 6



UP 3, UP 4



Uwagi:

- Objętość zasyпки gruntujej
 $V_z = 0,9 V_w [m^3]$
- 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.

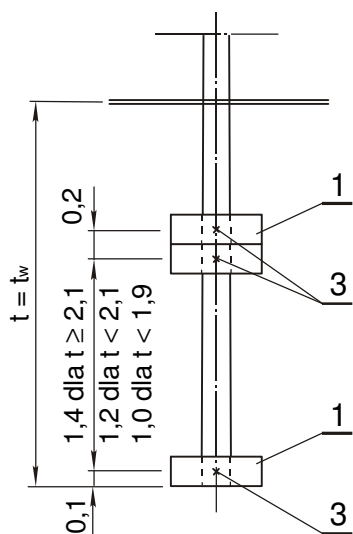
Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w [m]$	3,0	4,0	6,1	7,85	5,3
	2,9	3,7	5,75	7,4	4,95
	2,8	3,45	5,35	6,95	4,6
	2,7	3,2	5,0	6,5	4,3
	2,6	2,95	4,65	6,1	4,0
	2,5	2,75	4,35	5,7	3,7
	2,4	2,5	4,0	5,3	3,45
	2,3	2,3	3,75	4,9	3,2
	2,2	2,1	3,45	4,55	2,9
	2,1	1,9	3,15	4,2	2,7
	2,0	1,75	2,9	3,9	2,45
	1,9	1,6	2,7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

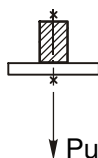
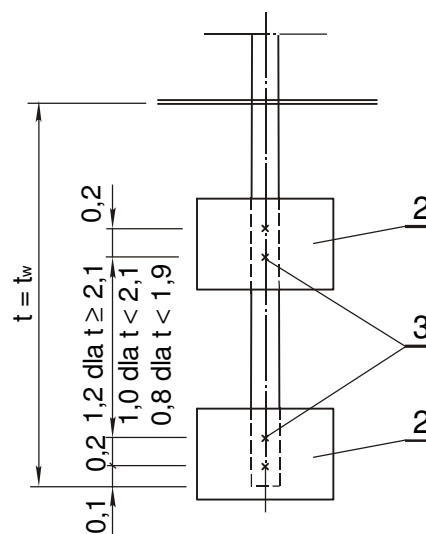
Wymiary dna wykopu, m × m					0,5 × 0,5	0,6 × 0,6	1,0 × 0,6	1,5 × 0,6	1,0 × 0,6	0,9 × 0,5	
Masa ustoju, kg					90	80	170	330	160	170	
4	Płyta stopowa		0,3 × 0,3 m	10	1	–	1	1	–	1	
3	Objemka	4-766-25a	OU-1/VE	2,3	1	1	2	2	1	1	
			OU-2/VE	2,5							
			OU-6/VE	2,7							
2	Płyta ustojowa	str. 156	U-130	156	–	–	–	2	1	1	
1	Płyta ustojowa	str. 155	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

UP 1/ŻN



UP 3/ŻN



Uwagi:

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

Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w \text{ [m]}$	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, $\text{m} \times \text{m}$

0,8×0,6

1,0×0,6

Masa ustoju, kg

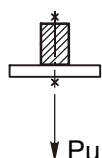
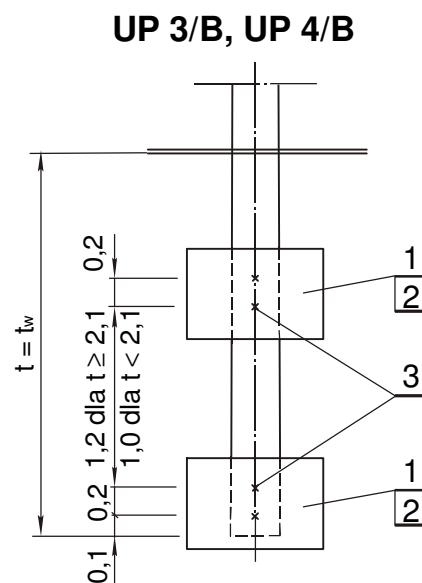
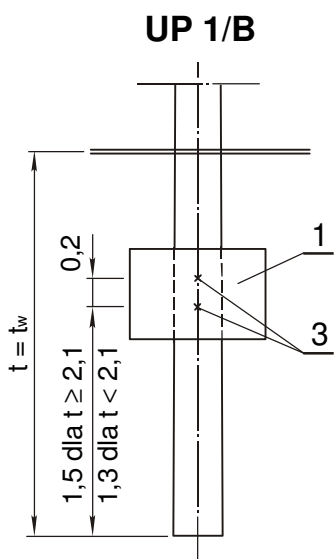
65,7

157,6

3	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami kwadratowymi	str. 155	M16×400	0,9	3	4
2	Płyta ustojowa		U-85	77	-	2
1	Belka ustojowa		B-60	21	3	-

Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn., kg	Ilość, szt.	
			UP 1/ŻN	UP 3/ŻN
			Typ ustoju	

MATERIAŁY USTOJU



Uwagi:

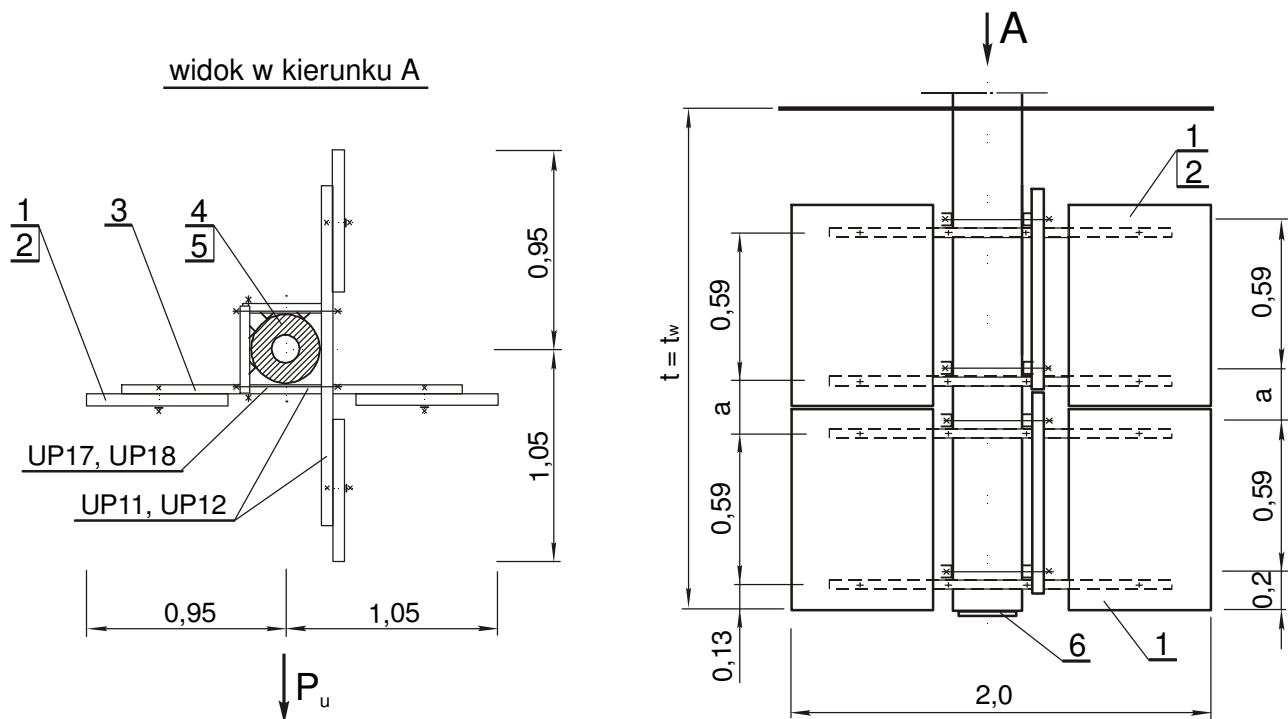
- Objętość zasyпки gruntu:
- dla słupa pojedynczego
 $V_z = 0,9 V_w \text{ [m}^3\text{]}$
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w \text{ [m]}$	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 $V_w, \text{ m}^3$

Wymiary dna wykopu, $\text{m} \times \text{m}$					0,6 × 0,6	1,0 × 0,6	1,5 × 0,6
Masa ustoju, kg					79,2	158,4	316,4
3	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami kwadratowymi		M16×560	1,1	2	4	4
2	Płyta ustojowa	str. 156	U-130	156	–	–	2
1	Płyta ustojowa	str. 155	U-85	77	1	2	–
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. kg	Ilość, szt.		
					UP 1 / B	UP 3 / B	UP 4 / B
Typ ustoju							

MATERIAŁY USTOJU



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

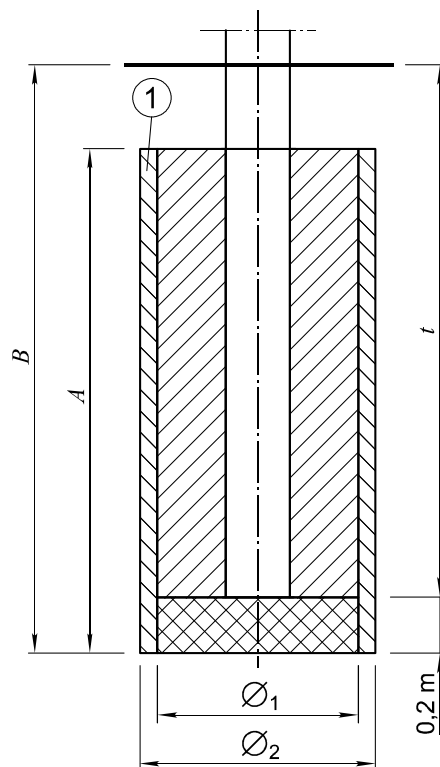
Uwagi:

1. Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,97 V_w, m^3$
2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu


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


Wymiary dna wykopu, m x m				2,0 x 2,0		2,0 x 0,8	
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju		t_{min}, m		2,2	2,5	2,2	2,4
Masa ustoju, kg				800	1116	405	563
4	Płyta stopowa	0,3x0,3 m	10	1	1	1	1
3	Element ustoju	4-079-66b ES-2a/E	21,8	8	8	4	4
2	Płyta ustojowa	str. 156 U-130	156	-	4	-	2
1	Płyta ustojowa	str. 155 U-85	77	8	4	4	2
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn., kg	Ilość, szt.				
			UP 11	UP 12	UP 17	UP 18	
			Typ ustoju				

MATERIAŁY USTOJU



① Betonowe kręgi studzienne dobrane wg normy PN-EN 1917:2004/AC:2009 o wysokości 50 cm

 Beton C 12/15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa

 Beton C 12/15 do zalania po ustawieniu słupa

Typ ustoju	Ilość kręgów, szt.	Wymiary				Wysokość kręgu cm
		A	B	Ø ₁	Ø ₂	
		m		cm		
Us 1a	4	2,0	2,5	100	124	50
US1a/ŻN	4	2,0	2,5			
US1a/B	4	2,0	2,5			
Us 2a	5	2,5	3,0			
Us 3a	5	2,5	3,0			
Us 4a	6	3,0	3,5			
Us 5a	6	3,0	3,5	120	144	
Us 6a	5	2,5	3,0			
Us 7a	5	2,5	3,0			
Us 8a	6	3,0	3,5			
Us 9a	6	3,0	3,5	150	174	
Us 10a	5	2,5	3,0			
Us 11a	6	3,0	3,5			
Us 12a	6	3,0	3,5	200	225	
Us 13a	5	2,5	3,0			
Us 16a	6	3,0	3,5			
Us 17a,	6	3,0	3,5	100	124	
Us 18a	4	2,0	2,5			
Us 19a	5	2,5	3,0			
Us 22a	5	2,5	3,0	200	225	
Us 23a	6	3,0	3,5			
Us 27a	5	2,5	3,0			
Us 28a	6	3,0	3,5			

Typ ustoiu	Wysokość fundamentu A m	Głębokość posadowienia słupa t m	Objętość wykopu, m ³		Objętość przeźreni w kręgach V _k m ³	Długość żerdzi słupa L m	Objętość części słupa w kręgu V _s , m ³		Zasypanie słupa beton C 12/15, m ³	
			Otwarty kop. koparką V _{w1}	Studniarski kop. ręcznie V _{w2}			Średnica żerdzi wirowanej D _w , mm			
							218	263	218	263
Us 1a	2,0	2,3	4,306	3,018	1,57	12	0,209	0,488	1,204	0,925
						13,5	0,234	0,488	1,179	0,925
						15	0,261	0,318	1,152	1,095
						16,5	0,488	0,348	0,925	1,065
						18	0,488	0,381	0,925	1,032
US1a/ŻN	2,0	2,3	4,306	3,018	1,57	10	0,063		1,350	
						0,073		1,340		
US1a/B	2,0	2,3	4,306	3,018	1,57	12	0,170		1,023	
							0,205		1,208	
Us 2a	2,5	2,8	8,256	3,621	1,963	12	0,262	0,328	1,543	1,478
						13,5	0,293	0,363	1,512	1,443
						15	0,328	0,401	1,478	1,405
						16,5	0,363	0,439	1,443	1,367
						18	0,401	0,481	1,405	1,325
Us 3a	2,5	2,8	8,256	3,621	1,963	12	0,262	0,328	1,543	1,478
						13,5	0,293	0,363	1,512	1,443
						15	0,328	0,401	1,478	1,405
						16,5	0,363	0,439	1,443	1,367
						18	0,401	0,481	1,405	1,325
Us 4a	3,0	3,3	9,632	4,225	2,355	12	0,313	0,392	1,885	1,806
						13,5	0,350	0,434	1,848	1,764
						15	0,391	0,480	1,807	1,718
						16,5	0,434	0,526	1,764	1,672
						18	0,480	0,577	1,718	1,621
Us 5a	3,0	3,3	10,790	4,225	2,355	12	0,313	0,392	1,885	1,806
						13,5	0,350	0,434	1,848	1,764
						15	0,391	0,480	1,807	1,718
						16,5	0,434	0,526	1,764	1,672
						18	0,480	0,577	1,718	1,621
Us 6a	2,5	2,8	10,083	4,883	2,826	12	0,262	0,328	2,338	2,272
						13,5	0,293	0,363	2,307	2,237
						15	0,328	0,394	2,272	2,206
						16,5	0,363	0,439	2,237	2,161
						18	0,401	0,481	2,199	2,119
Us 7a	2,5	2,8	10,083	4,883	2,826	12	0,262	0,328	2,338	2,272
						13,5	0,293	0,363	2,307	2,237
						15	0,328	0,394	2,272	2,206
						16,5	0,363	0,439	2,237	2,161
						18	0,401	0,481	2,199	2,119
Us 8a	3,0	3,3	13,031	5,697	3,391	12	0,313	0,392	2,852	2,773
						13,5	0,350	0,434	2,815	2,731
						15	0,391	0,480	2,774	2,685
						16,5	0,434	0,526	2,731	2,639
						18	0,480	0,577	2,685	2,589
Us 9a	3,0	3,3	13,031	5,697	3,391	12	0,313	0,392	2,852	2,773
						13,5	0,350	0,434	2,815	2,731
						15	0,391	0,480	2,774	2,685
						16,5	0,434	0,526	2,731	2,639
						18	0,480	0,577	2,685	2,589

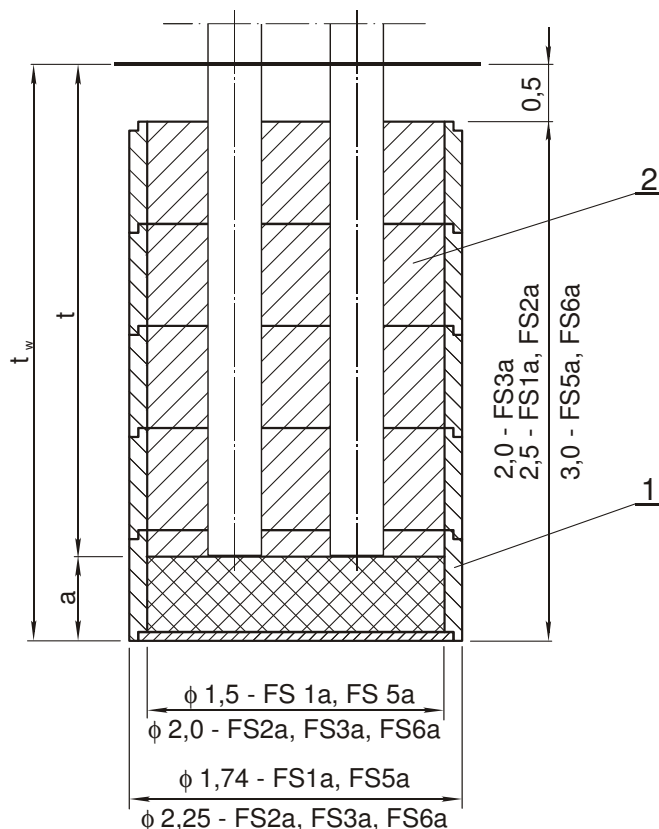
Uwaga: Objętość V_{w2} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu, a objętość V_{w1} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

c.d. str. 149



Typ ustoju	Wysokość fundamentu A, m	Głębokość posadowienia słupa t, m	Objętość wykopu, m ³		Objętość przestrzeni w kręgach V _{K3} , m ³	Długość żerdzi słupa L, m	Objętość części słupa w kręgu V _s , m ³		Zasypanie słupa beton C 12/15, m ³	
			Otwarty kop. koparką V _{w1}	Studniarski kop. ręcznie V _{w2}			Średnica żerdzi D _w , mm			
							218	263, 308	218	263, 308
Us 10a	2,5	2,8	13,178	7,13	4,416	12	0,262	0,327	3,800	3,735
						13,5	0,293	0,362	3,769	3,700
						15	0,328	0,400	3,735	3,662
						16,5	0,401	0,439	3,662	3,624
						18	0,441	0,480	3,622	3,582
Us 11a	3,0	3,3	16,806	8,318	5,299	12	0,313	0,392	4,633	4,554
						13,5	0,350	0,434	4,595	4,512
						15	0,392	0,480	4,554	4,466
						16,5	0,434	0,526	4,512	4,420
						18	0,480	0,577	4,466	4,369
Us 12a	3,0	3,3	16,806	8,318	5,299	12	0,313	0,392	4,633	4,554
						13,5	0,350	0,434	4,595	4,512
						15	0,392	0,480	4,554	4,466
						16,5	0,434	0,526	4,512	4,420
						18	0,480	0,577	4,466	4,369
Us 13a	2,5	2,8	19,41	11,922	7,85	12	0,262	0,327	6,960	6,895
						13,5	0,293	0,362	6,929	6,860
						15	0,327	0,400	6,895	6,822
						16,5	0,362	0,439	6,860	6,783
						18	0,400	0,480	6,822	6,742
Us 16a	3,0	3,3	24,360	13,909	9,42	12	0,313	0,392	8,479	8,400
						13,5	0,350	0,434	8,442	8,358
						15	0,392	0,480	8,400	8,312
						16,5	0,434	0,526	8,358	8,266
						18	0,480	0,577	8,312	8,215
Us 17a	3,0	3,3	24,360	13,909	9,42	12	0,313	0,392	8,479	8,400
						13,5	0,350	0,434	8,442	8,358
						15	0,392	0,480	8,400	8,312
						16,5	0,434	0,526	8,358	8,266
						18	0,480	0,577	8,312	8,215
Us 22a	2,5	2,8	19,411	11,922	7,85	12	0,262	0,327	6,960	6,895
						13,5	0,293	0,362	6,929	6,860
						15	0,327	0,400	6,895	6,822
						16,5	0,362	0,439	6,860	6,783
						18	0,400	0,480	6,822	6,742
Us 23a	3,0	3,3	24,360	13,909	9,42	12	0,313	0,392	8,479	8,400
						13,5	0,350	0,434	8,442	8,358
						15	0,392	0,480	8,400	8,312
						16,5	0,434	0,526	8,358	8,266
						18	0,480	0,577	8,312	8,215
Us 27a	2,5	2,8	19,411	11,922	7,85	12	0,262	0,327	6,960	6,895
						13,5	0,293	0,362	6,929	6,860
						15	0,327	0,400	6,895	6,822
						16,5	0,362	0,439	6,860	6,783
						18	0,400	0,480	6,822	6,742
Us 28a	3,0	3,3	24,360	13,909	9,42	12	0,313	0,392	8,479	8,400
						13,5	0,350	0,434	8,442	8,358
						15	0,392	0,480	8,400	8,312
						16,5	0,434	0,526	8,358	8,266
						18	0,480	0,577	8,312	8,215

Uwaga: Objętość V_{w2} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu,
a objętość V_{w1} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu



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

$a = 0,2$ dla FS 3a

Beton C12/15

 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 C12/15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

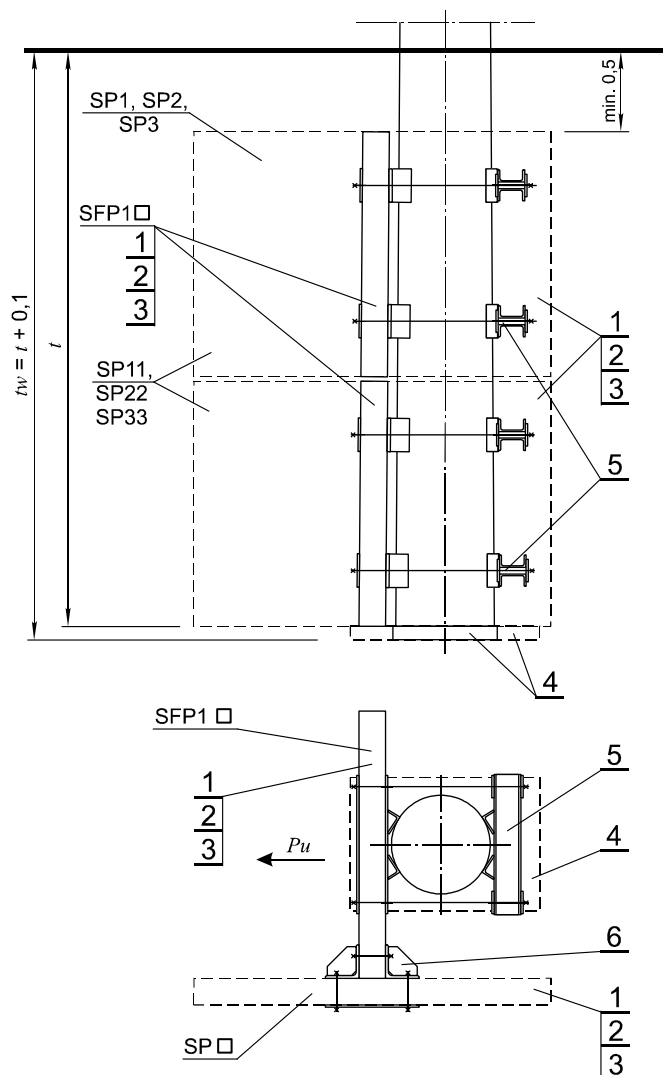
Beton C12/15 do zalania po ustawieniu słupa.

2	Beton	C12/15	m ³	...	2400	...		
1	Krąg betonowy o wys. 50cm	K 150/50	szt.	5	732	3660	FS 1a	
				6	732	4392	FS 5a	
		K 200/50		5	1000	4000	FS 2a	
				4	1000	4000	FS 3a	
				6	1000	6000	FS 6a	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość	jedn.	całk.	Uwagi	
						Masa, kg		

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS 6a	3,5	13,91	9,4	20,6
FS 5a	3,5	8,32	4,1	9,0
FS 3a	2,5	9,94	6,2	8,2
FS 2a	3,0	11,92	7,8	7,6
FS 1a	3,0	7,13	4,2	6,7
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$, m	wykopu V_w	betonu V_b	zasyпки gruntovej V_z
		Objętość, m ³		

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



c.d. str. 152

Masa fundamentu, kg				1055	1315	1575	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skęcane do	SP11, 22, 33	rys. 4-079-65a	80	-			-		1 kpl.			
		SP1, 2, 3		40	-			1 kpl.		-			
5	Połączenie skęcane do	SFP1□	rys. 4-079-65a	153	1 kpl.			-		-			
		SFP1□/623		178	-			-		-			
4	Płyta ustojowa (dla gruntu o małej nośności)	U-85	str. 155	77	1	1	1	-	-	-	-	-	
		Płyta stopowa 0,5 x 0,5 m (dla gruntu o dużej i średniej nośności)		39	1	1	1	-	-	-	-	-	
3	Płyta fundamentu	str. 156	PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn., kg	Ilość, szt.										
			SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33		
			Typ fundamentu										

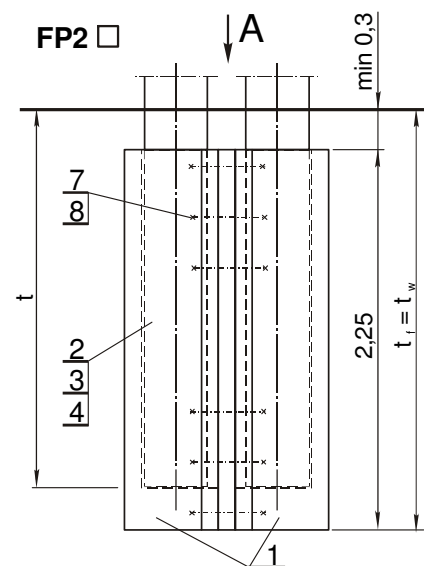
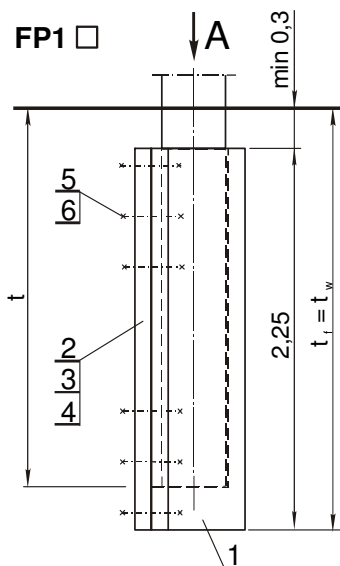
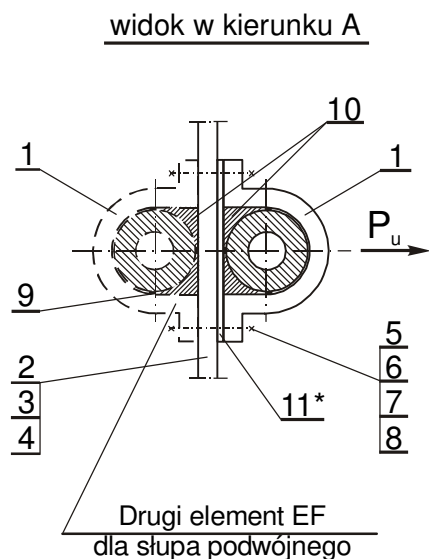
MATERIAŁY FUNDAMENTU



Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu m x m	Objętość wykopu V_w , m ³						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w , m						
		2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1	3,1/3,2	3,2/3,3	3,3/3,4
SFP111	1,3 x 1,0	8,41	8,93	9,47	10,03	10,61	11,21	11,83
SFP122	1,7 x 1,0	10,14	10,75	11,37	12,02	12,69	13,37	14,08
SFP133	2,1 x 1,0	11,87	12,55	13,26	14,00	14,75	15,53	16,33
SFP111 + SP1	1,3 x 1,2	9,46	10,03	10,62	11,23	11,86	12,51	13,18
SFP111 + SP2	1,3 x 1,4	10,50	11,12	11,76	12,42	13,10	13,80	14,53
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	11,54	12,21	12,90	13,61	14,34	15,09	15,87
SFP122 + SP1	1,7 x 1,2	11,42	12,08	12,77	13,47	14,20	14,95	15,72
SFP122 + SP2	1,7 x 1,4	16,69	13,41	14,16	14,92	15,71	16,52	17,35
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	13,96	14,74	15,54	16,36	17,21	18,08	18,97
SFP133 + SP1	2,1 x 1,2	13,37	14,13	14,91	15,71	16,53	17,38	18,25
SFP133 + SP2	2,1 x 1,4	14,88	15,70	16,54	17,41	18,30	19,22	20,16
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	16,37	17,26	18,17	19,11	20,07	21,05	22,06
SFP111 + SP11	1,4 x 1,4	11,05	11,69	12,36	13,05	13,75	14,48	15,23
SFP122 + SP11	1,8 x 1,4	13,24	13,99	14,75	15,54	16,36	17,19	18,05
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	15,23	16,06	16,92	17,80	18,71	19,64	20,59
SFP133 + SP11	2,2 x 1,4	15,42	16,27	17,14	18,03	18,95	19,89	20,86
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	17,75	18,70	19,67	20,67	21,69	22,74	23,82
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	20,85	21,93	23,04	24,18	25,34	26,53	27,75

Uwagi:

1. Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{min} = 2,7$ m
2. Objętość zasyпки gruntowej $V_Z = 0,9 V_w$, m³
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu



Skład 1 m³ betonu C16/20

- cement portlandzki „32,5” - 400 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Masa 1 m³ ~ 2400 kg

Uwagi:

1. Objętość zasyпки 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.

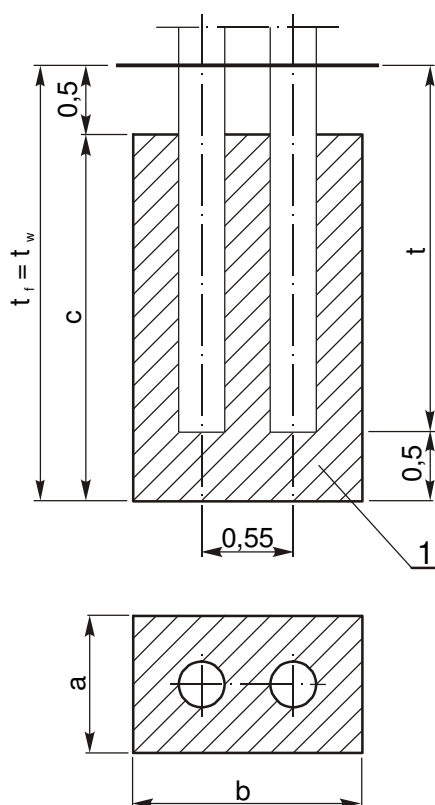
Rodzaj słupa	Objętość betonu V_{bu} , m ³			
	Długość żerdzi, m			
	10,5	12	13,5	15
1- żerdziowy	0,18	0,16	0,13	0,1
2- żerdziowy	0,36	0,32	0,26	0,2

Głębokość posadowienia	$\frac{3,0}{3,25}$	9,7	10,3	11,9	13,2	15,8	18,3
	$\frac{2,9}{3,15}$	8,1	9,7	11,3	12,5	15,0	17,4
$\frac{żerdzi\ t}{fundamentu\ t_f = t_w}$ m	$\frac{2,8}{3,05}$	7,5	9,1	10,7	11,8	14,2	16,5
	$\frac{2,7}{2,95}$	7,0	8,6	10,1	11,2	13,4	15,7
	$\frac{2,6}{2,85}$	6,6	8,0	9,5	10,6	12,7	14,9
	$\frac{2,5}{2,75}$	6,2	7,5	8,9	10,0	12,0	14,1
	$\frac{2,4}{2,65}$	5,8	7,1	8,3	9,4	11,3	13,3
	$\frac{2,3}{2,55}$	5,5	6,7	7,9	8,8	10,7	12,6

Objętość wykopu V_w [m³]

* dla słupów 13,5 m i 15 m

Wymiary dna wykopu [m×m]					1,3 × 0,65	1,7 × 0,65	2,1 × 0,65	1,3 × 1,35	1,7 × 1,35	2,1 × 1,35	
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	4-050-26a	ESF-1a/E	40,7	-	-	-	1	1	1	
10	Beton uzupełniający V_{bu} C16/20, m ³	□				wg tablicy					
9	Kliny stabilizujące	-				3			6		
8	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami okrągłymi	M24×350	1,5	-	-	-	-	12	12	-	
7		M20×430*	1,2	-	-	-	12	-	-	-	
6	Śruba z nakrętką, 2 podkładkami okrągłymi i kwadratową	M20×250	0,9	-	12	12	-	-	-	-	
5		M16×250	0,6	12	-	-	-	-	-	-	
4	Płyta fundamentu	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	2	2	
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość, szt.								
			FP11	FP12	FP13	FP21	FP22	FP23	Typ fundamentu		



Beton C12/15

 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 wartościom a i b.
2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchyleniu ścian bocznych od pionu.

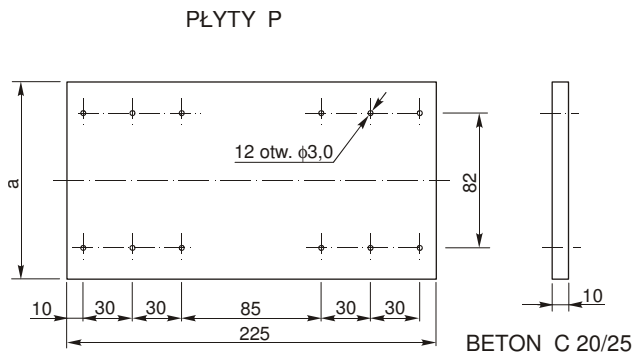
1	Beton	C12/15	m ³	...	2400	...		
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Ilość	jedn.	całk.	Uwagi
						Masa [kg]		
MATERIAŁY FUNDAMENTU								
FB 64	2,8	1,6	2,8	2,8	3,3	26,2	12,1	13,7
FB 63			2,6	2,6	3,1	23,9	11,2	12,3
FB 62			2,4	2,4	2,9	21,6	10,4	10,8
FB 54	2,8	1,2	2,8	2,8	3,3	21,6	9,0	12,2
FB 53			2,6	2,6	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
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		

Nazwa
 elementu

Szkic elementu

cm

 Masa
 elementu
 [kg]

Płyty P - □

 Rodzaj
 płyty

 Wymiar
 a

P-120

120

P-160

160

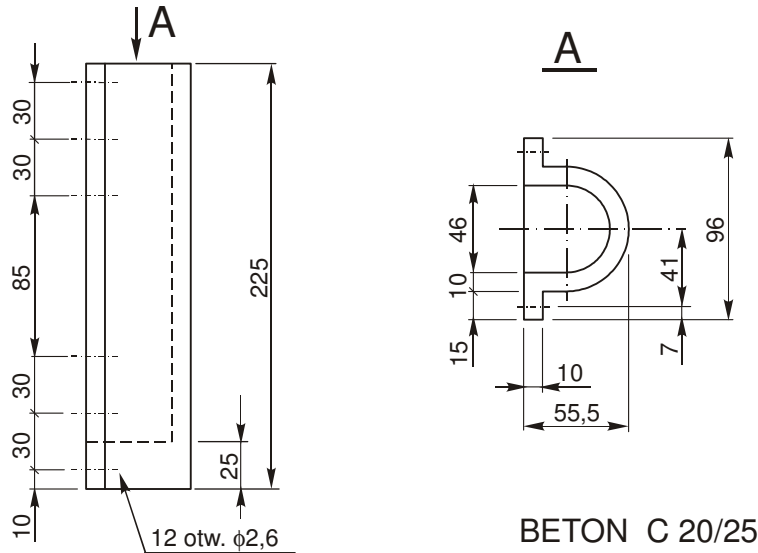
P-200

200

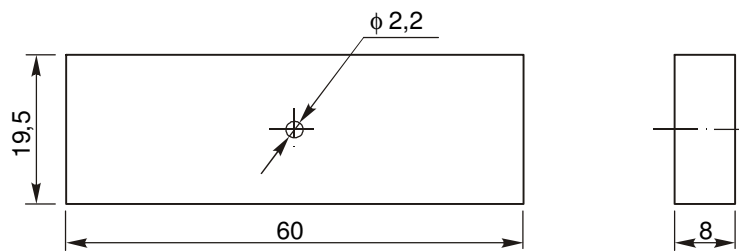
675

900

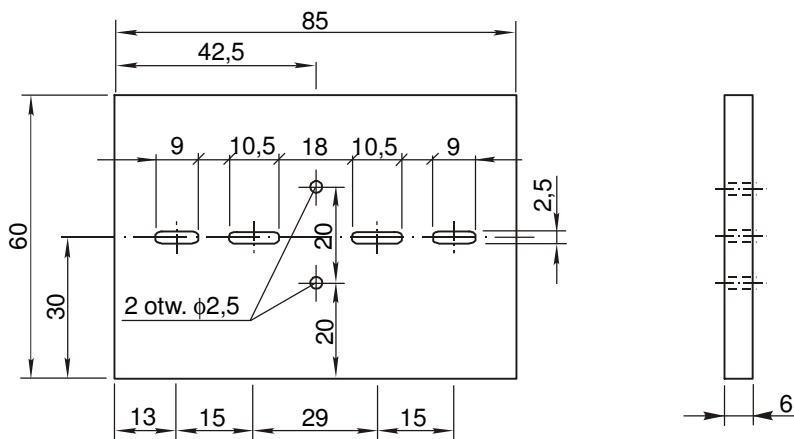
1125

Element EF


1060

Belka B - 60


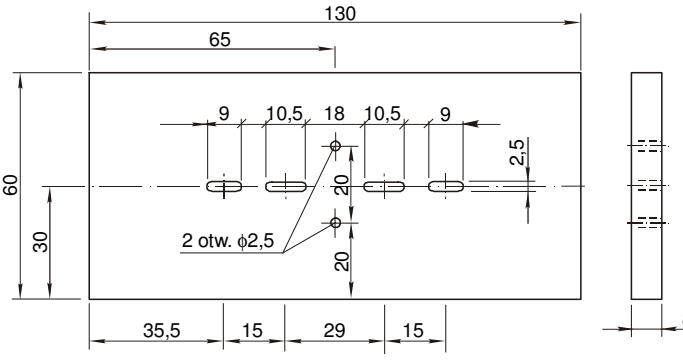
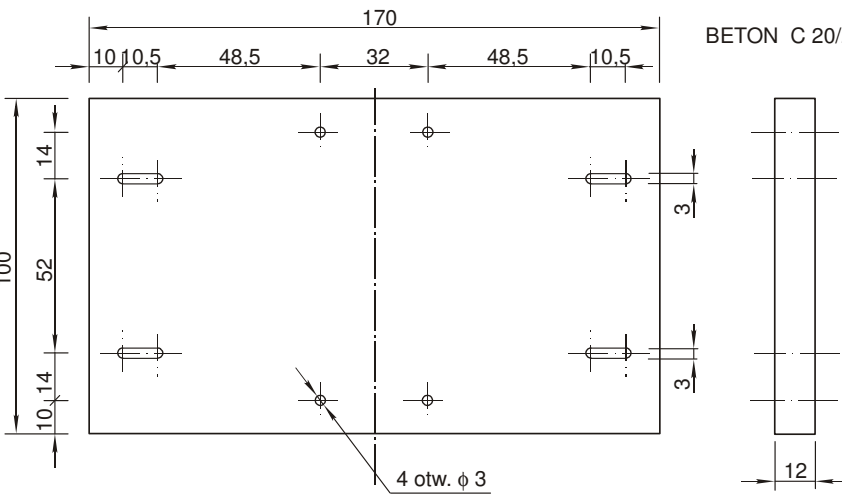
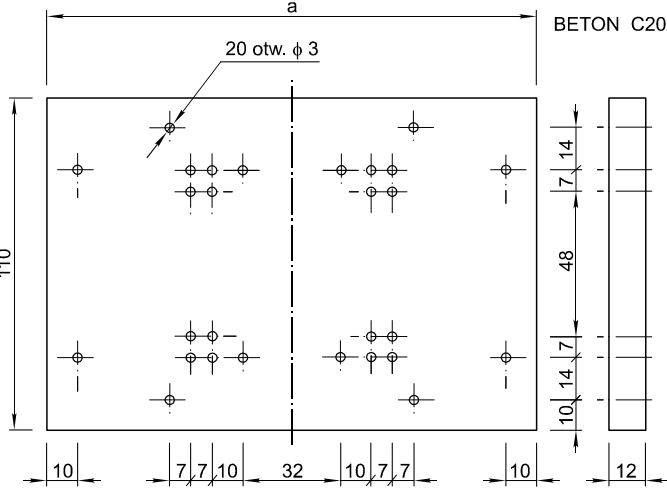
21

Płyta U - 85


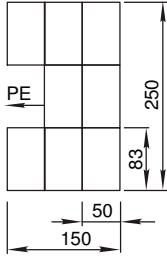
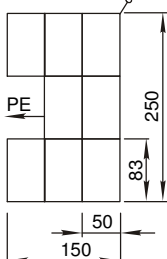
77

CZE PAS, CHIMET, STRUNOBET - MIGACZ, ZPUE ELEKTROINSTAL



Nazwa elementu	Szkic elementu cm		Masa elementu [kg]												
Płyta U - 130			156												
Płyta denna PD	 <p style="text-align: right;">BETON C 20/25</p>		510												
Płyta PS - □	 <p style="text-align: right;">BETON C20/25</p>		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th data-bbox="1029 1532 1117 1601">Rodzaj płyty</th> <th data-bbox="1121 1532 1189 1601">Wym. a</th> <th data-bbox="1406 1532 1540 1601"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="1029 1608 1117 1769">PS-120</td> <td data-bbox="1121 1608 1189 1769">120</td> <td data-bbox="1406 1608 1540 1769" style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1029 1776 1117 1937">PS-160</td> <td data-bbox="1121 1776 1189 1937">160</td> <td data-bbox="1406 1776 1540 1937" style="text-align: center;">530</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1029 1944 1117 2105">PS-200</td> <td data-bbox="1121 1944 1189 2105">200</td> <td data-bbox="1406 1944 1540 2105" style="text-align: center;">660</td> </tr> </tbody> </table>	Rodzaj płyty	Wym. a		PS-120	120	400	PS-160	160	530	PS-200	200	660
Rodzaj płyty	Wym. a														
PS-120	120	400													
PS-160	160	530													
PS-200	200	660													

CZE PAS, CHIMET, STRUNOBET - MIGACZ, ZPUE ELEKTROINSTAL

Rezystywność zastępcza gruntu [$\Omega \cdot m$]	≤ 300	> 300
Typ uziomu	UWT	UWTP
Szkic wymiarowy (wymiary w cm) głębokość zakopania taśmy 0,3 m lub 0,6 m na gruntach rolnych		
Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 mm (ilość w m)	14	14
Pręt uziomu $\square \varnothing 14,2$ mm lub $\varnothing 17,2$ mm (ilość w szt. x długość w m)	-	1x6
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą, wg PN-EN 15048-1 (ilość w szt.)	8	8
Uchwyt skośny G103 31N GALMAR do połączenia taśmy z taśmą (Uwaga2)	4	4

UWAGA:

1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem.
2. Uchwyt skośny ujęto alternatywnie do połączeń śrubowych

Rezystywność zastępcza gruntu, $\Omega \cdot m$	100	300	500	1000
Typ uziomu	TP 1 + 1 x 6	TP 1 + 2 x 9	TP 1 + 4 x 15	TP 1 + 4 x 21
	TP 2 + 1 x 6	TP 2 + 2 x 9	TP 2 + 4 x 15	TP 2 + 4 x 21
Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania taśmy 0,3 m lub 0,6m na gruntach rolnych				
	10	10	10	10
Maksymalna rezystancja uziomu R_z, Ω	13,5 - [TP 1 + 1 x 6]	28,5 - [TP 1 + 2 x 10]	60,5 - [TP 1 + 4 x 15]	60,5 - [TP 1 + 4 x 20]
	14,5 - [TP 2 + 1 x 6]	29,5 - [TP 2 + 2 x 10]	61,5 - [TP 2 + 4 x 15]	61,5 - [TP 2 + 4 x 20]
Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedziowana 30x4 mm (ilość w m)	1 x 6	2 x 9	4 x 15	4 x 21
Pręt uziomu $\square \varnothing 14,2$ mm lub $\varnothing 17,2$ mm (ilość w szt. x długość w m)	4	6	10	10
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą, wg PN-EN 15048-1 (ilość w szt.)	2	3	5	5
Uchwyt skośny G103 31N GALMAR do połączenia taśmy z taśmą (Uwaga3)				

UWAGI:

1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem.
2. Wymiar $a = 1$ m od ściany żerdzi słupa.
3. Uchwyt skośny ujęto alternatywnie do połączeń śrubowych.

Rezystywność zastępcza gruntu, $\Omega \cdot m$	100		300		500		1000	
	P 1 x 6	T 1 x 6	TP 1 x 10	T 1 x 20	TP 1 x 21 [TP 2 x 9]	T 1 x 35	TP 2x21	T2x35
Szkic wymiarowy (wymiar w m) głębokość zakopania taśmy 0,3 m lub 0,6m na gruntach rolnych								
Orientacyjna rezystancja uziomu R_z, Ω	22	26	27	27	25	26	26	27
Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 mm	3	9	9	23	9 [15]	38	23	73
Pręt uziomu $\square \varnothing 14,2$ mm lub $\varnothing 17,2$ mm (ilość w szt. x długość w m)	1 x 6	-	1 x 9	-	1 x 21 [2 x 9]	-	2x21	-
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą wg PN-EN 15048-1 (ilość w szt.)	-	-	-	-	- [2]	-	2	2
Uchwyt skośny G103 31N GALMAR do połączenia taśmy z taśmą (Uwaga2)	-	-	-	-	1	-	1	1

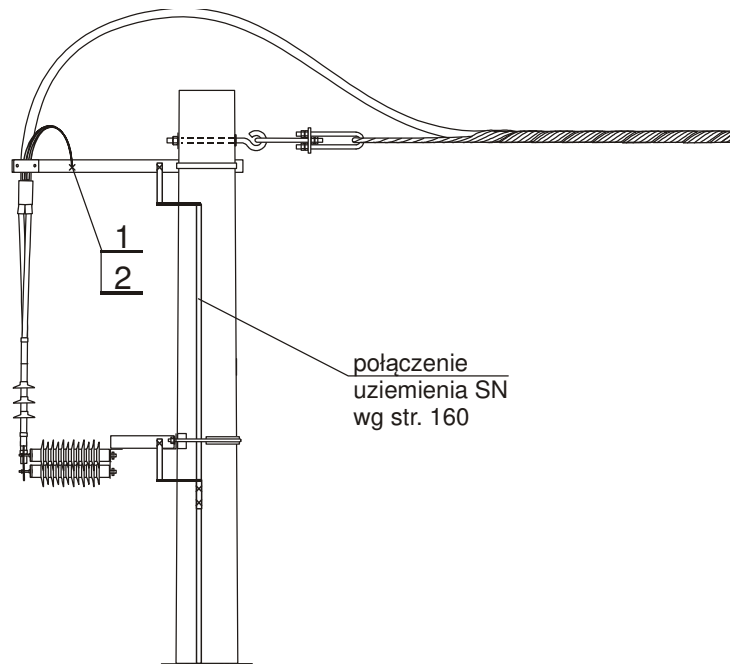
UWAGI:

1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem.
2. Uchwyt skośny ujęto alternatywnie do połączeń śrubowych.

SŁUP POJEDYŃCZY
SŁUP PODWÓJNY

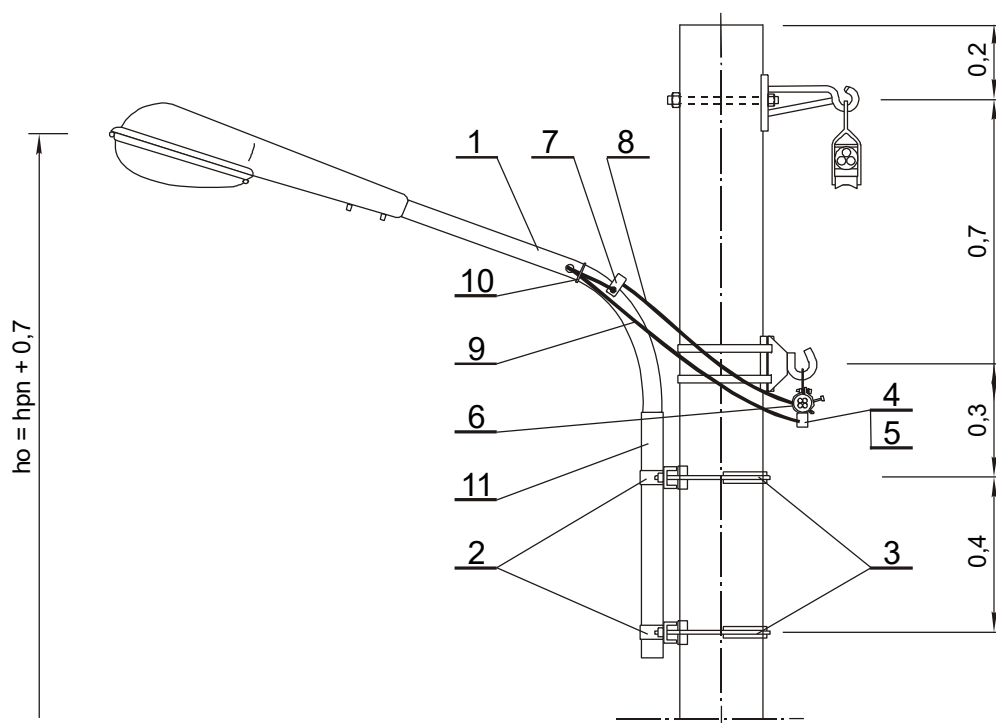
Elementy połączenia uziemienia			Elementy uziemiane	Elementy połączenia uziemienia		
nazwa lub typ elementu		Lp.		Lp.	nazwa lub typ elementu	
	H07V-K 25	3, 4	Rozłącznik, ogr. przep., konstr. do rozłącz. i ogr. przepięć	3, 4	H07V-K 25	
	H07V-K 25	3, 4	Głowica słupa, konstrukcja KOD	3, 4	H07V-K 25	
	H07V-K 25	3, 4	Żyły powrotne (przykład połączenia – str. 161)	3, 4	H07V-K 25	
	H07V-K 25	3, 4	Poprzecznik linii głównej i odgałęźnej (KOD)	3, 4	H07V-K 25	
	H07V-K 25	3, 4	Napęd rozłącznika	3, 4	H07V-K 25	
	Zacisk probierczy M10×25	4, 6		4, 6	Zacisk probierczy M10×25	

6	Uchwyt skośny	G103 31N	GALMAR	szt.	–	<input type="checkbox"/>	Stosować w miejscu łączenia taśmy. ocynk. z miedziowaną	
5	Końcówka kablowa Cu cynowana galwanicznie,	Do M10	<input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 szt. do 1szt. poz.3	
4	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą – ocynkowana	M10×25	PN-EN 15048-1	szt.	0,04	<input type="checkbox"/>	2 szt. do 1szt. poz.3	
3	Przewód Cu 450/750V	H07V-K 25	4-079-22	m	0,25	<input type="checkbox"/>	Barwa izolacji zielono-żółta	
2	Taśma stalowa 20×0,7 długości 1,8m z klamerką	COT37+COT36	ENSTO POL	kpl.	0,22	14	Do słupów	15m
						12		13,5m
						8		12 m
1	Taśma stalowa - ocynkowana	30x4	–	m	1,57	<input type="checkbox"/>	Główny przewód uziemiaczy	
					0,94			
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, nr normy	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Uwagi	

**Uwaga:**

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

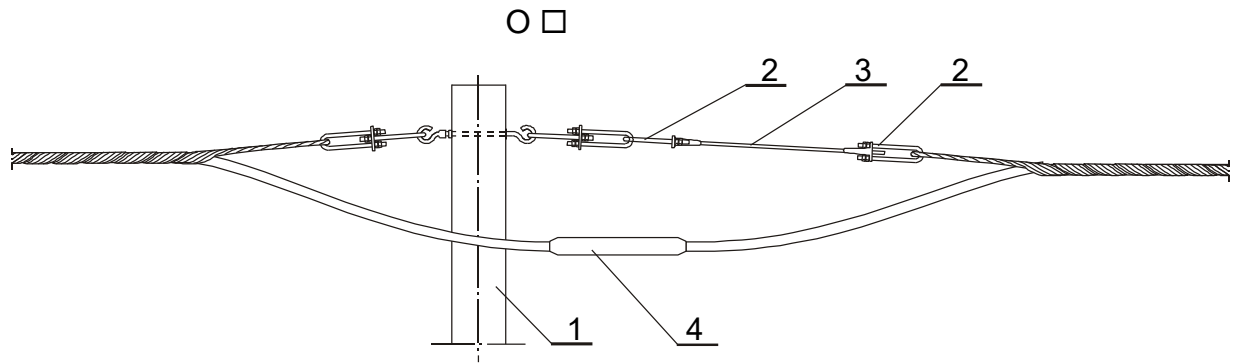
2	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą, kl.5.8	M12x35	szt.	0,07	1	-
1	Końcówka kablowa miedziana, cynowana, do żyły powrotnej	Ujęta w komplecie końcówek do głowicy w zestawieniu materiałów uzbrojenia słupa				
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi, nr normy	



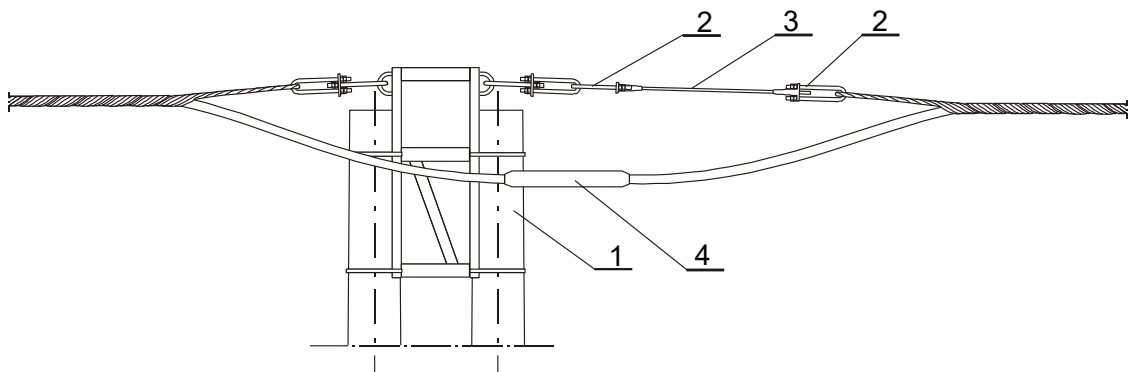
Uwaga: Wyizolowanie wysięgnika wymagającego zerowania stosować na słupach z uziemieniem SN w przypadku uziemień niezależnych SN i nn (pkt. 9.2 opisu). Nie wymaga się zerowania wysięgnika i jego wyizolowania przy zastosowaniu oprawy w 2 klasie izolacji i przewodu poz. 9 o izolacji wzmocnionej.

11	Rura termokurczliwa o długości 600 mm(uwaga)	RP 80/35	RADPOL	szt.	-	1	Do wyizolowania wysięgnika
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	Zerowanie wysięgnika (uwaga)
7	Zacisk tulejowy z 2 podkładkami mosiężnymi* do M10	ZUP-5/E	4-050-22a	szt.	0,02	1	* w miejsce styku Cu - Zn
6	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SL 11.1189	ENSTO POL	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	oprawa bezpiecznikowa z zaciskiem odgałęźnym	SV 29.25523	ENSTO POL	kpl.	0,3	1	
3	Objemka	OG-10/E	4-050-18a	szt.	1,0	2	Do KW-1
		OG-11/E			1,1		Do KW-2
2	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	KW-1/E	4-050-17b	szt.	1,7	2	Do żerdzi Dw=173 Dw=218
		KW-2a/E			1,9		
1	Wysięgnik oprawy	W-O/1/E	4-050-16a	szt.	10,6	1	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, Nr rysunku	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Uwagi

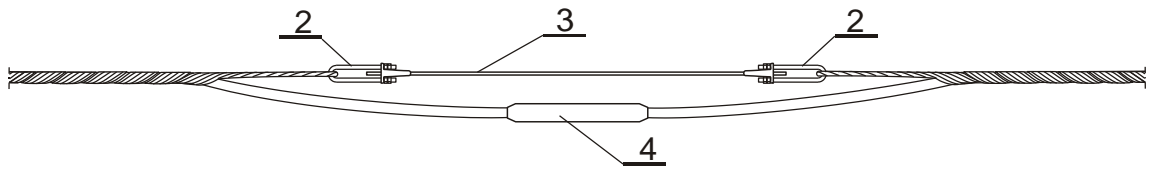
POŁĄCZENIE LINII NA SŁUPIE ODPOROWYM



Op □

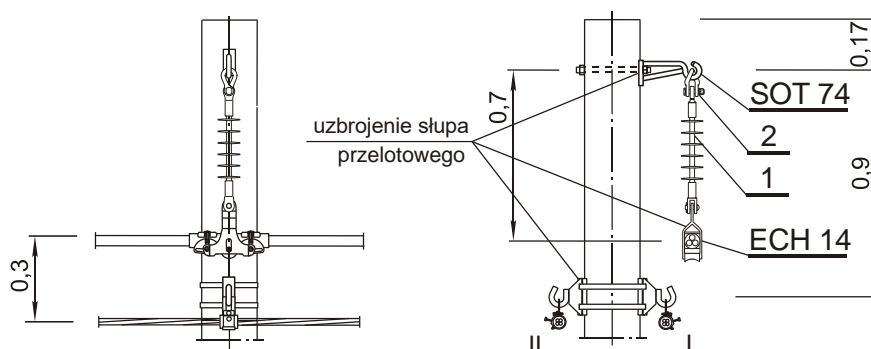


POŁĄCZENIE LINII ŚRÓDPRZĘSŁOWE

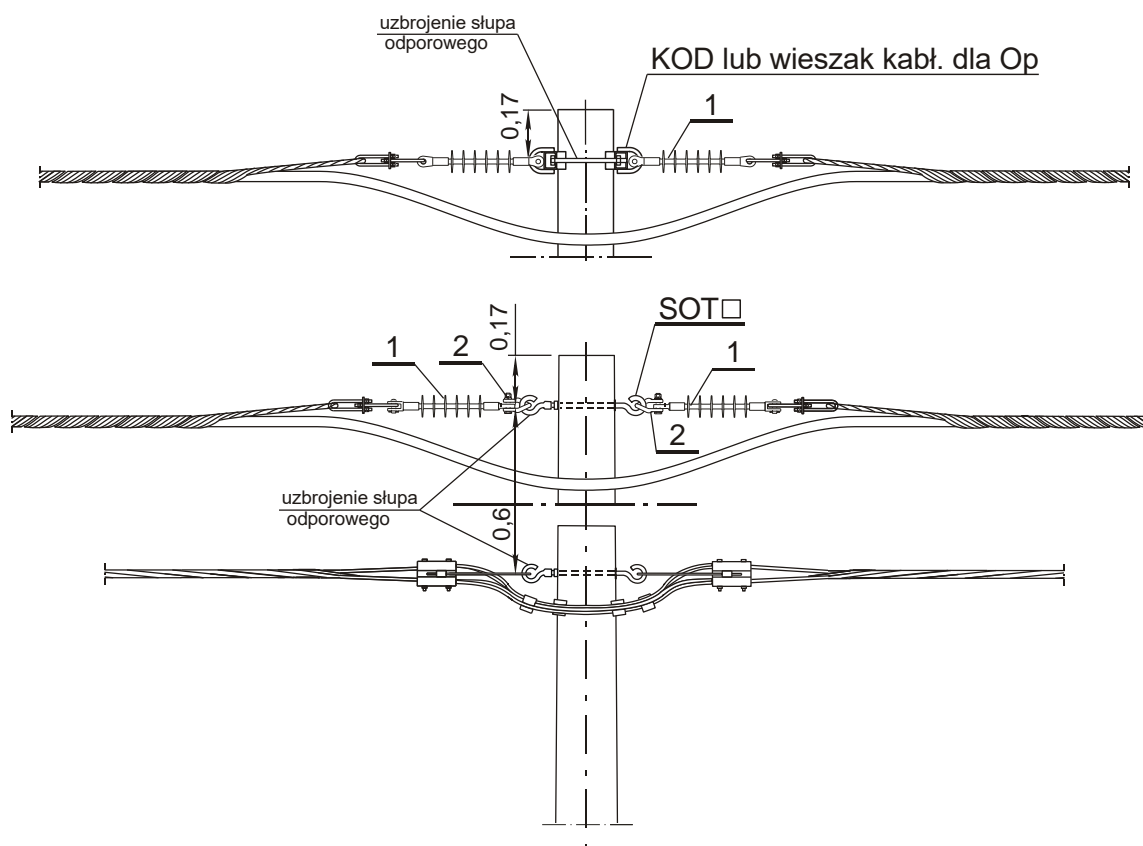


5	Zestaw złączek	C – AXCES	kpl.	□	1	str. 175	Do AXCES
		C – EXCEL					Do EXCEL
4	Mufa SN	HJU33.2402	szt.	-	1		Do AXCES
		HJU33.2401					Do EXCEL
3	Drut stalowy	COL 52.4	m	0,4	4	-	w przęśle
		COL 52.25					2,5
2	Uchwyt odciągowy	COL 52.4	szt.	0,59	2	str. 174	
1	Słup odporowy	Op □	kpl.	□	1	str. 59	
		O □				str. 56	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór	Uwagi

Słup przelotowy P



Słup odporowy O, Op

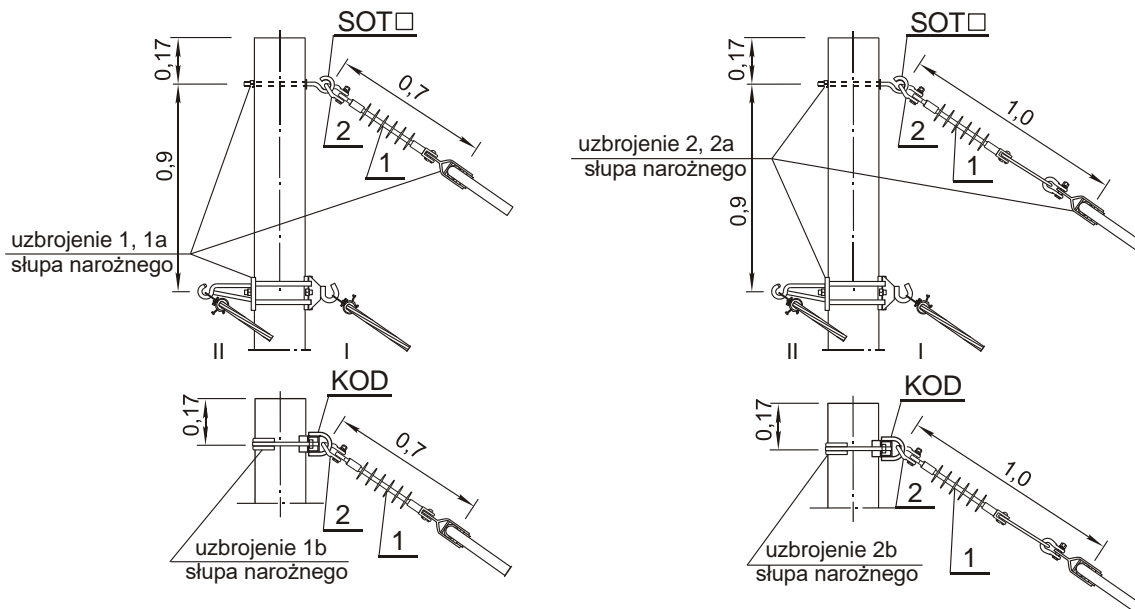


Uwagi: 1. Rozwiązania przeznaczone dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej w miejscach wymienionych w punkcie 6.4.3 PL.3 normy PN-EN 50341-2-22 bez stosowania uziomu ochronnego. Zgodnie z pkt. 9.1. opisu.

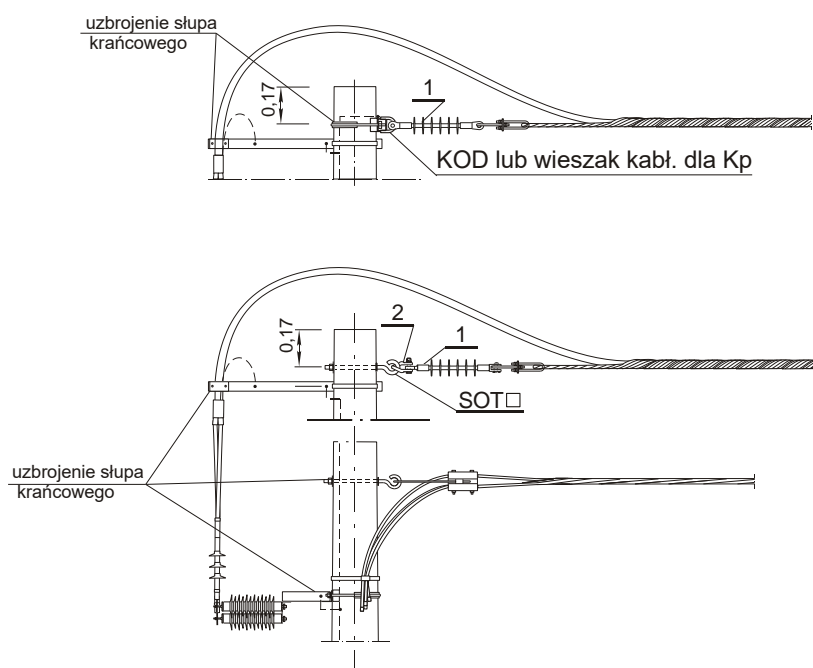
2. W przypadku poziomego obostrzenia I, II, III, należy zastosować łączuchy dwurzędowe (zawieszania z dwoma izolatorami)

2	Łącznik kabłakowy skręcony 90°	38115	BELOS - PLP	szt.	0,7	2	Słup O
						1	Słup P
1	Izolator liniowy kompozytowy droga upływu 613 mm	SDI90.284	ENSTO POL	szt.	1,32	2	Słup O
						1	Słup P
Lp.	Wyszczególnienie	Producent Nr rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość (uwaga 2)	Uwagi	

Słup narożny N lub Np

przykład dla kąta załomu linii $150^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ przykład dla kąta załomu linii $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ 

Słup krańcowy K, Kp



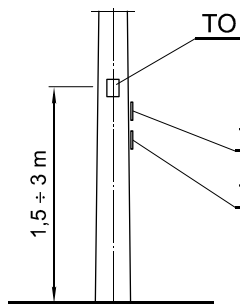
Uwagi: 1. Rozwiązania przeznaczone dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej w miejscach wymienionych w punkcie 6.4.3 PL.3 normy PN-EN 50341-2-22 bez stosowania uziomu ochronnego. Zgodnie z pkt. 9.1. opisu.

2. W przypadku poziomu obostrzenia I, II, III, należy zastosować łączuchy dwurzędowe (zawieszania z dwoma izolatorami).

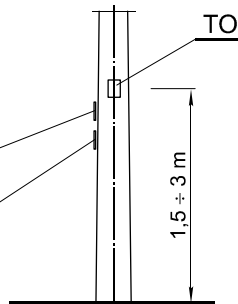
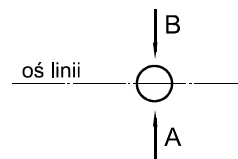
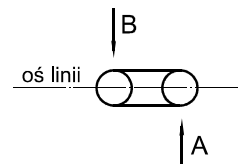
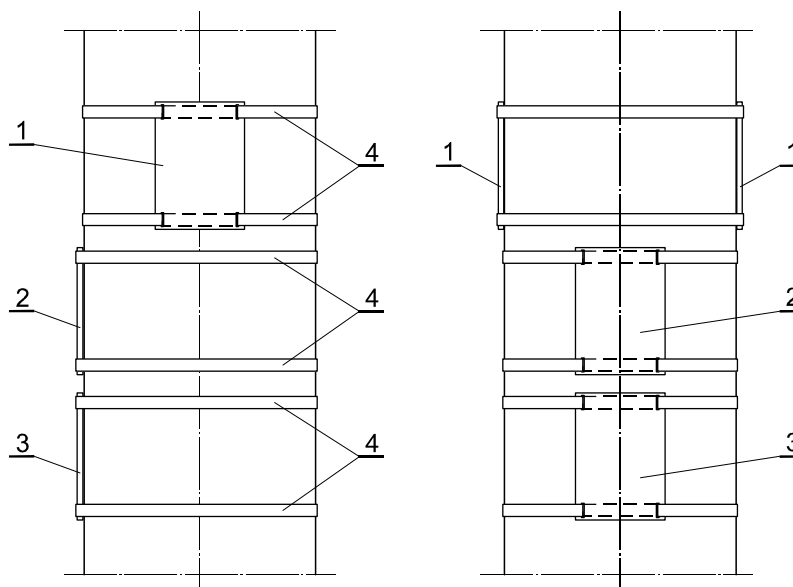
2	Łącznik kabłakowy skręcony 90°	38115	BELOS - PLP	szt.	0,7	1	
1	Izolator liniowy kompozytowy droga upływu 613 mm	SDI90.284	ENSTO POL	szt.	1,32	1	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent Nr rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość (uwaga 2)	Uwagi	

ROZMIESZCZENIE TABLIC

Widok w kierunku A

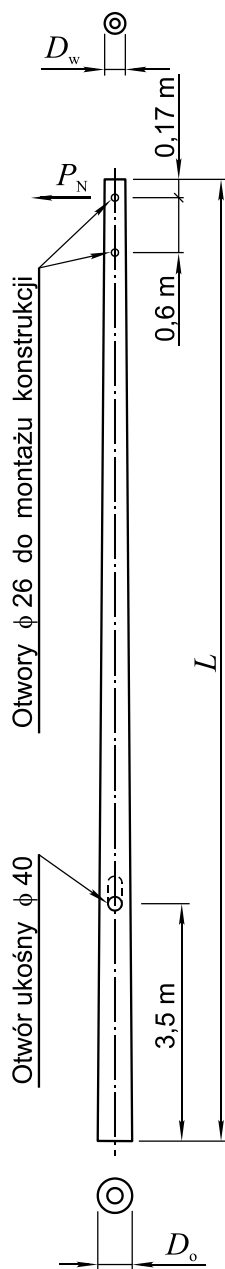


Widok w kierunku B


 1) słup pojedynczy

 2) słup podwójny

ZAMOCOWANIE TABLIC


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

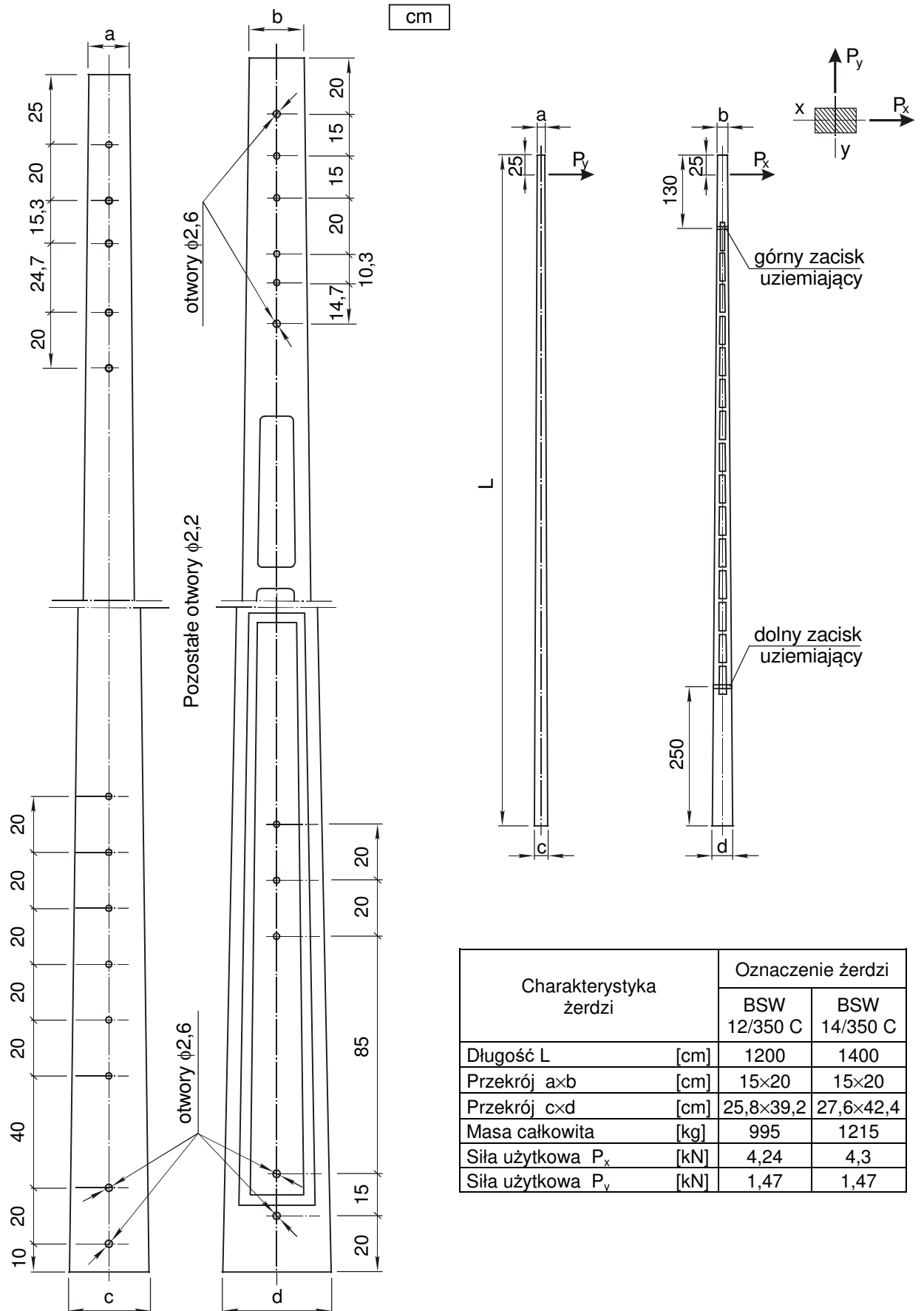
4	Taśma stalowa długości 1,4 m z klamerką	20x0,7	ENSTO POL	kpl.	$2(4)^2$ □	0,18	TO, TID TIN
3	Tablica identyfikacyjna o wymiarach 148x210	TID	PN-88/E-08501	szt.	1	□	
2	Tablica informacyjna o wymiarach 148x210	TIN			□	□	
1	Tablica ostrzegawcza o wymiarach 148x210	TO			2*	□	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi

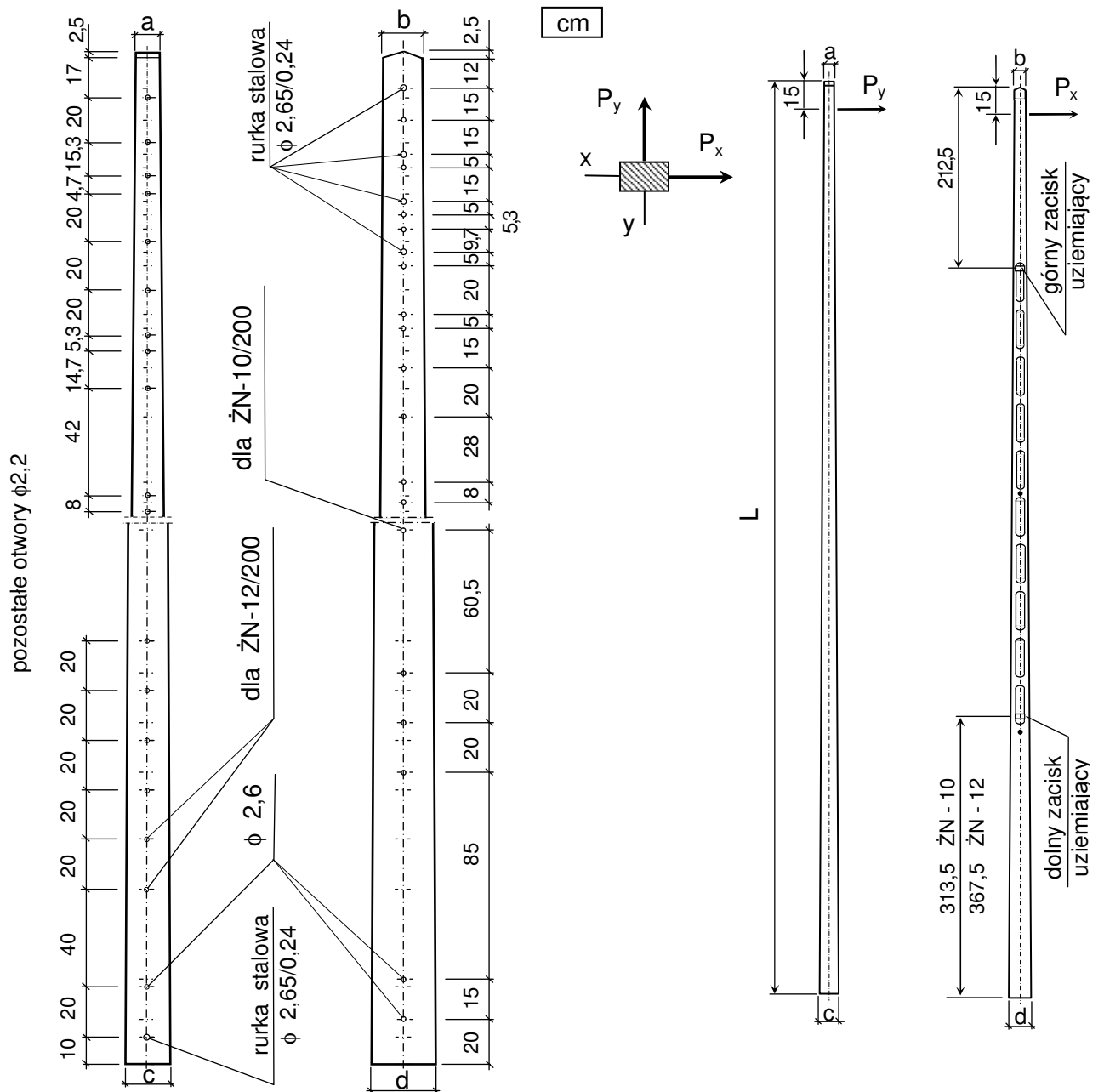


L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa P_N kN	Wymiary			Masa kg
			L m	D_w mm	D_o mm	
1	E - 12/2,5	2,5	12	173	353	1172
2	E - 12/4,3	4,3	12	173	353	1298
3	E - 12/6	6	12	218	398	1605
4	E - 12/10	10	12	218	398	1763
5	E - 12/12	12	12	218	398	1907
6	E - 12/15	15	12	263	443	2225
7	E - 12/17,5	17,5	12	263	443	2225
8	E - 12/20	20	12	263	443	2225
9	E - 12/25	25	12	263	443	2472
12	E - 12/30	30	12	308	488	3017
13	E - 12/35	35	12	308	488	3108
14	E - 13,5/2,5	2,5	13,5	173	375	1495
15	E - 13,5/4,3	4,3	13,5	218	420	1813
16	E - 13,5/6	6	13,5	218	420	1820
17	E - 13,5/10	10	13,5	218	420	2130
18	E - 13,5/12	12	13,5	218	420	2356
19	E - 13,5/15	15	13,5	263	465	2670
20	E - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735
21	E - 13,5/20	20	13,5	263	465	2775
22	E - 13,5/25	25	13,5	263	465	3086
23	E - 13,5/30	30	13,5	308	510	3606
24	E - 13,5/35	35	13,5	308	510	3771
25	E - 15/2,5	2,5	15	173	398	1690
26	E - 15/4,3	4,3	15	218	443	2140
27	E - 15/6	6	15	218	443	2141
28	E - 15/10	10	15	218	443	2540
29	E - 15/12	12	15	218	443	2809
30	E - 15/15	15	15	263	488	3131
31	E - 15/17,5	17,5	15	263	488	3175
32	E - 15/20	20	15	263	488	3225
33	E - 15/25	25	15	263	488	3609

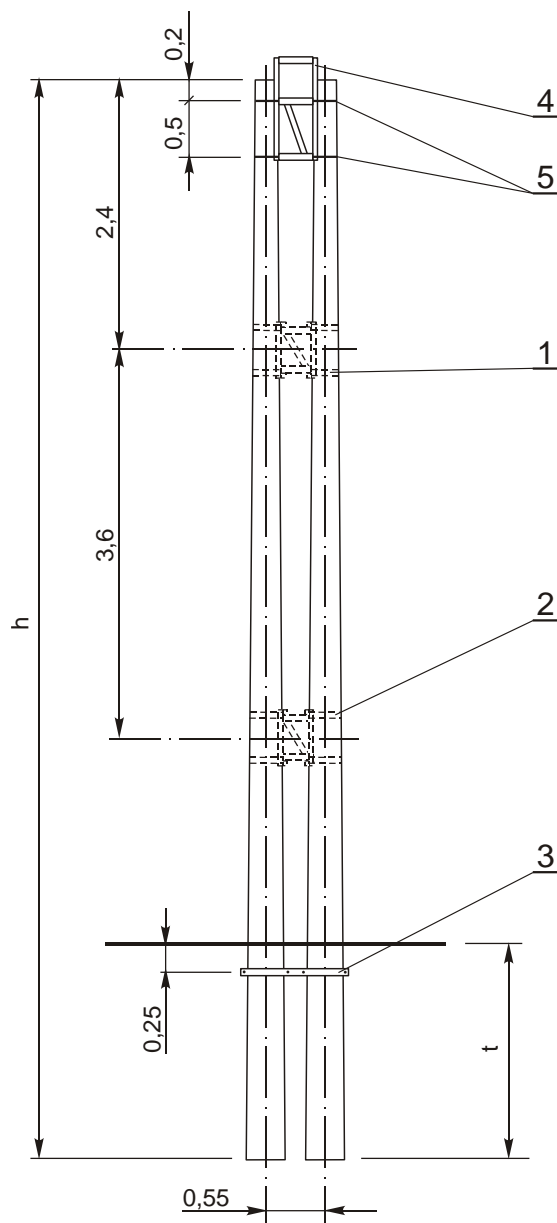
Producent

STRNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.
Uwaga: Żerdzie produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”



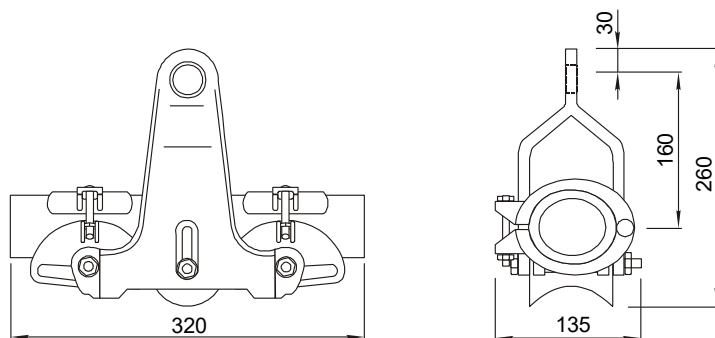


Charakterystyka żerdzi	Oznaczenie żerdzi	
	ŻN-10/200	ŻN-12/200
Długość L [cm]	1000	1200
Przekrój $a \times b$ [cm]	10 \times 15	10 \times 15
Przekrój $c \times d$ [cm]	17 \times 25	18,4 \times 27
Masa całkowita [kg]	560	810
Siła użytkowa P_x [kN]	2,27	2,27
Siła użytkowa P_y [kN]	1,11	1,13

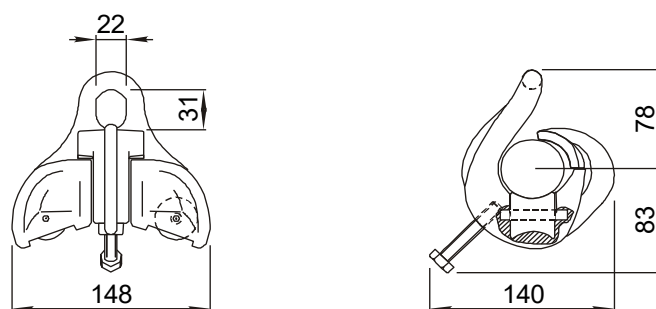


Masa całkowita: 144,4 kg

5	Objemka	OB-23/E	szt.	2,4	4	4-029-28a	
4	Głowica słupa	GS-5b/E	szt.	49,3	1	3-029-19c	
3	Konstrukcja stężająca	KL-4/E	szt.	19,7	1	4-029-21a	
2	Rama dolna	RD-55/E	szt.	37,9	1	4-029-59a	Do słupów: ONp, Rp
1	Rama górna	RG-55/E	szt.	35,1	1	4-029-60a	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Nr rysunku	Uwagi	

UCHWYTY PRZELOTOWE


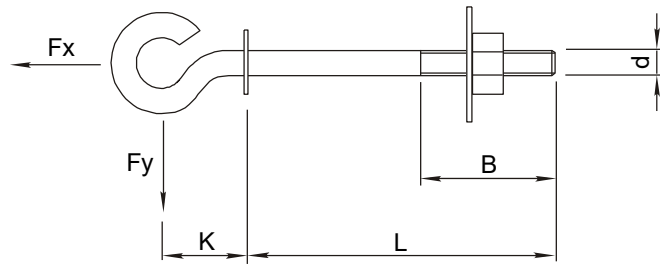
Typ	Typ przewodu	Dla kątów załomu	Obciążenie użytkowe	Obciążenie SMFL*	Masa
		$\alpha \geq$	kN	kN	g
ECH 12	EXCEL	150°	17	30	2200
ECH 14 10-24			19,4	35	3255
ECH 14 70-24	AXCES		3230		



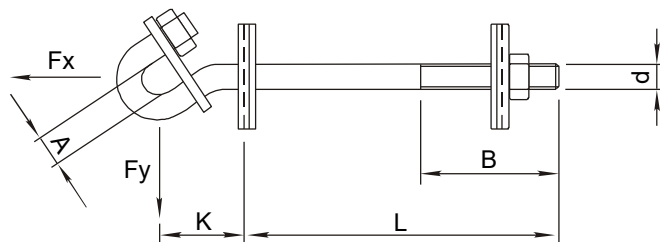
Typ	Typ przewodu	Dla kątów załomu	Moment dokręcania	Obciążenie użytkowe	Obciążenie SMFL*	Masa
		$\alpha \geq$	Nm	kN	kN	g
SO 86	EXCEL	150°	15	21	38	870
PK 143.24		wkładka gumowa				100

Uwagi:

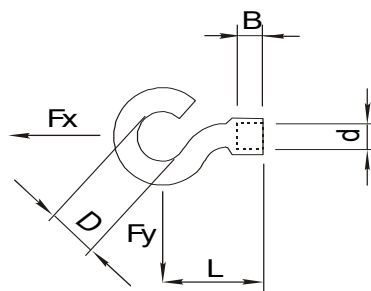
1. Wkładki gumowe PK 143.24 do SO 86 należy zamawiać oddzielnie.
2. Uchwyty ECH i SO 86 są wyposażone w rolki montażowe, pozwalające na przeciąganie przewodu przez uchwyt. Ze względu na konstrukcję uchwytu SO 86, można go stosować do przeciągania kabla EXCEL w odcinkach linii o długości do 500 m. Przy liniach z kablem EXCEL dłuższych niż 500 m trzeba korzystać z osobnych rolek montażowych. Dlatego przy liniach dłuższych niż 500 m wskazane jest stosowanie wyłącznie uchwytów ECH (np. w trudnym terenie górzystym) lub stosowanie SO 86 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. Należy pamiętać, że nie można przewieźć 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 graniczne, deklarowane przez producenta, przy którym nie nastąpi uszkodzenie mechaniczne. Dotyczy układu - uchwyt przewód.
 Przy obciążeniu użytkowym uwzględniono częściowy współczynnik materiałowy $\gamma_M=1,8$ zgodnie z PN-EN 50341-2-22 pkt 11.6 PL.1.

HAKI


Typ	Klasa	d	K	B	L	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa g
			mm	mm	mm	F _x , kN	F _y , kN	F _x , kN	F _y , kN	
SOT 21.0	3	M20	80	120	200	8,1	2,6	14,5	4,6	1220
SOT 21.1	3	M20	80	120	240	8,1	2,6	14,5	4,6	1320
SOT 21.2	3	M20	80	120	320	8,1	2,6	14,5	4,6	1510
SOT 21.3	3	M20	80	120	350	8,1	2,6	14,5	4,6	1580
SOT 21.4	3	M20	80	120	480	8,1	2,6	14,5	4,6	1700

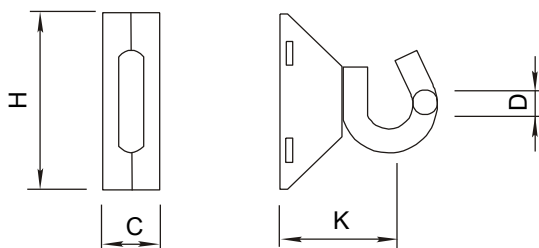


Typ	d	L	B	A	K	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa g
		mm	mm	mm	mm	F _x [kN]	F _y [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	
SOT 101.1	M20	250	110	24	70	17	3,7	30,6	6,7	1700
SOT 101.2	M20	310	140	24	70	17	3,7	30,6	6,7	1800

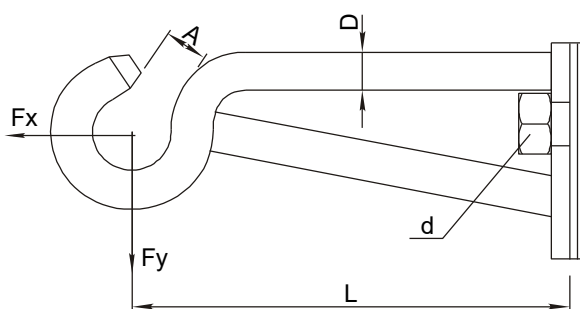


Typ	d	D	L	B	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa g
		mm	mm	mm	F _x [kN]	F _y [kN]	F _x [kN]	F _y [kN]	
PD 2.2	M20	38	76	18	8,6	2,22	15,5	4,0	550

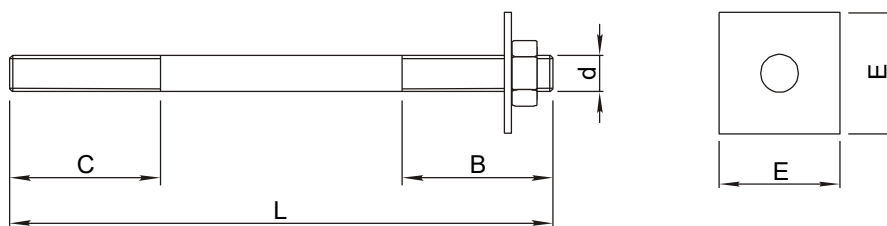
* SMDL - obciążenie graniczne deklarowane przez producenta, przy którym nie nastąpi niedopuszczalne odkształcenie trwałe. Przy SMDL odkształcenie haków nie przekracza granicznej wartości 2mm. Przy obciążeniu użytkowym uwzględniono częściowy współczynnik materiałowy $\gamma_M=1,8$ zgodnie z PN-EN 50341-2-22 pkt 11.6 PL.1.

HAKI


Typ	Klasa	D	K	C	H	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa g
		mm	mm	mm	mm	F _x , kN	F _y , kN	F _x , kN	F _y , kN	
SOT 39	3	20	90	45	150	15,4	9,8	27,7	17,7	740



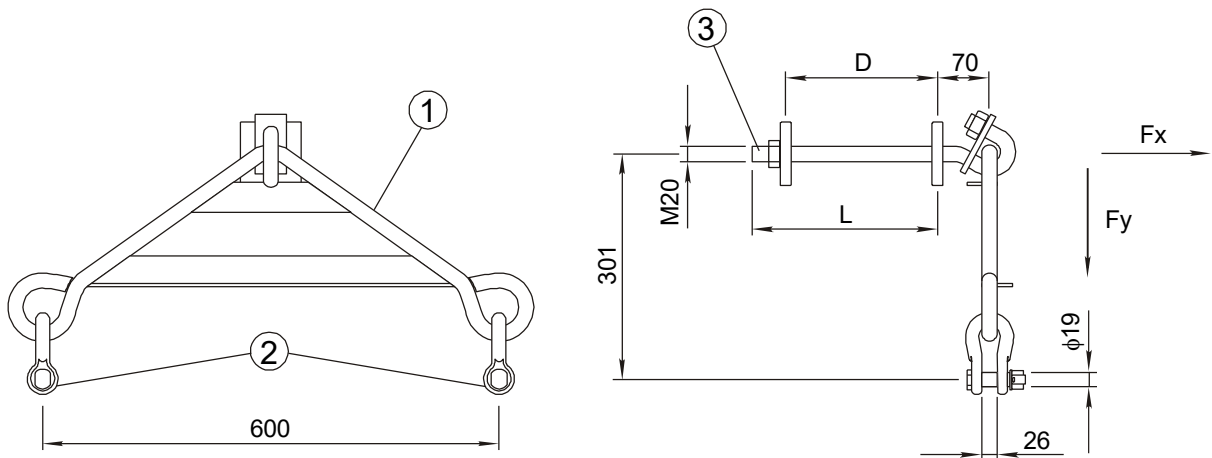
Typ	d	D	L	A	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*		Masa g
		mm	mm	mm	F _x [kN]	F _y [kN]	F _x , kN	F _y , kN	
SOT 74	M24	∅ 25	290	24	13,7	10,8	24,6	19,5	3400
PD 3.2	M20	∅ 20	208	20	7,4	4,8	13,3	8,6	1900

ŚRUBY DWUSTRONNE


Typ	d	B	C	L	E	Masa g
		mm	mm	mm	mm	
SOT 78	M24	100	100	360	80	1800
SOT 78.1	M24	100	50	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

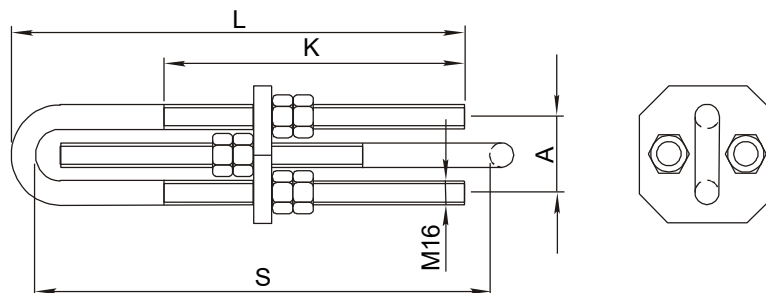
* Wyjaśnienie oznaczenia SMDL – str. 172

POPZRZECZNIKI



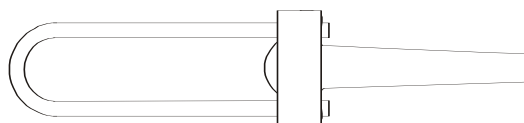
Typ kompletu poz. ① ② ③	Typ haka poz. ③	L	Średnica słupa D	Obciążenie użytkowe		Obciążenie SMDL*	
		mm	mm	Fx, kN	Fy, kN	Fx, kN	Fy, kN
SOT 73	SOT 101.1	250	∅145÷225	17	3,7	30,6	6,7
SOT 73.1	SOT 101.2	310	∅175÷285				
Typ poz. ①	SOT 73.00	Poprzecznik – szt. 1					
Typ poz. ②	NV 2404.134	Łącznik kabłąkowy – szt. 2					

ŁĄCZNIK ODCIĄGOWY



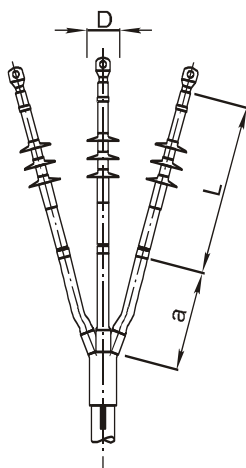
Typ	d	S	L	K	A
		mm	mm	mm	mm
SO 155.1	M16	300÷490	300	200	50

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. 172

GŁOWICE SN


Typ*	Napięcie znamionowe	Do kabla	Przechr. żyły rob. mm ²	D	L
	$U_o/U_n/U_m$, kV				
HOTU3.2401	12/20/24	EXCEL	10-16	90	min. 500
HOTU3.2402	12/20/24	AXCES	70-95	90	max 1100

* Końcówki kablowe należy zamawiać oddzielnie

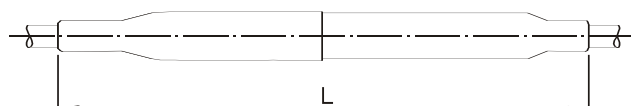
KOŃCÓWKI KABLOWE DO GŁOWIC

Typ	Otwór pod śrubę końcówek żył roboczych i żyły powrotnej	Do głowicy	Materiał
L – EXCEL	M 12	HOTU3.2401	Cu - cynowana
L – AXCES 1	M 12	HOTU3.2402	Al

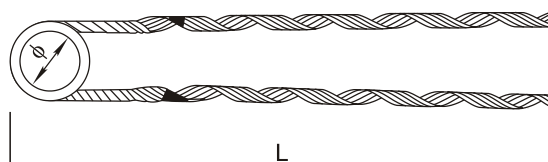
MUFY SN

Typ**	Napięcie znamionowe	Do kabla	Przechr. żyły rob. mm ²	L
	$U_o/U_n/U_m$, kV			
HJU33.2401	12/20/24	EXCEL	10-16	1500
HJU33.2402	12/20/24	AXCES	70-95	1700

** Złączki kablowe należy zamawiać oddzielnie


ZESTAW ZŁĄCZEK DO MUF

Typ	Do kabla
C – EXCEL	EXCEL
C – AXCES	AXCES

SPIRALE ODCIĄGOWE


Typ	Typ kabla	Średnica drutów	Ilość drutów	L	∅	Kolor
		d, mm	szt.			
NSH 401129	EXCEL	4,12	8	1300	45	Zielony
NSH 401127	AXCES	5,18	8	1950	65	Niebieski



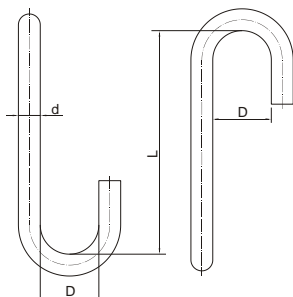
UCHWYTY DYSTANSOWE

Typ	Średnica kabla max	Odstęp od powierzchni słupa	Zastosowanie	Masa
	mm	mm		g
SO 79.6	45	25	słupy betonowe, stalowe	190
SO 79.5	45	25	uchwyt bez taśmy stalowej	65
SO 75.100 P	70	52	słupy betonowe, stalowe	900

TAŚMY DO MOCOWANIA OSPRZĘTU

Typ	Opis	Wymiary	Dobór			Masa jedn.	Opak.
COT 37	taśma stalowa	20 × 0,7	Do mocowania haków (kpl. / 1 hak)			115 g/m	25 m
			Ilość m	Liczba zwojów	Dopuszczalne obciążenie (uwzgl. $\gamma_M=1,8$) daN		
			2,0	2 × 1	≤ 1090		
			3,5	2 × 2	≤ 2180		
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 oblodzeniem	Rozpiętość przęsła, m	Typ łącznika bezpiecznikowego
EXCEL	SOT 21 PD 3.2 SOT 74	S1	do 100	SO 135.040
		S2	do 74	
		S3	do 65	
EXCEL	PD 3.2 SOT 74	S1	>100 do 200	SO 135.080
		S2	>74 do 150	
		S3	>65 do 129	
AXCES	PD 3.2 SOT 74	S1	do 73	SO 135.040
		S2	>73 do 56	
		S3	do 50	
	PD 3.2 SOT 74	S1	>73 do 146	SO 135.080
		S2	>56 do 111	
		S3	>50 do 100	
SOT 74	SOT 74	S1	>146 do 240	SO 135.130
		S2	>111 do 181	
		S3	>100 do 163	

1. Przedmiot analizy

Przedmiotem analizy jest linia kablowa wykonana kablem uniwersalnym SN zawieszonym na słupach znajdujących się *na terenach podwórzy, stadionów i boisk sportowych, kąpielisk, plaż, kempingów i innych terenów rekreacyjnych, biwaków, zakładów przemysłowych, placów miejskich, ogródków działkowych i parków, parkingów, terenów przeznaczonych do ruchu pieszego lub w pobliżu budynków, dróg publicznych i ulic, tj. na terenach, na których występuje duże prawdopodobieństwo częstego przebywania ludzi i znajdujące się w odległości mniejszej niż 20 m od obrysu słupa.* tj. w miejscach wymienionych w punkcie 6.4.3 PL.3 normy PN-EN 50341-2-22. Analizą nie objęto słupów, na których znajduje się układ uziemiający żyłę powrotną i głowice kablowe kabli uniwersalnych.

2. Podstawa normatywna dla słupów z kablami uniwersalnymi SN

Na wstępie trzeba podkreślić, że kabel uniwersalny zawieszony na słupach to pewnego rodzaju linia hybrydowa: linia kablowa zawieszona na konstrukcjach wsporczych linii napowietrznej.

Wymagania normatywne dla takiej linii hybrydowej należy formułować korzystając zarówno z norm przedmiotowych dla linii napowietrznych (np. w zakresie wymagań mechanicznych) oraz dla linii kablowych (dla kabla, osprzętu kablowego, prób odbiorczych).

W zakresie oceny zagrożenia porażeniowego można przyjąć za właściwe stosowanie przez projektantów normy PN-EN 50341-1:2013-03P Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne [1] oraz jej załącznika krajowego PN-EN 50341-2-22:2016-04E Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV – Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012) [2].

Dodatkowo do analizy ochrony przed porażeniem należy przyjąć normę PN-EN 61140:2016-07E Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

3. Definicje

W niniejszej analizie użyto zdefiniowanych terminów w normie [3]:

- 3.1.1 basic protection (ochrona podstawowa) - protection against electric shock under fault-free conditions (ochrona przed porażeniem elektrycznym w warunkach braku uszkodzenia), [SOURCE: IEC 60050-195:1998, 195-06-01];
- 3.1.2 fault protection (ochrona przy uszkodzeniu) - protection against electric shock under single fault conditions (ochrona przed porażeniem elektrycznym przy pojedynczym uszkodzeniu), [SOURCE: IEC 60050-195:1998/AMD1:2001, 195-06-02];
- 3.1.3 additional protection (ochrona uzupełniająca) - protection against electric shock in addition to basic protection and/or fault protection (ochrona przed porażeniem elektrycznym niezależna od ochrony podstawowej i/lub ochrony przy uszkodzeniu), [SOURCE: IEC 60050-826:2004, 826-12-07, modified – “protection against electric shock” replaces “protective measure”];
- 3.1.4 single fault condition (pojedyncze uszkodzenie) - condition in which one means for protection against electric shock is defective or one fault is present which could cause a hazard (stan, w którym jeden środek ochrony przed porażeniem elektrycznym jest uszkodzony lub występuje jedna usterka, która może spowodować wystąpienie zagrożenia);

Note 1 to entry: If a single fault condition results in one or more other fault conditions, all are considered as one single fault condition (Uwaga 1 do definicji: Jeżeli pojedyncze uszkodzenie powoduje inne jedno lub więcej uszkodzeń, wszystkie są traktowane jako pojedyncze uszkodzenie).

4. Podstawowa zasada ochrony przed porażeniem elektrycznym

Części czynne niebezpieczne kabla uniwersalnego zawieszzonego na słupach nie powinny być dostępne, natomiast części przewodzące dostępne nie powinny być niebezpieczne [3]:

- w warunkach normalnych (działające w sposób przewidziany i przy braku uszkodzenia) lub
- w przypadku pojedynczego uszkodzenia.

Warto przypomnieć, że ochrona w warunkach normalnych jest zapewniona ochroną podstawową, a ochrona w warunkach pojedynczego uszkodzenia jest zapewniona ochroną przy uszkodzeniu. Z kolei środki ochrony wzmocnionej zapewniają ochronę w obydwu ww. przypadkach [3].

W warunkach normalnych konieczne jest spełnienie podstawowej zasady ochrony przed porażeniem elektrycznym, która w normie [3] odpowiada ochronie podstawowej.

Ochrona podstawowa powinna składać się z jednego środka lub większej liczby środków, które w warunkach normalnych zapobiegają dotykowi niebezpiecznych części czynnych. Spośród środków ochrony podstawowej wymienionych w normie [3] w linii kablowej (kabel uniwersalny) zawieszony na słupach zastosowano dwa środki: izolację podstawową i umieszczenie poza zasięgiem ręki.

Ochrona w warunkach pojedynczego uszkodzenia zapewniona jest poprzez ochronę przy uszkodzeniu.

Warto przypomnieć, że pojedyncze uszkodzenia powinny być brane pod uwagę w przypadku gdy [3]:

- dostępna niebezpieczna część czynna staje się częścią czynną niebezpieczną (np. w wyniku niedotrzymania ograniczenia ustalonego prądu dotykowego i ładunku) lub
- część przewodząca dostępna, która nie jest pod napięciem w warunkach normalnych, staje się niebezpieczną częścią pod napięciem (np. w wyniku uszkodzenia izolacji podstawowej w stosunku do części przewodzących dostępnych), lub
- część czynna niebezpieczna staje się dostępną (np. w wyniku mechanicznego uszkodzenia obudowy)¹.

Konieczne jest spełnienie podstawowej zasady w warunkach pojedynczego uszkodzenia, co przedstawiono w przedmiotowej normie jako ochronę przy uszkodzeniu. Ochrona ta może być osiągnięta za pomocą [3]:

- dodatkowego środka ochrony, niezależnego od ochrony podstawowej lub
- wzmocnionego środka ochrony, rozumianego jako środek ochrony zapewniający niezawodność ochrony nie niższą niż uzyskiwana za pomocą dwóch niezależnych środków ochrony, który stanowi równocześnie ochronę podstawową i ochronę przy uszkodzeniu, z uwzględnieniem wszystkich istotnych oddziaływań.

Warto podkreślić, że każdy z dwóch niezależnych środków ochrony nie powinien wpływać na siebie tak, aby uszkodzenie jednego ze środków ochrony mogło zmniejszać skuteczność drugiego środka. Dlatego też przyjmuje się, że równoczesne uszkodzenie dwóch niezależnych środków ochrony jest nieprawdopodobne i nie jest konieczne branie go pod uwagę. Przyjmuje się, że jeden ze środków pozostaje skuteczny [3].

Z kolei właściwości środka ochrony wzmocnionej powinny być takie, aby efektywność ochrony była równoważna osiągniętej za pomocą dwóch niezależnych środków ochrony.

¹ Obecnie uważa się, że taka okoliczność nie powinna być brana pod uwagę. Konieczne jest spełnienie odpowiednich wymagań mechanicznych i przeprowadzenie prób. Nie mogą być one zastąpione określeniem parametrów technicznych.

Do ochrony przy uszkodzeniu należy stosować, niezależnie od środków ochrony podstawowej, jeden lub większą liczbę środków uzupełniających. Jednym ze środków ochrony przy uszkodzeniu, wymienionym w normie [3] jest izolacja dodatkowa, która powinna być zwymiarowana tak, aby wytrzymywała takie same narażenia, jakie są określone dla izolacji podstawowej.

Zastosowanie izolatora wiszącego o wytrzymałości izolacyjnej jak dla linii napowietrznej SN z przewodami gołymi lub w osłonie izolacyjnej, np. typu SDI90.284 o znamionowej drodze upływu 613 mm, spełnia wymagania izolacji dodatkowej i tym samym jest wystarczającym środkiem ochrony przy uszkodzeniu.

5. Wykonanie oceny zagrożenia porażeniowego

Zgodnie z pkt. 6.4.3 Podstawowy projekt układu uziemiającego ze względu na dopuszczalne napięcie dotykowe PL.1 Kryterium zagrożenia porażeniowego normy [2] (str. 52): *Zagrożenie porażeniowe nie wystąpi gdy napięcie uziomowe U_E nie przekroczy dwukrotnej wartości największego dopuszczalnego napięcia dotykowego spodziewanego U_D ,*

$$U_E < 2U_D$$

Dopiero w przypadku niespełnienia powyższego warunku należy przeprowadzić ocenę zagrożenia porażeniowego.

Dodatkowo norma wskazuje w PL.3 Słupy w miejscach często uczęszczanych:

Sprawdzeniu pod względem niebezpieczeństwa wystąpienia zbyt wysokich napięć dotykowych rażeniowych, podlegają słupy znajdujące się na terenach podwórzy, stadionów i boisk sportowych, kąpielisk, plaż, kempingów i innych terenów rekreacyjnych, biwaków, zakładów przemysłowych, placów miejskich, ogródków działkowych i parków, parkingów, terenów przeznaczonych do ruchu pieszego lub w pobliżu budynków, dróg publicznych i ulic, tj. na terenach, na których występuje duże prawdopodobieństwo częstego przebywania ludzi i znajdujące się w odległości mniejszej niż 20 m od obrysu słupa.

Zatem nie należy projektować i wykonywać układ uziemiający dla każdego słupa znajdującego się *na terenach podwórzy, stadionów i boisk sportowych, kąpielisk, plaż, kempingów i innych terenów rekreacyjnych, biwaków, zakładów przemysłowych, placów miejskich, ogródków działkowych i parków, parkingów, terenów przeznaczonych do ruchu pieszego lub w pobliżu budynków, dróg publicznych i ulic, tj. na terenach, na których występuje duże prawdopodobieństwo częstego przebywania ludzi i znajdujące się w odległości mniejszej niż 20 m od obrysu słupa, ale tylko dla tych, dla których wystąpią zbyt wysokie napięcia dotykowe rażeniowe.*

Ponieważ analiza zagrożenia porażeniowego zgodnie z normą [3] obejmuje pojedyncze uszkodzenie, dla kabla uniwersalnego zawieszzonego na słupie na izolatorze wiszącym jak dla linii napowietrznej SN z przewodami gołymi lub w osłonie izolacyjnej zagrożenie porażeniowe nie wystąpi ponieważ w analizowanych przypadkach napięcie uziomowe U_E nigdy nie przekroczy dwukrotnej wartości największego dopuszczalnego napięcia dotykowego spodziewanego U_D .

Tym samym nie wymaga się projektowania układu uziemiającego dla słupów, na których znajdują się wyłącznie kable uniwersalne SN zawieszane na opisanych powyżej izolatorach wiszących, znajdujących się na terenach podwórzy, stadionów i boisk sportowych, kąpielisk, plaż, kempingów i innych terenów rekreacyjnych, biwaków, zakładów przemysłowych, placów miejskich, ogródków działkowych i parków, parkingów, terenów przeznaczonych do ruchu pieszego lub w pobliżu budynków, dróg publicznych i ulic, tj. na terenach, na których występuje duże prawdopodobieństwo częstego przebywania ludzi i znajdujące się w odległości mniejszej niż 20 m od obrysu słupa.

6. Proponowane zapisy w dokumentacji projektowej

Proponuje się poniższe zapisy projektanta w części dotyczącej ochrony przed porażeniem elektrycznym w dokumentacji projektowej:

Dla linii kablowej wykonanej kablem uniwersalnym SN zawieszonym na słupach znajdujących się na terenach podwórzy, stadionów i boisk sportowych, kąpielisk, plaż, kempingów i innych terenów rekreacyjnych, biwaków, zakładów przemysłowych, placów miejskich, ogródków działkowych i parków, parkingów, terenów przeznaczonych do ruchu pieszego lub w pobliżu budynków, dróg publicznych i ulic, tj. na terenach, na których występuje duże prawdopodobieństwo częstego przebywania ludzi i znajdujące się w odległości mniejszej niż 20 m od obrysu słupa jako środek ochrony podstawowej dobrano: izolację podstawową i umieszczenie poza zasięgiem ręki, jako środek ochrony przy uszkodzeniu dobrano: izolację dodatkową w postaci izolatora wiszącego o wytrzymałości izolacyjnej jak dla linii napowietrznej SN z przewodami gołymi lub w osłonie izolacyjnej, np. typu SDI90.284 o znamionowej drodze upływu 613 mm.

Uwaga 1: nie dotyczy słupów, na których znajduje się układ uziemiający żyłę powrotną i głowice kablowe kabli uniwersalnych.

Uwaga 2: nie wymaga się wykonywania układu uziemiającego dla słupów, na których znajdują się wyłącznie kable uniwersalne SN zawieszane na dobranych powyżej izolatorach wiszących.

Literatura

[1] PN-EN 50341-1:2013-03P Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne

[2] PN-EN 50341-2-22:2016-04E Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012)

[3] PN-EN 61140:2016-07E Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

[4] Czapp S.: Zasady ochrony przeciwporażeniowej w liniach elektroenergetycznych wysokiego napięcia, Automatyka Elektryka Zakłócenia, Nr 3/2013 (13), s. 8 – 22

Zalecane naprężenia
Tablica 15

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S1,W1, S1,W3 wys. n.p.m. H≤300m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/5,4	90/5,7	90/5,9	90/6	120/7,8	150/7,9	160/10
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,01	20/1,02	20/1,03	30/1,5	35/1,8	45/2,3	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	25/1,8	40/2,8	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,0	20/2,0	25/2,5	35/3,5	37/3,8
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	15/2,1	20/2,8	30/4,2	30/4,3
AsXSn 4x50	10/2,0	10/2,0	15/2,0	15/3,1	15/3,1	25/5,1	25/5,1
AsXSn 4x70	5/2,2	10/2,83	10/2,83	10/4,9	15/6,5	20/5,7	22/6,2
AsXSn 4x95	5/1,94	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,7	20/7,7	20/7,7
AsXSn 4x120	5/2,4	5/1,5	10/4,9	10/4,9	13/6,1	15/7,3	18/9,2
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,4	15/2,14	20/2,8	20/2,9	30/4,2	35/5,0
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1
AsXSn 4x70+25	5/1,4	5/2,3	10/2,9	10/2,9	15/4,3	20/5,7	25/7,2
AsXSn 4x95+25	5/1,9	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	20/7,7	23/8,8
AsXSn 4x120+25	5/2,4	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7
AsXSn 4x35+35	10/1,4	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	30/4,3	35/5,0
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1
AsXSn 4x95+35	5/1,95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	20/7,7	23/8,8
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 4,5\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,8\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 16

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S2,W1, wys. n.p.m. H≤300m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/5,8	90/6,1	90/6,3	90/6,4	120/8,3	160/11	180/12
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	50/3,6	55/4
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	40/4,1	46/4,7
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	30/4,3	38/5,4
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	18/5,1	25/5,1	32/6,5
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	23/6,5	27/8
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	20/7,7	24/9,2
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	14/6,8	18/9	22/11
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	40/5,7
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	30/6,1	34/7
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	13/3,8	18/5,1	25/7,1	29/8,2
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	10/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/6,9	20/9,7	23/11,2
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	41/5,8
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	30/6,1	34/6,9
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	13/3,8	18/5,2	25/7,1	29/8,2
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	20/7,7	25/9,6
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	20/9,7	23/11

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 5m$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9m$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 17

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S2,W2, wys. n.p.m. H≤300m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/6,2	90/6,5	90/6,7	90/6,8	120/8,8	160/11,3	180/12,6
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	50/3,6	55/4
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	40/4,1	46/4,7
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	30/4,3	38/5,4
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	18/5,1	25/5,1	32/6,5
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	23/6,5	27/8
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	20/7,7	24/9,2
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	14/6,8	18/9	22/11
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	40/5,7
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	30/6,1	34/7
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	13/3,8	18/5,1	25/7,1	29/8,2
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/6,9	20/9,7	23/11,2
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	41/5,8
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	30/6,1	34/6,9
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	13/3,8	18/5,2	25/7,1	29/8,2
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	20/7,7	25/9,6
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	20/9,7	23/11

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów: $f_{+80} \leq 5m$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9m$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 18

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S2,W1, wys. n.p.m. H≤600m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/6,1	90/6,4	90/6,6	90/6,8	120/8,7	160/11,2	180/12,5
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	50/3,6	55/4
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	40/4,1	46/4,7
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	30/4,3	38/5,4
AsXSn 4x50	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	18/5,1	25/5,1	32/6,5
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	23/6,5	27/8
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	20/7,7	24/9,2
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	14/6,8	18/9	22/11
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	40/5,7
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	30/6,1	34/7
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	13/3,8	18/5,1	25/7,1	29/8,2
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/6,9	20/9,7	23/11,2
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	41/5,8
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	30/6,1	34/6,9
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	13/3,8	18/5,2	25/7,1	29/8,2
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	20/7,7	25/9,6
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	20/9,7	23/11

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

 $f_{+80} \leq 5m$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9m$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

 I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 19

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S3,W1, wys. n.p.m. H≤300m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/6	90/6,3	90/6,5	120/8,4	160/11	180/12	-
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	50/3,6	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	40/4,1	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	30/4,3	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	10/2,1	15/3,1	18/5,1	25/5,1	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	23/6,5	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	9/4,4	10/4,9	14/6,8	18/9	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	30/6,1	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	10/2,9	13/3,8	18/5,1	25/7,1	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	10/5,8	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	9/4,4	10/4,9	14/6,9	20/9,7	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	30/6,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	12/3,5	13/3,8	18/5,2	25/7,1	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	20/9,7	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 5m$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9m$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – obciążenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 20

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S3,W1, wys. n.p.m. H≤600m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/6,3	90/6,6	90/6,8	120/8,8	160/12	180/13	-
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	50/3,6	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	40/4,1	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	30/4,3	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	10/2,1	15/3,1	18/5,1	25/5,1	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	23/6,5	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	9/4,4	10/4,9	14/6,8	18/9	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	30/6,1	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	10/2,9	13/3,8	18/5,1	25/7,1	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	10/5,8	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	9/4,4	10/4,9	14/6,9	20/9,7	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	30/6,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	12/3,5	13/3,8	18/5,2	25/7,1	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	20/9,7	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 5m$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9m$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 21

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S3,W3, wys. n.p.m. H≤600m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/6,3	90/6,6	90/6,8	120/8,8	160/12	180/13	-
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	50/3,6	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	40/4,1	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	30/4,3	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	10/2,1	15/3,1	18/5,1	25/5,1	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	23/6,5	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	9/4,4	10/4,9	14/6,8	18/9	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	30/6,1	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	10/2,9	13/3,8	18/5,1	25/7,1	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	10/5,8	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	9/4,4	10/4,9	14/6,9	20/9,7	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	35/5	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	30/6,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	12/3,5	13/3,8	18/5,2	25/7,1	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	20/7,7	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	20/9,7	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 5m$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9m$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 22

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m						
	30	40	50	60	70	80	90
strefa klimatyczna S3,W3, wys. n.p.m. H≤1000m							
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013 , PN-EN-50341-2-22:2016							
EXCEL3x10/10	90/6,8	90/7,1	90/7,4	120/9,5	160/12	160/13	-
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1							
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	35/2,5	-	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	22/2,3	30/3,1	-	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	17/2,2	23/3,3	-	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	10/2,1	15/3,1	18/5,1	-	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	12/3,5	18/5,7	-	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	11/4,3	15/5,8	-	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	9/4,4	10/4,9	14/6,8	-	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	19/2,7	25/3,6	-	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	-	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	10/2,9	13/3,8	18/5,1	-	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	10/5,8	15/5,8	-	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	9/4,4	10/4,9	14/6,9	-	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	19/2,7	25/3,6	-	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	23/4,7	-	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	12/3,5	13/3,8	18/5,2	-	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/4,7	15/5,8	-	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	10/4,9	10/4,9	10/4,9	14/7	-	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

 $f_{+80} \leq 5\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

 I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

 W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

 sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 23

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S1,W1, S1,W3 wys. n.p.m. H≤300m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/14,7	65/16,8	60/17,6	55/17,0	50/16,1	50/16,3	50/16,5	70/22	70/23
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXSn 2x25	20/1,01	20/1,02	20/1,03	30/1,5	35/1,8	50/2,5	60/3,0	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	25/1,8	30/2,1	40/2,8	50/3,5	55/3,9	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,0	20/2,0	25/2,5	35/3,5	40/4,0	45/4,6	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	15/2,1	20/2,8	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-
AsXSn 4x50	10/2,0	10/2,0	15/2,0	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	32/6,5	-
AsXSn 4x70	5/1,4	10/2,8	10/2,9	10/2,9	15/4,3	20/5,7	22/6,2	27/7,6	-
AsXSn 4x95	5/1,94	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	17/6,5	20/7,7	24/9,2	-
AsXSn 4x120	5/2,4	5/1,5	10/4,9	10/4,9	13/6,3	14,2/6,9	-	-	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,4	15/2,14	20/2,8	20/2,9	30/4,2	35/5,0	42/6	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	-
AsXSn 4x70+25	5/1,4	5/1,5	10/2,9	10/2,9	15/4,3	20/5,7	24/6,8	29/8,2	-
AsXSn 4x95+25	5/1,9	5/2,0	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	21/8,2	25/9,6	-
AsXSn 4x120+25	5/2,4	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	19/9,2	-	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	10/1,4	15/2,1	20/2,8	25/3,6	30/4,3	35/5,0	40/5,7	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,0	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	34/6,9	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	29/8,2	-
AsXSn 4x95+35	5/1,95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	26/9,9	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	-	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

 $f_{+80} \leq 5,1\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

 I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 24

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S2,W1, wys. n.p.m. H≤300m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/16,8	65/19,1	60/18,9	55/18,2	50/17,2	50/17,4	55/19,2	70/23,7	100/32
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	30/7,6	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	30/12	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	28/13,7	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	31/12	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	28/14	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	40/11,3	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	32/12,3	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	29/14,1	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

$f_{+80} \leq 4,5\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 25

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęśła a, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S2,W2, wys. n.p.m. H≤300m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/17,3	65/19,7	60/19,6	55/19	50/18	50/18,3	55/20,1	65/23	100/33
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	30/7,6	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	30/12	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	27/12,1	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	31/12	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	27/13	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	40/11,3	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	32/12,3	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	27/13	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 4,5\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ - $a \leq 90\text{m}$ i $4,1\text{m}$ - $a = 100\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).
 I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016
 W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016
 sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 26

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsa, a, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S2,W1, wys. n.p.m. H≤600m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/17,3	65/19,6	60/19,5	55/18,9	50/17,9	50/18,2	55/19,5	65/23	100/33
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	30/7,6	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	30/12	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	27/12,1	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	31/12	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	27/13	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	40/11,3	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	32/12,3	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	27/13	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:
 $f_{+80} \leq 4,5\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ - $a \leq 90\text{m}$ i $4,1\text{m}$ - $a = 100\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).
 I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016
 W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016
 sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 27

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S3,W1, wys. n.p.m. H≤300m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/17,9	65/19,7	60/19,4	55/18,7	50/17,7	50/17,9	60/21,2	70/24,4	100/33
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXS _n 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-	-
AsXS _n 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-	-
AsXS _n 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-	-
AsXS _n 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-	-
AsXS _n 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-	-
AsXS _n 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	30/7,6	-
AsXS _n 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXS _n 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	-	-
AsXS _n 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7	-
AsXS _n 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	42/8,5	-
AsXS _n 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9	-
AsXS _n 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXS _n 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	-	-
AsXS _n 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1	-
AsXS _n 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXS _n 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	36/11,3	-
AsXS _n 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXS _n 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	-	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

 $f_{+80} \leq 4,6\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

 I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 28

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, a, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S3,W1, wys. n.p.m. H≤600m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/18,3	65/20,2	60/20	55/19,4	50/18,3	50/18,6	60/22	70/25,3	100/34
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	22/6,3	30/8,5	30/7,6	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	-	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	42/8,5	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	-	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	-	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	-	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

$f_{+80} \leq 4,6\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 29

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, a, m								
	30	40	50	60	70	80	90	100	120
strefa klimatyczna S3,W3, wys. n.p.m. H≤600m									
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016									
AXCES3x70/25	65/18,3	65/20,2	60/20	55/19,4	50/18,3	50/18,6	60/22	70/25,3	100/34
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1									
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	22/6,3	30/8,5	30/7,6	-
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	-	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7	-
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	42/8,5	-
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9	-
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	-	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1	-
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1	-
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	-	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	-	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

$f_{+80} \leq 4,6\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sadz normalna wg PN-E-05100-1

Zalecane naprężenia
Tablica 30

rodzaj przewodu	Rozpiętość przęsła, a, m							
	30	40	50	60	70	80	90	100
strefa klimatyczna S3,W3, wys. n.p.m. H≤1000m								
obliczeniowe (0,5 I_K) w MPa / maksymalny naciąg przewodów przy słupie (1,0 I_K + 0,33 W) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii LSNi wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016								
AXCES3x70/25	65/19,1	65/21,2	60/21,2	55/20,6	50/19,6	50/19,9	60/23,5	70/27
podstawowe (-5 sn) w MPa / naciąg podstawowy przewodów przy słupie (-5 sn) w kN dla zachowania koordynacji zwisów linii Lnni wg PN-E-05100-1								
AsXSn 2x25	20/1,02	20/1,04	25/1,3	35/1,8	45/2,3	60/3,1	-	-
AsXSn 2x35	15/1,1	15/1,1	25/1,8	30/2,2	35/2,5	50/3,6	60/4,3	-
AsXSn 4x25	15/1,5	15/1,5	20/2,1	25/2,6	30/3,1	40/4,1	50/5,1	-
AsXSn 4x35	10/1,4	15/2,1	15/2,1	20/2,9	25/3,6	30/4,3	40/5,7	-
AsXSn 4x50	10/6,0	10/2,1	15/3,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	35/7,1	-
AsXSn 4x70	5/1,5	10/2,85	10/2,9	15/4,3	20/5,7	22/6,3	30/8,5	30/7,6
AsXSn 4x95	10/3,8	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-
AsXSn 4x120	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	20/9,7	22/10,9	-
AsXSn 4x35+25	10/1,4	10/1,5	15/2,2	20/2,9	25/3,6	30/5	40/5,7	40/5,7
AsXSn 4x50+25	10/2,0	10/2,0	15/3,1	20/4,1	20/4,1	30/6,1	35/7,1	42/8,5
AsXSn 4x70+25	10/2,8	10/2,9	15/4,3	15/4,3	20/5,7	25/7,1	30/8,5	35/9,9
AsXSn 4x95+25	5/2,0	10/3,9	10/3,9	12/3,9	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-
AsXSn 4x120+25	5/2,5	10/4,9	10/4,9	15/7,3	15/7,3	20/9,7	25/7,3	-
AsXSn 4x35+35	10/1,4	15/2,14	15/2,2	20/2,9	25/3,6	35/5	45/6,4	50/7,1
AsXSn 4x50+35	10/2,0	10/2,1	15/3,1	20/4,1	25/5,1	30/6,1	35/7,1	45/9,1
AsXSn 4x70+35	10/2,8	10/2,8	15/4,3	20/5,7	20/5,7	25/7,1	30/8,5	-
AsXSn 4x95+35	5/2,0	10/3,9	10/3,9	15/5,8	15/5,8	20/7,7	25/9,6	-
AsXSn 4x120+35	5/2,5	5/2,5	10/4,9	10/7,3	15/7,3	20/9,7	25/12	-

Uwaga:

Doboru naciągów dokonano przy założeniu następujących wartości zwisów:

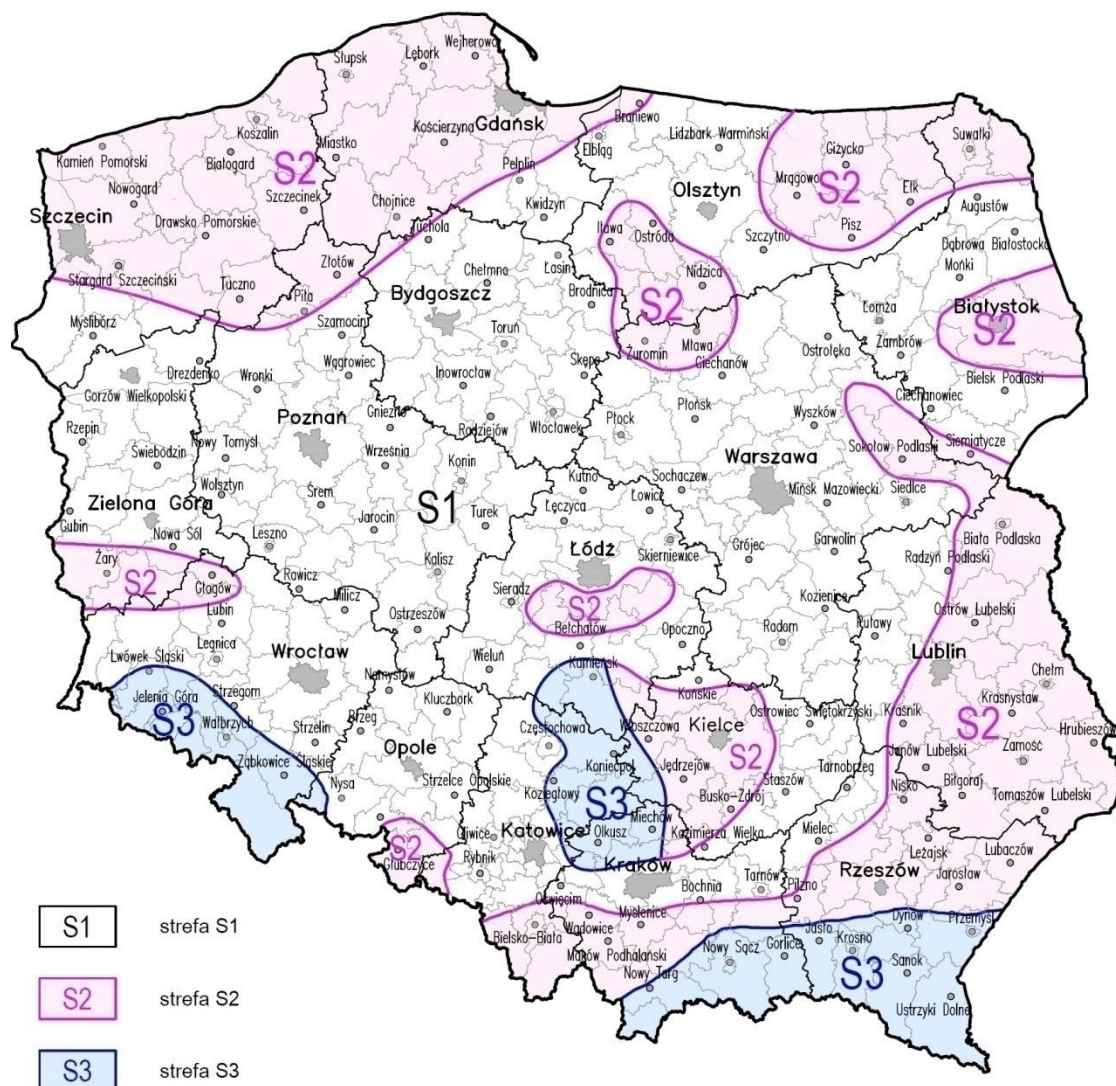
$f_{+80} \leq 4,5\text{m}$ dla linii LSNi oraz $f_{+40} \leq 3,9\text{m}$ dla linii Lnni (LSNi+Lnni).

I_K – oblodzenie charakterystyczne wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

W – obciążenie wiatrem wg PN-EN-50341-1:2013, PN-EN-50341-2-22:2016

sn – sasz normalna wg PN-E-05100-1

15. Mapa stref obciążenia oblodzeniem na terytorium Polski.



- S1 strefa S1
- S2 strefa S2
- S3 strefa S3

Należy przyjmować stałą wartość gęstości oblodzenia równą $p_l = 700 \text{ kg/m}^3$

16. Mapa stref obciążenia wiatrem na terytorium Polski



W1	strefa W1
W2	strefa W2
W3	strefa W3

Bazowa prędkość wiatru

Strefa	$V_{b,0}$, m/s
W1	$22 \cdot C_{ALT}$
W2	26
W3	$22 \cdot C_{ALT}$

gdzie:

C_{ALT} - współczynnik wysokości wg wzoru:

$C_{ALT} = 1$ dla $H \leq 300$ m

$C_{ALT} = 1 + 0,0006(H - 300)$ dla $H > 300$ m

H - wysokość terenu nad poziomem morza

Instalowanie kabli EXCEL i AXCES należy poprzedzić sprawdzeniem parametrów zwarciovych kabli. Sprawdzenia dokonać dla przypadków zwarc powstających 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	$I_{zw} \leq 1,6 \text{ kA}$	15 kV	CEF 17,5 kV 25A	NPF 24 E5
		20 kV	CEF 24 kV 25A	
	$1,6 \text{ kA} < I_{zw} \leq 3 \text{ kA}$	15 kV	CEF 17,5 kV 20A	
		20 kV	CEF 24 kV 20A	
	$3 \text{ kA} < I_{zw} \leq 5 \text{ kA}$	15 kV	CEF 17,5 kV 16A	
		20 kV	CEF 24 kV 16A	
AXCES	$I_{zw} \leq 7 \text{ kA}$	15 kV	CEF 17,5 kV 63A	
		20 kV	CEF 24 kV 63A	
	$7 \text{ kA} < I_{zw} \leq 10 \text{ kA}$	15 kV	CEF 17,5 kV 50A	
		20 kV	CEF 24 kV 50A	
	$10 \text{ kA} < I_{zw} \leq 20 \text{ kA}$	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 przewód	Napięcie znamionowe linii	Maksymalna moc transformatora w stacji SN/nn ze względu na koordynację zabezpieczeń przewodów 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

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.

TABLICE ZWISÓW I NACIĄGÓW KABLI

EXCEL 3x10/10 12/20 kV (24 kV)

AXCES 3x70/25 12/20 kV (24 kV)

(naciągi, naprężenia obliczeniowe i strefy klimatyczne
stosowane w katalogu)

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S1	W1, W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5 lodu							Str.	
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]							201	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2			Poziom niezawodności 1							
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.60	.68	.70	.72	.74	.78	.85	.99	.79	.87	.81
40.0	1.20	1.29	1.31	1.33	1.35	1.39	1.47	1.62	1.40	1.50	1.38
50.0	1.99	2.08	2.10	2.12	2.14	2.19	2.27	2.42	2.19	2.29	2.10
60.0	2.96	3.05	3.07	3.09	3.11	3.15	3.24	3.40	3.16	3.27	2.98
70.0	4.11	4.19	4.22	4.24	4.26	4.30	4.39	4.55	4.31	4.42	4.03
80.0	5.43	5.52	5.54	5.56	5.59	5.63	5.71	5.88	5.64	5.75	5.23
90.0	6.94	7.03	7.05	7.07	7.10	7.14	7.23	7.40	7.15	7.27	6.60
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	2.27	1.99	1.94	1.88	1.83	1.74	1.59	1.38	3.62	5.01	5.40
40.0	2.01	1.88	1.85	1.82	1.79	1.74	1.65	1.50	3.64	5.20	5.66
50.0	1.91	1.83	1.82	1.80	1.78	1.75	1.69	1.58	3.66	5.33	5.83
60.0	1.87	1.82	1.80	1.79	1.78	1.76	1.72	1.64	3.68	5.43	5.96
70.0	1.85	1.81	1.80	1.80	1.79	1.77	1.74	1.68	3.71	5.52	6.06
80.0	1.85	1.82	1.81	1.81	1.80	1.79	1.76	1.72	3.74	5.60	6.16
90.0	1.85	1.83	1.82	1.82	1.81	1.80	1.78	1.75	3.78	5.68	6.25

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S1	W1, W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	120 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2			Poziom niezawodności 1							
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.35	.43	.45	.48	.50	.54	.63	.79	.59	.70	.66
40.0	.76	.87	.89	.92	.95	1.00	1.09	1.27	1.05	1.18	1.10
50.0	1.34	1.45	1.48	1.50	1.53	1.59	1.69	1.88	1.64	1.79	1.66
60.0	2.05	2.17	2.20	2.23	2.25	2.31	2.41	2.62	2.37	2.53	2.33
70.0	2.91	3.02	3.05	3.08	3.11	3.16	3.27	3.48	3.23	3.40	3.12
80.0	3.89	4.01	4.04	4.07	4.10	4.15	4.27	4.48	4.22	4.40	4.03
90.0	5.02	5.14	5.16	5.19	5.22	5.28	5.39	5.61	5.34	5.53	5.05
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	3.86	3.13	2.98	2.85	2.72	2.50	2.16	1.72	4.81	6.23	6.63
40.0	3.17	2.78	2.70	2.62	2.55	2.42	2.21	1.90	4.83	6.54	7.03
50.0	2.83	2.61	2.56	2.52	2.47	2.39	2.25	2.02	4.84	6.77	7.32
60.0	2.66	2.52	2.49	2.46	2.43	2.37	2.27	2.10	4.86	6.94	7.54
70.0	2.57	2.48	2.45	2.43	2.41	2.37	2.29	2.16	4.88	7.07	7.71
80.0	2.52	2.45	2.44	2.42	2.40	2.37	2.31	2.21	4.91	7.18	7.85
90.0	2.49	2.44	2.43	2.41	2.40	2.38	2.33	2.25	4.93	7.28	7.98

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S1	W1,W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	150 [MPa]							202	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.24	.29	.31	.33	.35	.39	.47	.65	.47	.59	.56
40.0	.50	.60	.63	.65	.68	.73	.84	1.04	.84	1.00	.94
50.0	.92	1.04	1.07	1.10	1.13	1.19	1.31	1.54	1.31	1.51	1.41
60.0	1.46	1.60	1.63	1.67	1.70	1.77	1.89	2.13	1.89	2.11	1.96
70.0	2.13	2.27	2.31	2.34	2.38	2.45	2.58	2.83	2.58	2.81	2.60
80.0	2.91	3.06	3.09	3.13	3.16	3.23	3.37	3.63	3.37	3.62	3.34
90.0	3.81	3.95	3.99	4.02	4.06	4.13	4.26	4.53	4.27	4.53	4.17
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	5.68	4.59	4.35	4.12	3.90	3.50	2.87	2.10	6.01	7.33	7.71
40.0	4.78	4.01	3.84	3.69	3.55	3.29	2.87	2.32	6.02	7.73	8.21
50.0	4.12	3.63	3.52	3.42	3.33	3.16	2.88	2.46	6.03	8.04	8.61
60.0	3.71	3.40	3.33	3.27	3.20	3.09	2.88	2.57	6.05	8.29	8.93
70.0	3.48	3.27	3.22	3.17	3.13	3.04	2.89	2.64	6.07	8.49	9.18
80.0	3.34	3.18	3.15	3.11	3.08	3.02	2.90	2.70	6.08	8.65	9.39
90.0	3.25	3.13	3.11	3.08	3.05	3.00	2.91	2.75	6.11	8.78	9.56

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S1	W1,W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	160 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.22	.27	.28	.30	.31	.35	.43	.61	.44	.56	.54
40.0	.45	.54	.56	.59	.61	.66	.77	.98	.79	.95	.90
50.0	.81	.93	.97	1.00	1.03	1.09	1.21	1.45	1.23	1.43	1.34
60.0	1.31	1.45	1.49	1.52	1.55	1.62	1.75	2.00	1.77	2.01	1.87
70.0	1.93	2.08	2.11	2.15	2.19	2.26	2.39	2.66	2.42	2.67	2.48
80.0	2.66	2.81	2.85	2.88	2.92	2.99	3.14	3.41	3.16	3.43	3.17
90.0	3.49	3.64	3.68	3.72	3.76	3.83	3.98	4.25	4.00	4.29	3.95
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	6.25	5.10	4.84	4.58	4.34	3.89	3.15	2.24	6.41	7.68	8.05
40.0	5.37	4.48	4.29	4.11	3.94	3.63	3.13	2.46	6.42	8.10	8.58
50.0	4.63	4.03	3.90	3.78	3.67	3.46	3.11	2.62	6.43	8.44	9.01
60.0	4.14	3.75	3.66	3.58	3.50	3.36	3.11	2.73	6.44	8.71	9.35
70.0	3.84	3.57	3.51	3.45	3.40	3.29	3.11	2.81	6.46	8.93	9.63
80.0	3.65	3.46	3.42	3.37	3.33	3.25	3.11	2.87	6.48	9.11	9.86
90.0	3.53	3.39	3.35	3.32	3.29	3.23	3.12	2.92	6.50	9.26	10.06

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]							203	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.81	.88	.90	.92	.94	.97	1.03	1.15	.99	1.08	1.01
40.0	1.58	1.66	1.67	1.69	1.71	1.74	1.81	1.93	1.77	1.86	1.74
50.0	2.58	2.65	2.67	2.69	2.70	2.74	2.80	2.94	2.76	2.86	2.66
60.0	3.80	3.87	3.89	3.91	3.92	3.96	4.03	4.16	3.98	4.09	3.80
70.0	5.25	5.32	5.34	5.36	5.37	5.41	5.48	5.61	5.44	5.54	5.14
80.0	6.93	7.00	7.02	7.04	7.05	7.09	7.16	7.30	7.12	7.23	6.70
90.0	8.84	8.91	8.93	8.95	8.97	9.00	9.07	9.21	9.03	9.14	8.47
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	1.68	1.54	1.51	1.48	1.46	1.41	1.32	1.19	3.63	5.43	5.80
40.0	1.54	1.47	1.46	1.45	1.43	1.40	1.35	1.27	3.66	5.64	6.04
50.0	1.49	1.45	1.44	1.44	1.43	1.41	1.38	1.32	3.69	5.78	6.21
60.0	1.48	1.45	1.44	1.44	1.43	1.42	1.40	1.36	3.73	5.90	6.35
70.0	1.48	1.46	1.45	1.45	1.44	1.44	1.42	1.39	3.77	6.01	6.48
80.0	1.48	1.47	1.47	1.46	1.46	1.45	1.44	1.42	3.83	6.12	6.61
90.0	1.50	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48	1.47	1.45	3.89	6.23	6.73

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	120 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.48	.56	.59	.61	.63	.67	.75	.90	.74	.86	.81
40.0	1.04	1.13	1.16	1.18	1.20	1.25	1.33	1.49	1.32	1.46	1.38
50.0	1.78	1.87	1.90	1.92	1.94	1.99	2.08	2.24	2.07	2.22	2.08
60.0	2.69	2.78	2.81	2.83	2.85	2.90	2.99	3.16	2.98	3.15	2.94
70.0	3.77	3.86	3.89	3.91	3.93	3.98	4.07	4.25	4.06	4.24	3.95
80.0	5.02	5.11	5.14	5.16	5.18	5.23	5.32	5.50	5.31	5.49	5.11
90.0	6.44	6.53	6.56	6.58	6.60	6.65	6.74	6.92	6.73	6.92	6.43
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	2.85	2.40	2.31	2.23	2.16	2.02	1.81	1.52	4.82	6.77	7.15
40.0	2.33	2.14	2.09	2.05	2.02	1.95	1.82	1.63	4.84	7.11	7.57
50.0	2.14	2.03	2.00	1.98	1.96	1.92	1.84	1.70	4.87	7.35	7.86
60.0	2.05	1.98	1.96	1.95	1.93	1.90	1.85	1.75	4.89	7.53	8.07
70.0	2.00	1.96	1.95	1.94	1.93	1.90	1.86	1.79	4.93	7.68	8.25
80.0	1.99	1.95	1.94	1.93	1.93	1.91	1.88	1.82	4.97	7.81	8.40
90.0	1.98	1.95	1.95	1.94	1.93	1.92	1.90	1.85	5.01	7.93	8.54

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.		
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		160 [MPa]				204		
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.26	.32	.34	.36	.37	.42	.50	.68	.56	.70	.67
40.0	.59	.69	.72	.74	.77	.82	.93	1.13	.99	1.18	1.12
50.0	1.10	1.22	1.25	1.28	1.31	1.37	1.48	1.69	1.55	1.77	1.67
60.0	1.77	1.90	1.93	1.96	1.99	2.05	2.16	2.38	2.23	2.48	2.33
70.0	2.57	2.70	2.73	2.76	2.79	2.85	2.97	3.20	3.04	3.31	3.10
80.0	3.50	3.63	3.66	3.69	3.72	3.78	3.90	4.13	3.97	4.26	3.98
90.0	4.56	4.68	4.72	4.75	4.78	4.84	4.96	5.19	5.03	5.33	4.98
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	5.28	4.25	4.02	3.81	3.61	3.25	2.69	2.01	6.42	8.29	8.66
40.0	4.11	3.49	3.36	3.24	3.13	2.93	2.60	2.15	6.43	8.79	9.26
50.0	3.42	3.09	3.01	2.94	2.88	2.76	2.55	2.24	6.45	9.18	9.72
60.0	3.08	2.88	2.83	2.79	2.75	2.67	2.53	2.30	6.47	9.47	10.07
70.0	2.90	2.77	2.73	2.70	2.68	2.62	2.52	2.35	6.50	9.71	10.36
80.0	2.79	2.70	2.68	2.66	2.63	2.59	2.52	2.38	6.53	9.91	10.60
90.0	2.73	2.66	2.65	2.63	2.61	2.58	2.52	2.41	6.56	10.08	10.80

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		180 [MPa]						
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.21	.25	.27	.28	.30	.33	.41	.59	.50	.65	.62
40.0	.45	.54	.57	.59	.62	.67	.78	.99	.88	1.08	1.03
50.0	.86	.99	1.02	1.05	1.08	1.14	1.26	1.49	1.38	1.62	1.54
60.0	1.43	1.57	1.60	1.64	1.67	1.74	1.86	2.11	1.98	2.26	2.14
70.0	2.13	2.28	2.31	2.35	2.38	2.45	2.58	2.83	2.70	3.01	2.83
80.0	2.95	3.10	3.13	3.17	3.20	3.27	3.40	3.66	3.53	3.86	3.63
90.0	3.89	4.03	4.07	4.10	4.14	4.21	4.34	4.60	4.47	4.82	4.52
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	6.51	5.34	5.06	4.80	4.55	4.07	3.29	2.31	7.22	8.99	9.35
40.0	5.30	4.43	4.24	4.06	3.89	3.59	3.10	2.45	7.23	9.55	10.01
50.0	4.36	3.81	3.70	3.59	3.49	3.30	2.99	2.54	7.24	9.99	10.54
60.0	3.79	3.46	3.39	3.32	3.26	3.14	2.93	2.60	7.26	10.35	10.96
70.0	3.48	3.26	3.22	3.17	3.13	3.04	2.89	2.64	7.29	10.64	11.30
80.0	3.29	3.15	3.11	3.08	3.05	2.98	2.87	2.68	7.31	10.87	11.59
90.0	3.18	3.07	3.05	3.02	3.00	2.95	2.86	2.71	7.34	11.08	11.83

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W2	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]							205	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.81	.88	.90	.92	.94	.97	1.03	1.15	.99	1.08	.96
40.0	1.58	1.66	1.67	1.69	1.71	1.74	1.81	1.93	1.77	1.86	1.64
50.0	2.58	2.65	2.67	2.69	2.70	2.74	2.80	2.94	2.76	2.86	2.51
60.0	3.80	3.87	3.89	3.91	3.92	3.96	4.03	4.16	3.98	4.09	3.57
70.0	5.25	5.32	5.34	5.36	5.37	5.41	5.48	5.61	5.44	5.54	4.83
80.0	6.93	7.00	7.02	7.04	7.05	7.09	7.16	7.30	7.12	7.23	6.29
90.0	8.84	8.91	8.93	8.95	8.97	9.00	9.07	9.21	9.03	9.14	7.95
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	1.68	1.54	1.51	1.48	1.46	1.41	1.32	1.19	3.63	5.43	6.11
40.0	1.54	1.47	1.46	1.45	1.43	1.40	1.35	1.27	3.66	5.64	6.40
50.0	1.49	1.45	1.44	1.44	1.43	1.41	1.38	1.32	3.69	5.78	6.60
60.0	1.48	1.45	1.44	1.44	1.43	1.42	1.40	1.36	3.73	5.90	6.75
70.0	1.48	1.46	1.45	1.45	1.44	1.44	1.42	1.39	3.77	6.01	6.90
80.0	1.48	1.47	1.47	1.46	1.46	1.45	1.44	1.42	3.83	6.12	7.03
90.0	1.50	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48	1.47	1.45	3.89	6.23	7.17

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W2	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	120 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.48	.56	.59	.61	.63	.67	.75	.90	.74	.86	.78
40.0	1.04	1.13	1.16	1.18	1.20	1.25	1.33	1.49	1.32	1.46	1.31
50.0	1.78	1.87	1.90	1.92	1.94	1.99	2.08	2.24	2.07	2.22	1.97
60.0	2.69	2.78	2.81	2.83	2.85	2.90	2.99	3.16	2.98	3.15	2.78
70.0	3.77	3.86	3.89	3.91	3.93	3.98	4.07	4.25	4.06	4.24	3.72
80.0	5.02	5.11	5.14	5.16	5.18	5.23	5.32	5.50	5.31	5.49	4.82
90.0	6.44	6.53	6.56	6.58	6.60	6.65	6.74	6.92	6.73	6.92	6.05
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	2.85	2.40	2.31	2.23	2.16	2.02	1.81	1.52	4.82	6.77	7.48
40.0	2.33	2.14	2.09	2.05	2.02	1.95	1.82	1.63	4.84	7.11	7.96
50.0	2.14	2.03	2.00	1.98	1.96	1.92	1.84	1.70	4.87	7.35	8.29
60.0	2.05	1.98	1.96	1.95	1.93	1.90	1.85	1.75	4.89	7.53	8.54
70.0	2.00	1.96	1.95	1.94	1.93	1.90	1.86	1.79	4.93	7.68	8.75
80.0	1.99	1.95	1.94	1.93	1.93	1.91	1.88	1.82	4.97	7.81	8.92
90.0	1.98	1.95	1.95	1.94	1.93	1.92	1.90	1.85	5.01	7.93	9.08

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.		
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		160 [MPa]				206		
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.26	.32	.34	.36	.37	.42	.50	.68	.56	.70	.65
40.0	.59	.69	.72	.74	.77	.82	.93	1.13	.99	1.18	1.07
50.0	1.10	1.22	1.25	1.28	1.31	1.37	1.48	1.69	1.55	1.77	1.60
60.0	1.77	1.90	1.93	1.96	1.99	2.05	2.16	2.38	2.23	2.48	2.22
70.0	2.57	2.70	2.73	2.76	2.79	2.85	2.97	3.20	3.04	3.31	2.94
80.0	3.50	3.63	3.66	3.69	3.72	3.78	3.90	4.13	3.97	4.26	3.77
90.0	4.56	4.68	4.72	4.75	4.78	4.84	4.96	5.19	5.03	5.33	4.71
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	5.28	4.25	4.02	3.81	3.61	3.25	2.69	2.01	6.42	8.29	8.99
40.0	4.11	3.49	3.36	3.24	3.13	2.93	2.60	2.15	6.43	8.79	9.66
50.0	3.42	3.09	3.01	2.94	2.88	2.76	2.55	2.24	6.45	9.18	10.18
60.0	3.08	2.88	2.83	2.79	2.75	2.67	2.53	2.30	6.47	9.47	10.59
70.0	2.90	2.77	2.73	2.70	2.68	2.62	2.52	2.35	6.50	9.71	10.92
80.0	2.79	2.70	2.68	2.66	2.63	2.59	2.52	2.38	6.53	9.91	11.19
90.0	2.73	2.66	2.65	2.63	2.61	2.58	2.52	2.41	6.56	10.08	11.43

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		180 [MPa]						
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.21	.25	.27	.28	.30	.33	.41	.59	.50	.65	.60
40.0	.45	.54	.57	.59	.62	.67	.78	.99	.88	1.08	.99
50.0	.86	.99	1.02	1.05	1.08	1.14	1.26	1.49	1.38	1.62	1.47
60.0	1.43	1.57	1.60	1.64	1.67	1.74	1.86	2.11	1.98	2.26	2.04
70.0	2.13	2.28	2.31	2.35	2.38	2.45	2.58	2.83	2.70	3.01	2.70
80.0	2.95	3.10	3.13	3.17	3.20	3.27	3.40	3.66	3.53	3.86	3.44
90.0	3.89	4.03	4.07	4.10	4.14	4.21	4.34	4.60	4.47	4.82	4.28
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	6.51	5.34	5.06	4.80	4.55	4.07	3.29	2.31	7.22	8.99	9.67
40.0	5.30	4.43	4.24	4.06	3.89	3.59	3.10	2.45	7.23	9.55	10.41
50.0	4.36	3.81	3.70	3.59	3.49	3.30	2.99	2.54	7.24	9.99	11.00
60.0	3.79	3.46	3.39	3.32	3.26	3.14	2.93	2.60	7.26	10.35	11.49
70.0	3.48	3.26	3.22	3.17	3.13	3.04	2.89	2.64	7.29	10.64	11.88
80.0	3.29	3.15	3.11	3.08	3.05	2.98	2.87	2.68	7.31	10.87	12.21
90.0	3.18	3.07	3.05	3.02	3.00	2.95	2.86	2.71	7.34	11.08	12.49

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]							207	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.81	.88	.90	.92	.94	.97	1.03	1.15	.99	1.08	.96
40.0	1.58	1.66	1.67	1.69	1.71	1.74	1.81	1.93	1.77	1.86	1.64
50.0	2.58	2.65	2.67	2.69	2.70	2.74	2.80	2.94	2.76	2.86	2.51
60.0	3.80	3.87	3.89	3.91	3.92	3.96	4.03	4.16	3.98	4.09	3.58
70.0	5.25	5.32	5.34	5.36	5.37	5.41	5.48	5.61	5.44	5.54	4.84
80.0	6.93	7.00	7.02	7.04	7.05	7.09	7.16	7.30	7.12	7.23	6.30
90.0	8.84	8.91	8.93	8.95	8.97	9.00	9.07	9.21	9.03	9.14	7.96
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	1.68	1.54	1.51	1.48	1.46	1.41	1.32	1.19	3.63	5.43	6.11
40.0	1.54	1.47	1.46	1.45	1.43	1.40	1.35	1.27	3.66	5.64	6.39
50.0	1.49	1.45	1.44	1.44	1.43	1.41	1.38	1.32	3.69	5.78	6.59
60.0	1.48	1.45	1.44	1.44	1.43	1.42	1.40	1.36	3.73	5.90	6.75
70.0	1.48	1.46	1.45	1.45	1.44	1.44	1.42	1.39	3.77	6.01	6.89
80.0	1.48	1.47	1.47	1.46	1.46	1.45	1.44	1.42	3.83	6.12	7.03
90.0	1.50	1.49	1.49	1.48	1.48	1.48	1.47	1.45	3.89	6.23	7.17

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	120 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.48	.56	.59	.61	.63	.67	.75	.90	.74	.86	.78
40.0	1.04	1.13	1.16	1.18	1.20	1.25	1.33	1.49	1.32	1.46	1.31
50.0	1.78	1.87	1.90	1.92	1.94	1.99	2.08	2.24	2.07	2.22	1.97
60.0	2.69	2.78	2.81	2.83	2.85	2.90	2.99	3.16	2.98	3.15	2.78
70.0	3.77	3.86	3.89	3.91	3.93	3.98	4.07	4.25	4.06	4.24	3.73
80.0	5.02	5.11	5.14	5.16	5.18	5.23	5.32	5.50	5.31	5.49	4.82
90.0	6.44	6.53	6.56	6.58	6.60	6.65	6.74	6.92	6.73	6.92	6.06
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	2.85	2.40	2.31	2.23	2.16	2.02	1.81	1.52	4.82	6.77	7.48
40.0	2.33	2.14	2.09	2.05	2.02	1.95	1.82	1.63	4.84	7.11	7.95
50.0	2.14	2.03	2.00	1.98	1.96	1.92	1.84	1.70	4.87	7.35	8.29
60.0	2.05	1.98	1.96	1.95	1.93	1.90	1.85	1.75	4.89	7.53	8.54
70.0	2.00	1.96	1.95	1.94	1.93	1.90	1.86	1.79	4.93	7.68	8.74
80.0	1.99	1.95	1.94	1.93	1.93	1.91	1.88	1.82	4.97	7.81	8.91
90.0	1.98	1.95	1.95	1.94	1.93	1.92	1.90	1.85	5.01	7.93	9.07

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.	
	TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		160 [MPa]					208	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]		ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu 1,0lodu 1,0L+0,33W		
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.26	.32	.34	.36	.37	.42	.50	.68	.56	.70	.65
40.0	.59	.69	.72	.74	.77	.82	.93	1.13	.99	1.18	1.07
50.0	1.10	1.22	1.25	1.28	1.31	1.37	1.48	1.69	1.55	1.77	1.60
60.0	1.77	1.90	1.93	1.96	1.99	2.05	2.16	2.38	2.23	2.48	2.22
70.0	2.57	2.70	2.73	2.76	2.79	2.85	2.97	3.20	3.04	3.31	2.95
80.0	3.50	3.63	3.66	3.69	3.72	3.78	3.90	4.13	3.97	4.26	3.78
90.0	4.56	4.68	4.72	4.75	4.78	4.84	4.96	5.19	5.03	5.33	4.71
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	5.28	4.25	4.02	3.81	3.61	3.25	2.69	2.01	6.42	8.29	8.98
40.0	4.11	3.49	3.36	3.24	3.13	2.93	2.60	2.15	6.43	8.79	9.66
50.0	3.42	3.09	3.01	2.94	2.88	2.76	2.55	2.24	6.45	9.18	10.18
60.0	3.08	2.88	2.83	2.79	2.75	2.67	2.53	2.30	6.47	9.47	10.59
70.0	2.90	2.77	2.73	2.70	2.68	2.62	2.52	2.35	6.50	9.71	10.92
80.0	2.79	2.70	2.68	2.66	2.63	2.59	2.52	2.38	6.53	9.91	11.19
90.0	2.73	2.66	2.65	2.63	2.61	2.58	2.52	2.41	6.56	10.08	11.42

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						
	TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		180 [MPa]						
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]		ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu 1,0lodu 1,0L+0,33W		
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.21	.25	.27	.28	.30	.33	.41	.59	.50	.65	.60
40.0	.45	.54	.57	.59	.62	.67	.78	.99	.88	1.08	1.00
50.0	.86	.99	1.02	1.05	1.08	1.14	1.26	1.49	1.38	1.62	1.48
60.0	1.43	1.57	1.60	1.64	1.67	1.74	1.86	2.11	1.98	2.26	2.04
70.0	2.13	2.28	2.31	2.35	2.38	2.45	2.58	2.83	2.70	3.01	2.70
80.0	2.95	3.10	3.13	3.17	3.20	3.27	3.40	3.66	3.53	3.86	3.45
90.0	3.89	4.03	4.07	4.10	4.14	4.21	4.34	4.60	4.47	4.82	4.28
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	6.51	5.34	5.06	4.80	4.55	4.07	3.29	2.31	7.22	8.99	9.66
40.0	5.30	4.43	4.24	4.06	3.89	3.59	3.10	2.45	7.23	9.55	10.40
50.0	4.36	3.81	3.70	3.59	3.49	3.30	2.99	2.54	7.24	9.99	11.00
60.0	3.79	3.46	3.39	3.32	3.26	3.14	2.93	2.60	7.26	10.35	11.48
70.0	3.48	3.26	3.22	3.17	3.13	3.04	2.89	2.64	7.29	10.64	11.87
80.0	3.29	3.15	3.11	3.08	3.05	2.98	2.87	2.68	7.31	10.87	12.20
90.0	3.18	3.07	3.05	3.02	3.00	2.95	2.86	2.71	7.34	11.08	12.48

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W1, W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 300.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]							209	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2			Poziom niezawodności					1		
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.95	1.02	1.03	1.05	1.06	1.09	1.15	1.26	1.12	1.20	1.14
40.0	1.83	1.89	1.91	1.92	1.94	1.97	2.03	2.14	2.00	2.09	1.96
50.0	2.95	3.02	3.03	3.05	3.06	3.09	3.15	3.27	3.12	3.22	3.02
60.0	4.34	4.40	4.41	4.43	4.45	4.48	4.54	4.66	4.51	4.61	4.31
70.0	5.98	6.04	6.06	6.07	6.09	6.12	6.18	6.30	6.15	6.26	5.85
80.0	7.88	7.95	7.96	7.98	8.00	8.03	8.09	8.21	8.06	8.17	7.63
90.0	10.06	10.12	10.14	10.15	10.17	10.20	10.27	10.39	10.24	10.35	9.67
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	1.43	1.34	1.32	1.30	1.29	1.25	1.19	1.09	3.64	5.65	5.99
40.0	1.34	1.30	1.29	1.28	1.27	1.25	1.21	1.15	3.67	5.85	6.23
50.0	1.31	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.23	1.19	3.71	6.00	6.41
60.0	1.31	1.29	1.29	1.28	1.28	1.27	1.25	1.23	3.76	6.14	6.56
70.0	1.31	1.30	1.30	1.30	1.29	1.29	1.28	1.26	3.82	6.27	6.70
80.0	1.33	1.32	1.32	1.32	1.31	1.31	1.30	1.28	3.89	6.40	6.85
90.0	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.32	3.97	6.55	7.01

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2			Poziom niezawodności					1		
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.95	1.02	1.03	1.05	1.06	1.09	1.15	1.26	1.12	1.20	1.08
40.0	1.83	1.89	1.91	1.92	1.94	1.97	2.03	2.14	2.00	2.09	1.86
50.0	2.95	3.02	3.03	3.05	3.06	3.09	3.15	3.27	3.12	3.22	2.86
60.0	4.34	4.40	4.41	4.43	4.45	4.48	4.54	4.66	4.51	4.61	4.09
70.0	5.98	6.04	6.06	6.07	6.09	6.12	6.18	6.30	6.15	6.26	5.54
80.0	7.88	7.95	7.96	7.98	8.00	8.03	8.09	8.21	8.06	8.17	7.22
90.0	10.06	10.12	10.14	10.15	10.17	10.20	10.27	10.39	10.24	10.35	9.14
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	1.43	1.34	1.32	1.30	1.29	1.25	1.19	1.09	3.64	5.65	6.29
40.0	1.34	1.30	1.29	1.28	1.27	1.25	1.21	1.15	3.67	5.85	6.56
50.0	1.31	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.23	1.19	3.71	6.00	6.76
60.0	1.31	1.29	1.29	1.28	1.28	1.27	1.25	1.23	3.76	6.14	6.93
70.0	1.31	1.30	1.30	1.30	1.29	1.29	1.28	1.26	3.82	6.27	7.08
80.0	1.33	1.32	1.32	1.32	1.31	1.31	1.30	1.28	3.89	6.40	7.25
90.0	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.32	3.97	6.55	7.42

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3		W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.				
	TEREN=1000.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		90 [MPa]				210				
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności				1				
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]		ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]					
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.95	1.02	1.03	1.05	1.06	1.09	1.15	1.26	1.12	1.20	.99		
40.0	1.83	1.89	1.91	1.92	1.94	1.97	2.03	2.14	2.00	2.09	1.69		
50.0	2.95	3.02	3.03	3.05	3.06	3.09	3.15	3.27	3.12	3.22	2.59		
60.0	4.34	4.40	4.41	4.43	4.45	4.48	4.54	4.66	4.51	4.61	3.68		
70.0	5.98	6.04	6.06	6.07	6.09	6.12	6.18	6.30	6.15	6.26	4.99		
80.0	7.88	7.95	7.96	7.98	8.00	8.03	8.09	8.21	8.06	8.17	6.49		
90.0	10.06	10.12	10.14	10.15	10.17	10.20	10.27	10.39	10.24	10.35	8.21		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	1.43	1.34	1.32	1.30	1.29	1.25	1.19	1.09	3.64	5.65	6.89		
40.0	1.34	1.30	1.29	1.28	1.27	1.25	1.21	1.15	3.67	5.85	7.24		
50.0	1.31	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.23	1.19	3.71	6.00	7.49		
60.0	1.31	1.29	1.29	1.28	1.28	1.27	1.25	1.23	3.76	6.14	7.69		
70.0	1.31	1.30	1.30	1.30	1.29	1.29	1.28	1.26	3.82	6.27	7.88		
80.0	1.33	1.32	1.32	1.32	1.31	1.31	1.30	1.28	3.89	6.40	8.06		
90.0	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.32	3.97	6.55	8.26		

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		120 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2				Poziom niezawodności				1				
Fp= 40.00 [mm2]		d= 38.0 [MM]		ciężar= 1225.0 [kg/km]		ALFA= .0000200 [1/st.K]		BETA= .0000115 [1/MPa]					
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.58	.66	.68	.70	.72	.76	.84	.97	.84	.96	.87		
40.0	1.22	1.31	1.33	1.35	1.37	1.41	1.49	1.64	1.49	1.63	1.48		
50.0	2.07	2.15	2.17	2.19	2.21	2.25	2.33	2.49	2.34	2.49	2.23		
60.0	3.10	3.18	3.20	3.22	3.24	3.28	3.36	3.52	3.37	3.53	3.16		
70.0	4.32	4.40	4.42	4.44	4.47	4.51	4.59	4.75	4.59	4.76	4.24		
80.0	5.73	5.82	5.84	5.86	5.88	5.92	6.00	6.16	6.01	6.19	5.50		
90.0	7.34	7.43	7.45	7.47	7.49	7.53	7.61	7.78	7.62	7.80	6.92		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	2.36	2.05	1.99	1.94	1.88	1.79	1.63	1.40	4.83	7.05	7.74		
40.0	1.98	1.85	1.82	1.80	1.77	1.72	1.63	1.49	4.85	7.40	8.21		
50.0	1.85	1.78	1.76	1.74	1.73	1.70	1.64	1.55	4.88	7.65	8.53		
60.0	1.79	1.74	1.73	1.72	1.71	1.69	1.65	1.58	4.92	7.83	8.78		
70.0	1.76	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.67	1.62	4.96	7.99	8.98		
80.0	1.76	1.73	1.73	1.72	1.72	1.71	1.68	1.65	5.02	8.13	9.16		
90.0	1.76	1.74	1.74	1.73	1.73	1.72	1.70	1.67	5.07	8.27	9.33		

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	160 [MPa]							211	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.29	.37	.39	.41	.43	.47	.56	.73	.63	.78	.72
40.0	.70	.81	.84	.86	.89	.94	1.04	1.23	1.12	1.31	1.20
50.0	1.31	1.43	1.46	1.48	1.51	1.56	1.67	1.86	1.75	1.97	1.79
60.0	2.08	2.19	2.22	2.25	2.28	2.33	2.44	2.64	2.52	2.77	2.50
70.0	2.99	3.11	3.13	3.16	3.19	3.24	3.35	3.56	3.44	3.70	3.33
80.0	4.05	4.16	4.19	4.21	4.24	4.30	4.41	4.61	4.49	4.77	4.28
90.0	5.24	5.36	5.38	5.41	5.44	5.49	5.60	5.82	5.69	5.98	5.35
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	4.61	3.70	3.51	3.33	3.17	2.87	2.42	1.87	6.42	8.64	9.32
40.0	3.42	2.97	2.88	2.79	2.71	2.56	2.32	1.97	6.44	9.17	10.01
50.0	2.88	2.65	2.60	2.55	2.51	2.42	2.27	2.04	6.46	9.57	10.54
60.0	2.63	2.49	2.46	2.43	2.40	2.35	2.25	2.08	6.49	9.87	10.94
70.0	2.50	2.41	2.39	2.37	2.35	2.31	2.24	2.12	6.52	10.12	11.26
80.0	2.43	2.37	2.35	2.34	2.32	2.30	2.24	2.15	6.56	10.32	11.53
90.0	2.39	2.35	2.33	2.32	2.31	2.29	2.25	2.17	6.60	10.50	11.76

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	180 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.23	.28	.30	.31	.33	.37	.45	.63	.56	.72	.67
40.0	.53	.63	.66	.69	.71	.77	.87	1.07	1.00	1.21	1.11
50.0	1.04	1.16	1.19	1.22	1.25	1.31	1.42	1.64	1.56	1.81	1.65
60.0	1.70	1.83	1.86	1.90	1.93	1.99	2.11	2.33	2.24	2.53	2.30
70.0	2.51	2.64	2.67	2.70	2.73	2.79	2.91	3.14	3.05	3.36	3.04
80.0	3.44	3.57	3.60	3.63	3.67	3.73	3.85	4.08	3.99	4.32	3.89
90.0	4.50	4.63	4.66	4.69	4.73	4.79	4.91	5.15	5.05	5.40	4.85
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	5.91	4.80	4.55	4.30	4.07	3.65	2.98	2.15	7.22	9.35	10.03
40.0	4.52	3.80	3.65	3.51	3.38	3.15	2.76	2.25	7.24	9.96	10.80
50.0	3.64	3.25	3.17	3.09	3.02	2.88	2.66	2.31	7.26	10.42	11.40
60.0	3.20	2.98	2.93	2.88	2.83	2.75	2.60	2.35	7.28	10.79	11.89
70.0	2.97	2.83	2.79	2.76	2.73	2.67	2.57	2.39	7.31	11.09	12.28
80.0	2.84	2.74	2.72	2.70	2.67	2.63	2.55	2.41	7.34	11.33	12.60
90.0	2.76	2.69	2.67	2.66	2.64	2.61	2.55	2.44	7.38	11.54	12.88

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	90 [MPa]							212	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.95	1.02	1.03	1.05	1.06	1.09	1.15	1.26	1.12	1.20	1.08
40.0	1.83	1.89	1.91	1.92	1.94	1.97	2.03	2.14	2.00	2.09	1.86
50.0	2.95	3.02	3.03	3.05	3.06	3.09	3.15	3.27	3.12	3.22	2.86
60.0	4.34	4.40	4.41	4.43	4.45	4.48	4.54	4.66	4.51	4.61	4.09
70.0	5.98	6.04	6.06	6.07	6.09	6.12	6.18	6.30	6.15	6.26	5.54
80.0	7.88	7.95	7.96	7.98	8.00	8.03	8.09	8.21	8.06	8.17	7.22
90.0	10.06	10.12	10.14	10.15	10.17	10.20	10.27	10.39	10.24	10.35	9.14
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	1.43	1.34	1.32	1.30	1.29	1.25	1.19	1.09	3.64	5.65	6.29
40.0	1.34	1.30	1.29	1.28	1.27	1.25	1.21	1.15	3.67	5.85	6.56
50.0	1.31	1.29	1.28	1.27	1.27	1.26	1.23	1.19	3.71	6.00	6.76
60.0	1.31	1.29	1.29	1.28	1.28	1.27	1.25	1.23	3.76	6.14	6.93
70.0	1.31	1.30	1.30	1.30	1.29	1.29	1.28	1.26	3.82	6.27	7.08
80.0	1.33	1.32	1.32	1.32	1.31	1.31	1.30	1.28	3.89	6.40	7.25
90.0	1.35	1.34	1.34	1.34	1.34	1.33	1.33	1.32	3.97	6.55	7.42

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	120 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.58	.66	.68	.70	.72	.76	.84	.97	.84	.96	.87
40.0	1.22	1.31	1.33	1.35	1.37	1.41	1.49	1.64	1.49	1.63	1.48
50.0	2.07	2.15	2.17	2.19	2.21	2.25	2.33	2.49	2.34	2.49	2.23
60.0	3.10	3.18	3.20	3.22	3.24	3.28	3.36	3.52	3.37	3.53	3.16
70.0	4.32	4.40	4.42	4.44	4.47	4.51	4.59	4.75	4.59	4.76	4.24
80.0	5.73	5.82	5.84	5.86	5.88	5.92	6.00	6.16	6.01	6.19	5.50
90.0	7.34	7.43	7.45	7.47	7.49	7.53	7.61	7.78	7.62	7.80	6.92
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	2.36	2.05	1.99	1.94	1.88	1.79	1.63	1.40	4.83	7.05	7.74
40.0	1.98	1.85	1.82	1.80	1.77	1.72	1.63	1.49	4.85	7.40	8.21
50.0	1.85	1.78	1.76	1.74	1.73	1.70	1.64	1.55	4.88	7.65	8.53
60.0	1.79	1.74	1.73	1.72	1.71	1.69	1.65	1.58	4.92	7.83	8.78
70.0	1.76	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.67	1.62	4.96	7.99	8.98
80.0	1.76	1.73	1.73	1.72	1.72	1.71	1.68	1.65	5.02	8.13	9.16
90.0	1.76	1.74	1.74	1.73	1.73	1.72	1.70	1.67	5.07	8.27	9.33

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							Str.	
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	160 [MPa]							213	
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.29	.37	.39	.41	.43	.47	.56	.73	.63	.78	.72
40.0	.70	.81	.84	.86	.89	.94	1.04	1.23	1.12	1.31	1.20
50.0	1.31	1.43	1.46	1.48	1.51	1.56	1.67	1.86	1.75	1.97	1.79
60.0	2.08	2.19	2.22	2.25	2.28	2.33	2.44	2.64	2.52	2.77	2.50
70.0	2.99	3.11	3.13	3.16	3.19	3.24	3.35	3.56	3.44	3.70	3.33
80.0	4.05	4.16	4.19	4.21	4.24	4.30	4.41	4.61	4.49	4.77	4.28
90.0	5.24	5.36	5.38	5.41	5.44	5.49	5.60	5.82	5.69	5.98	5.35
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	4.61	3.70	3.51	3.33	3.17	2.87	2.42	1.87	6.42	8.64	9.32
40.0	3.42	2.97	2.88	2.79	2.71	2.56	2.32	1.97	6.44	9.17	10.01
50.0	2.88	2.65	2.60	2.55	2.51	2.42	2.27	2.04	6.46	9.57	10.54
60.0	2.63	2.49	2.46	2.43	2.40	2.35	2.25	2.08	6.49	9.87	10.94
70.0	2.50	2.41	2.39	2.37	2.35	2.31	2.24	2.12	6.52	10.12	11.26
80.0	2.43	2.37	2.35	2.34	2.32	2.30	2.24	2.15	6.56	10.32	11.53
90.0	2.39	2.35	2.33	2.32	2.31	2.29	2.25	2.17	6.60	10.50	11.76

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3	W3	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	180 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2		Poziom niezawodności 1								
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
	ZWISY [m]										
30.0	.23	.28	.30	.31	.33	.37	.45	.63	.56	.72	.67
40.0	.53	.63	.66	.69	.71	.77	.87	1.07	1.00	1.21	1.11
50.0	1.04	1.16	1.19	1.22	1.25	1.31	1.42	1.64	1.56	1.81	1.65
60.0	1.70	1.83	1.86	1.90	1.93	1.99	2.11	2.33	2.24	2.53	2.30
70.0	2.51	2.64	2.67	2.70	2.73	2.79	2.91	3.14	3.05	3.36	3.04
80.0	3.44	3.57	3.60	3.63	3.67	3.73	3.85	4.08	3.99	4.32	3.89
90.0	4.50	4.63	4.66	4.69	4.73	4.79	4.91	5.15	5.05	5.40	4.85
	Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]										
30.0	5.91	4.80	4.55	4.30	4.07	3.65	2.98	2.15	7.22	9.35	10.03
40.0	4.52	3.80	3.65	3.51	3.38	3.15	2.76	2.25	7.24	9.96	10.80
50.0	3.64	3.25	3.17	3.09	3.02	2.88	2.66	2.31	7.26	10.42	11.40
60.0	3.20	2.98	2.93	2.88	2.83	2.75	2.60	2.35	7.28	10.79	11.89
70.0	2.97	2.83	2.79	2.76	2.73	2.67	2.57	2.39	7.31	11.09	12.28
80.0	2.84	2.74	2.72	2.70	2.67	2.63	2.55	2.41	7.34	11.33	12.60
90.0	2.76	2.69	2.67	2.66	2.64	2.61	2.55	2.44	7.38	11.54	12.88

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.			
	TEREN=1000.0 [m npm] Hp= 10.0 [m]		120 [MPa]					214			
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2					Poziom niezawodności 1					
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.58	.66	.68	.70	.72	.76	.84	.97	.84	.96	.81
40.0	1.22	1.31	1.33	1.35	1.37	1.41	1.49	1.64	1.49	1.63	1.35
50.0	2.07	2.15	2.17	2.19	2.21	2.25	2.33	2.49	2.34	2.49	2.04
60.0	3.10	3.18	3.20	3.22	3.24	3.28	3.36	3.52	3.37	3.53	2.86
70.0	4.32	4.40	4.42	4.44	4.47	4.51	4.59	4.75	4.59	4.76	3.84
80.0	5.73	5.82	5.84	5.86	5.88	5.92	6.00	6.16	6.01	6.19	4.96
90.0	7.34	7.43	7.45	7.47	7.49	7.53	7.61	7.78	7.62	7.80	6.24
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	2.36	2.05	1.99	1.94	1.88	1.79	1.63	1.40	4.83	7.05	8.39
40.0	1.98	1.85	1.82	1.80	1.77	1.72	1.63	1.49	4.85	7.40	8.97
50.0	1.85	1.78	1.76	1.74	1.73	1.70	1.64	1.55	4.88	7.65	9.37
60.0	1.79	1.74	1.73	1.72	1.71	1.69	1.65	1.58	4.92	7.83	9.68
70.0	1.76	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.67	1.62	4.96	7.99	9.93
80.0	1.76	1.73	1.73	1.72	1.72	1.71	1.68	1.65	5.02	8.13	10.15
90.0	1.76	1.74	1.74	1.73	1.73	1.72	1.70	1.67	5.07	8.27	10.36

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN=1000.0 [m npm] Hp= 10.0 [m]		160 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu EXCEL 3x10/10 mm2					Poziom niezawodności 1					
Fp= 40.00 [mm2]	d= 38.0 [MM]	ciężar= 1225.0 [kg/km]	ALFA= .0000200 [1/st.K]	BETA= .0000115 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.29	.37	.39	.41	.43	.47	.56	.73	.63	.78	.68
40.0	.70	.81	.84	.86	.89	.94	1.04	1.23	1.12	1.31	1.12
50.0	1.31	1.43	1.46	1.48	1.51	1.56	1.67	1.86	1.75	1.97	1.65
60.0	2.08	2.19	2.22	2.25	2.28	2.33	2.44	2.64	2.52	2.77	2.29
70.0	2.99	3.11	3.13	3.16	3.19	3.24	3.35	3.56	3.44	3.70	3.04
80.0	4.05	4.16	4.19	4.21	4.24	4.30	4.41	4.61	4.49	4.77	3.89
90.0	5.24	5.36	5.38	5.41	5.44	5.49	5.60	5.82	5.69	5.98	4.86
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	4.61	3.70	3.51	3.33	3.17	2.87	2.42	1.87	6.42	8.64	9.97
40.0	3.42	2.97	2.88	2.79	2.71	2.56	2.32	1.97	6.44	9.17	10.81
50.0	2.88	2.65	2.60	2.55	2.51	2.42	2.27	2.04	6.46	9.57	11.44
60.0	2.63	2.49	2.46	2.43	2.40	2.35	2.25	2.08	6.49	9.87	11.94
70.0	2.50	2.41	2.39	2.37	2.35	2.31	2.24	2.12	6.52	10.12	12.34
80.0	2.43	2.37	2.35	2.34	2.32	2.30	2.24	2.15	6.56	10.32	12.68
90.0	2.39	2.35	2.33	2.32	2.31	2.29	2.25	2.17	6.60	10.50	12.96

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S1		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.			
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]				215					
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1			
		AXCES 3x70/25 mm2											
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.21	.33	.36	.39	.43	.49	.61	.82	.42	.48	.46		
40.0	.39	.55	.59	.63	.67	.75	.89	1.14	.67	.76	.72		
50.0	.72	.91	.96	1.00	1.05	1.13	1.29	1.57	1.05	1.15	1.09		
60.0	1.16	1.37	1.41	1.46	1.51	1.60	1.77	2.07	1.51	1.62	1.53		
70.0	1.70	1.91	1.96	2.01	2.05	2.15	2.32	2.65	2.05	2.18	2.05		
80.0	2.33	2.53	2.58	2.63	2.68	2.78	2.96	3.30	2.68	2.81	2.64		
90.0	3.04	3.25	3.30	3.35	3.40	3.49	3.68	4.03	3.40	3.53	3.31		
100.0	3.83	4.04	4.09	4.14	4.19	4.29	4.48	4.85	4.19	4.33	4.06		
110.0	4.71	4.92	4.98	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.08	5.22	4.89		
120.0	5.68	5.89	5.94	5.99	6.04	6.15	6.34	6.72	6.05	6.19	5.79		
130.0	6.73	6.94	7.00	7.05	7.10	7.20	7.40	7.78	7.10	7.24	6.77		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	11.00	7.11	6.45	5.89	5.43	4.71	3.79	2.86	9.94	12.40	12.96		
40.0	10.56	7.53	7.01	6.55	6.16	5.52	4.63	3.63	11.02	14.03	14.71		
50.0	8.92	7.08	6.74	6.44	6.17	5.71	5.01	4.13	11.04	14.48	15.27		
60.0	7.98	6.81	6.59	6.38	6.18	5.84	5.29	4.52	11.06	14.81	15.68		
70.0	7.46	6.66	6.49	6.34	6.19	5.93	5.49	4.83	11.08	15.07	16.00		
80.0	7.14	6.56	6.44	6.32	6.21	6.00	5.64	5.07	11.10	15.27	16.25		
90.0	6.94	6.50	6.41	6.31	6.22	6.05	5.75	5.27	11.13	15.44	16.45		
100.0	6.81	6.47	6.39	6.31	6.24	6.10	5.85	5.43	11.15	15.58	16.62		
110.0	6.72	6.44	6.38	6.32	6.26	6.14	5.93	5.56	11.19	15.70	16.77		
120.0	6.66	6.43	6.38	6.33	6.28	6.18	6.00	5.68	11.22	15.81	16.90		
130.0	6.62	6.43	6.39	6.34	6.30	6.22	6.06	5.78	11.26	15.92	17.03		

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S1		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]									
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1			
		AXCES 3x70/25 mm2											
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.19	.30	.33	.36	.40	.46	.59	.80	.39	.46	.44		
40.0	.34	.49	.53	.57	.61	.69	.84	1.10	.62	.71	.68		
50.0	.61	.80	.85	.89	.94	1.03	1.20	1.49	.95	1.07	1.01		
60.0	.99	1.21	1.26	1.31	1.36	1.45	1.63	1.95	1.37	1.50	1.42		
70.0	1.47	1.69	1.75	1.80	1.85	1.95	2.14	2.48	1.87	2.01	1.89		
80.0	2.04	2.26	2.32	2.37	2.42	2.52	2.72	3.08	2.44	2.59	2.44		
90.0	2.68	2.91	2.96	3.02	3.07	3.18	3.38	3.75	3.09	3.24	3.05		
100.0	3.40	3.63	3.69	3.74	3.79	3.90	4.11	4.50	3.81	3.97	3.73		
110.0	4.20	4.43	4.49	4.54	4.60	4.70	4.91	5.31	4.61	4.78	4.48		
120.0	5.08	5.31	5.36	5.42	5.48	5.58	5.80	6.20	5.49	5.66	5.30		
130.0	6.03	6.26	6.32	6.38	6.43	6.54	6.76	7.17	6.45	6.62	6.20		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	12.10	7.79	7.02	6.37	5.83	4.99	3.95	2.93	10.55	12.97	13.53		
40.0	12.11	8.47	7.82	7.25	6.77	5.98	4.92	3.77	11.91	14.90	15.58		
50.0	10.58	8.09	7.63	7.24	6.88	6.29	5.41	4.35	12.14	15.62	16.41		
60.0	9.35	7.72	7.40	7.12	6.87	6.42	5.72	4.79	12.15	16.02	16.90		
70.0	8.60	7.49	7.26	7.05	6.86	6.51	5.95	5.14	12.17	16.33	17.29		
80.0	8.14	7.34	7.17	7.01	6.86	6.59	6.12	5.42	12.19	16.57	17.59		
90.0	7.85	7.24	7.11	6.98	6.87	6.64	6.26	5.65	12.21	16.77	17.84		
100.0	7.65	7.18	7.07	6.97	6.87	6.69	6.37	5.83	12.24	16.94	18.05		
110.0	7.52	7.14	7.05	6.97	6.89	6.73	6.46	5.99	12.27	17.09	18.22		
120.0	7.42	7.11	7.04	6.97	6.90	6.77	6.53	6.12	12.30	17.22	18.38		
130.0	7.36	7.10	7.04	6.98	6.92	6.81	6.60	6.24	12.34	17.33	18.52		

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S1		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]				216			
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.37	.44	.42
40.0	.31	.45	.49	.53	.57	.65	.81	1.07	.59	.69	.66
50.0	.52	.70	.75	.80	.84	.94	1.11	1.42	.87	1.00	.95
60.0	.85	1.07	1.12	1.17	1.23	1.33	1.52	1.85	1.26	1.40	1.33
70.0	1.28	1.51	1.57	1.62	1.68	1.78	1.98	2.35	1.71	1.87	1.77
80.0	1.79	2.03	2.09	2.14	2.20	2.31	2.52	2.90	2.23	2.40	2.27
90.0	2.37	2.62	2.68	2.74	2.79	2.91	3.12	3.52	2.83	3.00	2.83
100.0	3.03	3.28	3.34	3.40	3.46	3.57	3.79	4.21	3.49	3.68	3.46
110.0	3.76	4.01	4.07	4.13	4.19	4.31	4.53	4.96	4.23	4.42	4.15
120.0	4.57	4.82	4.88	4.94	5.00	5.11	5.34	5.78	5.03	5.23	4.90
130.0	5.44	5.69	5.75	5.81	5.87	5.99	6.22	6.67	5.91	6.11	5.73
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	11.18	13.56	14.11
40.0	13.21	9.17	8.43	7.78	7.22	6.33	5.12	3.87	12.55	15.50	16.18
50.0	12.36	9.19	8.61	8.09	7.64	6.89	5.81	4.56	13.23	16.71	17.51
60.0	10.87	8.70	8.29	7.92	7.59	7.02	6.15	5.04	13.25	17.17	18.07
70.0	9.89	8.38	8.08	7.81	7.56	7.11	6.40	5.43	13.26	17.53	18.51
80.0	9.26	8.17	7.94	7.73	7.54	7.19	6.60	5.75	13.28	17.83	18.88
90.0	8.84	8.02	7.85	7.68	7.53	7.24	6.75	6.01	13.30	18.07	19.17
100.0	8.56	7.93	7.79	7.65	7.53	7.29	6.88	6.22	13.33	18.27	19.42
110.0	8.37	7.86	7.75	7.64	7.53	7.33	6.98	6.40	13.36	18.44	19.63
120.0	8.23	7.81	7.72	7.63	7.54	7.37	7.07	6.55	13.39	18.59	19.82
130.0	8.13	7.78	7.70	7.62	7.55	7.41	7.14	6.69	13.42	18.73	19.98

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S1		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.35	.42	.41
40.0	.29	.42	.45	.49	.53	.62	.77	1.05	.56	.66	.63
50.0	.45	.62	.67	.71	.76	.86	1.04	1.36	.80	.94	.90
60.0	.74	.95	1.01	1.06	1.11	1.22	1.41	1.77	1.16	1.31	1.25
70.0	1.12	1.36	1.41	1.47	1.53	1.64	1.85	2.23	1.58	1.75	1.66
80.0	1.58	1.83	1.89	1.95	2.01	2.13	2.35	2.75	2.06	2.25	2.13
90.0	2.11	2.37	2.43	2.50	2.56	2.68	2.90	3.32	2.61	2.81	2.65
100.0	2.71	2.98	3.04	3.11	3.17	3.29	3.52	3.96	3.22	3.43	3.23
110.0	3.39	3.65	3.72	3.78	3.84	3.97	4.21	4.66	3.90	4.11	3.87
120.0	4.12	4.39	4.46	4.52	4.59	4.71	4.96	5.42	4.64	4.86	4.57
130.0	4.93	5.20	5.26	5.33	5.39	5.52	5.77	6.24	5.45	5.68	5.33
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	11.84	14.17	14.70
40.0	14.31	9.92	9.08	8.35	7.71	6.69	5.34	3.96	13.21	16.12	16.78
50.0	14.17	10.38	9.66	9.02	8.46	7.52	6.22	4.77	14.33	17.77	18.56
60.0	12.53	9.76	9.24	8.77	8.36	7.64	6.58	5.29	14.34	18.28	19.18
70.0	11.32	9.34	8.95	8.61	8.29	7.73	6.86	5.71	14.36	18.70	19.69
80.0	10.49	9.05	8.76	8.49	8.25	7.80	7.08	6.06	14.38	19.04	20.11
90.0	9.93	8.85	8.63	8.42	8.22	7.86	7.25	6.35	14.40	19.32	20.45
100.0	9.55	8.71	8.53	8.36	8.20	7.90	7.39	6.59	14.42	19.56	20.75
110.0	9.28	8.61	8.47	8.33	8.19	7.94	7.50	6.80	14.44	19.76	21.00
120.0	9.09	8.54	8.42	8.30	8.19	7.98	7.60	6.97	14.47	19.93	21.21
130.0	8.95	8.49	8.39	8.29	8.19	8.01	7.68	7.12	14.50	20.09	21.40

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S1		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.		
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		70 [MPa]				217		
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.15	.23	.26	.29	.32	.38	.52	.74	.33	.40	.39
40.0	.27	.38	.42	.46	.50	.58	.74	1.02	.53	.64	.61
50.0	.42	.57	.62	.67	.71	.81	.99	1.32	.76	.90	.86
60.0	.65	.85	.91	.96	1.01	1.12	1.32	1.69	1.08	1.24	1.18
70.0	.98	1.22	1.28	1.34	1.40	1.51	1.73	2.12	1.47	1.65	1.57
80.0	1.39	1.65	1.72	1.78	1.84	1.96	2.19	2.61	1.91	2.11	2.01
90.0	1.88	2.15	2.22	2.28	2.35	2.47	2.71	3.15	2.42	2.64	2.50
100.0	2.43	2.71	2.78	2.85	2.91	3.04	3.29	3.75	2.99	3.22	3.04
110.0	3.05	3.34	3.41	3.48	3.54	3.67	3.93	4.40	3.62	3.86	3.64
120.0	3.74	4.02	4.09	4.16	4.23	4.36	4.62	5.11	4.31	4.56	4.29
130.0	4.48	4.77	4.84	4.91	4.98	5.11	5.38	5.87	5.06	5.31	5.00
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	15.40	10.14	9.07	8.12	7.31	6.03	4.50	3.16	12.54	14.79	15.32
40.0	15.41	10.71	9.78	8.96	8.24	7.09	5.57	4.06	13.88	16.74	17.40
50.0	15.41	11.23	10.42	9.69	9.05	7.99	6.51	4.91	15.09	18.48	19.26
60.0	14.25	10.90	10.26	9.69	9.17	8.30	7.03	5.53	15.44	19.36	20.25
70.0	12.87	10.37	9.89	9.46	9.06	8.38	7.33	5.99	15.45	19.82	20.82
80.0	11.85	10.00	9.63	9.30	8.99	8.44	7.56	6.37	15.47	20.21	21.29
90.0	11.14	9.74	9.45	9.18	8.94	8.49	7.75	6.69	15.49	20.53	21.69
100.0	10.63	9.55	9.32	9.10	8.90	8.53	7.90	6.96	15.51	20.80	22.02
110.0	10.27	9.41	9.22	9.05	8.88	8.57	8.03	7.19	15.53	21.04	22.31
120.0	10.01	9.31	9.15	9.01	8.86	8.60	8.13	7.38	15.56	21.24	22.56
130.0	9.82	9.23	9.10	8.98	8.86	8.63	8.22	7.55	15.59	21.42	22.78

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]						
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.22	.33	.37	.40	.44	.50	.62	.82	.46	.54	.52
40.0	.51	.67	.71	.75	.79	.86	1.00	1.23	.81	.92	.88
50.0	.95	1.13	1.17	1.21	1.25	1.32	1.47	1.73	1.27	1.39	1.33
60.0	1.51	1.68	1.73	1.77	1.81	1.89	2.04	2.31	1.83	1.96	1.87
70.0	2.17	2.35	2.39	2.43	2.47	2.55	2.71	3.00	2.50	2.63	2.50
80.0	2.93	3.11	3.15	3.19	3.24	3.32	3.48	3.78	3.26	3.40	3.23
90.0	3.80	3.98	4.02	4.06	4.11	4.19	4.35	4.66	4.13	4.27	4.05
100.0	4.78	4.95	4.99	5.04	5.08	5.16	5.32	5.64	5.11	5.25	4.98
110.0	5.85	6.03	6.07	6.11	6.15	6.24	6.40	6.72	6.18	6.33	5.99
120.0	7.03	7.21	7.25	7.29	7.34	7.42	7.59	7.91	7.36	7.51	7.11
130.0	8.32	8.49	8.53	8.58	8.62	8.71	8.87	9.20	8.65	8.80	8.33
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	10.70	6.93	6.30	5.77	5.32	4.63	3.75	2.84	11.02	14.42	14.96
40.0	8.07	6.12	5.79	5.49	5.23	4.80	4.16	3.38	11.04	15.14	15.80
50.0	6.79	5.74	5.54	5.36	5.19	4.89	4.42	3.77	11.06	15.64	16.38
60.0	6.18	5.54	5.41	5.29	5.17	4.96	4.60	4.06	11.08	16.01	16.81
70.0	5.87	5.43	5.34	5.25	5.17	5.01	4.73	4.28	11.11	16.28	17.13
80.0	5.68	5.37	5.30	5.23	5.17	5.04	4.82	4.45	11.15	16.50	17.38
90.0	5.57	5.34	5.28	5.23	5.18	5.08	4.90	4.59	11.19	16.68	17.59
100.0	5.51	5.32	5.28	5.23	5.19	5.11	4.96	4.70	11.23	16.84	17.78
110.0	5.46	5.31	5.28	5.24	5.21	5.14	5.02	4.79	11.28	16.99	17.95
120.0	5.44	5.32	5.29	5.26	5.23	5.17	5.07	4.88	11.33	17.13	18.10
130.0	5.43	5.33	5.30	5.28	5.25	5.21	5.12	4.95	11.39	17.26	18.25

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
		TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]				218	
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.19	.30	.33	.36	.40	.46	.59	.80	.43	.51	.50
40.0	.42	.58	.62	.66	.70	.78	.92	1.17	.74	.85	.82
50.0	.80	.98	1.03	1.07	1.11	1.20	1.35	1.62	1.16	1.29	1.23
60.0	1.30	1.49	1.53	1.58	1.62	1.71	1.87	2.16	1.67	1.81	1.73
70.0	1.89	2.09	2.13	2.18	2.22	2.31	2.48	2.79	2.27	2.42	2.31
80.0	2.59	2.78	2.83	2.87	2.92	3.01	3.18	3.50	2.97	3.12	2.97
90.0	3.38	3.57	3.62	3.66	3.71	3.80	3.97	4.31	3.76	3.92	3.72
100.0	4.26	4.45	4.50	4.55	4.59	4.68	4.86	5.20	4.64	4.81	4.56
110.0	5.24	5.43	5.48	5.52	5.57	5.66	5.84	6.19	5.62	5.79	5.49
120.0	6.31	6.50	6.55	6.59	6.64	6.73	6.91	7.27	6.69	6.87	6.50
130.0	7.47	7.67	7.71	7.76	7.81	7.90	8.08	8.44	7.86	8.04	7.61
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	12.10	7.79	7.02	6.37	5.83	4.99	3.95	2.93	11.77	15.14	15.67
40.0	9.85	7.12	6.65	6.25	5.90	5.32	4.50	3.56	12.13	16.28	16.94
50.0	8.08	6.56	6.28	6.03	5.80	5.41	4.80	4.00	12.15	16.87	17.62
60.0	7.18	6.26	6.08	5.91	5.75	5.47	5.00	4.34	12.17	17.31	18.14
70.0	6.70	6.09	5.96	5.84	5.72	5.51	5.15	4.59	12.20	17.64	18.53
80.0	6.43	5.99	5.89	5.80	5.71	5.55	5.26	4.79	12.23	17.91	18.84
90.0	6.26	5.93	5.85	5.78	5.71	5.58	5.34	4.95	12.27	18.13	19.10
100.0	6.15	5.89	5.83	5.77	5.72	5.61	5.41	5.08	12.31	18.32	19.31
110.0	6.07	5.87	5.82	5.77	5.73	5.64	5.47	5.18	12.35	18.48	19.50
120.0	6.03	5.86	5.82	5.78	5.74	5.67	5.53	5.28	12.40	18.64	19.68
130.0	6.00	5.86	5.83	5.79	5.76	5.70	5.58	5.36	12.45	18.78	19.84

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
		TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]					
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.41	.50	.48
40.0	.35	.50	.54	.58	.62	.70	.85	1.11	.68	.80	.77
50.0	.67	.86	.91	.95	1.00	1.09	1.25	1.54	1.06	1.20	1.15
60.0	1.11	1.32	1.37	1.42	1.46	1.56	1.73	2.04	1.53	1.69	1.61
70.0	1.66	1.87	1.92	1.97	2.01	2.11	2.29	2.62	2.08	2.25	2.15
80.0	2.29	2.50	2.55	2.60	2.65	2.75	2.93	3.27	2.72	2.90	2.76
90.0	3.01	3.22	3.27	3.32	3.37	3.47	3.66	4.01	3.44	3.63	3.45
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.25	4.45	4.22
110.0	4.71	4.92	4.97	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.15	5.35	5.07
120.0	5.69	5.90	5.95	6.01	6.06	6.16	6.35	6.73	6.13	6.33	6.00
130.0	6.76	6.97	7.02	7.07	7.12	7.22	7.42	7.81	7.20	7.40	7.02
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.38	15.70	16.23
40.0	11.77	8.26	7.63	7.10	6.63	5.88	4.85	3.74	13.23	17.36	18.02
50.0	9.59	7.49	7.10	6.77	6.46	5.95	5.18	4.22	13.25	18.04	18.80
60.0	8.34	7.06	6.80	6.58	6.37	6.00	5.41	4.60	13.27	18.55	19.40
70.0	7.65	6.80	6.63	6.46	6.31	6.03	5.57	4.88	13.29	18.95	19.87
80.0	7.25	6.65	6.52	6.40	6.28	6.06	5.69	5.11	13.32	19.27	20.24
90.0	7.00	6.55	6.45	6.35	6.26	6.09	5.79	5.29	13.35	19.53	20.54
100.0	6.83	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.86	5.44	13.39	19.75	20.80
110.0	6.72	6.45	6.38	6.32	6.26	6.14	5.93	5.56	13.43	19.94	21.02
120.0	6.65	6.42	6.37	6.32	6.27	6.17	5.99	5.67	13.47	20.12	21.22
130.0	6.60	6.41	6.36	6.32	6.28	6.19	6.04	5.76	13.52	20.27	21.40

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]				219			
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.39	.48	.46
40.0	.30	.43	.47	.51	.55	.64	.79	1.06	.63	.75	.73
50.0	.57	.76	.80	.85	.90	.99	1.16	1.46	.98	1.13	1.09
60.0	.96	1.17	1.22	1.27	1.32	1.42	1.60	1.93	1.41	1.58	1.52
70.0	1.45	1.67	1.73	1.78	1.83	1.93	2.12	2.47	1.92	2.11	2.02
80.0	2.03	2.26	2.31	2.36	2.42	2.52	2.72	3.08	2.51	2.71	2.58
90.0	2.69	2.92	2.98	3.03	3.08	3.19	3.39	3.76	3.18	3.39	3.23
100.0	3.44	3.66	3.72	3.77	3.83	3.93	4.14	4.53	3.92	4.14	3.94
110.0	4.26	4.49	4.54	4.60	4.65	4.76	4.97	5.36	4.75	4.98	4.73
120.0	5.16	5.39	5.45	5.50	5.56	5.67	5.88	6.28	5.65	5.89	5.59
130.0	6.15	6.38	6.43	6.49	6.54	6.65	6.86	7.27	6.64	6.88	6.52
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.01	16.27	16.80
40.0	13.71	9.51	8.72	8.04	7.44	6.49	5.22	3.91	14.33	18.41	19.06
50.0	11.30	8.52	8.02	7.58	7.18	6.53	5.57	4.44	14.34	19.16	19.92
60.0	9.68	7.93	7.60	7.30	7.03	6.55	5.82	4.85	14.36	19.75	20.60
70.0	8.73	7.58	7.34	7.13	6.93	6.58	5.99	5.17	14.39	20.21	21.14
80.0	8.16	7.35	7.18	7.02	6.87	6.60	6.13	5.42	14.41	20.58	21.58
90.0	7.81	7.21	7.08	6.95	6.84	6.62	6.23	5.63	14.44	20.89	21.94
100.0	7.57	7.11	7.01	6.91	6.82	6.64	6.32	5.80	14.48	21.15	22.24
110.0	7.41	7.05	6.96	6.88	6.81	6.66	6.39	5.94	14.51	21.37	22.50
120.0	7.30	7.00	6.94	6.87	6.80	6.68	6.45	6.06	14.55	21.57	22.72
130.0	7.22	6.98	6.92	6.86	6.81	6.70	6.50	6.16	14.60	21.74	22.93

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		70 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.15	.23	.26	.29	.32	.38	.52	.74	.37	.46	.45
40.0	.27	.38	.42	.46	.50	.58	.74	1.02	.59	.72	.69
50.0	.49	.67	.71	.76	.81	.90	1.08	1.39	.91	1.07	1.03
60.0	.83	1.04	1.10	1.15	1.20	1.30	1.49	1.84	1.31	1.49	1.44
70.0	1.27	1.50	1.56	1.62	1.67	1.78	1.98	2.34	1.78	1.99	1.90
80.0	1.80	2.04	2.10	2.16	2.21	2.32	2.53	2.91	2.33	2.55	2.44
90.0	2.41	2.66	2.71	2.77	2.83	2.94	3.15	3.55	2.95	3.18	3.04
100.0	3.10	3.35	3.40	3.46	3.52	3.63	3.85	4.26	3.64	3.89	3.70
110.0	3.86	4.11	4.17	4.23	4.29	4.40	4.62	5.04	4.41	4.66	4.43
120.0	4.70	4.95	5.01	5.07	5.12	5.24	5.46	5.89	5.25	5.51	5.24
130.0	5.61	5.86	5.92	5.98	6.04	6.15	6.38	6.81	6.16	6.43	6.10
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	15.40	10.14	9.07	8.12	7.31	6.03	4.50	3.16	13.67	16.87	17.38
40.0	15.41	10.71	9.78	8.96	8.24	7.09	5.57	4.06	15.31	19.32	19.96
50.0	13.12	9.67	9.03	8.47	7.97	7.15	5.98	4.65	15.44	20.24	21.00
60.0	11.20	8.91	8.48	8.09	7.74	7.14	6.24	5.09	15.46	20.89	21.75
70.0	9.96	8.43	8.12	7.85	7.59	7.15	6.43	5.45	15.48	21.42	22.37
80.0	9.19	8.12	7.90	7.69	7.50	7.15	6.57	5.73	15.50	21.85	22.86
90.0	8.70	7.91	7.75	7.59	7.44	7.16	6.69	5.96	15.53	22.20	23.28
100.0	8.38	7.78	7.64	7.52	7.40	7.17	6.78	6.15	15.56	22.50	23.63
110.0	8.15	7.68	7.57	7.47	7.37	7.19	6.85	6.30	15.60	22.76	23.93
120.0	8.00	7.61	7.52	7.44	7.36	7.20	6.92	6.43	15.64	22.98	24.19
130.0	7.88	7.57	7.49	7.42	7.35	7.22	6.97	6.55	15.68	23.18	24.42

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.	
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		100 [MPa]					220	
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2] d= 49.0 [MM] ciężar= 2100.0 [kg/km] ALFA= .0000230[1/st.K] BETA= .0000156 [1/MPa]											
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.11	.15	.16	.18	.20	.25	.37	.62	.28	.37	.36
40.0	.19	.25	.28	.30	.33	.40	.56	.87	.46	.60	.58
50.0	.29	.39	.42	.46	.49	.58	.77	1.13	.67	.86	.83
60.0	.43	.56	.60	.65	.69	.79	1.01	1.42	.92	1.15	1.12
70.0	.64	.82	.88	.93	.99	1.11	1.35	1.79	1.25	1.52	1.47
80.0	.92	1.16	1.22	1.28	1.35	1.48	1.74	2.21	1.63	1.94	1.87
90.0	1.28	1.55	1.62	1.69	1.76	1.90	2.17	2.67	2.06	2.41	2.32
100.0	1.71	2.01	2.08	2.16	2.23	2.38	2.66	3.18	2.55	2.92	2.80
110.0	2.20	2.52	2.60	2.68	2.76	2.91	3.20	3.74	3.08	3.48	3.34
120.0	2.77	3.10	3.18	3.26	3.34	3.49	3.79	4.35	3.67	4.09	3.92
130.0	3.39	3.72	3.81	3.89	3.97	4.13	4.43	5.00	4.31	4.75	4.54
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	22.00	15.92	14.49	13.10	11.79	9.44	6.23	3.73	18.24	20.86	21.31
40.0	22.00	16.20	14.86	13.60	12.41	10.32	7.40	4.77	19.61	23.12	23.70
50.0	22.01	16.51	15.27	14.11	13.03	11.14	8.43	5.74	20.96	25.27	25.97
60.0	21.66	16.54	15.41	14.36	13.39	11.70	9.23	6.58	22.04	27.10	27.92
70.0	19.73	15.31	14.39	13.53	12.75	11.41	9.40	7.09	22.06	27.90	28.84
80.0	17.92	14.29	13.55	12.87	12.25	11.18	9.53	7.51	22.07	28.61	29.65
90.0	16.37	13.48	12.90	12.36	11.87	11.00	9.64	7.86	22.09	29.23	30.37
100.0	15.13	12.86	12.40	11.97	11.58	10.87	9.73	8.16	22.11	29.78	31.00
110.0	14.19	12.40	12.03	11.68	11.36	10.77	9.81	8.42	22.14	30.27	31.56
120.0	13.47	12.04	11.74	11.46	11.19	10.70	9.87	8.63	22.16	30.70	32.06
130.0	12.93	11.77	11.52	11.28	11.06	10.64	9.92	8.82	22.19	31.08	32.51

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						
	TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]						
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2] d= 49.0 [MM] ciężar= 2100.0 [kg/km] ALFA= .0000230[1/st.K] BETA= .0000156 [1/MPa]											
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.22	.33	.37	.40	.44	.50	.62	.82	.46	.54	.50
40.0	.51	.67	.71	.75	.79	.86	1.00	1.23	.81	.92	.85
50.0	.95	1.13	1.17	1.21	1.25	1.32	1.47	1.73	1.27	1.39	1.27
60.0	1.51	1.68	1.73	1.77	1.81	1.89	2.04	2.31	1.83	1.96	1.79
70.0	2.17	2.35	2.39	2.43	2.47	2.55	2.71	3.00	2.50	2.63	2.39
80.0	2.93	3.11	3.15	3.19	3.24	3.32	3.48	3.78	3.26	3.40	3.09
90.0	3.80	3.98	4.02	4.06	4.11	4.19	4.35	4.66	4.13	4.27	3.87
100.0	4.78	4.95	4.99	5.04	5.08	5.16	5.32	5.64	5.11	5.25	4.75
110.0	5.85	6.03	6.07	6.11	6.15	6.24	6.40	6.72	6.18	6.33	5.72
120.0	7.03	7.21	7.25	7.29	7.34	7.42	7.59	7.91	7.36	7.51	6.79
130.0	8.32	8.49	8.53	8.58	8.62	8.71	8.87	9.20	8.65	8.80	7.94
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	10.70	6.93	6.30	5.77	5.32	4.63	3.75	2.84	11.02	14.42	15.44
40.0	8.07	6.12	5.79	5.49	5.23	4.80	4.16	3.38	11.04	15.14	16.38
50.0	6.79	5.74	5.54	5.36	5.19	4.89	4.42	3.77	11.06	15.64	17.03
60.0	6.18	5.54	5.41	5.29	5.17	4.96	4.60	4.06	11.08	16.01	17.52
70.0	5.87	5.43	5.34	5.25	5.17	5.01	4.73	4.28	11.11	16.28	17.88
80.0	5.68	5.37	5.30	5.23	5.17	5.04	4.82	4.45	11.15	16.50	18.17
90.0	5.57	5.34	5.28	5.23	5.18	5.08	4.90	4.59	11.19	16.68	18.41
100.0	5.51	5.32	5.28	5.23	5.19	5.11	4.96	4.70	11.23	16.84	18.62
110.0	5.46	5.31	5.28	5.24	5.21	5.14	5.02	4.79	11.28	16.99	18.80
120.0	5.44	5.32	5.29	5.26	5.23	5.17	5.07	4.88	11.33	17.13	18.97
130.0	5.43	5.33	5.30	5.28	5.25	5.21	5.12	4.95	11.39	17.26	19.14

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]				221			
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1	
		AXCES 3x70/25 mm2									
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.19	.30	.33	.36	.40	.46	.59	.80	.43	.51	.48
40.0	.42	.58	.62	.66	.70	.78	.92	1.17	.74	.85	.79
50.0	.80	.98	1.03	1.07	1.11	1.20	1.35	1.62	1.16	1.29	1.19
60.0	1.30	1.49	1.53	1.58	1.62	1.71	1.87	2.16	1.67	1.81	1.66
70.0	1.89	2.09	2.13	2.18	2.22	2.31	2.48	2.79	2.27	2.42	2.21
80.0	2.59	2.78	2.83	2.87	2.92	3.01	3.18	3.50	2.97	3.12	2.85
90.0	3.38	3.57	3.62	3.66	3.71	3.80	3.97	4.31	3.76	3.92	3.56
100.0	4.26	4.45	4.50	4.55	4.59	4.68	4.86	5.20	4.64	4.81	4.36
110.0	5.24	5.43	5.48	5.52	5.57	5.66	5.84	6.19	5.62	5.79	5.24
120.0	6.31	6.50	6.55	6.59	6.64	6.73	6.91	7.27	6.69	6.87	6.21
130.0	7.47	7.67	7.71	7.76	7.81	7.90	8.08	8.44	7.86	8.04	7.26
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	12.10	7.79	7.02	6.37	5.83	4.99	3.95	2.93	11.77	15.14	16.15
40.0	9.85	7.12	6.65	6.25	5.90	5.32	4.50	3.56	12.13	16.28	17.52
50.0	8.08	6.56	6.28	6.03	5.80	5.41	4.80	4.00	12.15	16.87	18.29
60.0	7.18	6.26	6.08	5.91	5.75	5.47	5.00	4.34	12.17	17.31	18.87
70.0	6.70	6.09	5.96	5.84	5.72	5.51	5.15	4.59	12.20	17.64	19.32
80.0	6.43	5.99	5.89	5.80	5.71	5.55	5.26	4.79	12.23	17.91	19.67
90.0	6.26	5.93	5.85	5.78	5.71	5.58	5.34	4.95	12.27	18.13	19.96
100.0	6.15	5.89	5.83	5.77	5.72	5.61	5.41	5.08	12.31	18.32	20.20
110.0	6.07	5.87	5.82	5.77	5.73	5.64	5.47	5.18	12.35	18.48	20.42
120.0	6.03	5.86	5.82	5.78	5.74	5.67	5.53	5.28	12.40	18.64	20.61
130.0	6.00	5.86	5.83	5.79	5.76	5.70	5.58	5.36	12.45	18.78	20.79

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1	
		AXCES 3x70/25 mm2									
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.41	.50	.47
40.0	.35	.50	.54	.58	.62	.70	.85	1.11	.68	.80	.74
50.0	.67	.86	.91	.95	1.00	1.09	1.25	1.54	1.06	1.20	1.11
60.0	1.11	1.32	1.37	1.42	1.46	1.56	1.73	2.04	1.53	1.69	1.55
70.0	1.66	1.87	1.92	1.97	2.01	2.11	2.29	2.62	2.08	2.25	2.06
80.0	2.29	2.50	2.55	2.60	2.65	2.75	2.93	3.27	2.72	2.90	2.65
90.0	3.01	3.22	3.27	3.32	3.37	3.47	3.66	4.01	3.44	3.63	3.31
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.25	4.45	4.04
110.0	4.71	4.92	4.97	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.15	5.35	4.85
120.0	5.69	5.90	5.95	6.01	6.06	6.16	6.35	6.73	6.13	6.33	5.74
130.0	6.76	6.97	7.02	7.07	7.12	7.22	7.42	7.81	7.20	7.40	6.70
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.38	15.70	16.70
40.0	11.77	8.26	7.63	7.10	6.63	5.88	4.85	3.74	13.23	17.36	18.60
50.0	9.59	7.49	7.10	6.77	6.46	5.95	5.18	4.22	13.25	18.04	19.48
60.0	8.34	7.06	6.80	6.58	6.37	6.00	5.41	4.60	13.27	18.55	20.15
70.0	7.65	6.80	6.63	6.46	6.31	6.03	5.57	4.88	13.29	18.95	20.68
80.0	7.25	6.65	6.52	6.40	6.28	6.06	5.69	5.11	13.32	19.27	21.10
90.0	7.00	6.55	6.45	6.35	6.26	6.09	5.79	5.29	13.35	19.53	21.44
100.0	6.83	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.86	5.44	13.39	19.75	21.73
110.0	6.72	6.45	6.38	6.32	6.26	6.14	5.93	5.56	13.43	19.94	21.98
120.0	6.65	6.42	6.37	6.32	6.27	6.17	5.99	5.67	13.47	20.12	22.21
130.0	6.60	6.41	6.36	6.32	6.28	6.19	6.04	5.76	13.52	20.27	22.41

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]				222			
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.39	.48	.45
40.0	.30	.43	.47	.51	.55	.64	.79	1.06	.63	.75	.71
50.0	.57	.76	.80	.85	.90	.99	1.16	1.46	.98	1.13	1.05
60.0	.96	1.17	1.22	1.27	1.32	1.42	1.60	1.93	1.41	1.58	1.46
70.0	1.45	1.67	1.73	1.78	1.83	1.93	2.12	2.47	1.92	2.11	1.94
80.0	2.03	2.26	2.31	2.36	2.42	2.52	2.72	3.08	2.51	2.71	2.48
90.0	2.69	2.92	2.98	3.03	3.08	3.19	3.39	3.76	3.18	3.39	3.10
100.0	3.44	3.66	3.72	3.77	3.83	3.93	4.14	4.53	3.92	4.14	3.78
110.0	4.26	4.49	4.54	4.60	4.65	4.76	4.97	5.36	4.75	4.98	4.53
120.0	5.16	5.39	5.45	5.50	5.56	5.67	5.88	6.28	5.65	5.89	5.35
130.0	6.15	6.38	6.43	6.49	6.54	6.65	6.86	7.27	6.64	6.88	6.24
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.01	16.27	17.27
40.0	13.71	9.51	8.72	8.04	7.44	6.49	5.22	3.91	14.33	18.41	19.63
50.0	11.30	8.52	8.02	7.58	7.18	6.53	5.57	4.44	14.34	19.16	20.60
60.0	9.68	7.93	7.60	7.30	7.03	6.55	5.82	4.85	14.36	19.75	21.36
70.0	8.73	7.58	7.34	7.13	6.93	6.58	5.99	5.17	14.39	20.21	21.97
80.0	8.16	7.35	7.18	7.02	6.87	6.60	6.13	5.42	14.41	20.58	22.46
90.0	7.81	7.21	7.08	6.95	6.84	6.62	6.23	5.63	14.44	20.89	22.87
100.0	7.57	7.11	7.01	6.91	6.82	6.64	6.32	5.80	14.48	21.15	23.21
110.0	7.41	7.05	6.96	6.88	6.81	6.66	6.39	5.94	14.51	21.37	23.50
120.0	7.30	7.00	6.94	6.87	6.80	6.68	6.45	6.06	14.55	21.57	23.76
130.0	7.22	6.98	6.92	6.86	6.81	6.70	6.50	6.16	14.60	21.74	23.99

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W2		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		100 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.11	.15	.16	.18	.20	.25	.37	.62	.28	.37	.36
40.0	.19	.25	.28	.30	.33	.40	.56	.87	.46	.60	.57
50.0	.29	.39	.42	.46	.49	.58	.77	1.13	.67	.86	.81
60.0	.43	.56	.60	.65	.69	.79	1.01	1.42	.92	1.15	1.09
70.0	.64	.82	.88	.93	.99	1.11	1.35	1.79	1.25	1.52	1.43
80.0	.92	1.16	1.22	1.28	1.35	1.48	1.74	2.21	1.63	1.94	1.82
90.0	1.28	1.55	1.62	1.69	1.76	1.90	2.17	2.67	2.06	2.41	2.24
100.0	1.71	2.01	2.08	2.16	2.23	2.38	2.66	3.18	2.55	2.92	2.71
110.0	2.20	2.52	2.60	2.68	2.76	2.91	3.20	3.74	3.08	3.48	3.22
120.0	2.77	3.10	3.18	3.26	3.34	3.49	3.79	4.35	3.67	4.09	3.77
130.0	3.39	3.72	3.81	3.89	3.97	4.13	4.43	5.00	4.31	4.75	4.37
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	22.00	15.92	14.49	13.10	11.79	9.44	6.23	3.73	18.24	20.86	21.71
40.0	22.00	16.20	14.86	13.60	12.41	10.32	7.40	4.77	19.61	23.12	24.22
50.0	22.01	16.51	15.27	14.11	13.03	11.14	8.43	5.74	20.96	25.27	26.60
60.0	21.66	16.54	15.41	14.36	13.39	11.70	9.23	6.58	22.04	27.10	28.65
70.0	19.73	15.31	14.39	13.53	12.75	11.41	9.40	7.09	22.06	27.90	29.67
80.0	17.92	14.29	13.55	12.87	12.25	11.18	9.53	7.51	22.07	28.61	30.57
90.0	16.37	13.48	12.90	12.36	11.87	11.00	9.64	7.86	22.09	29.23	31.37
100.0	15.13	12.86	12.40	11.97	11.58	10.87	9.73	8.16	22.11	29.78	32.08
110.0	14.19	12.40	12.03	11.68	11.36	10.77	9.81	8.42	22.14	30.27	32.71
120.0	13.47	12.04	11.74	11.46	11.19	10.70	9.87	8.63	22.16	30.70	33.27
130.0	12.93	11.77	11.52	11.28	11.06	10.64	9.92	8.82	22.19	31.08	33.77

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
		TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]				223	
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.22	.33	.37	.40	.44	.50	.62	.82	.46	.54	.50
40.0	.51	.67	.71	.75	.79	.86	1.00	1.23	.81	.92	.85
50.0	.95	1.13	1.17	1.21	1.25	1.32	1.47	1.73	1.27	1.39	1.28
60.0	1.51	1.68	1.73	1.77	1.81	1.89	2.04	2.31	1.83	1.96	1.79
70.0	2.17	2.35	2.39	2.43	2.47	2.55	2.71	3.00	2.50	2.63	2.40
80.0	2.93	3.11	3.15	3.19	3.24	3.32	3.48	3.78	3.26	3.40	3.09
90.0	3.80	3.98	4.02	4.06	4.11	4.19	4.35	4.66	4.13	4.27	3.88
100.0	4.78	4.95	4.99	5.04	5.08	5.16	5.32	5.64	5.11	5.25	4.75
110.0	5.85	6.03	6.07	6.11	6.15	6.24	6.40	6.72	6.18	6.33	5.73
120.0	7.03	7.21	7.25	7.29	7.34	7.42	7.59	7.91	7.36	7.51	6.79
130.0	8.32	8.49	8.53	8.58	8.62	8.71	8.87	9.20	8.65	8.80	7.95
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	10.70	6.93	6.30	5.77	5.32	4.63	3.75	2.84	11.02	14.42	15.44
40.0	8.07	6.12	5.79	5.49	5.23	4.80	4.16	3.38	11.04	15.14	16.37
50.0	6.79	5.74	5.54	5.36	5.19	4.89	4.42	3.77	11.06	15.64	17.03
60.0	6.18	5.54	5.41	5.29	5.17	4.96	4.60	4.06	11.08	16.01	17.51
70.0	5.87	5.43	5.34	5.25	5.17	5.01	4.73	4.28	11.11	16.28	17.87
80.0	5.68	5.37	5.30	5.23	5.17	5.04	4.82	4.45	11.15	16.50	18.16
90.0	5.57	5.34	5.28	5.23	5.18	5.08	4.90	4.59	11.19	16.68	18.40
100.0	5.51	5.32	5.28	5.23	5.19	5.11	4.96	4.70	11.23	16.84	18.61
110.0	5.46	5.31	5.28	5.24	5.21	5.14	5.02	4.79	11.28	16.99	18.79
120.0	5.44	5.32	5.29	5.26	5.23	5.17	5.07	4.88	11.33	17.13	18.96
130.0	5.43	5.33	5.30	5.28	5.25	5.21	5.12	4.95	11.39	17.26	19.13

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
		TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]					
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.19	.30	.33	.36	.40	.46	.59	.80	.43	.51	.48
40.0	.42	.58	.62	.66	.70	.78	.92	1.17	.74	.85	.79
50.0	.80	.98	1.03	1.07	1.11	1.20	1.35	1.62	1.16	1.29	1.19
60.0	1.30	1.49	1.53	1.58	1.62	1.71	1.87	2.16	1.67	1.81	1.66
70.0	1.89	2.09	2.13	2.18	2.22	2.31	2.48	2.79	2.27	2.42	2.21
80.0	2.59	2.78	2.83	2.87	2.92	3.01	3.18	3.50	2.97	3.12	2.85
90.0	3.38	3.57	3.62	3.66	3.71	3.80	3.97	4.31	3.76	3.92	3.56
100.0	4.26	4.45	4.50	4.55	4.59	4.68	4.86	5.20	4.64	4.81	4.36
110.0	5.24	5.43	5.48	5.52	5.57	5.66	5.84	6.19	5.62	5.79	5.25
120.0	6.31	6.50	6.55	6.59	6.64	6.73	6.91	7.27	6.69	6.87	6.21
130.0	7.47	7.67	7.71	7.76	7.81	7.90	8.08	8.44	7.86	8.04	7.27
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	12.10	7.79	7.02	6.37	5.83	4.99	3.95	2.93	11.77	15.14	16.14
40.0	9.85	7.12	6.65	6.25	5.90	5.32	4.50	3.56	12.13	16.28	17.51
50.0	8.08	6.56	6.28	6.03	5.80	5.41	4.80	4.00	12.15	16.87	18.28
60.0	7.18	6.26	6.08	5.91	5.75	5.47	5.00	4.34	12.17	17.31	18.86
70.0	6.70	6.09	5.96	5.84	5.72	5.51	5.15	4.59	12.20	17.64	19.31
80.0	6.43	5.99	5.89	5.80	5.71	5.55	5.26	4.79	12.23	17.91	19.66
90.0	6.26	5.93	5.85	5.78	5.71	5.58	5.34	4.95	12.27	18.13	19.95
100.0	6.15	5.89	5.83	5.77	5.72	5.61	5.41	5.08	12.31	18.32	20.19
110.0	6.07	5.87	5.82	5.77	5.73	5.64	5.47	5.18	12.35	18.48	20.41
120.0	6.03	5.86	5.82	5.78	5.74	5.67	5.53	5.28	12.40	18.64	20.60
130.0	6.00	5.86	5.83	5.79	5.76	5.70	5.58	5.36	12.45	18.78	20.78

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						Str.		
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	60 [MPa]						224		
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności				1			
Fp=220.00 [mm2]	d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]	ALFA= .0000230 [1/st.K]	BETA= .0000156 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]										
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	0,5lodu -5	1,0lodu -5	1,0L+0,33W -5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.41	.50	.47
40.0	.35	.50	.54	.58	.62	.70	.85	1.11	.68	.80	.74
50.0	.67	.86	.91	.95	1.00	1.09	1.25	1.54	1.06	1.20	1.11
60.0	1.11	1.32	1.37	1.42	1.46	1.56	1.73	2.04	1.53	1.69	1.55
70.0	1.66	1.87	1.92	1.97	2.01	2.11	2.29	2.62	2.08	2.25	2.06
80.0	2.29	2.50	2.55	2.60	2.65	2.75	2.93	3.27	2.72	2.90	2.65
90.0	3.01	3.22	3.27	3.32	3.37	3.47	3.66	4.01	3.44	3.63	3.31
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.25	4.45	4.04
110.0	4.71	4.92	4.97	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.15	5.35	4.85
120.0	5.69	5.90	5.95	6.01	6.06	6.16	6.35	6.73	6.13	6.33	5.74
130.0	6.76	6.97	7.02	7.07	7.12	7.22	7.42	7.81	7.20	7.40	6.71
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.38	15.70	16.70
40.0	11.77	8.26	7.63	7.10	6.63	5.88	4.85	3.74	13.23	17.36	18.59
50.0	9.59	7.49	7.10	6.77	6.46	5.95	5.18	4.22	13.25	18.04	19.47
60.0	8.34	7.06	6.80	6.58	6.37	6.00	5.41	4.60	13.27	18.55	20.14
70.0	7.65	6.80	6.63	6.46	6.31	6.03	5.57	4.88	13.29	18.95	20.67
80.0	7.25	6.65	6.52	6.40	6.28	6.06	5.69	5.11	13.32	19.27	21.09
90.0	7.00	6.55	6.45	6.35	6.26	6.09	5.79	5.29	13.35	19.53	21.43
100.0	6.83	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.86	5.44	13.39	19.75	21.72
110.0	6.72	6.45	6.38	6.32	6.26	6.14	5.93	5.56	13.43	19.94	21.97
120.0	6.65	6.42	6.37	6.32	6.27	6.17	5.99	5.67	13.47	20.12	22.19
130.0	6.60	6.41	6.36	6.32	6.28	6.19	6.04	5.76	13.52	20.27	22.40

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S2	W1	Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu								
	TEREN= 600.0 [m npm]	Hp= 10.0 [m]	65 [MPa]								
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności				1			
Fp=220.00 [mm2]	d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]	ALFA= .0000230 [1/st.K]	BETA= .0000156 [1/MPa]							
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]										
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	0,5lodu -5	1,0lodu -5	1,0L+0,33W -5
ZWISY [m]											
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.39	.48	.45
40.0	.30	.43	.47	.51	.55	.64	.79	1.06	.63	.75	.71
50.0	.57	.76	.80	.85	.90	.99	1.16	1.46	.98	1.13	1.05
60.0	.96	1.17	1.22	1.27	1.32	1.42	1.60	1.93	1.41	1.58	1.46
70.0	1.45	1.67	1.73	1.78	1.83	1.93	2.12	2.47	1.92	2.11	1.94
80.0	2.03	2.26	2.31	2.36	2.42	2.52	2.72	3.08	2.51	2.71	2.48
90.0	2.69	2.92	2.98	3.03	3.08	3.19	3.39	3.76	3.18	3.39	3.10
100.0	3.44	3.66	3.72	3.77	3.83	3.93	4.14	4.53	3.92	4.14	3.78
110.0	4.26	4.49	4.54	4.60	4.65	4.76	4.97	5.36	4.75	4.98	4.53
120.0	5.16	5.39	5.45	5.50	5.56	5.67	5.88	6.28	5.65	5.89	5.35
130.0	6.15	6.38	6.43	6.49	6.54	6.65	6.86	7.27	6.64	6.88	6.24
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.01	16.27	17.26
40.0	13.71	9.51	8.72	8.04	7.44	6.49	5.22	3.91	14.33	18.41	19.62
50.0	11.30	8.52	8.02	7.58	7.18	6.53	5.57	4.44	14.34	19.16	20.59
60.0	9.68	7.93	7.60	7.30	7.03	6.55	5.82	4.85	14.36	19.75	21.35
70.0	8.73	7.58	7.34	7.13	6.93	6.58	5.99	5.17	14.39	20.21	21.96
80.0	8.16	7.35	7.18	7.02	6.87	6.60	6.13	5.42	14.41	20.58	22.45
90.0	7.81	7.21	7.08	6.95	6.84	6.62	6.23	5.63	14.44	20.89	22.86
100.0	7.57	7.11	7.01	6.91	6.82	6.64	6.32	5.80	14.48	21.15	23.20
110.0	7.41	7.05	6.96	6.88	6.81	6.66	6.39	5.94	14.51	21.37	23.49
120.0	7.30	7.00	6.94	6.87	6.80	6.68	6.45	6.06	14.55	21.57	23.75
130.0	7.22	6.98	6.92	6.86	6.81	6.70	6.50	6.16	14.60	21.74	23.97

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S2		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
		TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		100 [MPa]				225	
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.11	.15	.16	.18	.20	.25	.37	.62	.28	.37	.36
40.0	.19	.25	.28	.30	.33	.40	.56	.87	.46	.60	.57
50.0	.29	.39	.42	.46	.49	.58	.77	1.13	.67	.86	.81
60.0	.43	.56	.60	.65	.69	.79	1.01	1.42	.92	1.15	1.09
70.0	.64	.82	.88	.93	.99	1.11	1.35	1.79	1.25	1.52	1.43
80.0	.92	1.16	1.22	1.28	1.35	1.48	1.74	2.21	1.63	1.94	1.82
90.0	1.28	1.55	1.62	1.69	1.76	1.90	2.17	2.67	2.06	2.41	2.24
100.0	1.71	2.01	2.08	2.16	2.23	2.38	2.66	3.18	2.55	2.92	2.71
110.0	2.20	2.52	2.60	2.68	2.76	2.91	3.20	3.74	3.08	3.48	3.22
120.0	2.77	3.10	3.18	3.26	3.34	3.49	3.79	4.35	3.67	4.09	3.78
130.0	3.39	3.72	3.81	3.89	3.97	4.13	4.43	5.00	4.31	4.75	4.37
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	22.00	15.92	14.49	13.10	11.79	9.44	6.23	3.73	18.24	20.86	21.71
40.0	22.00	16.20	14.86	13.60	12.41	10.32	7.40	4.77	19.61	23.12	24.22
50.0	22.01	16.51	15.27	14.11	13.03	11.14	8.43	5.74	20.96	25.27	26.59
60.0	21.66	16.54	15.41	14.36	13.39	11.70	9.23	6.58	22.04	27.10	28.64
70.0	19.73	15.31	14.39	13.53	12.75	11.41	9.40	7.09	22.06	27.90	29.66
80.0	17.92	14.29	13.55	12.87	12.25	11.18	9.53	7.51	22.07	28.61	30.56
90.0	16.37	13.48	12.90	12.36	11.87	11.00	9.64	7.86	22.09	29.23	31.36
100.0	15.13	12.86	12.40	11.97	11.58	10.87	9.73	8.16	22.11	29.78	32.07
110.0	14.19	12.40	12.03	11.68	11.36	10.77	9.81	8.42	22.14	30.27	32.69
120.0	13.47	12.04	11.74	11.46	11.19	10.70	9.87	8.63	22.16	30.70	33.25
130.0	12.93	11.77	11.52	11.28	11.06	10.64	9.92	8.82	22.19	31.08	33.75

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1,W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
		TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]					
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.24	.37	.40	.44	.47	.53	.65	.84	.50	.59	.57
40.0	.59	.75	.78	.82	.86	.93	1.05	1.28	.89	.99	.95
50.0	1.08	1.24	1.28	1.32	1.36	1.43	1.56	1.81	1.39	1.51	1.44
60.0	1.69	1.85	1.89	1.93	1.97	2.04	2.18	2.44	2.00	2.13	2.03
70.0	2.41	2.58	2.61	2.65	2.69	2.77	2.91	3.18	2.73	2.86	2.73
80.0	3.25	3.41	3.45	3.49	3.53	3.60	3.75	4.03	3.56	3.70	3.53
90.0	4.20	4.36	4.40	4.44	4.48	4.55	4.70	4.99	4.51	4.66	4.43
100.0	5.26	5.42	5.46	5.50	5.54	5.62	5.77	6.06	5.58	5.72	5.44
110.0	6.44	6.60	6.64	6.68	6.72	6.80	6.95	7.25	6.76	6.90	6.56
120.0	7.73	7.89	7.93	7.97	8.01	8.09	8.24	8.54	8.05	8.20	7.79
130.0	9.13	9.30	9.34	9.38	9.41	9.49	9.65	9.95	9.45	9.60	9.13
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	9.53	6.28	5.75	5.31	4.94	4.35	3.58	2.76	11.02	14.89	15.42
40.0	7.03	5.54	5.27	5.04	4.83	4.47	3.93	3.25	11.04	15.63	16.27
50.0	5.99	5.21	5.05	4.91	4.78	4.54	4.15	3.60	11.07	16.14	16.86
60.0	5.53	5.05	4.94	4.85	4.76	4.59	4.30	3.85	11.10	16.51	17.28
70.0	5.28	4.96	4.89	4.82	4.75	4.62	4.40	4.04	11.13	16.79	17.60
80.0	5.15	4.91	4.86	4.80	4.75	4.66	4.48	4.18	11.17	17.01	17.85
90.0	5.07	4.89	4.84	4.80	4.76	4.69	4.54	4.30	11.22	17.20	18.07
100.0	5.02	4.88	4.84	4.81	4.78	4.72	4.60	4.39	11.27	17.37	18.26
110.0	4.99	4.88	4.85	4.82	4.80	4.75	4.65	4.47	11.33	17.53	18.44
120.0	4.98	4.89	4.87	4.84	4.82	4.78	4.70	4.54	11.39	17.69	18.61
130.0	4.98	4.90	4.88	4.87	4.85	4.81	4.74	4.61	11.46	17.84	18.77

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1,W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]				226			
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1	
		AXCES 3x70/25 mm2									
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.20	.31	.34	.38	.41	.48	.60	.80	.45	.55	.53
40.0	.48	.64	.68	.72	.76	.83	.97	1.21	.81	.92	.89
50.0	.91	1.09	1.13	1.17	1.21	1.29	1.44	1.70	1.26	1.39	1.34
60.0	1.46	1.64	1.68	1.73	1.77	1.85	2.00	2.28	1.82	1.96	1.88
70.0	2.12	2.30	2.34	2.38	2.42	2.51	2.66	2.96	2.48	2.63	2.51
80.0	2.88	3.06	3.10	3.14	3.18	3.27	3.43	3.73	3.24	3.40	3.24
90.0	3.74	3.92	3.96	4.00	4.05	4.13	4.29	4.60	4.10	4.27	4.07
100.0	4.70	4.88	4.92	4.97	5.01	5.09	5.26	5.58	5.07	5.24	4.99
110.0	5.77	5.95	5.99	6.04	6.08	6.16	6.33	6.65	6.14	6.31	6.00
120.0	6.94	7.12	7.16	7.21	7.25	7.34	7.50	7.83	7.31	7.48	7.12
130.0	8.22	8.39	8.44	8.48	8.52	8.61	8.78	9.11	8.58	8.76	8.33
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	11.63	7.49	6.77	6.16	5.65	4.87	3.88	2.90	12.12	15.95	16.48
40.0	8.63	6.44	6.06	5.73	5.44	4.96	4.27	3.44	12.14	16.81	17.45
50.0	7.09	5.94	5.72	5.52	5.34	5.02	4.52	3.83	12.16	17.42	18.15
60.0	6.38	5.69	5.55	5.41	5.29	5.06	4.68	4.12	12.19	17.86	18.66
70.0	6.01	5.55	5.45	5.35	5.26	5.09	4.80	4.34	12.22	18.20	19.05
80.0	5.80	5.47	5.39	5.32	5.25	5.12	4.89	4.51	12.26	18.47	19.36
90.0	5.67	5.42	5.36	5.31	5.25	5.15	4.96	4.64	12.30	18.70	19.62
100.0	5.59	5.39	5.35	5.30	5.26	5.18	5.02	4.75	12.35	18.89	19.84
110.0	5.54	5.38	5.34	5.31	5.27	5.20	5.07	4.84	12.40	19.07	20.04
120.0	5.51	5.38	5.35	5.32	5.29	5.23	5.12	4.92	12.46	19.24	20.22
130.0	5.49	5.38	5.36	5.33	5.31	5.26	5.17	4.99	12.52	19.39	20.40

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1,W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1	
		AXCES 3x70/25 mm2									
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.42	.52	.50
40.0	.39	.55	.59	.63	.67	.75	.90	1.15	.74	.86	.83
50.0	.77	.95	1.00	1.04	1.09	1.17	1.33	1.60	1.16	1.30	1.25
60.0	1.26	1.46	1.50	1.55	1.59	1.68	1.84	2.14	1.67	1.83	1.75
70.0	1.86	2.06	2.10	2.15	2.20	2.28	2.45	2.76	2.27	2.44	2.34
80.0	2.56	2.75	2.80	2.84	2.89	2.98	3.15	3.48	2.97	3.15	3.01
90.0	3.35	3.54	3.59	3.63	3.68	3.77	3.95	4.28	3.76	3.95	3.77
100.0	4.23	4.42	4.47	4.52	4.56	4.65	4.83	5.17	4.64	4.84	4.61
110.0	5.21	5.40	5.45	5.49	5.54	5.63	5.81	6.16	5.62	5.82	5.55
120.0	6.28	6.47	6.52	6.57	6.61	6.71	6.89	7.24	6.69	6.90	6.57
130.0	7.44	7.64	7.68	7.73	7.78	7.87	8.06	8.41	7.86	8.07	7.68
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.97	16.74	17.27
40.0	10.46	7.48	6.96	6.51	6.13	5.49	4.61	3.62	13.24	17.92	18.57
50.0	8.41	6.77	6.46	6.19	5.95	5.53	4.89	4.05	13.26	18.63	19.37
60.0	7.37	6.39	6.20	6.02	5.85	5.56	5.07	4.38	13.28	19.16	19.97
70.0	6.82	6.18	6.05	5.92	5.80	5.58	5.20	4.63	13.31	19.56	20.44
80.0	6.51	6.05	5.95	5.86	5.77	5.60	5.30	4.82	13.35	19.89	20.81
90.0	6.31	5.98	5.90	5.83	5.75	5.62	5.38	4.97	13.38	20.15	21.12
100.0	6.19	5.93	5.87	5.81	5.75	5.64	5.44	5.10	13.43	20.38	21.38
110.0	6.11	5.90	5.85	5.80	5.76	5.67	5.50	5.20	13.47	20.58	21.60
120.0	6.06	5.88	5.84	5.80	5.76	5.69	5.55	5.29	13.53	20.76	21.81
130.0	6.02	5.88	5.85	5.81	5.78	5.72	5.59	5.37	13.58	20.93	22.00

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1,W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.						
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]				227								
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1						
		AXCES 3x70/25 mm2														
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]								
Rozp.	Temperatura [st.C]										0,5lodu		1,0lodu		1,0L+0,33W	
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5					
ZWISY [m]																
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.41	.50	.49					
40.0	.33	.48	.52	.56	.60	.68	.83	1.09	.68	.82	.79					
50.0	.65	.84	.88	.93	.98	1.06	1.23	1.52	1.07	1.23	1.18					
60.0	1.09	1.30	1.35	1.40	1.44	1.53	1.71	2.02	1.54	1.72	1.65					
70.0	1.64	1.85	1.90	1.95	2.00	2.09	2.27	2.60	2.10	2.29	2.19					
80.0	2.28	2.49	2.54	2.59	2.64	2.73	2.92	3.26	2.74	2.94	2.82					
90.0	3.00	3.21	3.26	3.31	3.36	3.46	3.65	4.01	3.47	3.68	3.52					
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.28	4.50	4.30					
110.0	4.72	4.93	4.98	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.19	5.41	5.16					
120.0	5.71	5.92	5.97	6.02	6.07	6.17	6.36	6.74	6.17	6.41	6.11					
130.0	6.78	6.99	7.04	7.09	7.14	7.24	7.44	7.82	7.25	7.49	7.13					
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]																
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.59	17.31	17.82					
40.0	12.41	8.66	7.98	7.40	6.89	6.07	4.97	3.79	14.33	18.99	19.64					
50.0	9.95	7.70	7.30	6.94	6.62	6.07	5.26	4.27	14.35	19.78	20.53					
60.0	8.52	7.18	6.91	6.68	6.46	6.08	5.46	4.63	14.38	20.39	21.23					
70.0	7.74	6.87	6.69	6.52	6.37	6.08	5.61	4.91	14.40	20.87	21.77					
80.0	7.29	6.68	6.55	6.43	6.31	6.09	5.71	5.13	14.43	21.25	22.20					
90.0	7.02	6.57	6.47	6.37	6.28	6.11	5.80	5.30	14.47	21.56	22.56					
100.0	6.84	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.87	5.44	14.51	21.82	22.86					
110.0	6.72	6.44	6.38	6.31	6.25	6.14	5.93	5.56	14.55	22.05	23.13					
120.0	6.63	6.41	6.36	6.30	6.25	6.16	5.98	5.66	14.60	22.26	23.36					
130.0	6.58	6.39	6.35	6.30	6.26	6.18	6.02	5.75	14.65	22.44	23.57					

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1,W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.						
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		70 [MPa]				227								
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1						
		AXCES 3x70/25 mm2														
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]								
Rozp.	Temperatura [st.C]										0,5lodu		1,0lodu		1,0L+0,33W	
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5					
ZWISY [m]																
30.0	.15	.23	.26	.29	.32	.38	.52	.74	.39	.49	.47					
40.0	.29	.41	.45	.49	.53	.61	.77	1.04	.64	.77	.75					
50.0	.55	.74	.78	.83	.88	.97	1.14	1.45	.99	1.16	1.12					
60.0	.94	1.16	1.21	1.26	1.31	1.41	1.59	1.92	1.43	1.62	1.56					
70.0	1.44	1.66	1.72	1.77	1.82	1.92	2.11	2.46	1.95	2.16	2.07					
80.0	2.03	2.25	2.31	2.36	2.41	2.52	2.71	3.08	2.54	2.77	2.65					
90.0	2.70	2.93	2.98	3.04	3.09	3.19	3.39	3.77	3.22	3.46	3.31					
100.0	3.45	3.68	3.74	3.79	3.84	3.95	4.15	4.54	3.98	4.22	4.04					
110.0	4.29	4.52	4.57	4.63	4.68	4.79	4.99	5.39	4.81	5.07	4.84					
120.0	5.21	5.43	5.49	5.54	5.60	5.70	5.91	6.31	5.73	5.99	5.72					
130.0	6.20	6.43	6.48	6.54	6.59	6.70	6.91	7.32	6.73	7.00	6.67					
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]																
30.0	15.40	10.14	9.07	8.12	7.31	6.03	4.50	3.16	14.23	17.88	18.39					
40.0	14.37	9.96	9.12	8.38	7.74	6.71	5.35	3.97	15.43	20.03	20.66					
50.0	11.68	8.76	8.23	7.76	7.35	6.66	5.66	4.48	15.45	20.89	21.64					
60.0	9.87	8.05	7.71	7.40	7.11	6.63	5.87	4.88	15.47	21.58	22.42					
70.0	8.80	7.63	7.39	7.17	6.97	6.61	6.02	5.19	15.50	22.12	23.04					
80.0	8.18	7.36	7.19	7.03	6.88	6.61	6.14	5.43	15.52	22.56	23.54					
90.0	7.79	7.19	7.07	6.94	6.82	6.61	6.22	5.62	15.56	22.92	23.95					
100.0	7.54	7.08	6.98	6.88	6.79	6.61	6.30	5.78	15.59	23.22	24.30					
110.0	7.36	7.01	6.92	6.85	6.77	6.62	6.36	5.91	15.64	23.49	24.60					
120.0	7.25	6.96	6.89	6.82	6.76	6.64	6.41	6.02	15.68	23.72	24.87					
130.0	7.16	6.92	6.87	6.81	6.76	6.65	6.46	6.12	15.73	23.93	25.11					

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1,W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.			
TEREN= 300.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		100 [MPa]				228					
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1			
		AXCES 3x70/25 mm2											
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.11	.15	.16	.18	.20	.25	.37	.62	.29	.40	.39		
40.0	.19	.25	.28	.30	.33	.40	.56	.87	.48	.64	.62		
50.0	.29	.39	.42	.46	.49	.58	.77	1.13	.70	.91	.88		
60.0	.46	.60	.65	.69	.74	.85	1.06	1.46	1.00	1.25	1.21		
70.0	.70	.90	.96	1.01	1.07	1.19	1.43	1.86	1.36	1.65	1.60		
80.0	1.02	1.27	1.34	1.40	1.47	1.60	1.85	2.31	1.78	2.10	2.03		
90.0	1.43	1.72	1.79	1.86	1.93	2.06	2.33	2.81	2.25	2.61	2.52		
100.0	1.92	2.22	2.30	2.37	2.44	2.58	2.86	3.36	2.78	3.16	3.05		
110.0	2.48	2.79	2.87	2.95	3.02	3.16	3.44	3.96	3.36	3.77	3.63		
120.0	3.11	3.43	3.50	3.58	3.65	3.80	4.08	4.61	4.01	4.44	4.26		
130.0	3.79	4.11	4.19	4.27	4.34	4.49	4.78	5.32	4.70	5.15	4.94		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	22.00	15.92	14.49	13.10	11.79	9.44	6.23	3.73	18.68	21.75	22.20		
40.0	22.00	16.20	14.86	13.60	12.41	10.32	7.40	4.77	20.21	24.27	24.85		
50.0	22.01	16.51	15.27	14.11	13.03	11.14	8.43	5.74	21.71	26.66	27.36		
60.0	20.26	15.37	14.33	13.36	12.48	10.96	8.75	6.37	22.05	27.92	28.74		
70.0	18.06	14.03	13.21	12.46	11.78	10.61	8.86	6.82	22.07	28.78	29.71		
80.0	16.12	12.98	12.35	11.78	11.26	10.35	8.95	7.19	22.09	29.54	30.56		
90.0	14.58	12.20	11.72	11.28	10.88	10.16	9.02	7.49	22.11	30.19	31.31		
100.0	13.44	11.63	11.26	10.92	10.60	10.02	9.08	7.75	22.14	30.77	31.96		
110.0	12.61	11.21	10.92	10.65	10.39	9.92	9.13	7.96	22.16	31.27	32.53		
120.0	12.00	10.91	10.67	10.45	10.23	9.84	9.17	8.14	22.20	31.72	33.04		
130.0	11.56	10.67	10.48	10.29	10.12	9.79	9.21	8.30	22.23	32.11	33.49		

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]									
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1			
		AXCES 3x70/25 mm2											
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.24	.37	.40	.44	.47	.53	.65	.84	.50	.59	.55		
40.0	.59	.75	.78	.82	.86	.93	1.05	1.28	.89	.99	.92		
50.0	1.08	1.24	1.28	1.32	1.36	1.43	1.56	1.81	1.39	1.51	1.39		
60.0	1.69	1.85	1.89	1.93	1.97	2.04	2.18	2.44	2.00	2.13	1.96		
70.0	2.41	2.58	2.61	2.65	2.69	2.77	2.91	3.18	2.73	2.86	2.62		
80.0	3.25	3.41	3.45	3.49	3.53	3.60	3.75	4.03	3.56	3.70	3.39		
90.0	4.20	4.36	4.40	4.44	4.48	4.55	4.70	4.99	4.51	4.66	4.25		
100.0	5.26	5.42	5.46	5.50	5.54	5.62	5.77	6.06	5.58	5.72	5.22		
110.0	6.44	6.60	6.64	6.68	6.72	6.80	6.95	7.25	6.76	6.90	6.29		
120.0	7.73	7.89	7.93	7.97	8.01	8.09	8.24	8.54	8.05	8.20	7.46		
130.0	9.13	9.30	9.34	9.38	9.41	9.49	9.65	9.95	9.45	9.60	8.74		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	9.53	6.28	5.75	5.31	4.94	4.35	3.58	2.76	11.02	14.89	15.89		
40.0	7.03	5.54	5.27	5.04	4.83	4.47	3.93	3.25	11.04	15.63	16.83		
50.0	5.99	5.21	5.05	4.91	4.78	4.54	4.15	3.60	11.07	16.14	17.48		
60.0	5.53	5.05	4.94	4.85	4.76	4.59	4.30	3.85	11.10	16.51	17.95		
70.0	5.28	4.96	4.89	4.82	4.75	4.62	4.40	4.04	11.13	16.79	18.31		
80.0	5.15	4.91	4.86	4.80	4.75	4.66	4.48	4.18	11.17	17.01	18.60		
90.0	5.07	4.89	4.84	4.80	4.76	4.69	4.54	4.30	11.22	17.20	18.84		
100.0	5.02	4.88	4.84	4.81	4.78	4.72	4.60	4.39	11.27	17.37	19.05		
110.0	4.99	4.88	4.85	4.82	4.80	4.75	4.65	4.47	11.33	17.53	19.24		
120.0	4.98	4.89	4.87	4.84	4.82	4.78	4.70	4.54	11.39	17.69	19.43		
130.0	4.98	4.90	4.88	4.87	4.85	4.81	4.74	4.61	11.46	17.84	19.61		

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]				229			
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.20	.31	.34	.38	.41	.48	.60	.80	.45	.55	.51
40.0	.48	.64	.68	.72	.76	.83	.97	1.21	.81	.92	.86
50.0	.91	1.09	1.13	1.17	1.21	1.29	1.44	1.70	1.26	1.39	1.29
60.0	1.46	1.64	1.68	1.73	1.77	1.85	2.00	2.28	1.82	1.96	1.81
70.0	2.12	2.30	2.34	2.38	2.42	2.51	2.66	2.96	2.48	2.63	2.42
80.0	2.88	3.06	3.10	3.14	3.18	3.27	3.43	3.73	3.24	3.40	3.12
90.0	3.74	3.92	3.96	4.00	4.05	4.13	4.29	4.60	4.10	4.27	3.91
100.0	4.70	4.88	4.92	4.97	5.01	5.09	5.26	5.58	5.07	5.24	4.79
110.0	5.77	5.95	5.99	6.04	6.08	6.16	6.33	6.65	6.14	6.31	5.76
120.0	6.94	7.12	7.16	7.21	7.25	7.34	7.50	7.83	7.31	7.48	6.83
130.0	8.22	8.39	8.44	8.48	8.52	8.61	8.78	9.11	8.58	8.76	7.98
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	11.63	7.49	6.77	6.16	5.65	4.87	3.88	2.90	12.12	15.95	16.94
40.0	8.63	6.44	6.06	5.73	5.44	4.96	4.27	3.44	12.14	16.81	18.02
50.0	7.09	5.94	5.72	5.52	5.34	5.02	4.52	3.83	12.16	17.42	18.79
60.0	6.38	5.69	5.55	5.41	5.29	5.06	4.68	4.12	12.19	17.86	19.36
70.0	6.01	5.55	5.45	5.35	5.26	5.09	4.80	4.34	12.22	18.20	19.80
80.0	5.80	5.47	5.39	5.32	5.25	5.12	4.89	4.51	12.26	18.47	20.15
90.0	5.67	5.42	5.36	5.31	5.25	5.15	4.96	4.64	12.30	18.70	20.43
100.0	5.59	5.39	5.35	5.30	5.26	5.18	5.02	4.75	12.35	18.89	20.68
110.0	5.54	5.38	5.34	5.31	5.27	5.20	5.07	4.84	12.40	19.07	20.90
120.0	5.51	5.38	5.35	5.32	5.29	5.23	5.12	4.92	12.46	19.24	21.10
130.0	5.49	5.38	5.36	5.33	5.31	5.26	5.17	4.99	12.52	19.39	21.29

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.42	.52	.49
40.0	.39	.55	.59	.63	.67	.75	.90	1.15	.74	.86	.81
50.0	.77	.95	1.00	1.04	1.09	1.17	1.33	1.60	1.16	1.30	1.21
60.0	1.26	1.46	1.50	1.55	1.59	1.68	1.84	2.14	1.67	1.83	1.69
70.0	1.86	2.06	2.10	2.15	2.20	2.28	2.45	2.76	2.27	2.44	2.25
80.0	2.56	2.75	2.80	2.84	2.89	2.98	3.15	3.48	2.97	3.15	2.90
90.0	3.35	3.54	3.59	3.63	3.68	3.77	3.95	4.28	3.76	3.95	3.62
100.0	4.23	4.42	4.47	4.52	4.56	4.65	4.83	5.17	4.64	4.84	4.43
110.0	5.21	5.40	5.45	5.49	5.54	5.63	5.81	6.16	5.62	5.82	5.32
120.0	6.28	6.47	6.52	6.57	6.61	6.71	6.89	7.24	6.69	6.90	6.30
130.0	7.44	7.64	7.68	7.73	7.78	7.87	8.06	8.41	7.86	8.07	7.36
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.97	16.74	17.73
40.0	10.46	7.48	6.96	6.51	6.13	5.49	4.61	3.62	13.24	17.92	19.14
50.0	8.41	6.77	6.46	6.19	5.95	5.53	4.89	4.05	13.26	18.63	20.02
60.0	7.37	6.39	6.20	6.02	5.85	5.56	5.07	4.38	13.28	19.16	20.70
70.0	6.82	6.18	6.05	5.92	5.80	5.58	5.20	4.63	13.31	19.56	21.22
80.0	6.51	6.05	5.95	5.86	5.77	5.60	5.30	4.82	13.35	19.89	21.63
90.0	6.31	5.98	5.90	5.83	5.75	5.62	5.38	4.97	13.38	20.15	21.97
100.0	6.19	5.93	5.87	5.81	5.75	5.64	5.44	5.10	13.43	20.38	22.26
110.0	6.11	5.90	5.85	5.80	5.76	5.67	5.50	5.20	13.47	20.58	22.51
120.0	6.06	5.88	5.84	5.80	5.76	5.69	5.55	5.29	13.53	20.76	22.74
130.0	6.02	5.88	5.85	5.81	5.78	5.72	5.59	5.37	13.58	20.93	22.95

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.			
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]				230					
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1			
		AXCES 3x70/25 mm2											
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.41	.50	.48		
40.0	.33	.48	.52	.56	.60	.68	.83	1.09	.68	.82	.77		
50.0	.65	.84	.88	.93	.98	1.06	1.23	1.52	1.07	1.23	1.14		
60.0	1.09	1.30	1.35	1.40	1.44	1.53	1.71	2.02	1.54	1.72	1.59		
70.0	1.64	1.85	1.90	1.95	2.00	2.09	2.27	2.60	2.10	2.29	2.12		
80.0	2.28	2.49	2.54	2.59	2.64	2.73	2.92	3.26	2.74	2.94	2.71		
90.0	3.00	3.21	3.26	3.31	3.36	3.46	3.65	4.01	3.47	3.68	3.39		
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.28	4.50	4.13		
110.0	4.72	4.93	4.98	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.19	5.41	4.96		
120.0	5.71	5.92	5.97	6.02	6.07	6.17	6.36	6.74	6.17	6.41	5.86		
130.0	6.78	6.99	7.04	7.09	7.14	7.24	7.44	7.82	7.25	7.49	6.84		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.59	17.31	18.28		
40.0	12.41	8.66	7.98	7.40	6.89	6.07	4.97	3.79	14.33	18.99	20.20		
50.0	9.95	7.70	7.30	6.94	6.62	6.07	5.26	4.27	14.35	19.78	21.19		
60.0	8.52	7.18	6.91	6.68	6.46	6.08	5.46	4.63	14.38	20.39	21.96		
70.0	7.74	6.87	6.69	6.52	6.37	6.08	5.61	4.91	14.40	20.87	22.56		
80.0	7.29	6.68	6.55	6.43	6.31	6.09	5.71	5.13	14.43	21.25	23.05		
90.0	7.02	6.57	6.47	6.37	6.28	6.11	5.80	5.30	14.47	21.56	23.45		
100.0	6.84	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.87	5.44	14.51	21.82	23.79		
110.0	6.72	6.44	6.38	6.31	6.25	6.14	5.93	5.56	14.55	22.05	24.08		
120.0	6.63	6.41	6.36	6.30	6.25	6.16	5.98	5.66	14.60	22.26	24.34		
130.0	6.58	6.39	6.35	6.30	6.26	6.18	6.02	5.75	14.65	22.44	24.57		

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		70 [MPa]									
Sp. z o.o.		Typ przewodu				Poziom niezawodności				1			
		AXCES 3x70/25 mm2											
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp.	Temperatura [st.C]								0,5lodu			1,0lodu	1,0L+0,33W
a [m]	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5		
ZWISY [m]													
30.0	.15	.23	.26	.29	.32	.38	.52	.74	.39	.49	.46		
40.0	.29	.41	.45	.49	.53	.61	.77	1.04	.64	.77	.73		
50.0	.55	.74	.78	.83	.88	.97	1.14	1.45	.99	1.16	1.09		
60.0	.94	1.16	1.21	1.26	1.31	1.41	1.59	1.92	1.43	1.62	1.51		
70.0	1.44	1.66	1.72	1.77	1.82	1.92	2.11	2.46	1.95	2.16	2.00		
80.0	2.03	2.25	2.31	2.36	2.41	2.52	2.71	3.08	2.54	2.77	2.56		
90.0	2.70	2.93	2.98	3.04	3.09	3.19	3.39	3.77	3.22	3.46	3.19		
100.0	3.45	3.68	3.74	3.79	3.84	3.95	4.15	4.54	3.98	4.22	3.88		
110.0	4.29	4.52	4.57	4.63	4.68	4.79	4.99	5.39	4.81	5.07	4.65		
120.0	5.21	5.43	5.49	5.54	5.60	5.70	5.91	6.31	5.73	5.99	5.49		
130.0	6.20	6.43	6.48	6.54	6.59	6.70	6.91	7.32	6.73	7.00	6.41		
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]													
30.0	15.40	10.14	9.07	8.12	7.31	6.03	4.50	3.16	14.23	17.88	18.84		
40.0	14.37	9.96	9.12	8.38	7.74	6.71	5.35	3.97	15.43	20.03	21.22		
50.0	11.68	8.76	8.23	7.76	7.35	6.66	5.66	4.48	15.45	20.89	22.30		
60.0	9.87	8.05	7.71	7.40	7.11	6.63	5.87	4.88	15.47	21.58	23.16		
70.0	8.80	7.63	7.39	7.17	6.97	6.61	6.02	5.19	15.50	22.12	23.85		
80.0	8.18	7.36	7.19	7.03	6.88	6.61	6.14	5.43	15.52	22.56	24.41		
90.0	7.79	7.19	7.07	6.94	6.82	6.61	6.22	5.62	15.56	22.92	24.87		
100.0	7.54	7.08	6.98	6.88	6.79	6.61	6.30	5.78	15.59	23.22	25.26		
110.0	7.36	7.01	6.92	6.85	6.77	6.62	6.36	5.91	15.64	23.49	25.59		
120.0	7.25	6.96	6.89	6.82	6.76	6.64	6.41	6.02	15.68	23.72	25.89		
130.0	7.16	6.92	6.87	6.81	6.76	6.65	6.46	6.12	15.73	23.93	26.15		

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W1		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.	
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		100 [MPa]				231			
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.11	.15	.16	.18	.20	.25	.37	.62	.29	.40	.38
40.0	.19	.25	.28	.30	.33	.40	.56	.87	.48	.64	.61
50.0	.29	.39	.42	.46	.49	.58	.77	1.13	.70	.91	.86
60.0	.46	.60	.65	.69	.74	.85	1.06	1.46	1.00	1.25	1.18
70.0	.70	.90	.96	1.01	1.07	1.19	1.43	1.86	1.36	1.65	1.56
80.0	1.02	1.27	1.34	1.40	1.47	1.60	1.85	2.31	1.78	2.10	1.98
90.0	1.43	1.72	1.79	1.86	1.93	2.06	2.33	2.81	2.25	2.61	2.44
100.0	1.92	2.22	2.30	2.37	2.44	2.58	2.86	3.36	2.78	3.16	2.95
110.0	2.48	2.79	2.87	2.95	3.02	3.16	3.44	3.96	3.36	3.77	3.51
120.0	3.11	3.43	3.50	3.58	3.65	3.80	4.08	4.61	4.01	4.44	4.12
130.0	3.79	4.11	4.19	4.27	4.34	4.49	4.78	5.32	4.70	5.15	4.77
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	22.00	15.92	14.49	13.10	11.79	9.44	6.23	3.73	18.68	21.75	22.60
40.0	22.00	16.20	14.86	13.60	12.41	10.32	7.40	4.77	20.21	24.27	25.37
50.0	22.01	16.51	15.27	14.11	13.03	11.14	8.43	5.74	21.71	26.66	27.98
60.0	20.26	15.37	14.33	13.36	12.48	10.96	8.75	6.37	22.05	27.92	29.46
70.0	18.06	14.03	13.21	12.46	11.78	10.61	8.86	6.82	22.07	28.78	30.53
80.0	16.12	12.98	12.35	11.78	11.26	10.35	8.95	7.19	22.09	29.54	31.47
90.0	14.58	12.20	11.72	11.28	10.88	10.16	9.02	7.49	22.11	30.19	32.29
100.0	13.44	11.63	11.26	10.92	10.60	10.02	9.08	7.75	22.14	30.77	33.01
110.0	12.61	11.21	10.92	10.65	10.39	9.92	9.13	7.96	22.16	31.27	33.64
120.0	12.00	10.91	10.67	10.45	10.23	9.84	9.17	8.14	22.20	31.72	34.20
130.0	11.56	10.67	10.48	10.29	10.12	9.79	9.21	8.30	22.23	32.11	34.71

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3		W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1					
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230[1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.24	.37	.40	.44	.47	.53	.65	.84	.50	.59	.55
40.0	.59	.75	.78	.82	.86	.93	1.05	1.28	.89	.99	.92
50.0	1.08	1.24	1.28	1.32	1.36	1.43	1.56	1.81	1.39	1.51	1.39
60.0	1.69	1.85	1.89	1.93	1.97	2.04	2.18	2.44	2.00	2.13	1.96
70.0	2.41	2.58	2.61	2.65	2.69	2.77	2.91	3.18	2.73	2.86	2.62
80.0	3.25	3.41	3.45	3.49	3.53	3.60	3.75	4.03	3.56	3.70	3.39
90.0	4.20	4.36	4.40	4.44	4.48	4.55	4.70	4.99	4.51	4.66	4.25
100.0	5.26	5.42	5.46	5.50	5.54	5.62	5.77	6.06	5.58	5.72	5.22
110.0	6.44	6.60	6.64	6.68	6.72	6.80	6.95	7.25	6.76	6.90	6.29
120.0	7.73	7.89	7.93	7.97	8.01	8.09	8.24	8.54	8.05	8.20	7.46
130.0	9.13	9.30	9.34	9.38	9.41	9.49	9.65	9.95	9.45	9.60	8.74
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	9.53	6.28	5.75	5.31	4.94	4.35	3.58	2.76	11.02	14.89	15.89
40.0	7.03	5.54	5.27	5.04	4.83	4.47	3.93	3.25	11.04	15.63	16.83
50.0	5.99	5.21	5.05	4.91	4.78	4.54	4.15	3.60	11.07	16.14	17.48
60.0	5.53	5.05	4.94	4.85	4.76	4.59	4.30	3.85	11.10	16.51	17.95
70.0	5.28	4.96	4.89	4.82	4.75	4.62	4.40	4.04	11.13	16.79	18.31
80.0	5.15	4.91	4.86	4.80	4.75	4.66	4.48	4.18	11.17	17.01	18.60
90.0	5.07	4.89	4.84	4.80	4.76	4.69	4.54	4.30	11.22	17.20	18.84
100.0	5.02	4.88	4.84	4.81	4.78	4.72	4.60	4.39	11.27	17.37	19.05
110.0	4.99	4.88	4.85	4.82	4.80	4.75	4.65	4.47	11.33	17.53	19.24
120.0	4.98	4.89	4.87	4.84	4.82	4.78	4.70	4.54	11.39	17.69	19.43
130.0	4.98	4.90	4.88	4.87	4.85	4.81	4.74	4.61	11.46	17.84	19.61

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.		
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]					232		
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.20	.31	.34	.38	.41	.48	.60	.80	.45	.55	.51
40.0	.48	.64	.68	.72	.76	.83	.97	1.21	.81	.92	.86
50.0	.91	1.09	1.13	1.17	1.21	1.29	1.44	1.70	1.26	1.39	1.29
60.0	1.46	1.64	1.68	1.73	1.77	1.85	2.00	2.28	1.82	1.96	1.81
70.0	2.12	2.30	2.34	2.38	2.42	2.51	2.66	2.96	2.48	2.63	2.42
80.0	2.88	3.06	3.10	3.14	3.18	3.27	3.43	3.73	3.24	3.40	3.12
90.0	3.74	3.92	3.96	4.00	4.05	4.13	4.29	4.60	4.10	4.27	3.91
100.0	4.70	4.88	4.92	4.97	5.01	5.09	5.26	5.58	5.07	5.24	4.79
110.0	5.77	5.95	5.99	6.04	6.08	6.16	6.33	6.65	6.14	6.31	5.76
120.0	6.94	7.12	7.16	7.21	7.25	7.34	7.50	7.83	7.31	7.48	6.83
130.0	8.22	8.39	8.44	8.48	8.52	8.61	8.78	9.11	8.58	8.76	7.98
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	11.63	7.49	6.77	6.16	5.65	4.87	3.88	2.90	12.12	15.95	16.94
40.0	8.63	6.44	6.06	5.73	5.44	4.96	4.27	3.44	12.14	16.81	18.02
50.0	7.09	5.94	5.72	5.52	5.34	5.02	4.52	3.83	12.16	17.42	18.79
60.0	6.38	5.69	5.55	5.41	5.29	5.06	4.68	4.12	12.19	17.86	19.36
70.0	6.01	5.55	5.45	5.35	5.26	5.09	4.80	4.34	12.22	18.20	19.80
80.0	5.80	5.47	5.39	5.32	5.25	5.12	4.89	4.51	12.26	18.47	20.15
90.0	5.67	5.42	5.36	5.31	5.25	5.15	4.96	4.64	12.30	18.70	20.43
100.0	5.59	5.39	5.35	5.30	5.26	5.18	5.02	4.75	12.35	18.89	20.68
110.0	5.54	5.38	5.34	5.31	5.27	5.20	5.07	4.84	12.40	19.07	20.90
120.0	5.51	5.38	5.35	5.32	5.29	5.23	5.12	4.92	12.46	19.24	21.10
130.0	5.49	5.38	5.36	5.33	5.31	5.26	5.17	4.99	12.52	19.39	21.29

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.42	.52	.49
40.0	.39	.55	.59	.63	.67	.75	.90	1.15	.74	.86	.81
50.0	.77	.95	1.00	1.04	1.09	1.17	1.33	1.60	1.16	1.30	1.21
60.0	1.26	1.46	1.50	1.55	1.59	1.68	1.84	2.14	1.67	1.83	1.69
70.0	1.86	2.06	2.10	2.15	2.20	2.28	2.45	2.76	2.27	2.44	2.25
80.0	2.56	2.75	2.80	2.84	2.89	2.98	3.15	3.48	2.97	3.15	2.90
90.0	3.35	3.54	3.59	3.63	3.68	3.77	3.95	4.28	3.76	3.95	3.62
100.0	4.23	4.42	4.47	4.52	4.56	4.65	4.83	5.17	4.64	4.84	4.43
110.0	5.21	5.40	5.45	5.49	5.54	5.63	5.81	6.16	5.62	5.82	5.32
120.0	6.28	6.47	6.52	6.57	6.61	6.71	6.89	7.24	6.69	6.90	6.30
130.0	7.44	7.64	7.68	7.73	7.78	7.87	8.06	8.41	7.86	8.07	7.36
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.97	16.74	17.73
40.0	10.46	7.48	6.96	6.51	6.13	5.49	4.61	3.62	13.24	17.92	19.14
50.0	8.41	6.77	6.46	6.19	5.95	5.53	4.89	4.05	13.26	18.63	20.02
60.0	7.37	6.39	6.20	6.02	5.85	5.56	5.07	4.38	13.28	19.16	20.70
70.0	6.82	6.18	6.05	5.92	5.80	5.58	5.20	4.63	13.31	19.56	21.22
80.0	6.51	6.05	5.95	5.86	5.77	5.60	5.30	4.82	13.35	19.89	21.63
90.0	6.31	5.98	5.90	5.83	5.75	5.62	5.38	4.97	13.38	20.15	21.97
100.0	6.19	5.93	5.87	5.81	5.75	5.64	5.44	5.10	13.43	20.38	22.26
110.0	6.11	5.90	5.85	5.80	5.76	5.67	5.50	5.20	13.47	20.58	22.51
120.0	6.06	5.88	5.84	5.80	5.76	5.69	5.55	5.29	13.53	20.76	22.74
130.0	6.02	5.88	5.85	5.81	5.78	5.72	5.59	5.37	13.58	20.93	22.95

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.		
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]					233		
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.41	.50	.48
40.0	.33	.48	.52	.56	.60	.68	.83	1.09	.68	.82	.77
50.0	.65	.84	.88	.93	.98	1.06	1.23	1.52	1.07	1.23	1.14
60.0	1.09	1.30	1.35	1.40	1.44	1.53	1.71	2.02	1.54	1.72	1.59
70.0	1.64	1.85	1.90	1.95	2.00	2.09	2.27	2.60	2.10	2.29	2.12
80.0	2.28	2.49	2.54	2.59	2.64	2.73	2.92	3.26	2.74	2.94	2.71
90.0	3.00	3.21	3.26	3.31	3.36	3.46	3.65	4.01	3.47	3.68	3.39
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.28	4.50	4.13
110.0	4.72	4.93	4.98	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.19	5.41	4.96
120.0	5.71	5.92	5.97	6.02	6.07	6.17	6.36	6.74	6.17	6.41	5.86
130.0	6.78	6.99	7.04	7.09	7.14	7.24	7.44	7.82	7.25	7.49	6.84
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.59	17.31	18.28
40.0	12.41	8.66	7.98	7.40	6.89	6.07	4.97	3.79	14.33	18.99	20.20
50.0	9.95	7.70	7.30	6.94	6.62	6.07	5.26	4.27	14.35	19.78	21.19
60.0	8.52	7.18	6.91	6.68	6.46	6.08	5.46	4.63	14.38	20.39	21.96
70.0	7.74	6.87	6.69	6.52	6.37	6.08	5.61	4.91	14.40	20.87	22.56
80.0	7.29	6.68	6.55	6.43	6.31	6.09	5.71	5.13	14.43	21.25	23.05
90.0	7.02	6.57	6.47	6.37	6.28	6.11	5.80	5.30	14.47	21.56	23.45
100.0	6.84	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.87	5.44	14.51	21.82	23.79
110.0	6.72	6.44	6.38	6.31	6.25	6.14	5.93	5.56	14.55	22.05	24.08
120.0	6.63	6.41	6.36	6.30	6.25	6.16	5.98	5.66	14.60	22.26	24.34
130.0	6.58	6.39	6.35	6.30	6.26	6.18	6.02	5.75	14.65	22.44	24.57

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu							
TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		70 [MPa]							
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]		ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]			
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.15	.23	.26	.29	.32	.38	.52	.74	.39	.49	.46
40.0	.29	.41	.45	.49	.53	.61	.77	1.04	.64	.77	.73
50.0	.55	.74	.78	.83	.88	.97	1.14	1.45	.99	1.16	1.09
60.0	.94	1.16	1.21	1.26	1.31	1.41	1.59	1.92	1.43	1.62	1.51
70.0	1.44	1.66	1.72	1.77	1.82	1.92	2.11	2.46	1.95	2.16	2.00
80.0	2.03	2.25	2.31	2.36	2.41	2.52	2.71	3.08	2.54	2.77	2.56
90.0	2.70	2.93	2.98	3.04	3.09	3.19	3.39	3.77	3.22	3.46	3.19
100.0	3.45	3.68	3.74	3.79	3.84	3.95	4.15	4.54	3.98	4.22	3.88
110.0	4.29	4.52	4.57	4.63	4.68	4.79	4.99	5.39	4.81	5.07	4.65
120.0	5.21	5.43	5.49	5.54	5.60	5.70	5.91	6.31	5.73	5.99	5.49
130.0	6.20	6.43	6.48	6.54	6.59	6.70	6.91	7.32	6.73	7.00	6.41
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	15.40	10.14	9.07	8.12	7.31	6.03	4.50	3.16	14.23	17.88	18.84
40.0	14.37	9.96	9.12	8.38	7.74	6.71	5.35	3.97	15.43	20.03	21.22
50.0	11.68	8.76	8.23	7.76	7.35	6.66	5.66	4.48	15.45	20.89	22.30
60.0	9.87	8.05	7.71	7.40	7.11	6.63	5.87	4.88	15.47	21.58	23.16
70.0	8.80	7.63	7.39	7.17	6.97	6.61	6.02	5.19	15.50	22.12	23.85
80.0	8.18	7.36	7.19	7.03	6.88	6.61	6.14	5.43	15.52	22.56	24.41
90.0	7.79	7.19	7.07	6.94	6.82	6.61	6.22	5.62	15.56	22.92	24.87
100.0	7.54	7.08	6.98	6.88	6.79	6.61	6.30	5.78	15.59	23.22	25.26
110.0	7.36	7.01	6.92	6.85	6.77	6.62	6.36	5.91	15.64	23.49	25.59
120.0	7.25	6.96	6.89	6.82	6.76	6.64	6.41	6.02	15.68	23.72	25.89
130.0	7.16	6.92	6.87	6.81	6.76	6.65	6.46	6.12	15.73	23.93	26.15

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3		W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu				Str.		
	TEREN= 600.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		100 [MPa]				234		
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.11	.15	.16	.18	.20	.25	.37	.62	.29	.40	.38
40.0	.19	.25	.28	.30	.33	.40	.56	.87	.48	.64	.61
50.0	.29	.39	.42	.46	.49	.58	.77	1.13	.70	.91	.86
60.0	.46	.60	.65	.69	.74	.85	1.06	1.46	1.00	1.25	1.18
70.0	.70	.90	.96	1.01	1.07	1.19	1.43	1.86	1.36	1.65	1.56
80.0	1.02	1.27	1.34	1.40	1.47	1.60	1.85	2.31	1.78	2.10	1.98
90.0	1.43	1.72	1.79	1.86	1.93	2.06	2.33	2.81	2.25	2.61	2.44
100.0	1.92	2.22	2.30	2.37	2.44	2.58	2.86	3.36	2.78	3.16	2.95
110.0	2.48	2.79	2.87	2.95	3.02	3.16	3.44	3.96	3.36	3.77	3.51
120.0	3.11	3.43	3.50	3.58	3.65	3.80	4.08	4.61	4.01	4.44	4.12
130.0	3.79	4.11	4.19	4.27	4.34	4.49	4.78	5.32	4.70	5.15	4.77
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	22.00	15.92	14.49	13.10	11.79	9.44	6.23	3.73	18.68	21.75	22.60
40.0	22.00	16.20	14.86	13.60	12.41	10.32	7.40	4.77	20.21	24.27	25.37
50.0	22.01	16.51	15.27	14.11	13.03	11.14	8.43	5.74	21.71	26.66	27.98
60.0	20.26	15.37	14.33	13.36	12.48	10.96	8.75	6.37	22.05	27.92	29.46
70.0	18.06	14.03	13.21	12.46	11.78	10.61	8.86	6.82	22.07	28.78	30.53
80.0	16.12	12.98	12.35	11.78	11.26	10.35	8.95	7.19	22.09	29.54	31.47
90.0	14.58	12.20	11.72	11.28	10.88	10.16	9.02	7.49	22.11	30.19	32.29
100.0	13.44	11.63	11.26	10.92	10.60	10.02	9.08	7.75	22.14	30.77	33.01
110.0	12.61	11.21	10.92	10.65	10.39	9.92	9.13	7.96	22.16	31.27	33.64
120.0	12.00	10.91	10.67	10.45	10.23	9.84	9.17	8.14	22.20	31.72	34.20
130.0	11.56	10.67	10.48	10.29	10.12	9.79	9.21	8.30	22.23	32.11	34.71

ENERGOLINIA	Strefa klimatyczna S3		W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu						
	TEREN=1000.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		50 [MPa]						
Sp. z o.o.	Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2				Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]		ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]				
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.24	.37	.40	.44	.47	.53	.65	.84	.50	.59	.52
40.0	.59	.75	.78	.82	.86	.93	1.05	1.28	.89	.99	.86
50.0	1.08	1.24	1.28	1.32	1.36	1.43	1.56	1.81	1.39	1.51	1.30
60.0	1.69	1.85	1.89	1.93	1.97	2.04	2.18	2.44	2.00	2.13	1.82
70.0	2.41	2.58	2.61	2.65	2.69	2.77	2.91	3.18	2.73	2.86	2.43
80.0	3.25	3.41	3.45	3.49	3.53	3.60	3.75	4.03	3.56	3.70	3.13
90.0	4.20	4.36	4.40	4.44	4.48	4.55	4.70	4.99	4.51	4.66	3.92
100.0	5.26	5.42	5.46	5.50	5.54	5.62	5.77	6.06	5.58	5.72	4.81
110.0	6.44	6.60	6.64	6.68	6.72	6.80	6.95	7.25	6.76	6.90	5.78
120.0	7.73	7.89	7.93	7.97	8.01	8.09	8.24	8.54	8.05	8.20	6.86
130.0	9.13	9.30	9.34	9.38	9.41	9.49	9.65	9.95	9.45	9.60	8.03
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	9.53	6.28	5.75	5.31	4.94	4.35	3.58	2.76	11.02	14.89	16.86
40.0	7.03	5.54	5.27	5.04	4.83	4.47	3.93	3.25	11.04	15.63	17.99
50.0	5.99	5.21	5.05	4.91	4.78	4.54	4.15	3.60	11.07	16.14	18.78
60.0	5.53	5.05	4.94	4.85	4.76	4.59	4.30	3.85	11.10	16.51	19.36
70.0	5.28	4.96	4.89	4.82	4.75	4.62	4.40	4.04	11.13	16.79	19.81
80.0	5.15	4.91	4.86	4.80	4.75	4.66	4.48	4.18	11.17	17.01	20.16
90.0	5.07	4.89	4.84	4.80	4.76	4.69	4.54	4.30	11.22	17.20	20.45
100.0	5.02	4.88	4.84	4.81	4.78	4.72	4.60	4.39	11.27	17.37	20.71
110.0	4.99	4.88	4.85	4.82	4.80	4.75	4.65	4.47	11.33	17.53	20.94
120.0	4.98	4.89	4.87	4.84	4.82	4.78	4.70	4.54	11.39	17.69	21.15
130.0	4.98	4.90	4.88	4.87	4.85	4.81	4.74	4.61	11.46	17.84	21.36

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.		
TEREN=1000.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		55 [MPa]					235		
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]	ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.20	.31	.34	.38	.41	.48	.60	.80	.45	.55	.49
40.0	.48	.64	.68	.72	.76	.83	.97	1.21	.81	.92	.81
50.0	.91	1.09	1.13	1.17	1.21	1.29	1.44	1.70	1.26	1.39	1.21
60.0	1.46	1.64	1.68	1.73	1.77	1.85	2.00	2.28	1.82	1.96	1.69
70.0	2.12	2.30	2.34	2.38	2.42	2.51	2.66	2.96	2.48	2.63	2.24
80.0	2.88	3.06	3.10	3.14	3.18	3.27	3.43	3.73	3.24	3.40	2.88
90.0	3.74	3.92	3.96	4.00	4.05	4.13	4.29	4.60	4.10	4.27	3.61
100.0	4.70	4.88	4.92	4.97	5.01	5.09	5.26	5.58	5.07	5.24	4.41
110.0	5.77	5.95	5.99	6.04	6.08	6.16	6.33	6.65	6.14	6.31	5.30
120.0	6.94	7.12	7.16	7.21	7.25	7.34	7.50	7.83	7.31	7.48	6.28
130.0	8.22	8.39	8.44	8.48	8.52	8.61	8.78	9.11	8.58	8.76	7.34
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	11.63	7.49	6.77	6.16	5.65	4.87	3.88	2.90	12.12	15.95	17.91
40.0	8.63	6.44	6.06	5.73	5.44	4.96	4.27	3.44	12.14	16.81	19.19
50.0	7.09	5.94	5.72	5.52	5.34	5.02	4.52	3.83	12.16	17.42	20.12
60.0	6.38	5.69	5.55	5.41	5.29	5.06	4.68	4.12	12.19	17.86	20.82
70.0	6.01	5.55	5.45	5.35	5.26	5.09	4.80	4.34	12.22	18.20	21.36
80.0	5.80	5.47	5.39	5.32	5.25	5.12	4.89	4.51	12.26	18.47	21.79
90.0	5.67	5.42	5.36	5.31	5.25	5.15	4.96	4.64	12.30	18.70	22.14
100.0	5.59	5.39	5.35	5.30	5.26	5.18	5.02	4.75	12.35	18.89	22.44
110.0	5.54	5.38	5.34	5.31	5.27	5.20	5.07	4.84	12.40	19.07	22.70
120.0	5.51	5.38	5.35	5.32	5.29	5.23	5.12	4.92	12.46	19.24	22.94
130.0	5.49	5.38	5.36	5.33	5.31	5.26	5.17	4.99	12.52	19.39	23.17

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.		
TEREN=1000.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		60 [MPa]					235		
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]	ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.18	.27	.30	.34	.37	.44	.56	.78	.42	.52	.47
40.0	.39	.55	.59	.63	.67	.75	.90	1.15	.74	.86	.76
50.0	.77	.95	1.00	1.04	1.09	1.17	1.33	1.60	1.16	1.30	1.14
60.0	1.26	1.46	1.50	1.55	1.59	1.68	1.84	2.14	1.67	1.83	1.58
70.0	1.86	2.06	2.10	2.15	2.20	2.28	2.45	2.76	2.27	2.44	2.10
80.0	2.56	2.75	2.80	2.84	2.89	2.98	3.15	3.48	2.97	3.15	2.69
90.0	3.35	3.54	3.59	3.63	3.68	3.77	3.95	4.28	3.76	3.95	3.35
100.0	4.23	4.42	4.47	4.52	4.56	4.65	4.83	5.17	4.64	4.84	4.09
110.0	5.21	5.40	5.45	5.49	5.54	5.63	5.81	6.16	5.62	5.82	4.91
120.0	6.28	6.47	6.52	6.57	6.61	6.71	6.89	7.24	6.69	6.90	5.81
130.0	7.44	7.64	7.68	7.73	7.78	7.87	8.06	8.41	7.86	8.07	6.78
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	13.20	8.52	7.64	6.90	6.27	5.31	4.12	3.00	12.97	16.74	18.68
40.0	10.46	7.48	6.96	6.51	6.13	5.49	4.61	3.62	13.24	17.92	20.31
50.0	8.41	6.77	6.46	6.19	5.95	5.53	4.89	4.05	13.26	18.63	21.38
60.0	7.37	6.39	6.20	6.02	5.85	5.56	5.07	4.38	13.28	19.16	22.19
70.0	6.82	6.18	6.05	5.92	5.80	5.58	5.20	4.63	13.31	19.56	22.83
80.0	6.51	6.05	5.95	5.86	5.77	5.60	5.30	4.82	13.35	19.89	23.34
90.0	6.31	5.98	5.90	5.83	5.75	5.62	5.38	4.97	13.38	20.15	23.75
100.0	6.19	5.93	5.87	5.81	5.75	5.64	5.44	5.10	13.43	20.38	24.11
110.0	6.11	5.90	5.85	5.80	5.76	5.67	5.50	5.20	13.47	20.58	24.41
120.0	6.06	5.88	5.84	5.80	5.76	5.69	5.55	5.29	13.53	20.76	24.69
130.0	6.02	5.88	5.85	5.81	5.78	5.72	5.59	5.37	13.58	20.93	24.94

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.		
TEREN=1000.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		65 [MPa]					236		
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]	ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.16	.25	.28	.31	.34	.41	.54	.76	.41	.50	.45
40.0	.33	.48	.52	.56	.60	.68	.83	1.09	.68	.82	.73
50.0	.65	.84	.88	.93	.98	1.06	1.23	1.52	1.07	1.23	1.08
60.0	1.09	1.30	1.35	1.40	1.44	1.53	1.71	2.02	1.54	1.72	1.49
70.0	1.64	1.85	1.90	1.95	2.00	2.09	2.27	2.60	2.10	2.29	1.97
80.0	2.28	2.49	2.54	2.59	2.64	2.73	2.92	3.26	2.74	2.94	2.52
90.0	3.00	3.21	3.26	3.31	3.36	3.46	3.65	4.01	3.47	3.68	3.14
100.0	3.82	4.03	4.08	4.13	4.18	4.28	4.47	4.83	4.28	4.50	3.83
110.0	4.72	4.93	4.98	5.03	5.08	5.18	5.37	5.74	5.19	5.41	4.58
120.0	5.71	5.92	5.97	6.02	6.07	6.17	6.36	6.74	6.17	6.41	5.41
130.0	6.78	6.99	7.04	7.09	7.14	7.24	7.44	7.82	7.25	7.49	6.31
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	14.30	9.31	8.33	7.48	6.76	5.65	4.30	3.08	13.59	17.31	19.23
40.0	12.41	8.66	7.98	7.40	6.89	6.07	4.97	3.79	14.33	18.99	21.37
50.0	9.95	7.70	7.30	6.94	6.62	6.07	5.26	4.27	14.35	19.78	22.55
60.0	8.52	7.18	6.91	6.68	6.46	6.08	5.46	4.63	14.38	20.39	23.48
70.0	7.74	6.87	6.69	6.52	6.37	6.08	5.61	4.91	14.40	20.87	24.21
80.0	7.29	6.68	6.55	6.43	6.31	6.09	5.71	5.13	14.43	21.25	24.81
90.0	7.02	6.57	6.47	6.37	6.28	6.11	5.80	5.30	14.47	21.56	25.30
100.0	6.84	6.49	6.41	6.33	6.26	6.12	5.87	5.44	14.51	21.82	25.71
110.0	6.72	6.44	6.38	6.31	6.25	6.14	5.93	5.56	14.55	22.05	26.07
120.0	6.63	6.41	6.36	6.30	6.25	6.16	5.98	5.66	14.60	22.26	26.38
130.0	6.58	6.39	6.35	6.30	6.26	6.18	6.02	5.75	14.65	22.44	26.66

ENERGOLINIA		Strefa klimatyczna S3 W3		Napężenie obliczeniowe dla 0,5lodu					Str.		
TEREN=1000.0 [m npm]		Hp= 10.0 [m]		70 [MPa]					236		
Sp. z o.o.		Typ przewodu AXCES 3x70/25 mm2			Poziom niezawodności 1						
Fp=220.00 [mm2]		d= 49.0 [MM]	ciężar= 2100.0 [kg/km]	ALFA= .0000230 [1/st.K]		BETA= .0000156 [1/MPa]					
Rozp. a [m]	Temperatura [st.C]								0,5lodu	1,0lodu	1,0L+0,33W
	-25	-5	0	5	10	20	40	80	-5	-5	-5
ZWISY [m]											
30.0	.15	.23	.26	.29	.32	.38	.52	.74	.39	.49	.44
40.0	.29	.41	.45	.49	.53	.61	.77	1.04	.64	.77	.69
50.0	.55	.74	.78	.83	.88	.97	1.14	1.45	.99	1.16	1.02
60.0	.94	1.16	1.21	1.26	1.31	1.41	1.59	1.92	1.43	1.62	1.42
70.0	1.44	1.66	1.72	1.77	1.82	1.92	2.11	2.46	1.95	2.16	1.87
80.0	2.03	2.25	2.31	2.36	2.41	2.52	2.71	3.08	2.54	2.77	2.38
90.0	2.70	2.93	2.98	3.04	3.09	3.19	3.39	3.77	3.22	3.46	2.96
100.0	3.45	3.68	3.74	3.79	3.84	3.95	4.15	4.54	3.98	4.22	3.60
110.0	4.29	4.52	4.57	4.63	4.68	4.79	4.99	5.39	4.81	5.07	4.31
120.0	5.21	5.43	5.49	5.54	5.60	5.70	5.91	6.31	5.73	5.99	5.08
130.0	6.20	6.43	6.48	6.54	6.59	6.70	6.91	7.32	6.73	7.00	5.91
Naciąg przy słupie (obliczeniowy) [kN]											
30.0	15.40	10.14	9.07	8.12	7.31	6.03	4.50	3.16	14.23	17.88	19.78
40.0	14.37	9.96	9.12	8.38	7.74	6.71	5.35	3.97	15.43	20.03	22.38
50.0	11.68	8.76	8.23	7.76	7.35	6.66	5.66	4.48	15.45	20.89	23.67
60.0	9.87	8.05	7.71	7.40	7.11	6.63	5.87	4.88	15.47	21.58	24.70
70.0	8.80	7.63	7.39	7.17	6.97	6.61	6.02	5.19	15.50	22.12	25.53
80.0	8.18	7.36	7.19	7.03	6.88	6.61	6.14	5.43	15.52	22.56	26.21
90.0	7.79	7.19	7.07	6.94	6.82	6.61	6.22	5.62	15.56	22.92	26.77
100.0	7.54	7.08	6.98	6.88	6.79	6.61	6.30	5.78	15.59	23.22	27.25
110.0	7.36	7.01	6.92	6.85	6.77	6.62	6.36	5.91	15.64	23.49	27.66
120.0	7.25	6.96	6.89	6.82	6.76	6.64	6.41	6.02	15.68	23.72	28.02
130.0	7.16	6.92	6.87	6.81	6.76	6.65	6.46	6.12	15.73	23.93	28.34

ENSTO

Ensto Pol Sp. z o.o.
ul. Starogardzka 17A
83-010 Straszyn
58 692 40 00
biuro@ensto.com

ensto.pl



NIP 583-001-05-91
KRS 0000119763
REGON 190274030
BDO 000007628