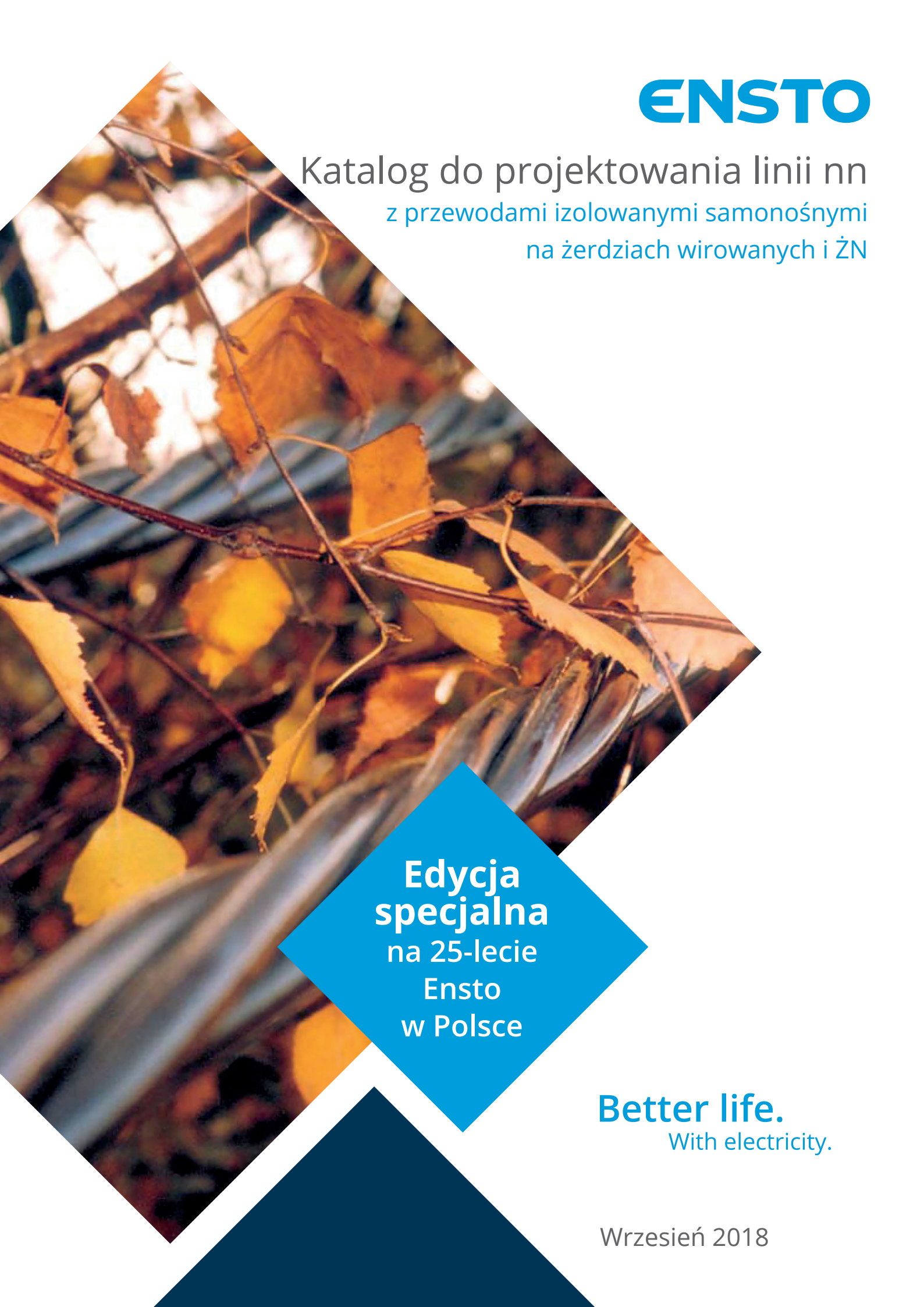




ENSTO



Katalog do projektowania linii nn
z przewodami izolowanymi samonośnymi
na żerdziach wirowanych i ŻN

**Edycja
specjalna**
na 25-lecie
Ensto
w Polsce

Better life.
With electricity.

Wrzesień 2018

KATALOG LINII NAPOWIETRZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

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

LnNi - ENSTO

Redakcja 2

Poznań, marzec 2004 r.

Aktualizacja - sierpień 2018

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WL

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

**DYSTRYBUTOR OSPRZĘTU PRZEWODOWEGO
I SPRZĘTU MONTAŻOWEGO**

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

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

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

**Rozpowszechnianie katalogu**

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

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

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

Str.

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	6
2.	Opracowania związane	6
3.	Podstawowe dane techniczne	6
4.	Oznaczenia	7
5.	Zasady projektowania	8
6.	Dobór elementów linii	8
6.1.	Rodzaje przewodów	8
6.2.	Podstawowe naprężenia przewodów	8
6.3.	Rozpiętość pręseł	11
6.4.	Rodzaje słupów - zakres zastosowań	13
7.	Dobór elementów słupów	13
7.1.	Żerdzie	13
7.2.	Osprzęt przewodowy	14
7.3.	Elementy stalowe	14
7.4.	Tablice numeracyjne	15
8.	Posadowienie słupów	15
8.1.	Ocena podłoża gruntowego	15
8.2.	Typy i konstrukcje ustojów oraz fundamentów	16
8.3.	Wykonanie posadowień	18
9.	Ochrona przed porażeniami i uziemienia	18
9.1.	Wstęp	18
9.2.	Uziemienia ochronno-funkcjonalne	19
9.3.	Uziemienia odgromowe	19
9.4.	Dobór uziemień	19
10.	Ochrona od przepięć	20
11.	Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe	21
12.	Przylącza	22
13.	Oświetlenie uliczne	22
14.	Transport elementów i wskazówki montażowe	22
14.1.	Zasady ogólne	22
14.2.	Montaż słupów	23
14.3.	Montaż przewodów	23
14.4.	Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	24
15.	Wskazówki kosztorysowania	24
16.	Zestawienie danych technicznych oraz zakresy stosowania słupów	25

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

1.	Słup przelotowy P1 ÷ P3	36
1.1.	Uzbrojenie słupa P1 ÷ P3	
2.	Słup przelotowy P/ZN	38
2.1.	Uzbrojenie słupa P/ZN	
3.	Słup przelotowy zbliźniaczony Pb/ZN	40
3.1.	Uzbrojenie słupa Pb/ZN	
4.	Słup narożny N1 ÷ N8, N11, N12	42
4.1.	Uzbrojenie słupa N1 ÷ N8, N11, N12	
5.	Słup narożny N9, N10	44
5.1.	Uzbrojenie słupa N9, N10	

 Spis treści. Zakres
 opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

 Dobór elementów
 słupów

 Ochrona
 przeciwporażeniowa

 Ochrona od
 przepięć

 Wskazówki
 montażowe

 Zakresy stosowania
 słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

 Słupy rozgałęźne
 przelotowo-przelotowe

 Słupy rozgałęźne
 przelotowo-krańcowe

 Słupy rozgałęźne
 narożno-krańcowe

 Słupy rozgałęźne
 krańcowo-krańcowe

 Dobór ustojów
 fundamentów

Fundamenty

 Uziomy robocze
 i odgromwe

 Zamocowanie
 ograniczników

 Zamocowanie opraw
 oświetleniowych

 Zamocowanie
 rozłączników

 Wykonanie
 przylącza

 Połączenie linii
 z kablem ziemnym

 Mocowanie na
 ścianie budynku

 Uziemienia linii
 izolowanej

 Połączenie z linią
 gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

 Zestawienie
 konstrukcji stalowych

 Przykład doboru
 elementów linii

 Karty doboru
 osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Str.

6.	Słup odporowy O1 ÷ O8, O10, O11	46
6.1.	Uzbrojenie słupa O1 ÷ O8, O10, O11	
7.	Słup odporowy O9	49
7.1.	Uzbrojenie słupa O9	
8.	Słup krańcowy K1 ÷ K7, K11, K12	52
8.1.	Uzbrojenie słupa K1 ÷ K7, K11, K12	
9.	Słup krańcowy K8 ÷ K10	54
9.1.	Uzbrojenie słupa K8 ÷ K10	
10.	Słup rozgałęźny przelotowo-przelotowy RPP1 ÷ RPP3	57
10.1.	Uzbrojenie słupa RPP1 ÷ RPP3	
10.2.	Uzbrojenie słupa RPP1 ÷ RPP3 - zestawienie materiałów	
11.	Słup rozgałęźny przelotowo-przelotowy zbliźniony RPPb/ŻN	60
11.1.	Uzbrojenie słupa RPPb/ŻN	
11.2.	Uzbrojenie słupa RPPb/ŻN - zestawienie materiałów	
12.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK1 ÷ RPK7, RPK11, RPK12	63
12.1.	Uzbrojenie słupa RPK1 ÷ RPK7, RPK11, RPK12 - odgałęzienie linią jednotorową	
12.2.	Uzbrojenie słupa RPK1 ÷ RPK7, RPK11, RPK12 - odgałęzienie linią wielotorową	
13.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK8 ÷ RPK10	68
13.1.	Uzbrojenie słupa RPK8 ÷ RPK10	
13.2.	Uzbrojenie słupa RPK8 ÷ RPK10 - zestawienie materiałów	
14.	Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK1 ÷ RNK7, RNK11, RNK12	72
14.1.	Uzbrojenie słupa RNK1 ÷ RNK7, RNK11, RNK12 - odgałęzienie linią jednotorową	
14.2.	Uzbrojenie słupa RNK1 ÷ RNK7, RNK11, RNK12 - odgałęzienie linią wielotorową	
15.	Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK8 ÷ RNK10	77
15.1.	Uzbrojenie słupa RNK8 ÷ RNK10	
15.2.	Uzbrojenie słupa RNK8 ÷ RNK10 - zestawienie materiałów	
16.	Słup rozgałęźny krańcowo-krańcowy RKK1 ÷ RKK6, RKK10, RKK11	81
16.1.	Uzbrojenie słupa RKK1 ÷ RKK6, RKK10, RKK11 - odgałęzienie linią jednotorową	
16.2.	Uzbrojenie słupa RKK1 ÷ RKK6, RKK10, RKK11 - odgałęzienie linią wielotorową	
17.	Słup rozgałęźny krańcowo-krańcowy RKK7 ÷ RKK9	84
17.1.	Uzbrojenie słupa RKK7 ÷ RKK9 - odgałęzienie linią jednotorową	
17.2.	Uzbrojenie słupa RKK7 ÷ RKK9 - odgałęzienie linią wielotorową	
17.3.	Uzbrojenie słupa RKK7 ÷ RKK9 - zestawienie materiałów	

III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

1.	Ustoje i fundamenty	90
1.1	Dobór ustojów - fundamentów	90
1.2	Ustoje w otworach wierconych OU, UB1, UB1/ŻN dla słupów przelotowych	97
1.3	Ustoje w otworach wierconych UB1, UB2 dla słupów mocnych	98
1.4	Ustoje płytowe UP - część 1	99
1.5	Ustoje płytowe UP - część 2	100
1.6	Ustoje płytowe UP - część 3	101

	Str.
1.7 Ustoje studniowe w kręgach betonowych US - część 1	102
1.8 Ustoje studniowe w kręgach betonowych US - część 2	103
1.9 Fundamenty studniowe FS	105
1.10 Fundamenty betonowe prefabrykowane SFP1 □, SP	106
1.11 Fundamenty prefabrykowane FP	108
1.12 Fundamenty blokowe betonowe FB	109
1.13 Prefabrykowane elementy ustojowe	110
2. Uziemienia	112
2.1 Uziomy robocze dodatkowe	
2.2 Uziomy odgromowe	
2.3 Połączenie uziemienia	
3. Przykład zamocowania ograniczników przepięć nN	115
4. Przykłady zamocowania oprawy oświetleniowej	116
5. Przykłady zamocowania rozłączników nN	117
6. Przykład wykonania przyłącza przewodem izolowanym	119
7. Przykłady połączenia linii napowietrznej z kablem ziemnym	120
8. Przykłady mocowania przewodów izolowanych na ścianie budynku	122
9. Przykład uziemienia linii izolowanej przez uziemiacz przenośny	123
10. Przykład uziemienia linii izolowanej przez rozłącznik nN	124
11. Przykład połączenia linii izolowanej z linią z przewodami gołymi	125
12. Przykład połączenia linii izolowanej z przewodem WLZ	126
13. Konstrukcja słupa zbliźnionego - żerdzie ŻN	127
14. Konstrukcja słupa podwójnego - żerdzie E i ELV	128
15. Wykres dopuszczalnych obciążeń słupów K i RKK	129
16. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E	130
17. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu EM	131
18. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV	132
19. Żelbetowe żerdzie typu ŻN	133
20. Zestawienie konstrukcji stalowych	134
21. Przykład doboru parametrów i elementów linii	135
 IV. KARTY DOBORU OSPRZĘTU	
1. Uchwyty odciągowe	140
2. Uchwyty przelotowe i narożne	140
3. Uchwyty dystansowe	141
4. Haki	142-144
5. Śruby dwustronne	143
6. Taśmy do mocowania haków	144
7. Zaciski	145-147
8. Pokrywy izolacyjne	145
9. Osłony bezpiecznikowe	147
10. Ograniczniki przepięć z zaciskami przebijającymi izolację	147
11. Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe	148-149
12. Uziemiacze do rozłączników	150
13. Złączki przewodowe wzdlużne	151
14. Osłonki końca przewodu	151
15. Zestaw do zakładania uziemień tymczasowych	151

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgające
przelotowo-przelotoweSłupy rozgające
przelotowo-krańcoweSłupy rozgające
narożno-krańcoweSłupy rozgające
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Katalog obejmuje elementy napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami izolowanymi typu AsXS i AsXS_n i ALUS.

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

2. OPRACOWANIA ZWIĄZANE

- Tablice zwisów i naprężeń napowietrznych przewodów elektroenergetycznych aluminiowych, samonośnych o izolacji z polietylenu usieciowanego.
Przewody AsXS_n 16 ÷ 120 mm².
Tom 1 - Strefa klimatyczna - nizinna,
Tom 2 - Strefa klimatyczna - górską.
Symbol EN-019. Redakcja styczeń 2002 r.
- PN-E-05100:1998. Elektroenergetyczne linie napowietrzne Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- N SEP-E-003. Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- Warunki techniczne przewodów, żerdzi, izolacji, osprzętu przewodowego i sprzętu montażowego, wydane przez producentów poszczególnych wyrobów.

3. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

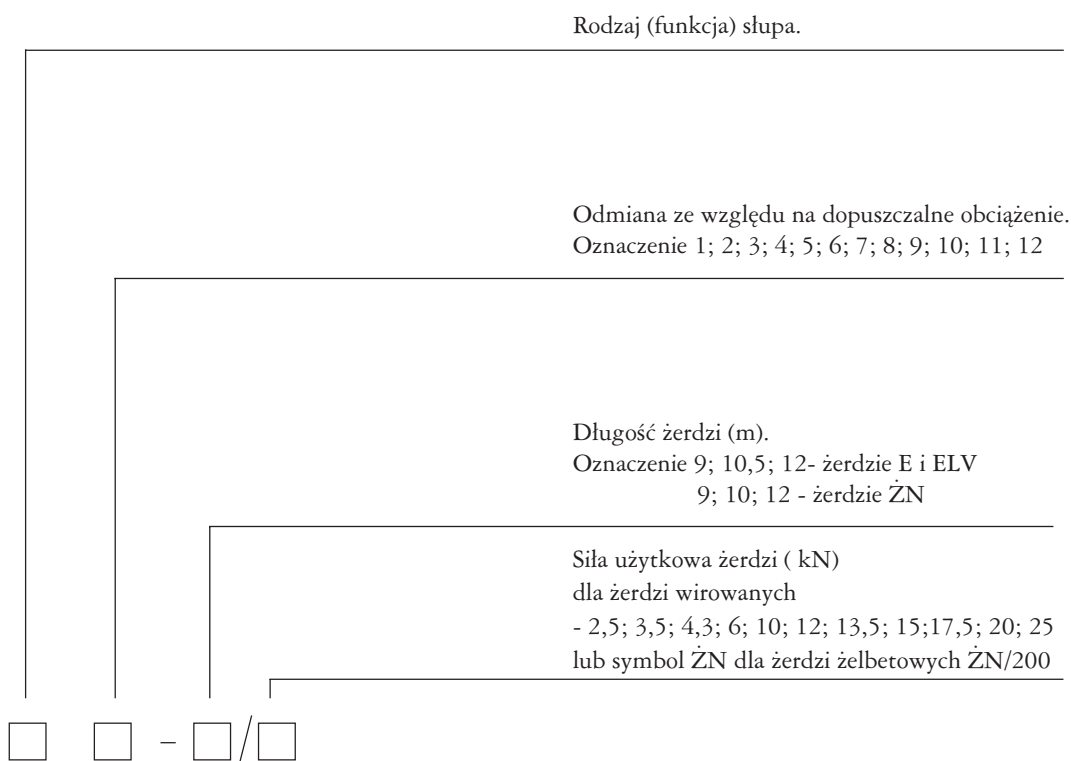
Napięcie znamionowe linii:	0,6/1 kV
Rodzaje przewodów:	AsXS, AsXS _n , ALUS 25 ÷ 120 mm ²
Typy żerdzi:	E o długościach: 9; 10,5; 12 m i wytrzymałości: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20; 25 kN EPV - ELV o długościach: 9; 10,5; 12 m i wytrzymałości: 3,5; 6; 10; 12; 13,5; 17,5 kN ŻN o długościach: 9, 10 i 12 m i wytrzymałości: F _x =2,2 kN; F _y =1,1 kN
Stopnie obostrzenia:	0°, 1°, 2° i 3°
Strefy klimatyczne:	W I, W II - obciążenia wiatrem, SI, SIa, SII i SIIa - obciążenie sadyżą
Rodzaje gruntu:	średni i słaby

4. OZNACZENIA

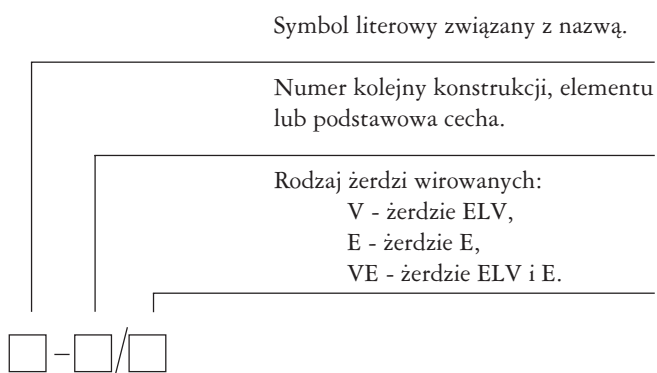
Rodzaje (funkcje) słupów:

- P - przelotowy,
- N - narożny,
- O - odporowy,
- K - krańcowy,
- RPP - rozgałęźny przelotowo-przelotowy,
- RPK - rozgałęźny przelotowo-krańcowy,
- RNK - rozgałęźny narożno-krańcowy,
- RKK - rozgałęźny krańcowo-krańcowy.

Oznaczenia słupów:



Oznaczenia konstrukcji, elementów:



Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

5. ZASADY PROJEKTOWANIA

Przyjęty w opracowaniu wytrzymałościowy i wysokościowy asortyment słupów oraz zastosowane w albumie 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 linii (jednotorowa lub wielotorowa).
2. Ustalenie przekroju przewodu.
3. Ustalenie rodzaju żerdzi E lub ELV, bądź w przypadku słupów przelotowych żerdzi ŻN.
4. Ustalenie maksymalnej rozpiętości przęsła oraz określenie obciążeń dodatkowych (przyłącza, oprawy oświetleniowe) i dokonanie związanego z tym wyboru podstawowego słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych (wg tablicy 5).
5. Ustalenie naprężenia podstawowego przewodów i związanego z tym naciągu podstawowego (wg tablicy 3 i 4), rzutującego na dobór wytrzymałościowy słupów mocnych.
6. Ustalenie podstawowej wysokości słupa przy uwzględnieniu maksymalnego zwisu przewodu i dopuszczalnych odległości przewodu od ziemi.
7. Ustalenie warunków gruntowych.

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

6. DOBÓR ELEMENTÓW LINII

6.1. Rodzaje przewodów

W katalogu zastosowano przewody elektroenergetyczne samonośne o izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni ultrafioletowych w wersji uodpornionej (typu AsXS_n) i nieuodpornionej na rozprzestrzenianie się płomieni (typu AsXS), produkowane przez polskie fabryki kabli. Wariantowo przewidziano zastosowanie przewodów samonośnych typu ALUS produkcji PIRELLI - Finlandia.

Parametry techniczne tych przewodów przedstawiono w tablicach nr 1 i 2.

6.2. Podstawowe naprężenia przewodów

W tablicach 3 i 4 podano przyjęte naprężenia przewodów i odpowiadające im naciąg i podstawowe w zależności od przekroju przewodu i długości przęsła w odpowiedniej strefie klimatycznej, przy założeniu maksymalnego zwisu przewodu.

Dobór naprężenia przewodu zależy od wielu czynników, od rodzaju linii (jednotorowa lub wielotorowa), 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 wielotorowych zwis różnych rodzajów przewodów powinny być w przybliżeniu równe. Zachodzi zatem potrzeba skoordynowania podstawowych naprężeń zastosowanych przewodów w zależności od ich przekrojów, zwłaszcza w przypadku montowania dwóch torów linii po tej samej stronie słupa. W takim przypadku odległość przewodów poszczególnych torów od siebie w środku rozpiętości przęsła nie powinna być mniejsza niż 20 cm.

Naprężenia przewodów podane w tablicach 3 i 4, dobrano w sposób pozwalający na zachowanie koordynacji zwisów przewodów w przypadku projektowania linii wielotorowych.

**Parametry napowietrznych przewodów
niskiego napięcia typu AsXS i AsXS_n**
Tablica 1

Lp.	Typ przewodu Przekrój znamionowy (mm ²)	Obliczeniowa średnica zewnętrzna przewodu (mm)	Obliczeniowa siła zrywająca (daN)	Długotrwałe obciążenie (A)	Rezystancja przewodu w temp. 20°C (Ω/km)	Masa przewodu (kg/km)		Reaktancja przewodu (Ω/km)
						AsXS	AsXS _n	
1	2x25	18,2	813	112	1,20	207	243	0,090
2	2x35	20,2	1108	138	0,868	273	316	0,087
3	4x25	22,0	1626	112	1,20	415	488	0,090
4	4x35	24,4	2216	138	0,868	548	633	0,087
5	4x50	28,1	3126	168	0,641	750	854	0,085
6	4x70	31,9	4495	213	0,443	1006	1130	0,083
7	4x95	37,3	6110	258	0,320	1359	1525	0,082
8	4x120	40,9	7699	296	0,253	1674	1862	0,080
9	4x35+25	22,5	2216	j.w.	j.w.	654	759	j.w.
10	4x50+25	29,0	3126			857	981	
11	4x70+25	32,5	4495			1115	1258	
12	4x95+25	37,5	6110			1469	1655	
13	4x120+25	41,0	7699			1786	1998	
14	4x35+35	27,3	2216	j.w.	j.w.	688	794	j.w.
15	4x50+35	29,2	3126			891	1017	
16	4x70+35	33,0	4495			1148	1294	
17	4x95+35	38,1	6110			1503	1691	
18	4x120+35	41,2	7699			1819	2030	
19	4x50+2x25	34,0	3126			j.w.	j.w.	
20	4x70+2x25	37,0	4495	1220	1382			
21	4x95+2x25	43,0	6110	1575	1779			
22	4x120+2x25	48,0	7699	1892	2118			
23	4x50+2x35	34,8	3126	j.w.	j.w.			1029
24	4x70+2x35	39,6	4495			1287	1455	
25	4x95+2x35	46,2	6110			1642	1852	
26	4x120+2x35	50,7	7699			1959	2191	

Przekrój części nośnej całej wiązki przewodów (mm²) podano w tablicach 3 i 4 na str. 10 i 11.

**Parametry napowietrznych przewodów
niskiego napięcia typu ALUS**
Tablica 2

Lp.	Typ przewodu Przekrój znamionowy (mm ²)	Średnica obliczeniowa przewodu (mm)	Obliczeniowa siła zrywająca (daN)	Długotrwałe obciążenie (A)	Rezystancja przewodu w temp. 20°C (Ω/km)	Masa przewodu (kg/km)	Reaktancja przewodu (Ω/km)
1	2x25	17	840	83	1,200	205	0,090
2	4x25	22	1680	83	1,200	410	0,090
3	4x35	24	2160	105	0,868	510	0,087
4	4x50	27	2960	123	0,641	700	0,085
5	4x70	31	4120	160	0,443	930	0,083
6	4x95	36	5600	193	0,320	1280	0,082

 Spis treści, Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

 Dobór elementów
słupów

 Ochrona
przeciwporażeniowa

 Ochrona od
przebieg

 Wskazówki
montażowe

 Zakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

 Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotowe

 Słupy rozgałęźne
przelotowo-krańcowe

 Słupy rozgałęźne
narozno-krańcowe

 Słupy rozgałęźne
krańcowo-krańcowe

 Dobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

 Uziomy robocze
i odgromwe

 Zamocowanie
ograniczników

 Zamocowanie opraw
oświetleniowych

 Zamocowanie
rozłączników

 Wykonanie
przyłącza

 Połączenie linii
z kablem ziemnym

 Mocowanie na
ścianie budynku

 Uziemienia linii
izolowanej

 Połączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

 Zestawienie
konstrukcji stalowych

 Przykład doboru
elementów linii

 Karty doboru
osprzętu

Przyjęte naprężenia i maksymalne naciągi przewodów izolowanych produkcji Tele-Fonika Kable S.A.

Tablica 3

Lp.	Przewód AsXS _n , AsXS	Przekrój obliczeniowy części nośnej całej wiązki	Długość przęsła a [m]							
			do 35 (30)*		35 ÷ 50 (30 ÷ 45)*		50 ÷ 75 (45 ÷ 65)*		75 ÷ 100 (65 ÷ 90)*	
			Założony max zwis przy +40°C [m]							
			~1		~1,5		~2,5		~3,5	
ilość żył/przekrój [mm ²]	[mm ²]	Naprężenie [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Naprężenie [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Naprężenie [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Naprężenie [MPa]	Naciąg Fn [daN]	
1.	2x25	50	32,5	163	42,5	213	-	-	-	-
2.	2x35	70	27,5	193	37,5	263	-	-	-	-
3.	4x25	100	22,5	225	30,0	300	40,0	400	-	-
4.	4x35	140	20,0	280	27,5	385	35,0	490	42,5	595
	4x35+25		22,5	315	30,0	420	40,0	560	45,0	630
	4x35+35									
5.	4x50	200			22,5	450	30,0	600	37,5	750
	4x50+25		17,5	350	25,0	500	32,5	650	40,0	800
	4x50+35								42,5	850
	4x50+2x25		20,0	400	30,0	600	37,5	750	45,0	900
6.	4x70	280			20,0	560	25,0	700	32,5	910
	4x70+25		15,0	420	22,5	630	27,5	770	35,0	980
	4x70+35									
	4x70+2x25		17,5	490			30,0	840	37,5	1050
7.	4x95	380			17,5	665	22,5	855	27,5	1045
	4x95+25		12,5	475					30,0	1140
	4x95+35				20,0	760	27,5	1045		
	4x95+2x25		15,0	570					32,5	1235
	4x95+2x35									
8.	4 x120	480								
	4x120+25		12,5	600	17,5	840	22,5	1080	27,5	1320
	4x120+35									
	4x120+2x25				20,0	960	25,0	1200	30,0	1440
	4x120+2x35									

Uwaga:

*Długości przęseł podane w powyższej tabelicy dotyczą strefy SI i SIa, a wartości w nawiasach strefy SII i SIIa.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Przyjęte naprężenia i maksymalne naciągi przewodów izolowanych typu ALUS
Tablica 4

Lp.	Przewód ALUS Producent: NK ENERGY	Przekrój obliczeniowy części nośnej całej wiązki [mm ²]	Długość przęsła a [m]							
			do 35 (30)*		35 ÷ 50 (30 ÷ 45)*		50 ÷ 75 (45 ÷ 65)*		75 ÷ 100 (65 ÷ 90)*	
			Założony max zwis przy +40°C [m]							
			~1		~1,5		~2,5		~3,5	
Ilość żyłxprzekrój [mm ²]		Naprężenie [Mpa]	Naciąg Fn [daN]	Naprężenie [Mpa]	Naciąg Fn [daN]	Naprężenie [Mpa]	Naciąg Fn [daN]	Naprężenie [Mpa]	Naciąg Fn [daN]	
1.	2x25	50	32,5	163	-	-	-	-	-	-
2.	4x25	100	22,5	225	32,5	325	40,0	400	-	-
3.	4x35	140	20,0	280	27,5	385	32,5	455	40,0	560
4.	4x50	200	17,5	350	22,5	450	27,5	550	35,0	700
5.	4x70	280	15,0	420	20,0	560	25,0	700	30,0	840
6.	4x95	380	12,5	475	17,5	665	22,5	855	27,5	1045

Uwaga:

*Długości przęseł podane w powyższej tabeli dotyczą strefy SI i SIa, a wartości w nawiasach strefy SII i SIIa.

6.3. Rozpiętości przęseł

Rozpiętości przęseł linii nN z przewodami izolowanymi są funkcją wielu czynników, a przede wszystkim:

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

Dla ustalenia optymalnego zakresu rozpiętości przęseł i związanego z tym doboru słupów dla projektowanych linii, w tablicach 3, 4 i 5 podano dopuszczalne rozpiętości przęseł przy uwzględnieniu poszczególnych czynników na nie wpływających.

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

Wiatrowe rozpiętości przęseł słupów przelotowych
(bez dodatkowych obciążeń słupa)

Tablica 5

Rodzaj linii	Typ linii	Wiatrowe rozpiętości przęseł a_w (m)									
		Strefa klimatyczna									
		W I				W II					
		Typy słupów przelotowych									
		P-12/ŻN	Pb-12/ŻN	P1-12/2,5	P1-12/3,5	P3-12/4,3	P-12/ŻN	Pb-12/ŻN	P1-12/2,5	P2-12/3,5	P3-12/4,3
1-torowa	4x50 4x50+35 4x50+2x35	> 100				> 100					
	4x70 4x70+35 4x70+2x35	> 100				> 100					
	4x95 4x95+35 4x95+2x35	98	> 100				79	> 100	88	> 100	
	4x120 4x120+35 4x120+2x35	90	> 100				72	> 100	80	> 100	
2-torowa	4x120+4x35	70	> 100	77	> 100		55	> 100	62	95	> 100
	4x120+4x50	66	> 100	73	> 100	> 100	52	> 100	59	90	> 100
	4x120+4x70	62	> 100	69	> 100	> 100	50	> 100	55	85	> 100
	4x120+4x95	58	> 100	65	97	> 100	46	96	52	79	> 100
	4x120+4x120	55	> 100	62	93	> 100	44	89	49	75	100
	4x70+4x35	81	> 100	90	> 100		64	> 100	72	> 100	
	4x70+4x50	75	> 100	84	> 100		60	> 100	67	> 100	
	4x70+4x95	65	> 100	73	> 100		52	> 100	59	89	> 100
3-torowa	4x120+4x120 +4x35	43	86	47	71	90	34	68	38	58	74
	4x120+4x120 +4x50	41	83	46	69	87	33	66	37	56	72
	4x120+4x120 +4x70	40	80	44	67	85	32	64	36	54	70
	4x120+4x120 +4x95	38	76	42	64	81	30	60	34	52	66
	4x120+4x120 +4x120	37	74	41	62	78	29	58	33	50	64
	4x120+4x70 +4x35	47	94	52	78	99	38	76	42	64	81
	4x120+4x70 +4x50	45	90	50	75	95	36	72	40	61	78
	4x120+4x70 +4x70	43	86	48	72	92	35	70	39	59	75
	4x70+4x70 +4x35	51	> 100	57	86	> 100	41	82	46	70	90
	4x70+4x70 +4x50	49	98	55	82	> 100	39	78	44	67	86
	4x70+4x70 +4x70	47	94	52	79	> 100	38	76	42	65	82

Uwaga:

Dla słupów o długości 10,5 m, rozpiętość przęsła zwiększy się o 2 m, a dla słupów długości 9 m o 4 m, w stosunku do rozpiętości podanych w powyższej tabeli.

6.4. Rodzaje słupów - zakres zastosowań

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

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

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

- słupy przelotowe - tablica 9
- słupy narożne - tablica 10
- słupy odporowe - tablica 11
- słupy krańcowe - tablica 12
- słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe - tablica 13
- słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe - tablica 14
- słupy rozgałęźne narożno-krańcowe - tablica 15
- słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe - tablica 16

7. DOBÓR ELEMENTÓW SŁUPÓW

7.1. Żerdzie

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

- E - produkcji polskiej:
 - o długościach: 9; 10,5 i 12 m
 - i siłach wierzchołkowych: 2,5; 4,3; 6; 10; 12 i 15 kN,
 - o długościach: 10,5 i 12 m
 - i siłach wierzchołkowych: 17,5; 20 i 25 kN,
- ELV - produkcji słowackiej:
 - o długościach: 9; 10,5 i 12 m
 - i siłach wierzchołkowych: 3,5; 6; 10 i 12 kN,
 - o długościach: 10,5 i 12 m
 - i siłach wierzchołkowych: 13,5 i 17,5 kN.

Wariantowo, dla słupów przelotowych, zastosowano żerdzie żelbetowe ŻN/200 - produkcji polskiej:

- o długości: 9,2 m
- i siłach wierzchołkowych: $F_x = 2,20$ kN; $F_y = 1,11$ kN
- o długości: 10 m
- i siłach wierzchołkowych: $F_x = 2,27$ kN; $F_y = 1,11$ kN
- o długości: 12 m
- i siłach wierzchołkowych: $F_x = 2,27$ kN; $F_y = 1,13$ kN

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Dane charakterystyczne powyższych żerdzi przedstawiono na stronach 130 ÷ 133. Podstawowe parametry żerdzi podane są na ich tabliczkach znamionowych. Dla ułatwienia rozpoznania żerdzi wirowanych, ich odziomki oraz pasy w odległości 3 m od odziomka, pomalowane są lakierem o kolorze w zależności od siły wierzchołkowej, i tak:

żerdzie E	żerdzie ELV
2,5 kN - biały	3,5 kN - brązowy
4,3 kN - niebieski	6 kN - czarny
6 kN - czarny	10 kN - czerwony
10 kN - czerwony	12 kN - żółty
12 kN - żółty	13,5 kN - zielony
15 kN - zielony	17,5 kN - biały
17,5 kN - pomarańczowy	-
20 kN - brązowy	-
25 kN - fioletowy	-

7.2. Osprzęt przewodowy

Do zawieszania i łączenia przewodów izolowanych samonośnych nN przewidziano stosowanie osprzętu produkowanego przez firmę ENSTO - reprezentowany przez ENSTO POL Gdańsk. Szczegółowego doboru poszczególnych rodzajów osprzętu jak uchwyty, złączki, zaciski, haki, itd., należy dokonywać korzystając z zamieszczonych w katalogu kart doboru osprzętu linii ujętych w części IV.

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. Łączenie przewodów w ciągu liniowym można wykonać na słupie odporowym stosując uchwyty odciągowe i zaciski odgałęźne lub w przęśle przelotowym za pomocą złączek izolowanych zaprasowywanych. Złączki te można również wykorzystywać do łączenia przewodów na słupie odporowym zamiast zacisków odgałęźnych. Zaciski i złączki przedstawiono na załączonych kartach katalogowych. Przy łączeniu przewodów w przęśle oraz na odgałęzieniach należy zwracać uwagę na zgodność faz, to znaczy łączyć należy przewody o jednakowych oznaczeniach (jednakowa ilość garbów). Przy wykonywaniu odgałęzień należy zwrócić uwagę na odpowiednie ukształtowanie przewodów tak aby odległość do słupa lub innych elementów konstrukcyjnych wynosiła około 10 cm, w celu uniknięcia uszkodzenia izolacji.

7.3. Elementy stalowe

Rysunki konstrukcyjne elementów stalowych niezbędnych do wykonania poszczególnych typów słupów i ich posadowień oraz niektórych elementów mocujących przewody zawarto w oddzielnym tomie. Rysunki elementów mocujących jak śruby, haki, uchwyty, wsporniki itd. produkowane przez firmę ENSTO zamieszczono w niniejszym opracowaniu. W zestawieniach uzbrojeń słupów ujęto również śruby i haki nie objęte zakresem produkcji firmy ENSTO, a niezbędne do wykonania zawieszek przewodów. Osprzęt ten oznaczony □ należy zamawiać u innych producentów.

Ochronę elementów stalowych słupów przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi wykonywać należy zgodnie z normą PN-É-05100-1:1998 pkt. 7.6.

Konstrukcje stalowe słupów powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie na gorąco, zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn70 dla konstrukcji i Z/Zn52 dla elementów śrubowych.

W przypadku stosowania tych elementów w środowiskach szczególnie agresywnych należy stosować dodatkowo malowanie, po montażu konstrukcji na budowie, farbami ochronnymi zgodnie z PN-EN ISO 12944-5:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

Wszystkie elementy stalowe należy w sposób trwały oznaczać znakiem producenta i przyjętymi oznaczeniami (np. przez tłoczenie lub wybijanie).

7.4. Tablice numeracyjne

Zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05100-1:1998, wszystkie słupy linii elektroenergetycznych powinny być wyposażone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne. Tablice numeracyjne należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”.

Tablica numeracyjna powinna być umieszczona na słupie na wysokości od 1,5 do 3 m. Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat.

8. POSADOWIENIE SŁUPÓW

8.1. Ocena podłoża gruntowego

Przed przystąpieniem do doboru posadowień słupów należy w pierwszej kolejności dokonać oceny podłoża gruntowego w oparciu o zasady zalecane w normie PN-81/B-03020. Metoda przyjęta powszechnie w budownictwie linii elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia polega na oznaczeniu wartości parametrów geotechnicznych na podstawie praktycznych doświadczeń z budowy linii na podobnych terenach, ocenionych przy wyznaczaniu trasy budowy linii.

Dla ułatwienia podziału gruntu na średni, słaby i bardzo słaby, w tablicy 6 przedstawiono uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym katalogu zaprojektowano posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie słupów zaprojektować indywidualnie.

Uogólnione właściwości gruntów

Tablica 6

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

Oznaczenia:

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

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowane

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

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 6.

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/ŻN - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony $\varnothing 55$ cm lub $\varnothing 80$ cm (UB2) i zasypywany betonem klasy B15. Ustój UB1 przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych 3,5 i 4,3 kN, ustój UB2 dla żerdzi wirowanych o obciążeniu od 6 do 17,5 kN, a UB1/ŻN do słupów przelotowych z żerdzi typu 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 i ELV o dopuszczalnym obciążeniu od 3,5 kN do 13,5 kN.

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 półcieklej. Po stwardnieniu betonu należy dokończyć zasypanie wykopu. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E i ELV podwójnych o nośnościach od 18 kN do 28 kN.

Fundamenty SFP i SP - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcane elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego obciążenia słupa, a w przypadku występującego jednocześnie obciążenia słupa w kierunku prostopadłym (słupy odporowo-narożne i rozgałęźne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypany są gruntem rodzimym. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E i ELV pojedynczych o nośnościach 15 kN ÷ 25 kN (oznaczenie SFP1 □).

Ustoje UP11, UP12 oraz UP17 i UP18 - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U-130 przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi. Zasypany gruntem rodzimym.

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

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

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiećWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Ustoje US1 i US2 - przewidziane są w kręgach betonowych $\varnothing 80$ cm dla słupów przelotowych z żerdzi wirowanych. Ustój US1/ZN przewidziany jest tylko do słupów przelotowych z żerdzi ZN. Pozostałe ustoje od US2 do US27 w kręgach $\varnothing 80$, $\varnothing 120$, $\varnothing 140$, $\varnothing 160$, $\varnothing 180$ cm przewidziane są dla ustawienia wszystkich pozostałych słupów pojedynczych z żerdzi wirowanych ujętych w niniejszym katalogu. Podobne ustoje można także wykonać przy zagłębieniu rur stalowych o odpowiednich średnicach lub wbicia ścianek szczelnych.

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

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

Głębokość posadowienia wszystkich ww. typów ustojów w zależności od rodzaju gruntu podana 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 ustojów. Wielkości te podano na kartach katalogowych poszczególnych ustojów.

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

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

Przy ustojach UO, UB1, UB2 oraz ustojach płytowych dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi wirowanej podłożyć płytę wykonaną z betonu o powierzchni minimalnej 900 cm^2 np. kostkę brukową sześciokątną o boku 20 cm i grubości 12 cm (trylinka) lub płyty U-85.

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

Ze względu na prostotę wykonania oraz ich stabilność zaleca się ustoje w otworach wierconych $\varnothing 55$ cm i 80 cm, zasypywane betonem klasy B15. 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 szybkospirnych.

Przy wykonywaniu ustojów typu UB1 i UB1/ZN należy pamiętać, aby beton przy słupie ułożony był ze spadkiem 5% od słupa. Dla obliczenia masy ustojów z betonu B15 należy przyjmować 2400 kg/m^3 .

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

8.3. Wykonanie posadowień

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

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

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

Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm, na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1 m od obrysu wykopu. Dla posadowienia słupów z ustojami UO 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 studzienne i po zabetonowaniu korka betonowego odpompować wodę. Zасыpywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia.

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

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

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

9. OCHRONA PRZED PORAŻENIAMI I UZIEMIENIA

9.1. Wstęp

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

- PN-E-05100-1: 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- PN IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- N SEP-E-001:2012 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna.

9.2. Uziemienia ochronno - funkcjonalne w sieci nN

Uziemienia ochronno-funkcjonalne w sieci niskiego napięcia pracującej w układzie TN należy wykonać zgodnie z wymogami prenormy N SEP E-0001.

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 napowietrznej sieci elektrycznej powinno spełniać wymagania:

a/ na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m oraz na końcu przyłącza o długości większej niż 100 m należy wykonać uziemień o rezystancji nie większej niż 30 Ω.

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

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

Ustalenie rezystancji uziemia stacji zasilającej i rezystancji wypadkowej uziemia sieci nie jest przedmiotem niniejszej dokumentacji.

Rozmieszczenie dodatkowych uziemień ochronno-funkcjonalnych w linii nN wynika przede wszystkim z koncepcji budowy sieci nN.

Dodatkowe uziemienia robocze zaprojektowano dla rezystywności gruntu równej 100, 300 i 500 Ω·m jako taśmowe (T), prętowe (P) oraz taśmowo-prętowe (TP) i pokazano na kartach katalogowych elementów związanych.

W gruntach o rezystywności elektrycznej powyżej 500 Ωm, rezystancja uziemień roboczych w linii nN nie powinna przekraczać wartości obliczonej ze wzoru:

$$R_r \leq \frac{\zeta}{16}$$

gdzie - rezystywność gruntu w Ωm.

9.3. Uziemienia odgromowe

Wartość rezystancji uziemia odgromowego słupów linii nN nie może przekraczać 10 Ω, dla gruntów o rezystywności mniejszej niż 1000 Ωm oraz 15 Ω dla gruntów o większej rezystywności.

9.4. Dobór uziemień

Zasady doboru uziemień odgromowych jak i uziemień roboczych są podobne. W celu doboru uziomu należy:

- oszacować lub zmierzyć rezystywność elektryczną gruntu na stanowisku słupa,
- przyjąć odpowiedni typ uziomu z uwzględnieniem możliwości wykonawczych (uziom taśmowy lub prętowy).

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszym działaniem jest wybudowanie dodatkowych uziemiaczy pionowych. W gruntach o rezystywności przekraczającej 500 Ωm , należy dobrać uziom jak dla rezystywności 500 Ωm i w zależności od wyników pomiaru dokonać rozbudowy.

Preferuje się uziomy prętowe (głębiny), jako tańsze, skuteczniejsze i mniej uzależnione od wpływu warunków atmosferycznych.

Jedynym kryterium skuteczności zastosowanych uziemień roboczych jest zachowanie dopuszczalnych wartości rezystancji uziomów.

W przypadku instalowania opraw oświetleniowych na konstrukcjach wsporczych sieci abonenckiej, należy oprawy i wysięgniki rurowe na każdym słupie podłączyć do przewodu ochronno-neutralnego linii abonenckiej lub zastosować aparaty II klasy ochronności. Obwód oświetleniowy wymaga sprawdzenia na skuteczność zerowania, przy czym czas odłączenia napięcia należy przyjąć nie dłuższy niż 5 sekund.

Przy realizacji uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem wykonać przez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10.

W części nadziemnej połączenia uziemienia wykonać przez skręcanie dwoma śrubami M10 lub zaciskami uziemiającymi śrubowymi.

Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie w ziemi, np. masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa - wazeliną bezkwasową.

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

10. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Zgodnie z PN-E-05 100-1:1998 (pkt.10.3.1.) w sieci 400/230V napowietrzne linie elektroenergetyczne powinny być chronione ogranicznikami przepięć o napięciu znamionowym nie niższym niż 500 V.

Warunek ten został uściślony w opracowaniu PTPiREE pt. „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze”. Zgodnie z tym dokumentem ograniczniki przepięć w sieci o napięciu 400/230 V powinny spełniać wymagania podane w kolumnie 1 tablicy 7.

Wymagane parametry ograniczników przepięć nN

Tablica 7

Lp.	Parametry ogranicznika	1	2
1.	Napięcie pracy ciągłej U_C nie mniejsze niż [V]:	500	280
2.	Napięcie znamionowe nie mniejsze niż [V]:	625	350
3.	Napięcie obniżone przy znamionowym prądzie wyładowczym nie wyższe niż [Vm]:	2300	1500
4.	Znamionowy prąd wyładowczy nie mniejszy niż [kA]:	5	5
5.	Graniczny prąd wyładowczy nie mniejszy niż [kA]:	40	40

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcja słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Do ochrony urządzeń odbiorczych, np. szafek sterowniczych oświetlenia ulicznego, urządzeń automatyki, sygnalizacji itp., dopuszcza się stosowanie ograniczników o parametrach przedstawionych w kolumnie 2.

W niniejszym katalogu zastosowano beziskiernikowe ograniczniki przepięć typu SE30 i SE 45. Parametry techniczne tych ograniczników przedstawione są w części IV katalogu pt. „Karty katalogowe osprzętu”.

Ograniczniki przepięć należy instalować:

- 1) Na stacjach transformatorowych zasilających sieć nN lub na początku obwodu,
- 2) Na końcach linii oraz w taki sposób aby na każde 500 m długości wypadł przynajmniej jeden komplet ograniczników,
- 3) W liniach napowietrznych nN zasilających bezpośrednio instalacje odbiorcze w budynkach użyteczności publicznej przeznaczonych dla dużej liczby osób (np. szpitale, koszary, szkoły, kina, przedszkola, teatry, muzea, świątynie, domy wczasowe) oraz w budynkach przeznaczonych do gromadzenia znacznych ilości materiałów łatwopalnych lub wybuchowych. W pozostałych przypadkach zaleca się stosowanie ochrony przepięciowej w złączach,
- 4) W miejscach przyłączenia do linii izolowanych kabli lub linii napowietrznych z przewodami gołymi. Nie wymaga się stosowania ograniczników przepięć w miejscu przyłączenia kabli przyłączy (oprócz przypadków wymienionych w pkt.3).

Dla wymogu podanego w punkcie 3 ograniczniki przepięć powinny być mocowane na przewodach izolowanych przyłącza na zewnątrz budynku. W przypadku wykonania przyłącza kablowego lub na wysięgnik wystający znacznie ponad dach budynku (stojak) ograniczniki mocować na słupie.

Uziemienie ograniczników przepięć powinno być wykonane:

- 1) W stacjach transformatorowych SN/nN jako wspólne uziemienie ochronne i robocze punktu neutralnego transformatora.
- 2) W liniach elektroenergetycznych jako wspólne z uziemieniem roboczym dodatkowym linii.
- 3) Na budynkach wyposażonych w instalację piorunochronną jako wspólne z uziemieniem instalacji piorunochronnej.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10 Ω .

Przykłady zamocowania ograniczników przepięć przedstawiono w części „Karty katalogowe elementów związanych”.

11. SŁUPOWE ROZŁĄCZNIKI BEZPIECZNIKOWE

W katalogu przedstawiono możliwości stosowania rozłączników bezpiecznikowych. Rozłączniki bezpiecznikowe obsługiwane z powierzchni ziemi przy pomocy specjalnego dźwężka manewrowego, w znaczny sposób poprawiają pracę i eksploatację sieci niskiego napięcia.

Instalacja rozłączników umożliwia:

- wyłączenie spod napięcia wybranych odgałęzień linii,
- wykonanie podziału sieci,
- zabezpieczenie odgałęzień i przyłączy,
- montaż uziemiaczy.

Przykłady zamocowania rozłączników bezpiecznikowych przedstawiono w części III katalogu, natomiast parametry techniczne rozłączników zawiera rozdział IV katalogu.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

12. PRZYŁĄCZA

Przyłącze lub przyłącza mogą być wykonane z każdego rodzaju słupa przewidzianego w katalogu.

Warunkiem wykonania przyłączy jest uwzględnienie obciążeń od nich pochodzących (Nr), przy doborze poszczególnych słupów wg warunków określonych w tablicach 9 ÷ 16. Przewiduje się wykonanie przyłączy:

- przewodami izolowanymi o przekrojach 4x16mm², 4x25mm², 4x35mm², 4x50mm²,
- kablami ziemnymi typu YAKY, YKY 4x25mm², 4x35mm².

Przykłady wykonania poszczególnych rodzajów przyłączy podano w części III opracowania. W katalogu przewidziano również możliwość wykonania odgałęzień kablowych o przekrojach kabli powyżej 50 mm².

Zestawienie materiałów oraz sposób wykonania połączenia linii napowietrznej z kablem ziemnym przedstawiono na str. 120.

13. OŚWIETLENIE ULICZNE

W katalogu przewidziano możliwość instalowania na słupach linii nn opraw oświetlenia ulicznego, zarówno nad jak i pod przewodami linii. W przypadku stosowania opraw obciążenie mechaniczne (Po) od nich pochodzące należy uwzględniać przy doborze poszczególnych słupów wg tablic 9 ÷ 16.

Obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego (Po) podano w tablicy 8.

Przykłady zamocowania opraw oświetleniowych podano na str. 116.

Obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego Po (daN)

Tablica 8

Umieszczenie oprawy	Obciążenie wiatrem oprawy Po (daN)	
	Strefa klimatyczna	
	W I	W II
nad linią	22	27
pod linią	17	22

Uziemienie spełniające funkcje uziemienia ochronnego i odgromowego, musi mieć rezystancję uziemienia mniejszą od 10 Ω i posiadać otok niezależnie od innych członów uziomu.

Połączenia odgromników i ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.

14. TRANSPORT ELEMENTÓW I WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

14.1. Zasady ogólne

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

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

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

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

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

14.2. Montaż słupów

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

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

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

Montaż osprzętu i innych elementów słupa oraz napowietrznych, na stojących słupach zaleca się w maksymalnym stopniu prowadzić z samojezdnego podnośnika z koszem.

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

14.3. Montaż przewodów

Wiązkowy przewód izolowany należy rozciągać przy pomocy przeciągniętej wstępnie linki nylonowej opartej na rolkach montażowych zamocowanych do słupa w pobliżu uchwytów przelotowych lub narożnych. Przewód rozciąga się na odcinku od słupa krańcowego do krańcowego lub odporowego.

W odcinku tym zaleca się zastosowanie co najwyżej jednego słupa narożnego o kącie załomu 90° lub dwóch słupów narożnych z kątami załomu 120°.

Zalecenie to można zmienić po uzgodnieniu z wykonawcą. Dla zmniejszenia sił pionowych na pierwszej rolce zaleca się ustawienie bębna z przewodem w odległości ok. 20 m od słupa z tą rolką.

Przed przystąpieniem do rozciągania przewodów należy na słupach rozwiesić rolki tj. na słupach przelotowych i krańcowych rolki montażowe pojedyncze, a na narożnych podwójne. Następnie przez wszystkie rolki przeciągnąć linkę nylonową i przymocować na jej końcu oponkę do mocowania przewodów.

W oponkę wsunąć koniec wiązkowego przewodu o wystopniowanej długości żył (ma to na celu zmniejszenie oporów w trakcie rozciągania przewodów w rolkach montażowych) i przystąpić do jego rozciągania uważając, aby nie dotykał ziemi oraz nie ocierał się o przeszkody terenowe.

Po dociągnięciu przewodu do słupa krańcowego (odporowego) należy go zamocować w uchwycie końcowym na stałe. Dalsza kolejność prac to przystąpienie do naciągu przewodu wiązkowego. Dynamometr do pomiaru naciągu należy zamocować pomiędzy uchwytem (żabką) a słupem krańcowym, do którego prowadzony jest naciąg.

Naciąg należy dobierać z tabel zwisów do przyjętego w projekcie naprężenia podstawowego, maksymalnej długości przęsła w naciąganej sekcji oraz temperatury przewodu w czasie montażu. Dla nowych przewodów należy zastosować przepiężenie tj. naciąg lub zwis dobrać jak dla temperatury o 5°C niższej od panującej w czasie montażu.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Dla wyrównania zwisów w sekcji naciągowej dopuszcza się 20% przepięcie a po ich wyrównaniu naciąg należy zmniejszyć do wymaganego.

Po dokonaniu naciągu i wyregulowaniu zwisów w poszczególnych przęsłach należy przewód wiązkowy przenieść z rolek montażowych na uchwyty przelotowe i narożne. Następnie należy założyć uchwyt odciągowy na słupie krańcowym powiększając naciąg przewodu tak, aby po zwolnieniu uchwytu naciągowego (żabki), siła naciągu była zgodna z powyższym doborem. Przy montażu wiązkowych przewodów izolowanych należy przestrzegać zasady prawidłowego dokręcania uchwytów i zacisków siłą podaną w albumie. Po tak zamontowanym jednym torze można przystąpić do montażu następnych torów.

Montaż pozostałych elementów jak ograniczniki przepięć, przyłącza lub lampy oświetleniowe należy wykonywać po kompletnym naciągu linii głównej.

14.4. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna

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

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

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

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

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

- a) prowadząc linię przez las należy wykorzystywać istniejące przecinki leśne, pasy przeciwpożarowe lub drogi leśne,
- b) odległość przewodów pełnoizolowanych linii od gałęzi drzew powinna wynosić co najmniej 0,5 m,
- c) szerokość pasa wycinki:

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

gdzie:

s - wielkość przyrostu pięcioletniego [m].

13. WSKAZÓWKI KOSZTORYSOWANIA

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

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów przelotowych

Tablica 9

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi			Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN]		Sylwetka słupa str.
	ELV	E	ŻN				Strefy klimatyczne	W I	
P1-9	-	9/2,5	-	250	<p>180° ÷ 178°</p>	<p>W prostych ciągach linii 1- lub wielotorowej. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN] wg tablicy obok</p> <p>$P_{ud} \geq P_u$</p> <p>$P_u = P_p + P_o + P_r$ (daN)</p> <p>gdzie:</p> <p>P_p - obciążenie wiatrem przewodów - dla linii 1-torowej: $P_p = W_p \cdot a$ (daN) - dla linii wielotorowej: $P_p = a \cdot \Sigma W_{px}$ (daN) W_p, W_{px} (daN/m) - wg tab. 17 $a(m)$ - rozpiętość przęsła, P_o - obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego (daN) wg tab. 8 P_r - 20% wart. skład. wypadk. naciągu podstaw. przewodów przyłączy, prostopadłej do kierunku linii (daN)</p> <p>Dopuszczalne pionowe obciążenie haka F_y wg kart str. 142 - 144.</p>	215	210	36
P1-10,5	-	10,5/2,5	-				210	200	
P1-12	-	12/2,5	-				200	190	
P2-9	9/3,5	-	-	315			310		
P2-10,5	10,5/3,5	-	-	310			300		
P2-12	12/3,5	-	-	300			290		
P3-9	-	9/4,3	-	395			390		
P3-10,5	-	10,5/4,3	-	390			380		
P3-12	-	12/4,3	-	380			370		
P-9/ŻN	-	-	9/200	185			180		
P-10/ŻN	-	-	10/200	190	180				
P-12/ŻN	-	-	12/200	180	170				
Pb-9/ŻN	-	-	9/200	370	360				
Pb-10/ŻN	-	-	10/200	380	360				
Pb-12/ŻN	-	-	12/200	360	340				

Tablica 10

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów narożnych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa P _{ud} [daN]		Sylwetka słupa str.
	ELV	E				Strefy klimatyczne	W I	
N1-9	9/3,5	-	350		<p>Do załomów linii 1- lub wielotorowej. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN] wg tablicy obok</p> <p>$P_u \geq P_{ud}$</p> <p>$P_u = 2N_p \cdot \cos(\alpha/2) + P_o + N_r$ [daN]</p> <p>gdzie:</p> <p>N_p - naciąg przewodu [daN] wg tablic 3 i 4 - dla linii wielotorowej naciąg wynosi:</p> $\sum_{x=1}^3 N_{px}$ <p>P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] wg tablicy 8 N_r - wartość wypadkowej od naciągu podstawowego przewodów przyłączy działająca w płaszczyźnie wypadkowych obciążeń słupa [daN]</p> <p>Wyznaczenie kąta załomu wg wzoru: $\cos(\alpha/2) = (P_u - P_o - N_r) / 2N_p$</p> <p>Obciążenie poziome haka: $F_x = 2 N_p \cdot \cos(\alpha/2)$ wg kart str. 141 - 142. Dopuszczalny kąt załomu wg kart str. 140.</p>	42		
N1-10,5	10,5/3,5	-					315	310
N1-12	12/3,5	-					300	290
N2-9	-	9/4,3	395				390	
N2-10,5	-	10,5/4,3	390				380	
N2-12	-	12/4,3	380				370	
N3-9	9/6	-	560				550	
N3-10,5	10,5/6	-	550				540	
N3-12	12/6	-	540				530	
N4-9	9/10	-	960				950	
N4-10,5	10,5/10	-	950				940	
N4-12	12/10	-	940				930	
N5-9	9/12	-	1160				1155	
N5-10,5	10,5/12	-	1150				1140	
N5-12	12/12	-	1140				1130	
N6-10,5	10,5/13,5	-	1300	1290				
N6-12	12/13,5	-	1290	1280				
N7-9	-	9/15	1450	1440				
N7-10,5	-	10,5/15	1440	1430				
N7-12	-	12/15	1430	1420				
N8-10,5	10,5/17,5	-	1690	1680				
N8-12	12/17,5	-	1680	1670				
N11-10,5	-	10,5/20	1940	1930				
N11-12	-	12/20	1930	1920				
N12-10,5	-	10,5/25	2440	2430				
N12-12	-	12/25	2430	2420				
N9-9	2x9/10	-	2000	2000	44			
N9-10,5	2x10,5/10	-						
N9-12	2x12/10	-	2400	2400				
N10-9	2x9/12	-						
N10-10,5	2x10,5/12	-	2400	2400				
N10-12	2x12/12	-						

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów odporowych
Tablica 11

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie		Sylwetka słupa str.	
	ELV	E				P _{ud} [daN]	Strefy klimatyczne		
							W I		W II
O1-9	9/3,5	-	350		Do podziału linii 1- lub wielotorowej na sekcje odcinagowe. Dopuszczalne obciążenie słupa P _{ud} [daN] - wg tablicy obok.	350	WI	46	
O1-10,5	10,5/3,5	-							
O1-12	12/3,5	-							
O2-9	-	9/4,3	430		P _{ud} - przyjmować dla większej wartości P _u lub P _z P _{ud} ≥ P _u i P _{ud} ≥ P _z	430	WI	46	
O2-10,5	-	10,5/4,3							
O2-12	-	12/4,3							
O3-9	-	9/6	600		P _u = 2/3 • N _p + N _r [daN]	600	WI	46	
O3-10,5	-	10,5/6							
O3-12	-	12/6							
O4-9	-	9/10	1000		P _z = P _p + P _s + P _o + N _r [daN] - dla α = 180° P _z = P _n + P _p + P _s + P _o + N _r [daN] - dla 179° > α ≥ 175°	1000	WI	46	
O4-10,5	-	10,5/10							
O4-12	-	12/10							
O5-9	-	9/12	1200		gdzie: N _p - naciąg przewodu [daN] - wg tablicy 3 i 4 - dla linii wielotorowej naciąg wynosi: $\sum_{x=1}^3 N_{px}$	1200	WI	46	
O5-10,5	-	10,5/12							
O5-12	-	12/12							
O6-10,5	10,5/13,5	-	1350		P _p - obciążenie wiatrem przewodów [daN] P _o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] wg tablicy 8	1350	WI	46	
O6-12	12/13,5	-							
O7-9	-	9/15							
O7-10,5	-	10,5/15	1500		P _s - obciążenie wiatrem słupa [daN] wg tablicy 18 P _n - wypadkowa naciągów obliczeniowych (w przyp. zatomu) P _n = 2N _p • cos (α/2) [daN] N _r - wartość naciągów podstawowych przewodów przytączy [daN]	1500	WI	46	
O7-12	-	12/15							
O8-10,5	10,5/17,5	-							
O8-12	12/17,5	-	2000		Obciążenie poziome haka F _x = N _p	2000	WI	46	
O10-10,5	-	10,5/20							
O10-12	-	12/20							
O11-10,5	-	10,5/25	2500		wg kart str. 142 - 144.	2500	WI	46	
O11-12	-	12/25							
O9-9	2x9/10	-							
O9-10,5	2x10,5/10	-	2000			2000	WI	46	
O9-12	2x12/10	-							

- Spis treści. Zakres opracowania
- Oznaczenia słupów
- Dobór elementów
- Dobór elementów słupów
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona od przepięć
- Wskazówki montażowe
- Zakresy stosowania słupów
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe
- Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe
- Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe
- Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe
- Dobór ustojów fundamentów
- Fundamenty
- Uziomy robocze i odgromne
- Zamocowanie ograniczników
- Zamocowanie opraw oświetleniowych
- Zamocowanie rozłączników
- Wykonanie przyłącza
- Połączenie linii z kablem ziemnym
- Mocowanie na ścianie budynku
- Uziemiaenie linii izolowanej
- Połączenie z linią gołą, WLZ
- Konstrukcje słupa
- Żerdzie
- Zestawienie konstrukcji stalowych
- Przykład doboru elementów linii
- Karty doboru osprzętu

Tablica 12

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów krańcowych

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa P _{uwd} [daN]		Sywetka słupa str.
	ELV	E				Strefy klimatyczne	W I	
K1-9	-	9/4,3	430		Do krańcowego zakończenia linii 1- lub wielotorowej . Dopuszczalne obciążenia słupa P _{uwd} [daN] - wg tablicy obok. P _{uwd} ≥ P _{uw} P _{uwd} = √(P _u ² + P _z ²) [daN] gdzie: P _u = N _p + N _r P _z = P _s + P _o + N _r gdzie: N _p [daN] - naciąg przewodu [daN] wg tablic 3 i 4 - dla linii wielotorowej naciąg wynosi ∑ _{x=1} ³ N _{px} P _o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] - wg tablicy 8 P _s - obciążenie wiatrem słupa [daN] - wg tablicy 18 N _r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN] Obciążenie poziome haka F _x = N _p wg kart str. 142 - 144.	430	52	
K1-10,5	-	10,5/4,3						
K1-12	-	12/4,3						
K2-9	-	9/6	600					
K2-10,5	-	10,5/6						
K2-12	-	12/6	1000					
K3-9	-	9/10						
K3-10,5	-	10,5/10						
K3-12	-	12/10	1200					
K4-9	-	9/12						
K4-10,5	-	10,5/12	1350					
K4-12	-	12/12						
K5-10,5	-	10,5/13,5	1500					
K5-12	-	12/13,5						
K6-9	-	9/15	1750					
K6-10,5	-	10,5/15						
K6-12	-	12/15	2000					
K7-10,5	-	10,5/17,5						
K7-12	-	12/17,5	2500					
K11-10,5	-	10,5/20						
K11-12	-	12/20						
K12-10,5	-	10,5/25	2000					
K12-12	-	12/25						
K8-9	-	2x9/10	2400					
K8-10,5	-	2x10,5/10						
K8-12	-	2x12/12	2600					
K9-9	-	2x9/12						
K9-10,5	-	2x10,5/12	54					
K9-12	-	2x12/12						
K10-10,5	-	2x10,5/12						
K10-12	-	2x12/12						

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych RPP

Tablica 13

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi			Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa P _{ud} = [daN]		Sylwetka słupa str.
	ELV	E	ŻN				Strefy klimatyczne		
							W I	W II	
RPP1-9	-	9/2,5	-	250		<p>Słup rozgałęźny przelotowy dla linii głównej LG i odgałęźnej LO. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN] - wg tablicy obok</p> <p>P_{ud} - przyjmować dla większej wartości P_{ug} lub P_{uo} - (w przypadku żerdzi ELV i E). Dla żerdzi ŻN wartości te nie mogą przekroczyć sił P_{ux} i P_{uy}.</p> <p>$P_{ud} \geq P_{ug}$ i $P_{ud} \geq P_{uo}$</p> <p>$P_{ug} = P_{pg} + P_o + P_r$ [daN] $P_{uo} = P_{po} + P_o + P_r$ [daN]</p> <p>gdzie:</p> <p>P_{pg} - obciążenie wiatrem przewodów linii głównej [daN] P_{po} - obciążenie wiatrem przewodów linii odgałęźnej [daN] P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] - wg tablicy 8 P_r - 20 % wartości naciągów przewodów przyłączy [daN]</p> <p>Obciążenie pionowe haka Fy wg kart str. 142 - 144.</p>	215	210	57
RPP1-10,5	-	10,5/2,5	-				200	190	
RPP1-12	-	12/2,5	-				315	310	
RPP2-9	9/3,5	-	-	350		<p>Słup rozgałęźny przelotowy dla linii głównej LG i odgałęźnej LO. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN] - wg tablicy obok</p> <p>P_{ud} - przyjmować dla większej wartości P_{ug} lub P_{uo} - (w przypadku żerdzi ELV i E). Dla żerdzi ŻN wartości te nie mogą przekroczyć sił P_{ux} i P_{uy}.</p> <p>$P_{ud} \geq P_{ug}$ i $P_{ud} \geq P_{uo}$</p> <p>$P_{ug} = P_{pg} + P_o + P_r$ [daN] $P_{uo} = P_{po} + P_o + P_r$ [daN]</p> <p>gdzie:</p> <p>P_{pg} - obciążenie wiatrem przewodów linii głównej [daN] P_{po} - obciążenie wiatrem przewodów linii odgałęźnej [daN] P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] - wg tablicy 8 P_r - 20 % wartości naciągów przewodów przyłączy [daN]</p> <p>Obciążenie pionowe haka Fy wg kart str. 142 - 144.</p>	310	300	60
RPP2-10,5	10,5/3,5	-	-				300	290	
RPP2-12	12/3,5	-	-				395	390	
RPP3-9	-	9/4,3	-	430		<p>Słup rozgałęźny przelotowy dla linii głównej LG i odgałęźnej LO. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN] - wg tablicy obok</p> <p>P_{ud} - przyjmować dla większej wartości P_{ug} lub P_{uo} - (w przypadku żerdzi ELV i E). Dla żerdzi ŻN wartości te nie mogą przekroczyć sił P_{ux} i P_{uy}.</p> <p>$P_{ud} \geq P_{ug}$ i $P_{ud} \geq P_{uo}$</p> <p>$P_{ug} = P_{pg} + P_o + P_r$ [daN] $P_{uo} = P_{po} + P_o + P_r$ [daN]</p> <p>gdzie:</p> <p>P_{pg} - obciążenie wiatrem przewodów linii głównej [daN] P_{po} - obciążenie wiatrem przewodów linii odgałęźnej [daN] P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] - wg tablicy 8 P_r - 20 % wartości naciągów przewodów przyłączy [daN]</p> <p>Obciążenie pionowe haka Fy wg kart str. 142 - 144.</p>	395	380	60
RPP3-10,5	-	10,5/4,3	-				380	370	
RPP3-12	-	12/4,3	-				P _{ux} = 370	P _{uy} = 360	
RPPb-9/ŻN	-	-	2x9/200	P _x = 440 P _y = 222		<p>Słup rozgałęźny przelotowy dla linii głównej LG i odgałęźnej LO. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{ud} [daN] - wg tablicy obok</p> <p>P_{ud} - przyjmować dla większej wartości P_{ug} lub P_{uo} - (w przypadku żerdzi ELV i E). Dla żerdzi ŻN wartości te nie mogą przekroczyć sił P_{ux} i P_{uy}.</p> <p>$P_{ud} \geq P_{ug}$ i $P_{ud} \geq P_{uo}$</p> <p>$P_{ug} = P_{pg} + P_o + P_r$ [daN] $P_{uo} = P_{po} + P_o + P_r$ [daN]</p> <p>gdzie:</p> <p>P_{pg} - obciążenie wiatrem przewodów linii głównej [daN] P_{po} - obciążenie wiatrem przewodów linii odgałęźnej [daN] P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] - wg tablicy 8 P_r - 20 % wartości naciągów przewodów przyłączy [daN]</p> <p>Obciążenie pionowe haka Fy wg kart str. 142 - 144.</p>	P _{ux} = 370	P _{uy} = 360	60
RPPb-10/ŻN	-	-	2x10/200	P _x = 454 P _y = 222			P _{ux} = 180	P _{uy} = 175	
RPPb-12/ŻN	-	-	2x12/200	P _x = 454 P _y = 226			P _{ux} = 380	P _{uy} = 360	

Tablica 14

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych RPK

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa $P_{\text{uwd}} = [\text{daN}]$		Sylwetka słupa str.
	ELV	E				Strefy klimatyczne	W I	
RPK1-9	-	9/4,3	430		<p>Słup rozgałęźny: przelotowy linii głównej LG i krańcowy linii odgałęźnej LO o naciągu wyznaczonym wg poniższych zasad.</p> <p>Dopuszczalne obciążenie słupa P_{uwd} [daN] - wg tablicy obok.</p> <p>$P_{\text{uwd}} \geq P_{\text{uw}}$</p> <p>$P_{\text{uw}} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$ [daN] gdy:</p> <p>$P_u = N_{\text{po}} + P_{\text{pg}} + P_o + N_r$ [daN]</p> <p>$P_z = P_o + N_r$ [daN]</p> <p>gdzie:</p> <p>N_{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej [daN] wg tablic 3 i 4</p> <p>P_{pg} - obciążenie wiatrem przewodów linii głównej [daN]</p> <p>P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] wg tablicy 8</p> <p>N_r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]</p> <p>Wyznaczenie naciągu N_{po}:</p> <p>$N_{\text{po}} = P_u - P_{\text{pg}} - P_o - N_r$ [daN] gdy:</p> <p>$P_u = \sqrt{P_{\text{uw}}^2 - P_z^2}$ [daN]</p> <p>Obciążenie pionowe haka (LG) F_y wg kart str. 142 - 144. Obciążenie poziome haka (LO) $F_x = N_{\text{po}}$ wg kart str. 142 - 144.</p>	63		
RPK1-10,5	-	10,5/4,3						
RPK1-12	-	12/4,3						
RPK2-9	9/6		600					
RPK2-10,5	10,5/6							
RPK2-12	12/6		1000					
RPK3-9	9/10							
RPK3-10,5	10,5/10		1200					
RPK3-12	12/10							
RPK4-9	9/12		1350					
RPK4-10,5	10,5/12							
RPK4-12	12/12		1500					
RPK5-10,5	10,5/13,5	-						
RPK5-12	12/13,5	-	1750					
RPK6-9	-	9/15						
RPK6-10,5	-	10,5/15	2000					
RPK6-12	-	12/15						
RPK7-10,5	10,5/17,5		2500					
RPK7-12	12/17,5							
RPK11-10,5	-	10,5/20	2000					
RPK11-12	-	12/20						
RPK12-10,5	-	10,5/25	2500					
RPK12-12	-	12/25						
RPK8-9	2x9/10		2000					
RPK8-10,5	2x10,5/10							
RPK8-12	2x12/10		2400					
RPK9-9	2x9/12							
RPK9-10,5	2x10,5/12		2600					
RPK9-12	2x12/12							
RPK10-10,5	2x10,5/12		2600					
RPK10-12	2x12/12							

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych RNK

Tablica 15

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa		Sylwetka słupa str.	
						P _{uwgd} = [daN]	P _{uwod} = [daN]		
	ELV	E				Strefy klimatyczne			
		W I	W II	W I i WII					
RNK1-9	-	9/4,3	430		Słup rozgałęźny; narożny linii głównej LGi krańcowy linii odgałęźnej LO o naciągu wyznaczonym wg poniższych zasad.	395	390	430	
RNK1-10,5	-	10,5/4,3				390	380		
RNK1-12	-	12/4,3				380	370		
RNK2-9	-	9/6	600		Dopuszczalne obciążenie słupa P _{uwgd} , P _{uwod} [daN] - - wg tablicy obok.	560	550	600	
RNK2-10,5	-	10,5/6				550	540		
RNK2-12	-	12/6				540	530		
RNK3-9	-	9/10	1000		P _{uwgd} ≥ P _{uwg} i P _{uwod} ≥ P _{uwo}	960	950	1000	
RNK3-10,5	-	10,5/10				950	940		
RNK3-12	-	12/10				940	930		
RNK4-9	-	9/12	1200		P _{uwg} = 2N _{pg} • cos(α/2) + P _o + N _r [daN]	1160	1150	1200	
RNK4-10,5	-	10,5/12				1150	1140		
RNK4-12	-	12/12				1140	1130		
RNK5-10,5	-	10,5/13,5	1350		P _{uwo} = √(P _u ² + P _z ²) [daN]	1300	1290	1350	
RNK5-12	-	12/13,5				1290	1280		
RNK6-9	-	9/15				1450	1440		
RNK6-10,5	-	10,5/15	1500		gdzie: P _u = N _{po} + P _o + N _r [daN] P _z = P _s + P _o + N _r [daN]	1440	1430	1500	72
RNK6-12	-	12/15				1430	1420		
RNK7-10,5	-	10,5/17,5				1690	1680		
RNK7-12	-	12/17,5	1750		N _{pg} - naciąg przewodu linii głównej [daN] wg tablic 3 i 4 N _{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej [daN] wg tablic 3 i 4 P _s - obciążenie wiatrem słupa [daN] wg tablicy 18 P _o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] wg tablicy 8 N _r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN]	1680	1670	1750	
RNK11-10,5	-	10,5/20				1940	1930		
RNK11-12	-	12/20				1930	1920		
RNK11-10,5	-	10,5/25	2500		Obciążenie poziome haków linii głównej (LG) F _x = 2N _{pg} • cos(α/2) linii odgałęźnej (LO) F _x = N _{po} wg kart str. 142 - 144.	2440	2430	2500	77
RNK11-12	-	12/25				2430	2420		
RNK8-9	-	2x9/10				2000	2000		
RNK8-10,5	-	2x10,5/10	2000		Dopuszczalny kąt załomu wg kart str. 140.	2000	2000	2000	
RNK8-12	-	2x12/10				2400	2400		
RNK9-9	-	2x9/12				2400	2400		
RNK9-10,5	-	2x10,5/12	2400			2400	2400	2400	
RNK9-12	-	2x12/12				2600	2600		
RNK10-10,5	-	2x10,5/12				2600	2600		
RNK10-12	-	2x12/12	2600			2600	2600	2600	

Tablica 16

Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów rozgałęźnych RKK

Oznaczenie słupa	Typ żerdzi		Siła użytkowa słupa [daN]	Oznaczenie słupa na planie	Zastosowanie słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa $P_{uwid} = [daN]$		Sylwetka słupa str.
	ELV	E				W I	W II	
RKK1-9		9/6	600		Słup rozgałęźny: krańcowy linii głównej LG i krańcowy linii odgałęźnej LO o naciągu wyznaczonym wg poniższych zasad. Dopuszczalne obciążenie słupa P_{uwid} [daN] - wg tablicy obok. $P_{uwid} \geq P_{uw}$ $P_{uw} = \sqrt{P_{ug}^2 + P_{uo}^2}$ [daN] gdzie: $P_{ug} = N_{pg} + P_o + N_r$ [daN] $P_{uo} = N_{po} + P_o + N_r$ [daN] gdzie: N_{pg} - naciąg przewodu linii głównej [daN] wg tablic 3 i 4 N_{po} - naciąg przewodu linii odgałęźnej [daN] wg tablic 3 i 4 P_o - obciążenie wiatrem oprawy [daN] wg tablicy 18 N_r - wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN] Obciążenie poziome haka: $F_x = N_{pg}$ - dla LG $F_x = N_{po}$ - dla LO wg kart str. 142 - 144. Obciążenie słupów RKK 7-9 ustalić wg wykresów na str. 129.	560	550	81
RKK1-10,5		10,5/6				550	540	
RKK1-12		12/6				540	530	
RKK2-9		9/10	1000			960	950	
RKK2-10,5		10,5/10				650	940	
RKK2-12		12/10	1200			640	930	
RKK3-9		9/12				1160	1150	
RKK3-10,5		10,5/12	1350			1150	1140	
RKK3-12		12/12				1140	1130	
RKK4-10,5		10,5/13,5	1500			1300	1290	
RKK4-12		12/13,5				1290	1280	
RKK5-9		-	1750			1450	1440	
RKK5-10,5		10,5/15				1440	1430	
RKK5-12		12/15				1430	1420	
RKK6-10,5		10,5/17,5	2000			1690	1680	
RKK6-12		12/17,5				1680	1670	
RKK10-10,5		10,5/20	2500			1940	1930	
RKK10-12		12/20				1930	1920	
RKK11-10,5		10,5/25	2600			2440	2430	
RKK11-12		12/25				2430	2420	
RKK7-9		2x9/10	2000			2000		84
RKK7-10,5		2x10,5/10				2400		
RKK7-12		2x12/10				2600		
RKK8-9		2x9/12	2400			2400		
RKK8-10,5		2x10,5/12				2400		
RKK8-12		2x12/12				2400		
RKK9-10,5		2x10,5/12	2600			2600		
RKK9-12		2x12/12				2600		

Tablica 17
Jednostkowe obciążenie wiatrem Wp (daN/m) i jednostkowy ciężar przewodu z sadzią normalną Gn (daN/m) napowietrznych samonośnych przewodów izolowanych.

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

Spis treści, Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Obciążenie wiatrem słupa Ps [daN]

Tablica 18

Rodzaj żerdzi słupa			Obciążenie wiatrem słupa Ps[daN]	
			Strefa klimatyczna	
			W I	W II
9/2,5	9/3,5	9/4,3	35	40
9/6	9/10	9/12	40	50
10,5/2,5	10,5/3,5	10,5/4,3		
12/2,5	12/3,5	12/4,3	50	60
10,5/6	10,5/10	10,5/12		
10,5/13,5	9/15			
12/6	12/10	13,5/4,3	60	70
12/13,5	10,5/15	12/12		
10,5/20	10,5/25	10,5/17,5		
12/20	12/25		70	80

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

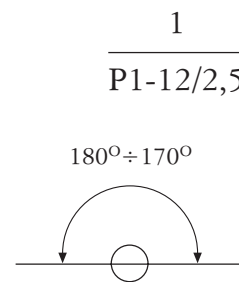
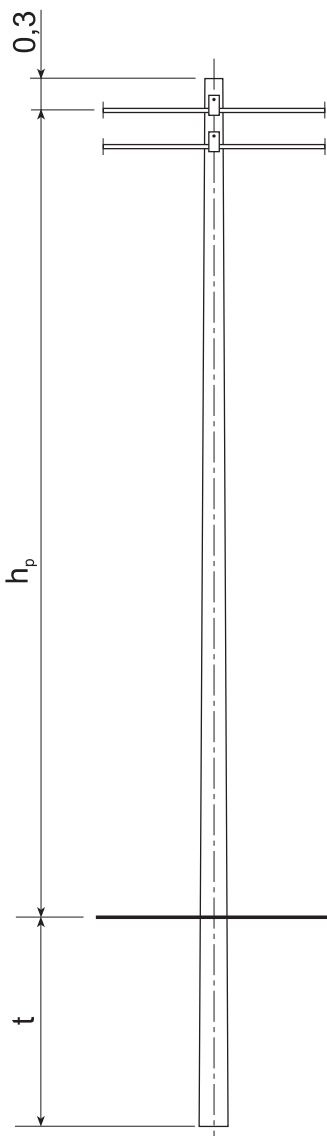
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 9.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.				
P □-9	9	1	P1-E/2,5	P1-250	6,7	37
P □-10,5	10,5		P2-ELV/3,5	P2-350	8,2	
P □-12	12		P3-E/4,3	P3-430	9,7	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Slupy przelotowe

Slupy narożne

Slupy odporowe

Slupy krańcowe

Slupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Slupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Slupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Slupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

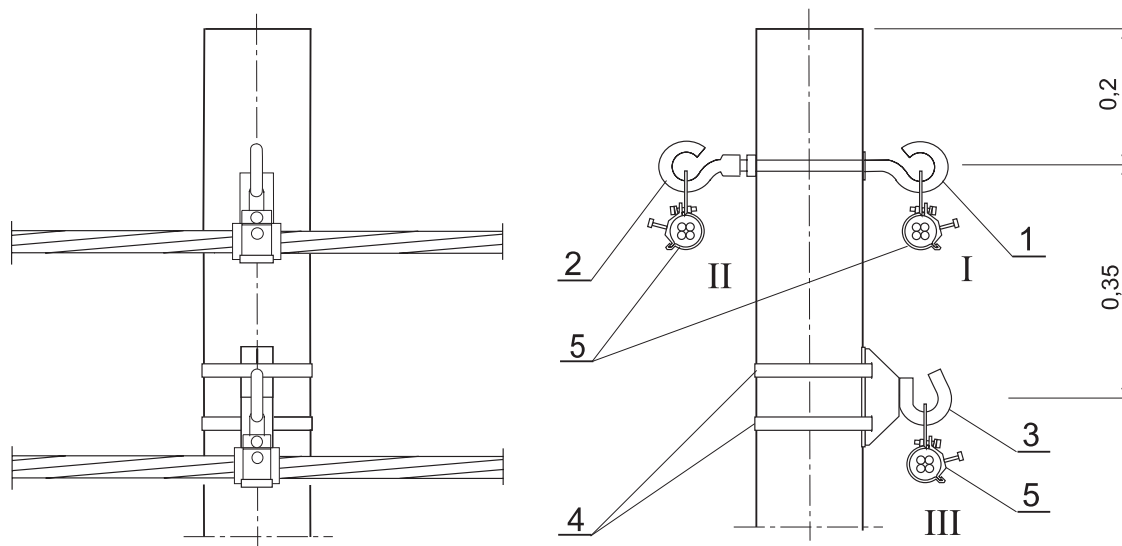
Konstrukcja słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Uwaga:

W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.

8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			90	
7	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114	
6	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113	
5	Uchwyt przelotowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	2	3	140	
		SO <input type="checkbox"/>						
4	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 +COT36	kpl.	-	-	1	144	
3	Hak wieszakowy	SOT 39	szt.	-	-	1	144	
		SOT 29						
2	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2	szt.	-	1	1	143	
		M16 PD 2.3						
1	Hak wieszakowy (Uwaga)	M20x250 SOT 101.1	szt.	1	1	1	142	
		M20x240 SOT 21.1						
		M16x240 SOT 21.116						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi
				Ilość				

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

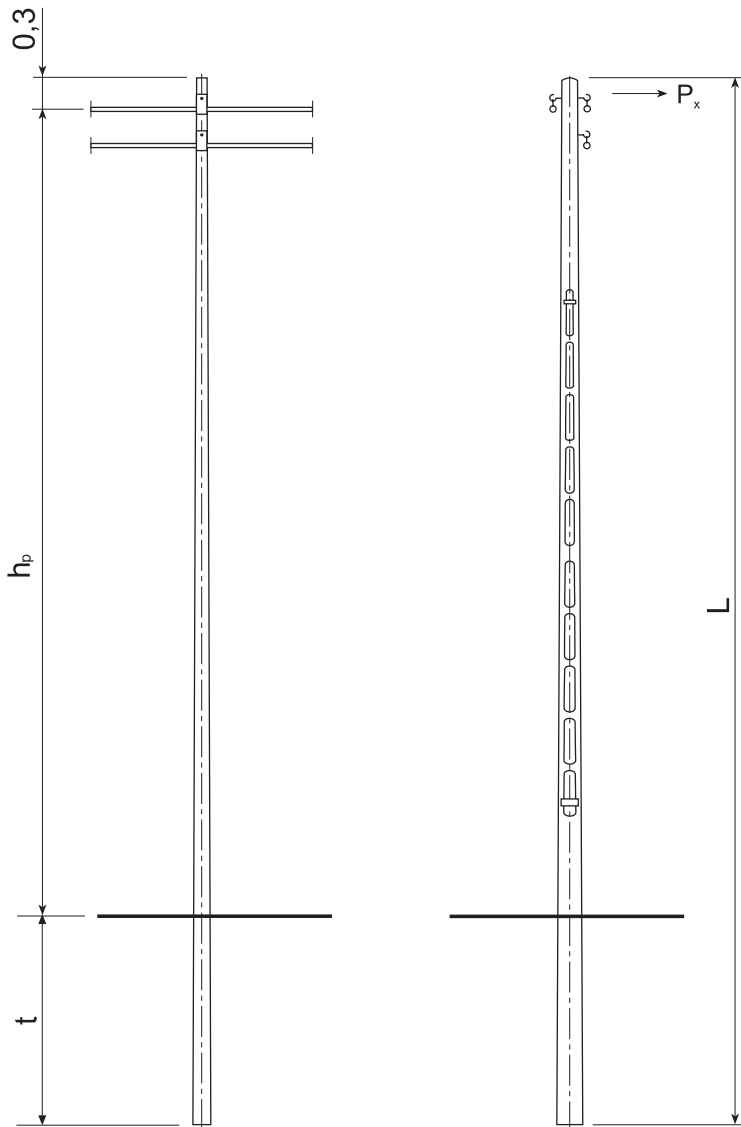
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 9.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa		Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ	P_x	P_y		
				m	szt.	daN	
P-9/ŻN	9,2	1	ŻN-9	220	111	6,9	39
P-10/ŻN	10		ŻN-10	227	111	7,7	
P-12/ŻN	12		ŻN-12	227	113	9,7	

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupów

Ochrona
przeciwporażeniowa

Ochrona od
przepięć

Wskaźniki
montażowe

Zakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne
narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne
krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromwe

Zamocowanie
ograniczników

Zamocowanie opraw
oświetleniowych

Zamocowanie
rozłączników

Wykonanie
przyłącza

Połączenie linii
z kablem ziemnym

Mocowanie na
ścianie budynku

Uziemienia linii
izolowanej

Połączenie z linią
gołą, WLZ

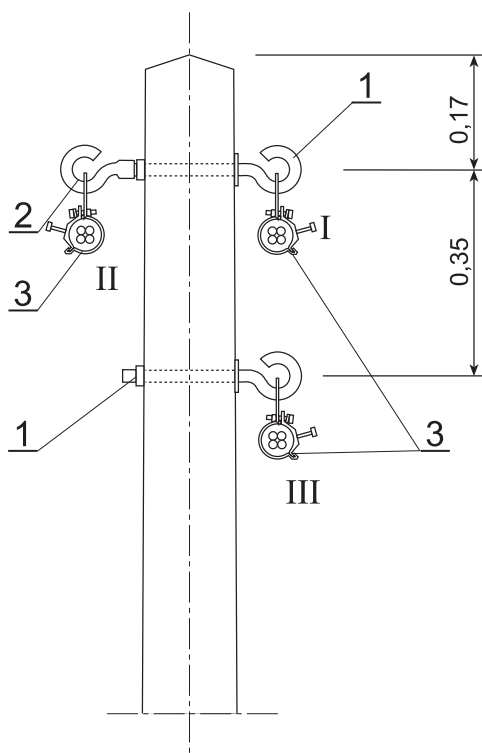
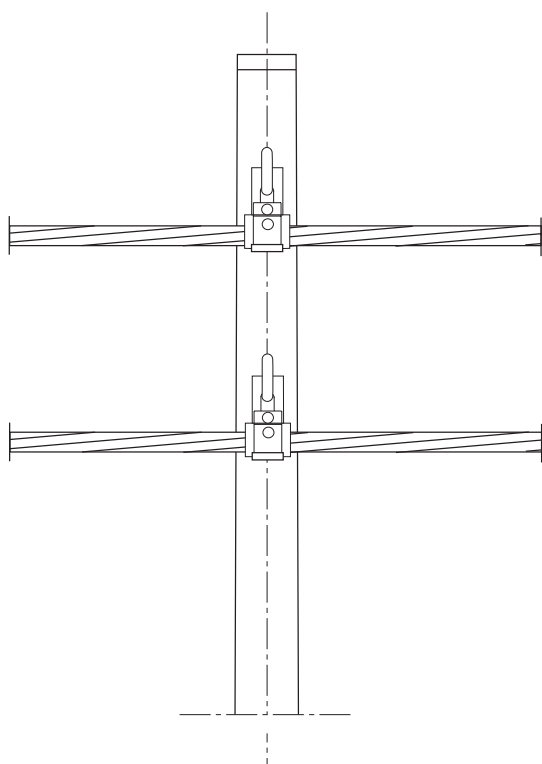
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowych

Przykład doboru
elementów linii

Karty doboru
osprzętu



6	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			91	
5	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114	
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113	
3	Uchwyt przelotowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	2	3	140	
		SO <input type="checkbox"/>						
2	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2	szt.	-	1	1	143	
		M16 PD 2.3						
1	Hak wieszakowy	M20x200 SOT 21	szt.	1	1	2	142	
		M16x200 SOT 21.16						
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Linia			Dobór str.	Uwagi	
			1-tor.	2-tor.	3-tor			Ilość

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

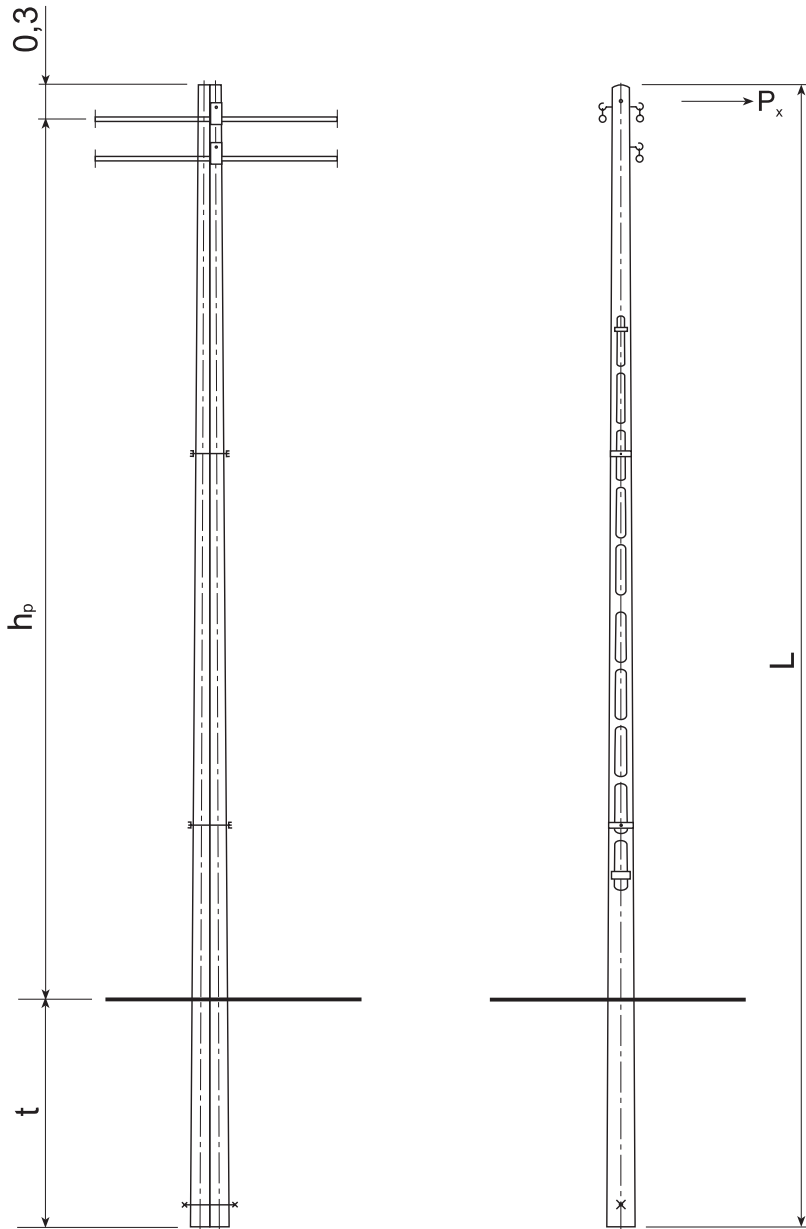
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa		Wysokość zawieszenia przewodów hp	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ	Px	Py		
				daN			
	m	szt.				m	str.
Pb-9/ŻN	9,2	2	ŻN-9	440	222	6,9	41
Pb-10/ŻN	10		ŻN-10	454	222	7,7	
Pb-12/ŻN	12		ŻN-12	454	226	9,7	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Slupy przelotowe

Slupy narożne

Slupy odporowe

Slupy krańcowe

Slupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Slupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Slupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Slupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

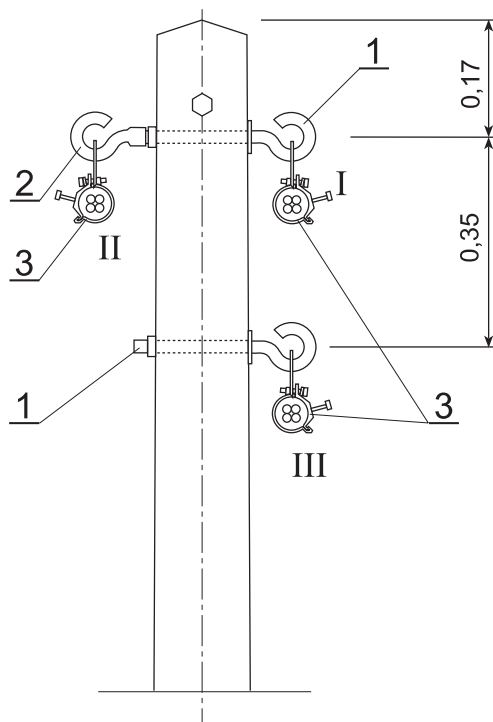
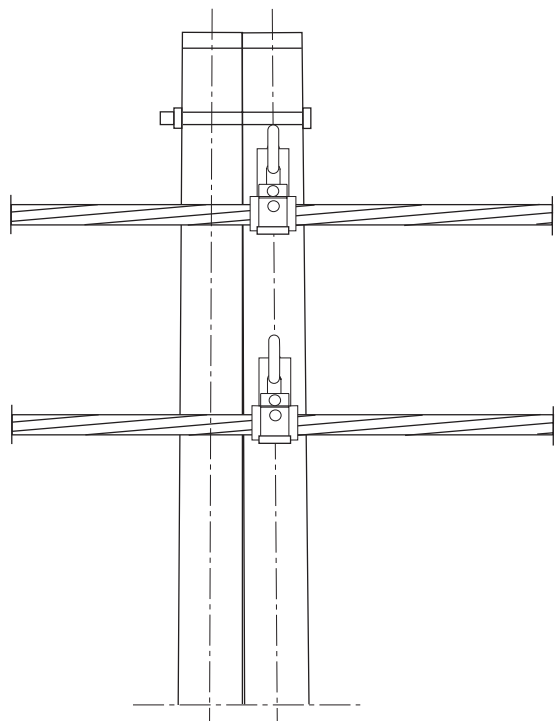
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



7	Ustój - fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	1	91		
6	Konstrukcja słupa zbliźnionego			kpl.	1	127		
5	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>	114		
4	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113		
3	Uchwyt przelotowy		SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	2	3	140
2	Hak nakrętkowy	M20 M16	PD 2.2 PD 2.3	szt.	-	1	1	143
1	Hak wieszakowy	M20x200 M16x200	SOT 21 SOT 21.16	szt.	1	1	2	142
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi	
			Ilość					

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

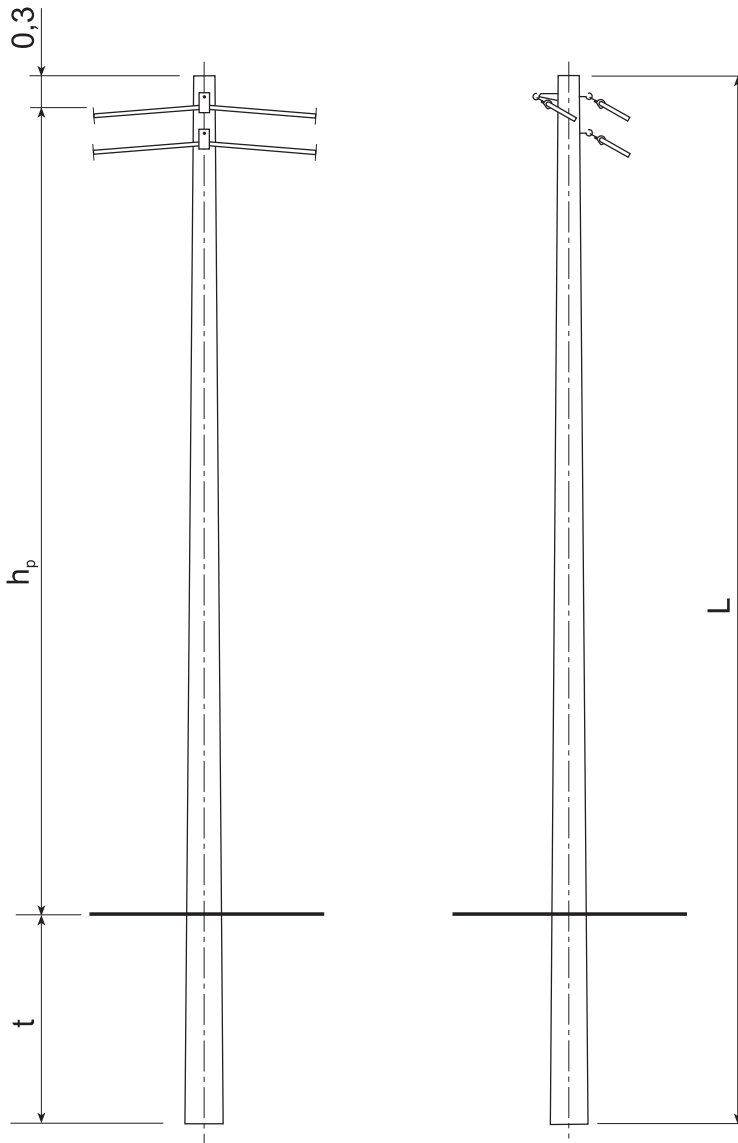
Konstrukcje słupa

Żerdzie

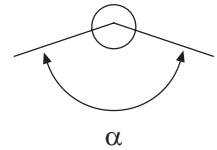
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



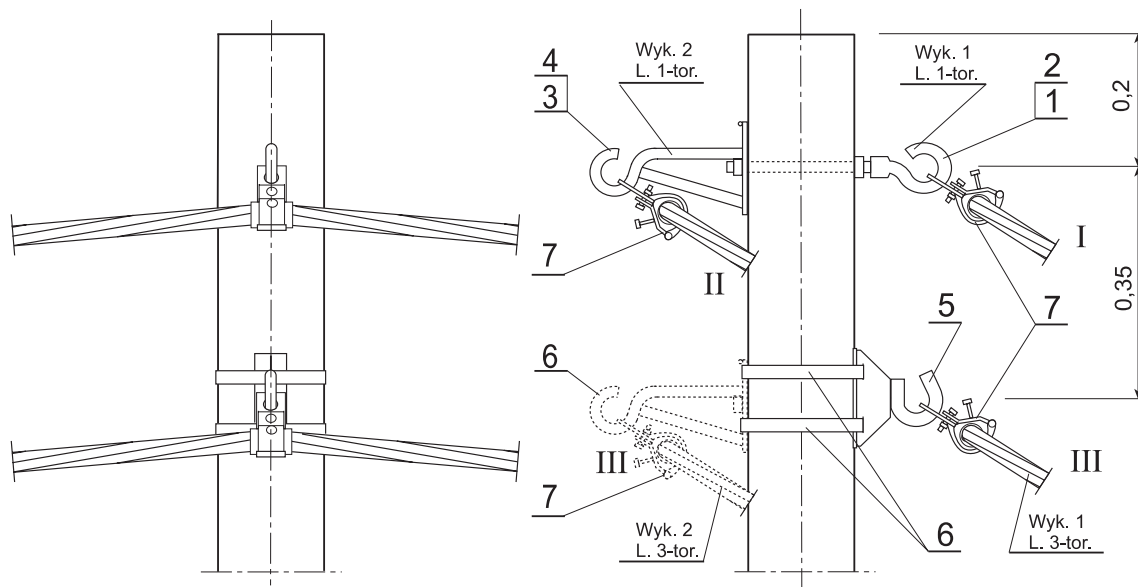
$\frac{4}{N1-12/3,5}$



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 10.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/3,5 ÷ 12 kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów h_p m	Uzbrojenie słupa str.
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.				
N □-9	9 (uwaga 3)	1	N1-ELV/3,5 N2-E/4,3 N3-E/6, ELV/6 N4-E/10, ELV/10 N5-E/12, ELV/12 N6-ELV/13,5 N7-E/15 N8-E/17,5, ELV/17,5	N1-350 N2-430 N3-600 N4-1000 N5-1200 N6-1350 N7-1500 N8-1750	6,7	43
N □-10,5	10,5		N11-E/20 N12-E/25	N11-2000 N12-2500	8,2	
N □-12	12				9,7	



- 1) Do żerdzi o średnicy $D_w = 173, 180$ mm
 2) Do żerdzi o średnicy $D_w = 218, 220$ mm
 3) Do żerdzi o średnicy $D_w = 263$ mm

Uwaga:

W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.

10	Ustój - fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	1			90 ÷ 93		
9	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>			114		
8	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113		
7	Uchwyt narożny		SO 130	szt.	1	2	3	140		
			SO 130.02							
			SO 136							
			SO 136.02							
6	Taśma stalowa z klamerkami			kpl.	-	-	1	144		
5	Hak wieszakowy		SOT 39	szt.	-	-	1	144	wykonanie 1	
			SOT 29							
4	Śruba dwustronna	M20x360 ³⁾	SOT 4.7	szt.	1	1	1	143	wyk. 2	
		M20x300 ²⁾	<input type="checkbox"/>							
		M20x280 ¹⁾	SOT 4.6							
3	Hak wieszakowy dystansowy	M20	PD 3.2	szt.	1	1	2	143	wykonanie 2	
					-		1		wykonanie 1	
2	Hak nakrętkowy			szt.	-	1	1	143		
1	Hak wieszakowy (Uwaga)		M20x310 ^{2) 3)}	SOT 101.2	szt.	1	-	-	142	wykonanie 1
			M20x320 ^{2) 3)}	SOT 21.2						
			M20x240 ¹⁾	SOT 21.1						
			M16x320 ^{2) 3)}	SOT 21.216						
			M16x240 ¹⁾	SOT 21.116						
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi	
					Ilość					

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

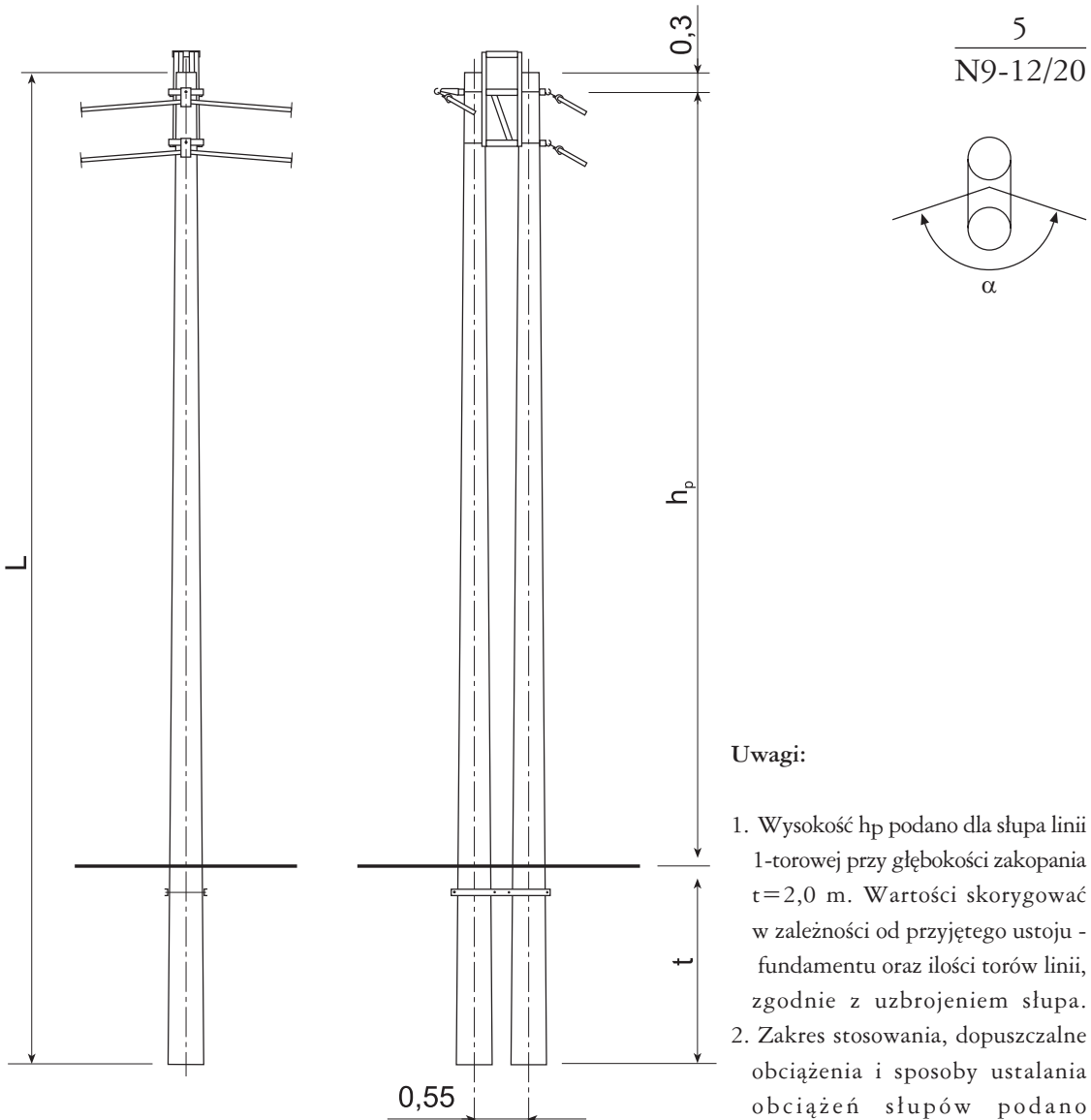
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

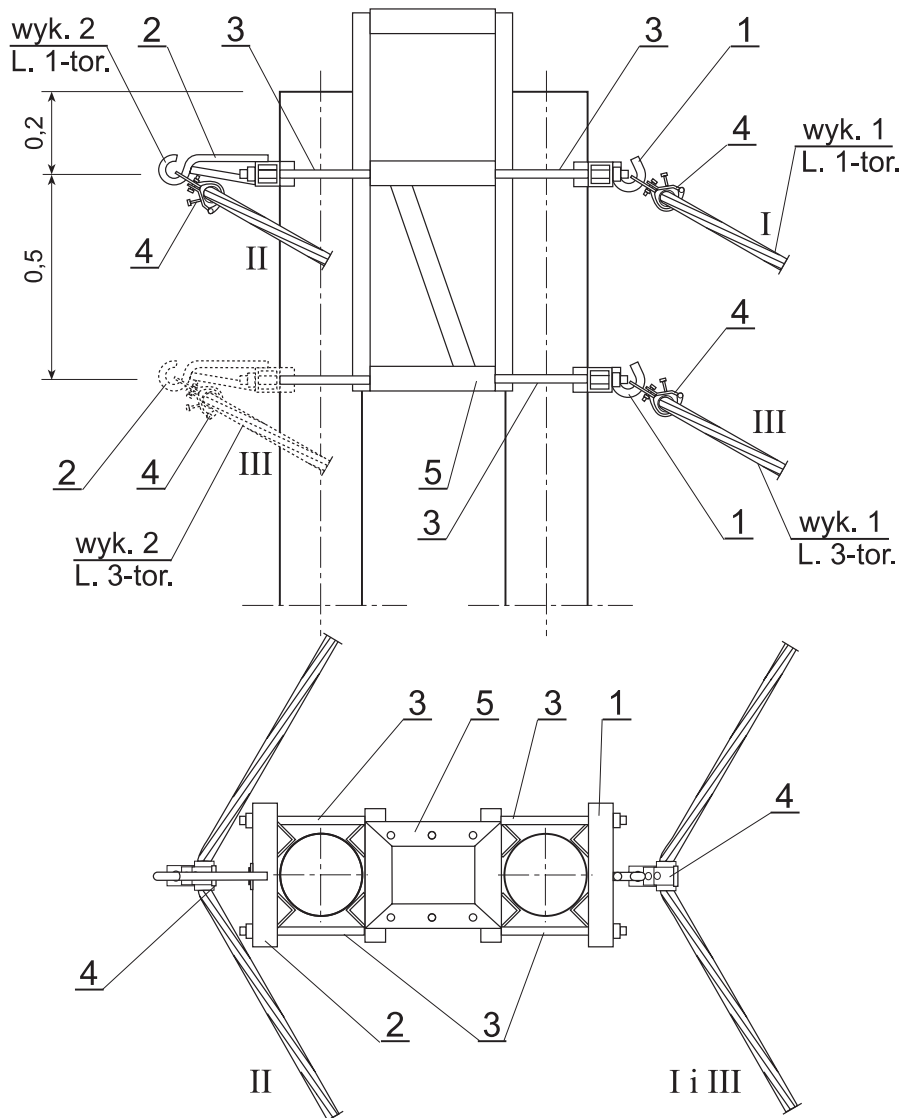
Karty doboru osprzętu



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 10.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.				
N □-9	9	2	N9-E/10, ELV/10	N9-2000	6,7	45
N □-10,5	10,5		N10-E/12, ELV/12	N10-2400	8,2	
N □-12	12				9,7	



Uwaga:

W zależności od ilości haków mocowanych śrubami poz. 3, skorygować ilość objemek OB-23 do mocowania głowicy słupa, ujętych w konstrukcji słupa podwójnego.

8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	94			
7	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	114			
6	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113			
5	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1	128	Uwaga		
4	Uchwyt narożny	SO 130	szt.	1	2	3	140	
		SO 130.02						
		SO 136						
		SO 136.02						
3	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	2	4	6	-	do HW, HWD
2	Hak wieszakowy dystansowy	HWD-2	szt.	1	1	2	142	wykonanie 2
		HWD-1	-	-	1	wykonanie 1		
1	Hak wieszakowy	HW-2	szt.	-	1	1	142	wykonanie 2
		HW-1	1	-	2	wykonanie 1		
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Linia			Dobór str.	Uwagi	
			1-tor.	2-tor.	3-tor.			
			Ilość					

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

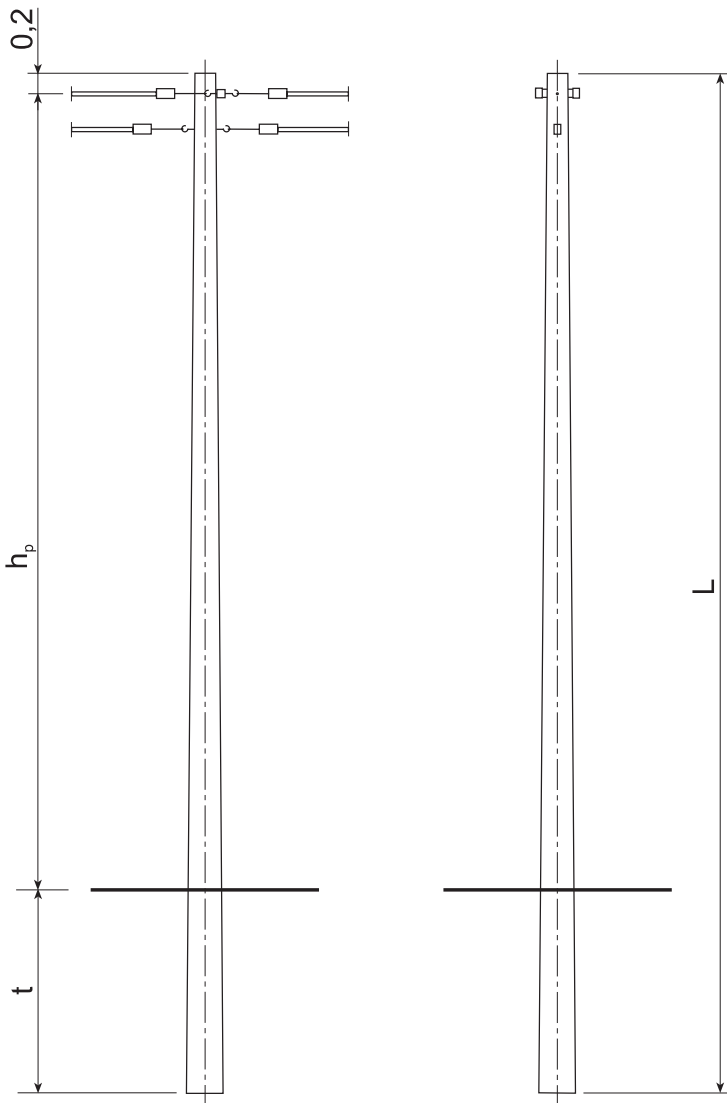
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

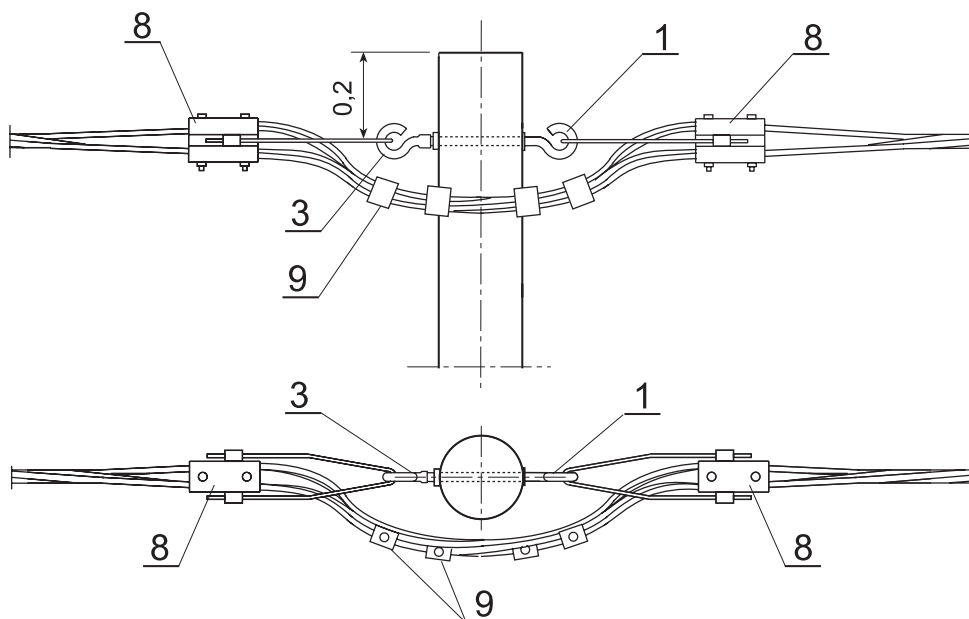
Karty doboru osprzętu



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/3,5 ÷ 12kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów h_p m	Uzbrojenie słupa str.
	Długość L m	Ilość szt.	Typ			
O □-9	9 (uwaga 3)	1	O1-ELV/3,5 O2-E/4,3 O3-E/6, ELV/6 O4-E/10, ELV/10 O5-E/12, ELV/12 O6-ELV/13,5 O7-E/15 O8-E/17,5, ELV/17,5 O10-E/20 O11-E/25	O1-350 O2-430 O3-600 O4-1000 O5-1200 O6-1350 O7-1500 O8-1750 O10-2000 O11-2500	6,8	47, 48
O □-10,5	10,5			8,3		
O □-12	12			9,8		

Linia 1-tor.

Uwagi:

1. W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych (mocowanych do żerdzi), można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.
2. Uzbrojenie słupa dla linii 2- i 3-torowej pokazano na str. 48

12	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	90 ÷ 93			
11	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	114			
10	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113			
9	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/>	szt.	4+ <input type="checkbox"/>	8+ <input type="checkbox"/>	12+ <input type="checkbox"/>	146	
		SLIP <input type="checkbox"/>						
8	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	4	6	140	
7	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x310	szt.	-	1	1	-	do PI - 2 Do Dw=263 PI - 1, zerdzie Dw=218, 220
		M20x400						
		M20x350						
6	Poprzecznik	PI-2	szt.	-	1	1	134	Do Dw=173, 180 zerdzi Dw=218, 220, 263
		PI-1						
5	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 + COT 36	kpl.	-	-	1	144	
4	Hak wieszakowy	SOT 39	szt.	-	-	2	144	
		SOT 29						
3	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2	szt.	1	2	2	143	mocowanie do PI - <input type="checkbox"/>
		M16 PD 2.3						
2	Hak wieszakowy	M20x130 <input type="checkbox"/>	szt.	-	2	2	-	
		M16x130 <input type="checkbox"/>						
1	Hak wieszakowy (Uwaga1)	M20x310 SOT 101.2	szt.	1	-	-	142	mocow. do zerdzi Dw=263 Dw=218, 220 Dw=173, 180 Dw=218, 220 Dw=173, 180
		M20x320 SOT 21.2						
		M20x280 <input type="checkbox"/>						
		M20x240 SOT 21.1						
		M16x320 SOT 21.216						
		M16x270 <input type="checkbox"/>						
M16x240 SOT 21.116								
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Linia 1-tor. Linia 2-tor. Linia 3-tor.			Dobór str.	Uwagi	
			Ilość					

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

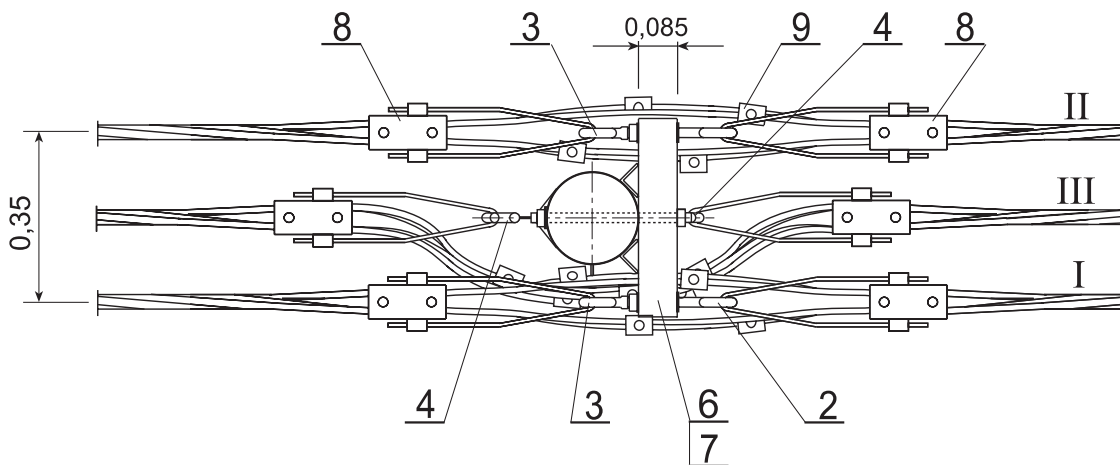
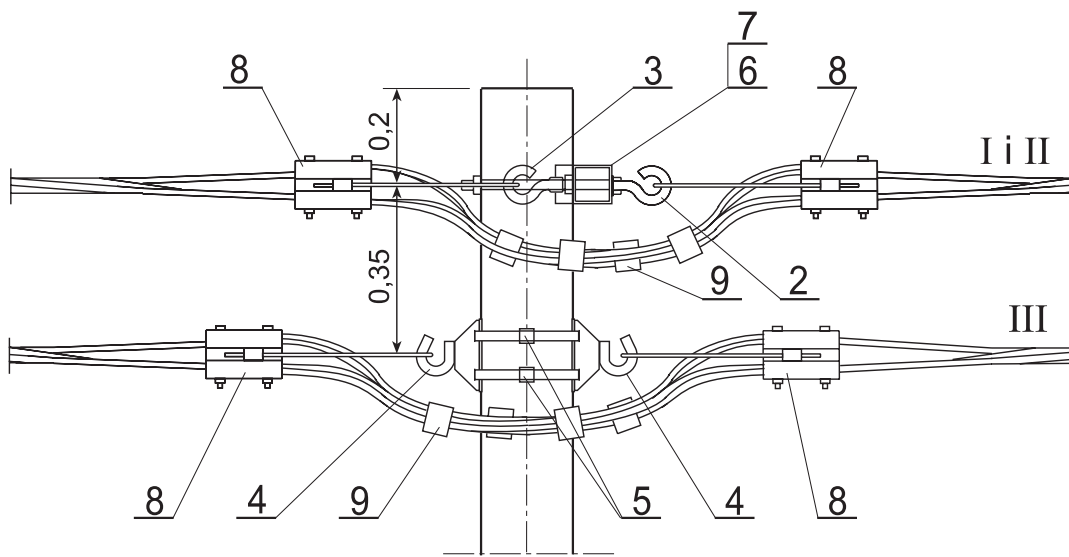
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Linia 2-tor. i 3-tor.



Zestawienie materiałów - str. 47

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

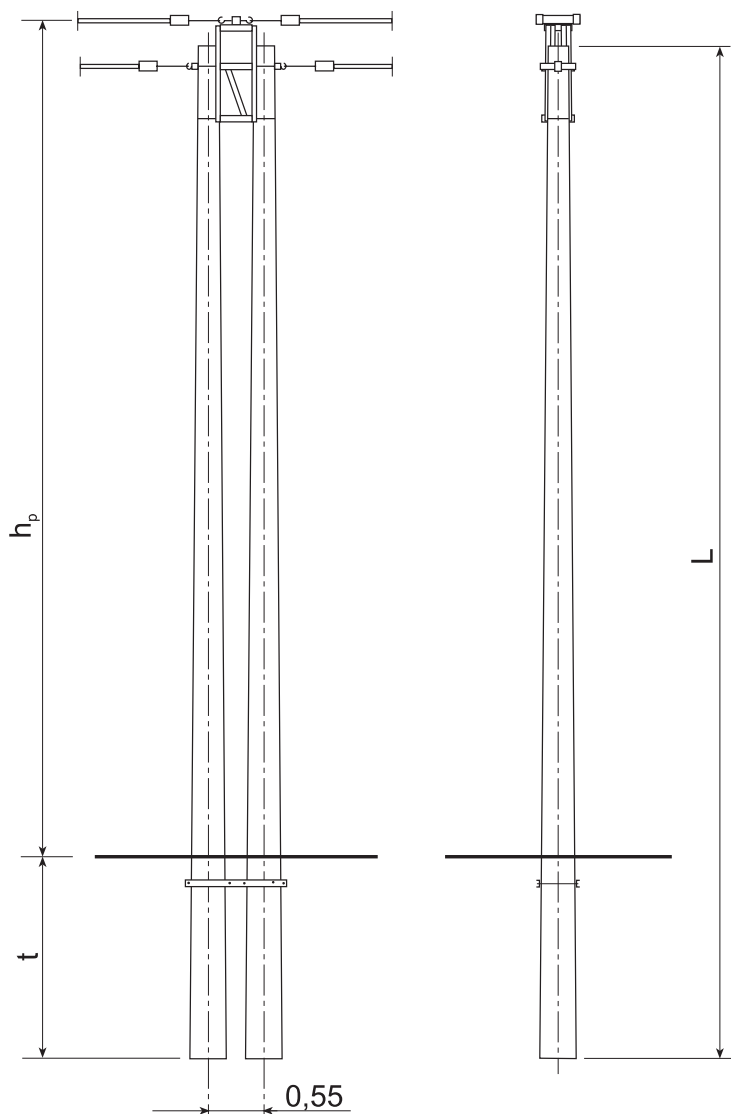
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 11.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów h_p	Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.				
O □-9	9	2	O9-E/10, ELV/10	O9-2000	7,2	50, 51
O □-10,5	10,5				8,7	
O □-12	12				10,2	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

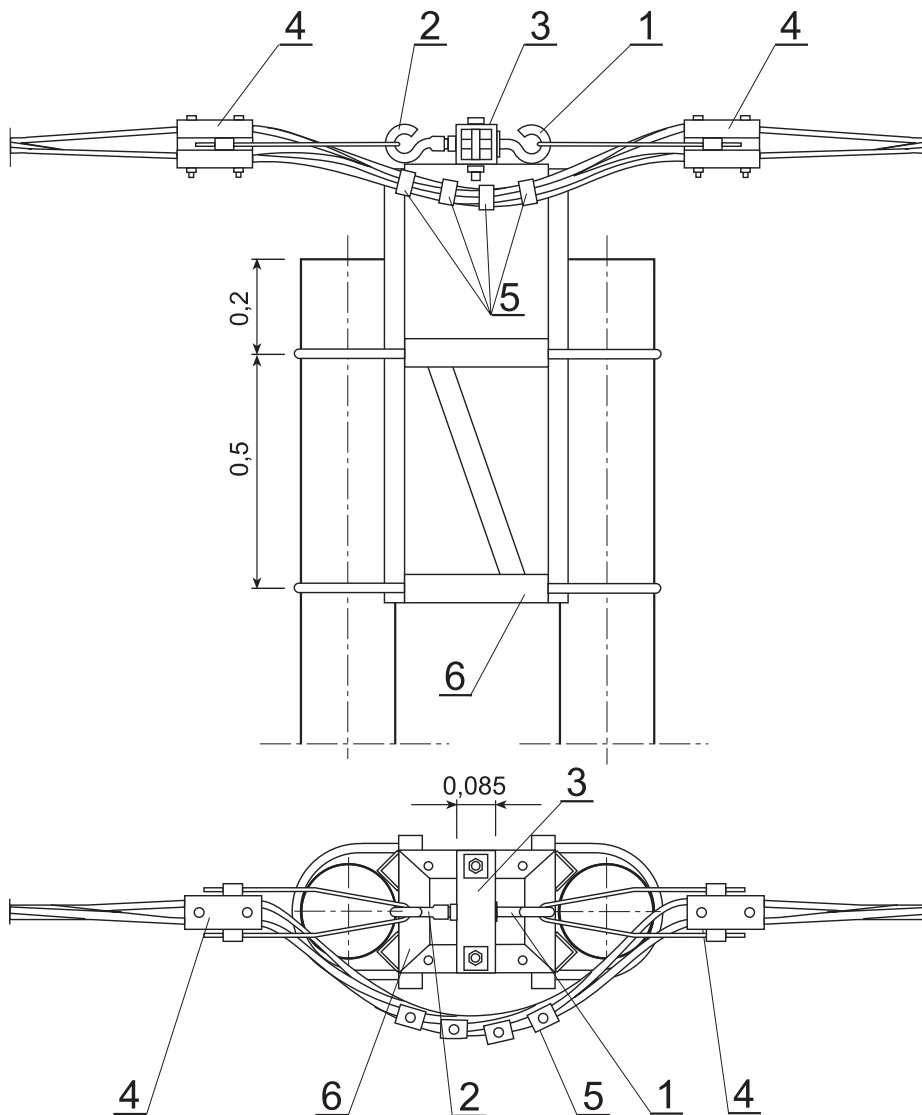
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

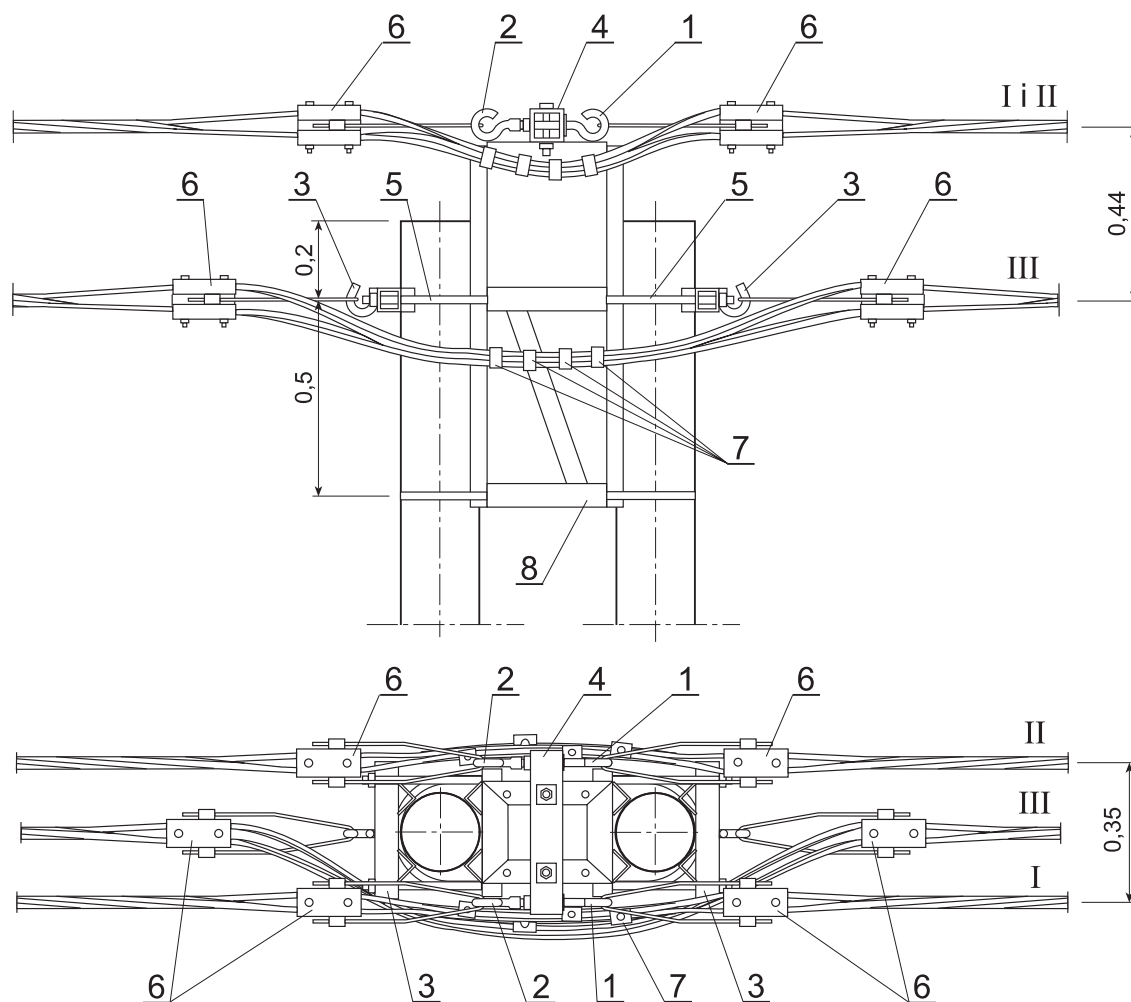
Linia 1-tor.



Uzbrojenie słupa linii 2- i 3-torowej pokazano na str. 51

9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	94	
8	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	114	
7	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113	
6	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1	128	
5	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	4+ <input type="checkbox"/>	146	
4	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	140	
3	Poprzecznik	PI-6	szt.	1	134	
2	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2 M16 PD 2.3	szt.	1	142	
1	Hak wieszakowy	M20x130 <input type="checkbox"/> M16x130 <input type="checkbox"/>	szt.	1	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Linia 1-tor. Ilość	Dobór str.	Uwagi

Linia 2-tor. i 3-tor.



11	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	94		
10	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	114		
9	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113		
8	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1	128	Dla linii 3-torowej bez 2 szt. OB-23	
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	8+ <input type="checkbox"/>	12+ <input type="checkbox"/>	146	
6	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	4	6	140	
5	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	-	4	-	Do HW
4	Poprzecznik	PI-4	szt.	1	1	134	
3	Hak wieszakowy	HW-2 HW-1	szt.	-	2	142	
2	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2 M16 PD 2.3	szt.	2	2	143	
1	Hak wieszakowy	M20x130 <input type="checkbox"/> M16x130 <input type="checkbox"/>	szt.	2	2	-	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Linia 2-tor. Linia 3-tor.	Dobór str.	Uwagi	
				Ilość			

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

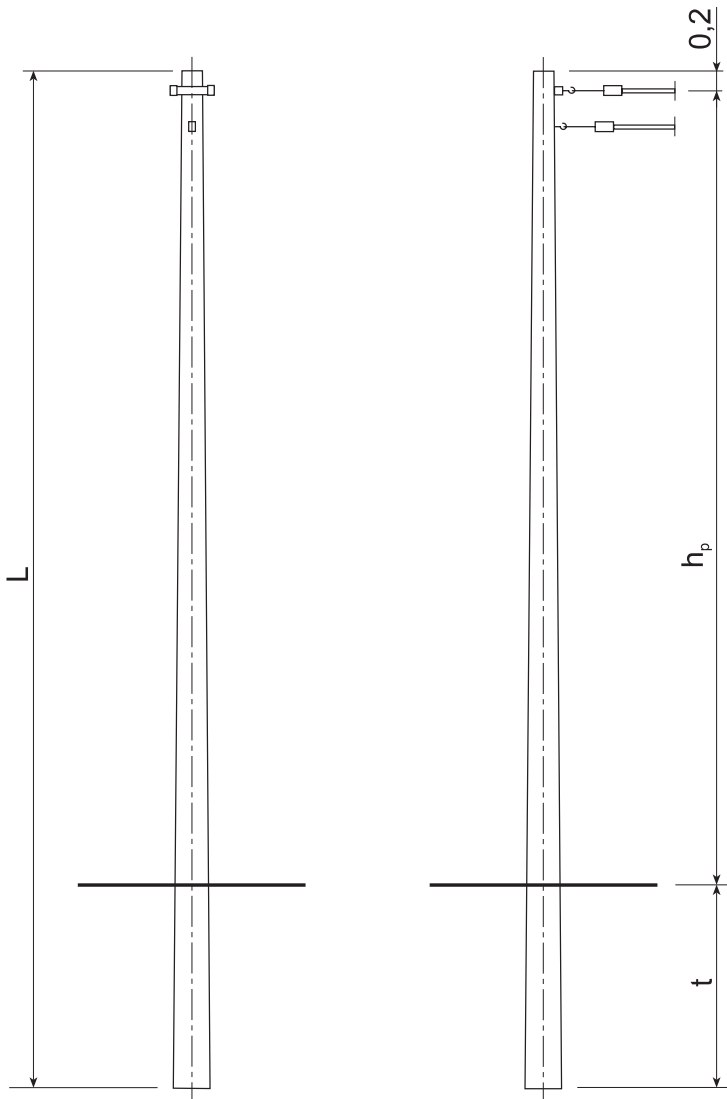
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



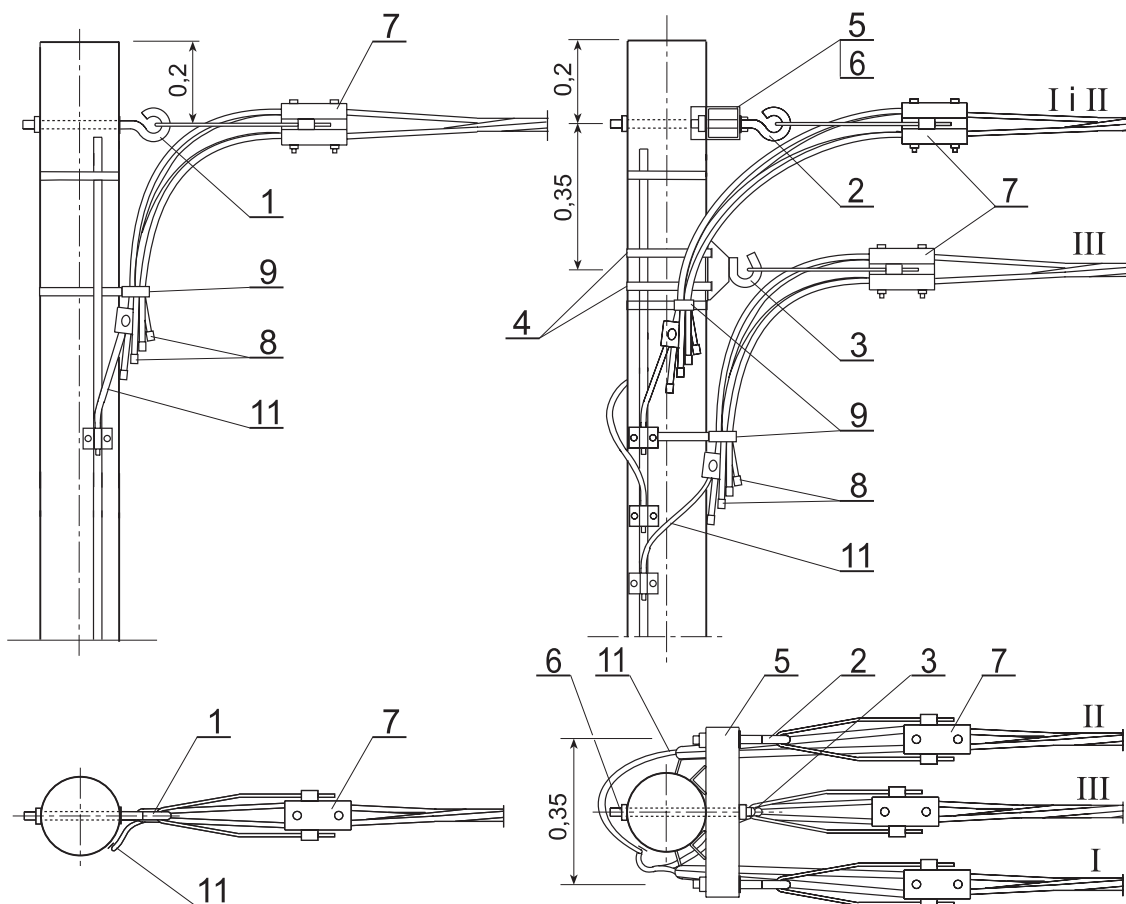
Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 12.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15kN, ELV/6 ÷ 12kN.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów h_p m	Uzbrojenie słupa str.
	Długość L	Ilość	Typ			
	m	szt.				
K□-9	9 (uwaga 3)	1	K1-E/4,3 K2-E/6, ELV/6 K3-E/10, ELV/10 K4-E/12, ELV/12 K5-ELV/13,5 K6-E/15 K7-E/17,5, ELV/17,5 K11-E/20 K12-E/25	K1-430 K2-600 K3-1000 K4-1200 K5-1350 K6-1500 K7-1750 K11-2000 K12-2500	6,8	53
K□-10,5	10,5		8,3			
K□-12	12,5		9,8			

Linia 1-tor.

Linia 2-tor. i 3-tor.



12	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	90 ÷ 93				
11	Połączenie uziemienia		kpl.	1	114				
10	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	112, 113				
9	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	1	2	3	141		
8	Ostonka końca przewodu	PK 99. <input type="checkbox"/>	szt.	4 + <input type="checkbox"/>	8 + <input type="checkbox"/>	12 + <input type="checkbox"/>	151		
7	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	2	3	140		
6	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400 M20x350	szt.	-	1	1	-	Do PI-1, $\frac{Dw=263}{}$ żerdzie $\frac{Dw=218, 220}{}$	
5	Poprzecznik	PI-1	szt.	-	1	1	134	K3 ÷ K12	
4	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 +COT 36	kpl.	-	-	1	144		
3	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29	szt.	-	-	1	144		
2	Hak wieszakowy	M20x200	SOT 21	szt.	1	-	2	142	mocowanie do PI-1 $\frac{Dw=218, 220, 263}{}$ mocow. do $\frac{Dw=173, 180}{}$ żerdzi $\frac{Dw=218, 220, 263}{}$ $\frac{Dw=173, 180}{}$
		M16x200	SOT 21.16						
		M20x310	SOT 101.2						
		M20x320	SOT 21.2						
		M20x240	SOT 21.1						
		M16x320	SOT 21.216						
1		M16x240	SOT 21.116						
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Dobór str.		Uwagi
				Ilość					

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

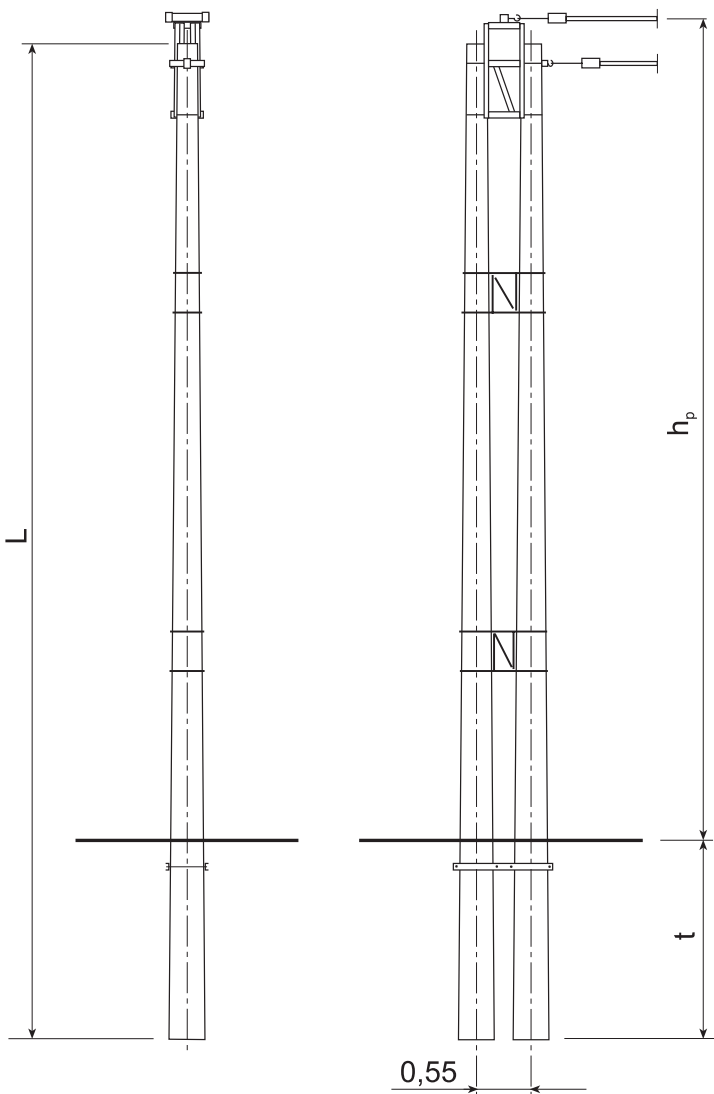
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

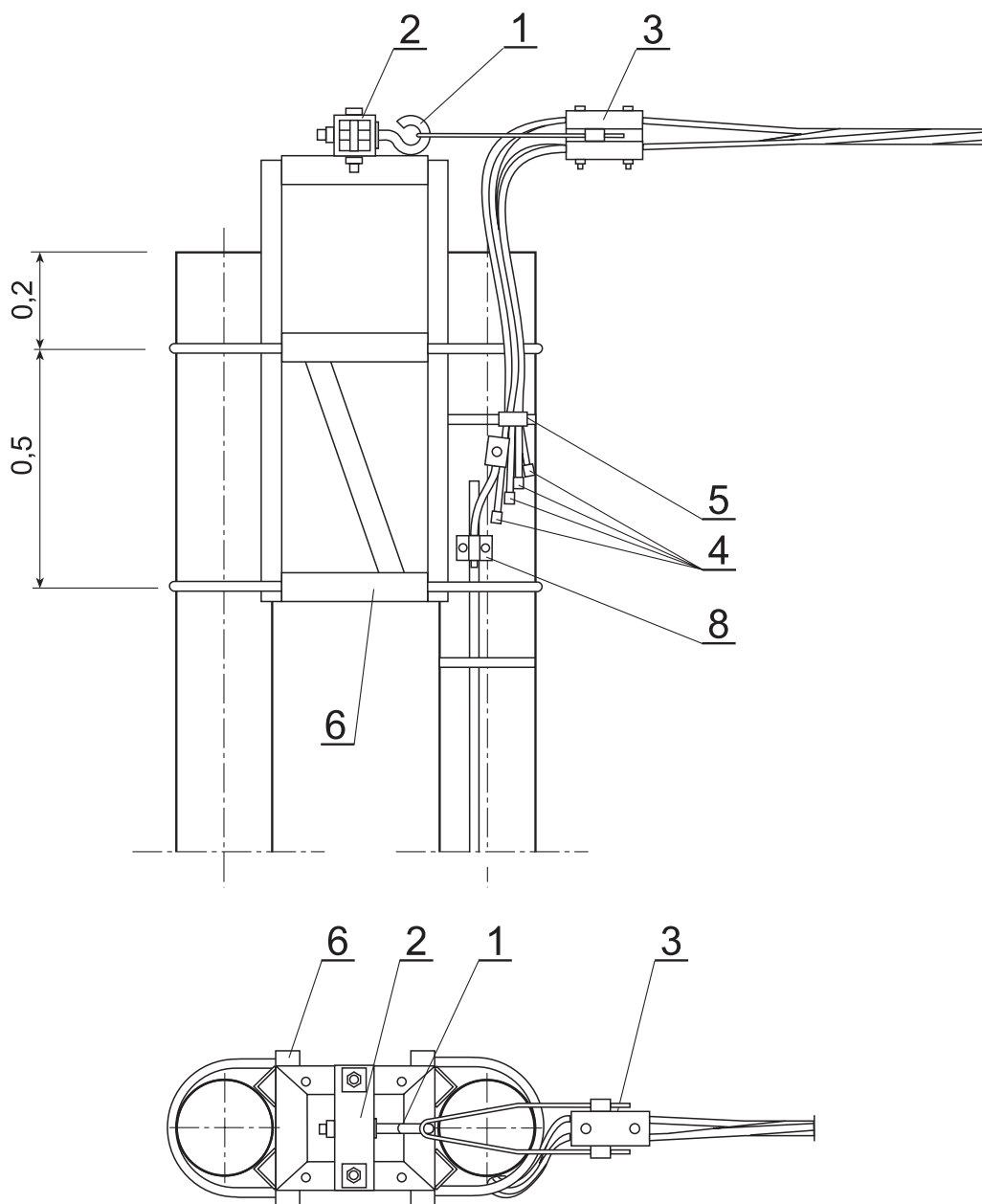


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 12.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa daN	Wysokość zawieszenia przewodów h_p m	Uzbrojenie słupa str.
	Długość L m	Ilość szt.	Typ			
K□-9	9	2	K8-E/10, ELV/10	K8-2000	7,2	55, 56
			K9-E/12, ELV/12			
K□-10,5	10,5		K8-E/10, ELV/10	K9-2400	8,7	
K□-12	12	K9, K10 - E/12, ELV/12	K10-2600	10,2		

Linia 1-tor.



9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	94	
8	Połączenie uziemienia		kpl.	1	114	
7	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	112, 113	
6	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1	128	
5	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	1	141	
4	Oślonka końca przewodu	PK 99. <input type="checkbox"/>	szt.	4 + <input type="checkbox"/>	151	
3	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	140	
2	Poprzecznik	PI-6	szt.	1	134	
1	Hak wieszakowy	M20x200	SOT 21	szt.	1	142
		M16x200	SOT 21.16			

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Linia 1-tor.		Dobór str.	Uwagi
			Ilość			

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krajcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krajcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krajcowe

Słupy rozgałęźne krajcowo-krajcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie stalowych konstrukcji

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

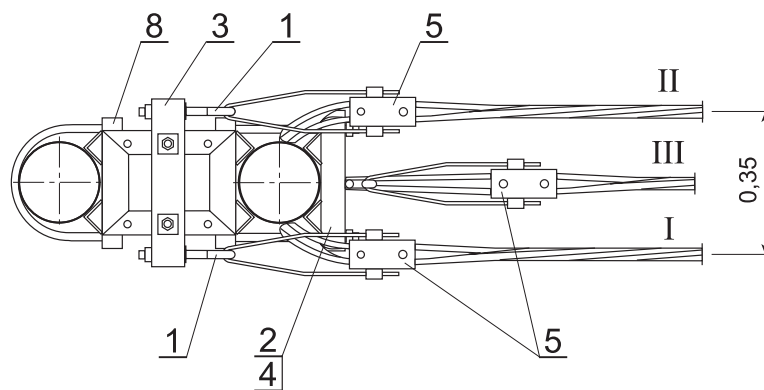
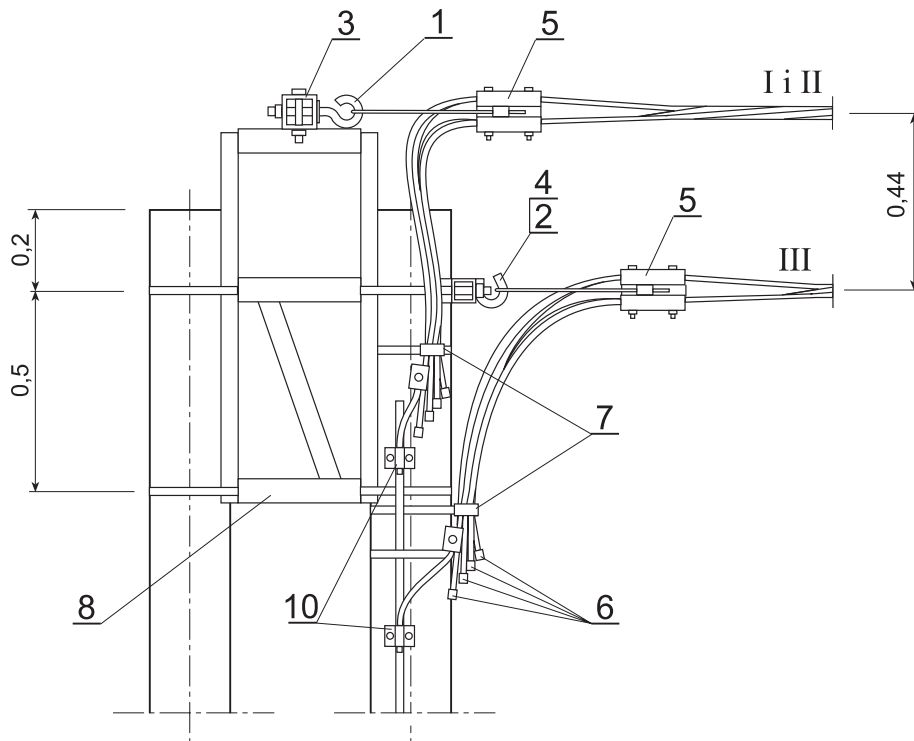
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Linia 2- i 3-tor.



11	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	94			
10	Połączenie uziemienia		kpl.	1	114			
9	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1	112, 113			
8	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1	128	Dla linii 3-torowej bez 1 szt. OB-23		
7	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	2	3	141		
6	Osonka końca przewodu	PK 99. □	szt.	8+□	12+□	151		
5	Uchwyt odciągowy	SO □	szt.	2	3	140		
4	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	-	2	-	Do HW	
3	Poprzecznik	PI-4	szt.	1	1	134		
2	Hak wieszakowy	HW-2	szt.	-	1	142		
1		HW-1						
		M20x200	SOT 21	szt.	2	142		
		M16x200	SOT 21.16	szt.	2	142		
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Linia 2-tor.		Linia 3-tor.		Dobór str.	Uwagi
			Ilość					

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przeletowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

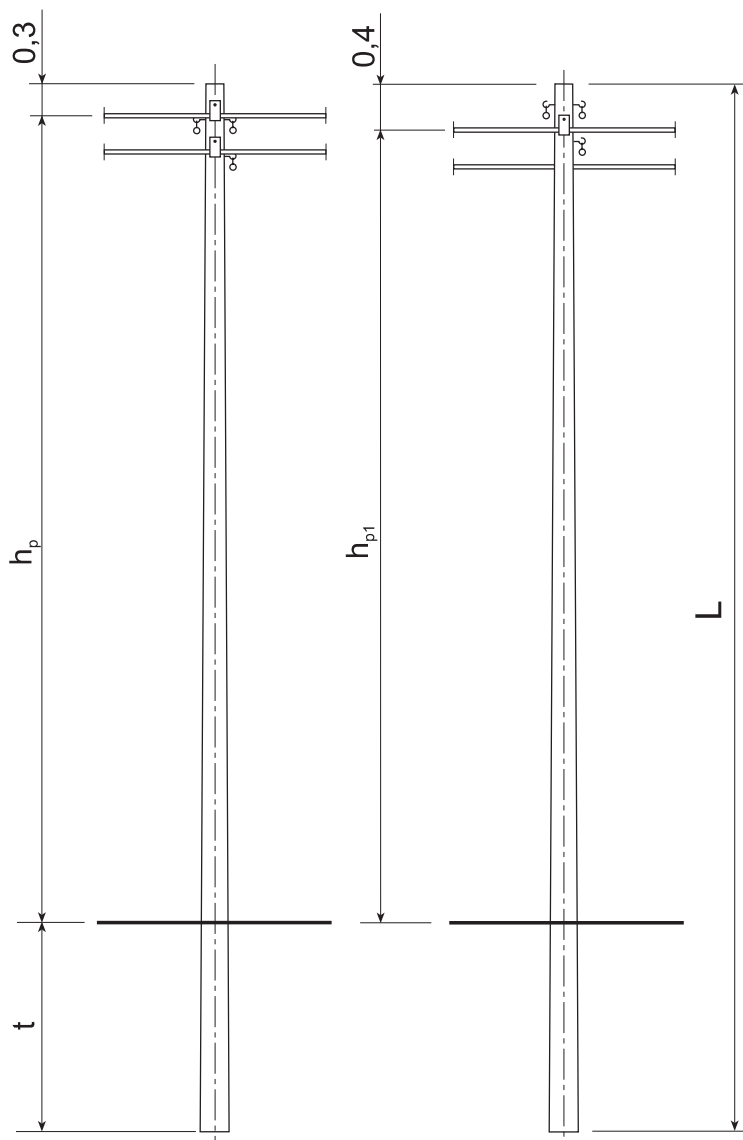
Słupy rozgałęźne
przeletowo-przeletoweSłupy rozgałęźne
przeletowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

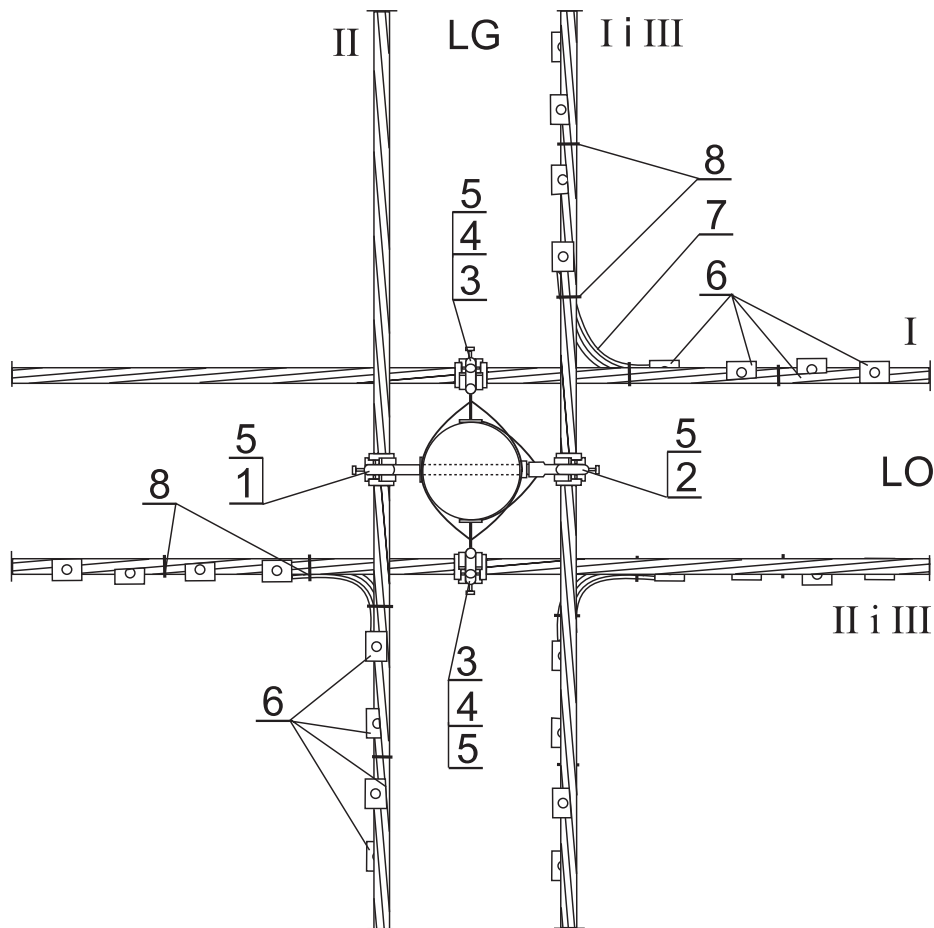
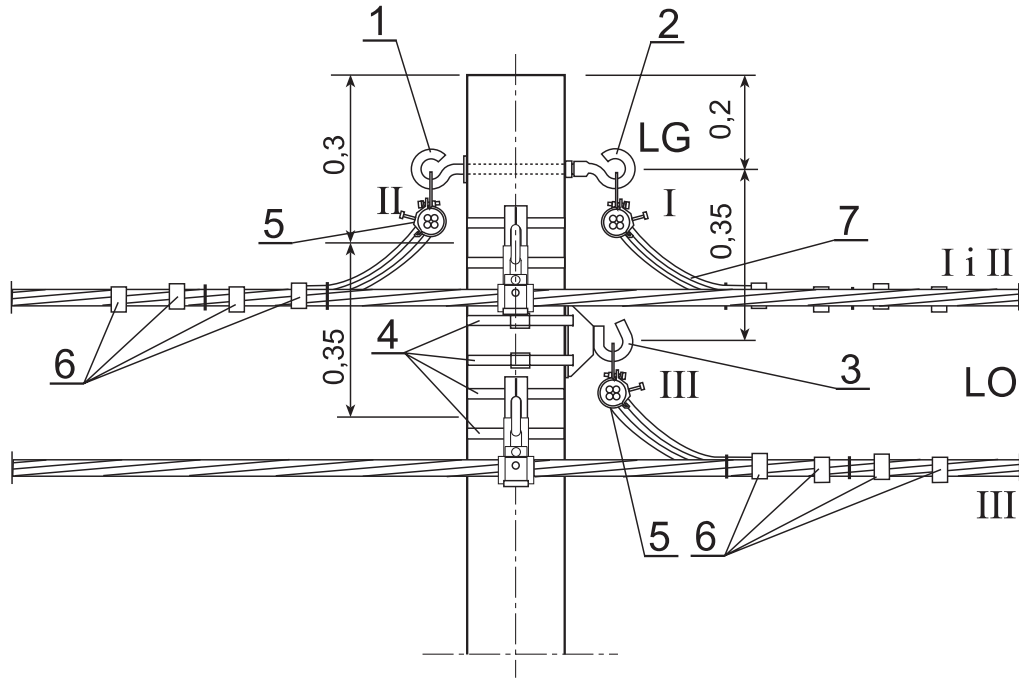
Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 13.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
					m	szt.	
RPP □-9	9	1	RPP1-E/2,5	RPP1-250	6,7	6,6	58
RPP □-10,5	10,5		RPP2-ELV/3,5	RPP2-350	8,2	8,1	
RPP □-12	12		RPP3-E/4,3	RPP3-430	9,7	9,6	



Zestawienie materiałów - str. 59

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Uwaga:

W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.

11	Ustój - fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	90		
10	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>	114		
9	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113		
8	Opaska		PER 15	szt.	8	8	12	
7	Przewód długości 2 m		AsXSn <input type="checkbox"/>	szt.	2	2	3	
6	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		SLIW <input type="checkbox"/> SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	16+ <input type="checkbox"/>	16+ <input type="checkbox"/>	24+ <input type="checkbox"/>	
5	Uchwyt przelotowy		SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	4	5	6	
4	Taśma stalowa z klamerkami		COT 37 + COT 36	kpl.	1	2	3	
3	Hak wieszakowy		SOT 39 SOT 29	szt.	2	3	4	
2	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	1	1	1	
		M16	PD 2.3					
1	Hak wieszakowy (uwaga)	M20x250	SOT 101.1	szt.	1	1	1	
		M20x240	SOT 21.1					
		M16x240	SOT 21.116					
Odgałęzienie linią jednotorową					LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.	
11	Ustój - fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	90		
10	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>	114		
9	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113		
8	Opaska		PER 15	szt.		4		
7	Przewód długości 2 m		AsXSn <input type="checkbox"/>	szt.		1		
6	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		SLIW <input type="checkbox"/> SLIP <input type="checkbox"/>	szt.		8+ <input type="checkbox"/>	146	
5	Uchwyt przelotowy		SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	3	4	
4	Taśma stalowa z klamerkami		COT 37 + COT 36	kpl.	1	1	2	
3	Hak wieszakowy		SOT 39 SOT 29	szt.	1	1	2	
2	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	-	1	1	
		M16	PD 2.3					
1	Hak wieszakowy (uwaga)	M20x250	SOT 101.1	szt.	1	1	1	
		M20x240	SOT 21.1					
		M16x240	SOT 21.116					
Odgałęzienie linią jednotorową					LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.	
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Ilość		Dobór str.	Uwagi

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

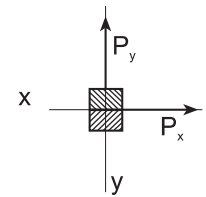
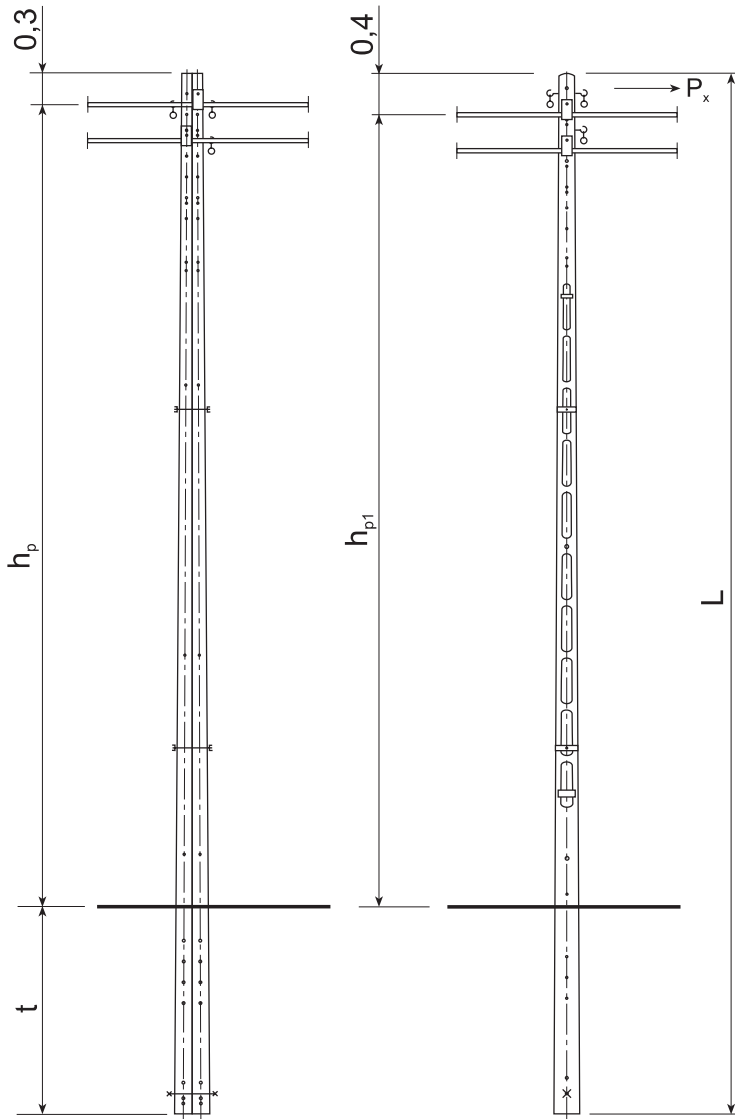
Konstrukcje słupa

Żerdzie

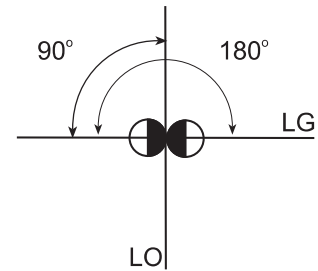
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



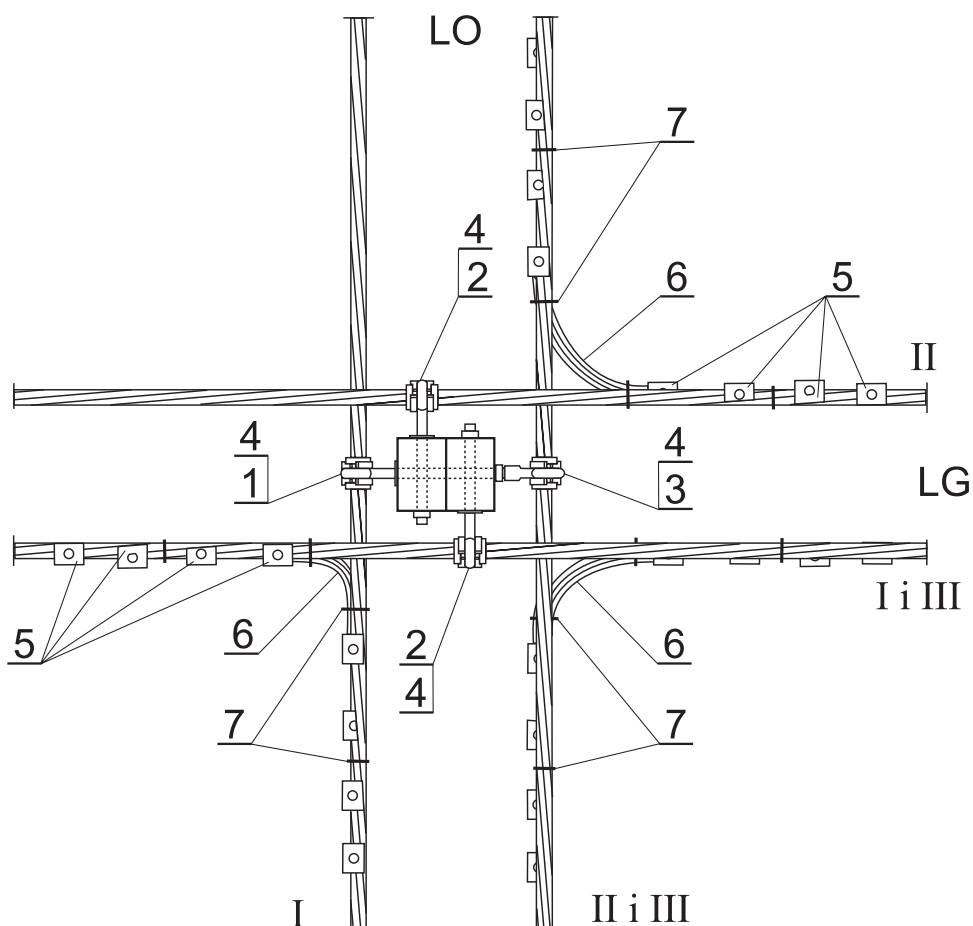
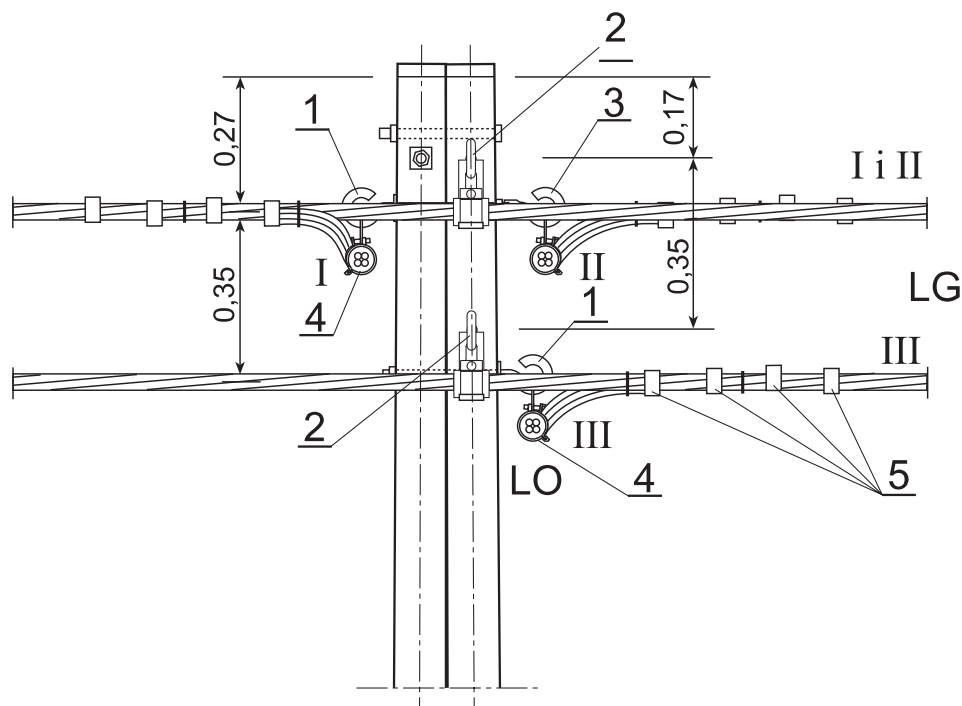
11
RPPb-12/ŻN



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $\tau=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 13.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa		Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ	P _x	P _y	h _p	h _{p1}	
				daN		m		
RRPb-9/ŻN	9,2	2	ŻN-9	440	222	6,7	6,6	61
RPPb-10/ŻN	10		ŻN-10	454	222	8,2	8,1	
RPPb-12/ŻN	12		ŻN-12	454	226	9,7	9,6	



Zestawienie materiałów - str. 62

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

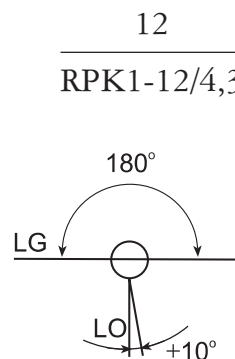
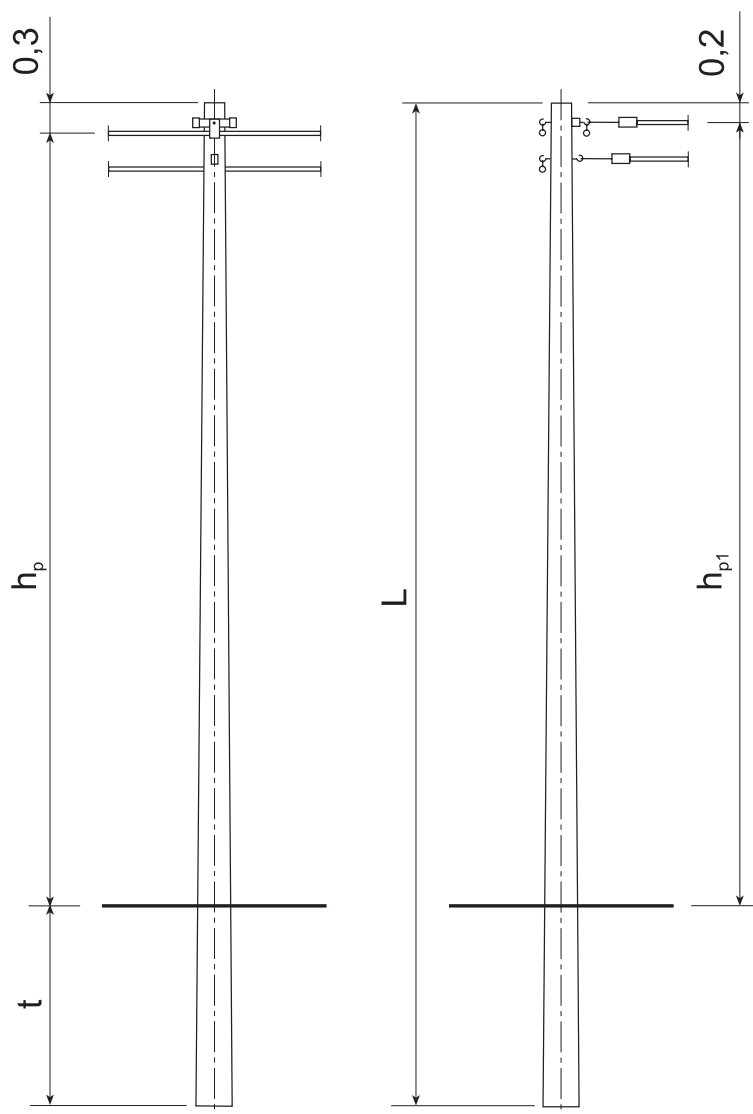
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

11	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	91		
10	Konstrukcja słupa zbliźnionego		kpl.	1	127		
9	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>	114		
8	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113		
7	Opaska	PER 15	szt.	8	8	12	
6	Przewód długości 2 m	AsXSn	szt.	2	2	3	
5	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	16+ <input type="checkbox"/>	16+ <input type="checkbox"/>	24+ <input type="checkbox"/>	
4	Uchwyt przelotowy	SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	4	5	6	
3	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2 M16 PD 2.3	szt.	1	1	1	
2	Hak wieszakowy	M20x200 <input type="checkbox"/> M16x200 <input type="checkbox"/>	szt.	2	3	3	
1	Hak wieszakowy	M20x280 SOT 21 M16x255 SOT 21.16	szt.	1	1	2	
Odgałęzienie linią wielotorową				LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.	
11	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1		91	
10	Konstrukcja słupa zbliźnionego		kpl.	1		127	
9	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>		114	
8	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>		112, 113	
7	Opaska	PER 15	szt.	4		-	
6	Przewód długości 2 m	AsXSn	szt.	1		-	
5	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	8+ <input type="checkbox"/>		146	
4	Uchwyt przelotowy	SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	3	4	
3	Hak nakrętkowy	M20 PD 2.2 M16 PD 2.3	szt.	-	-	-	
2	Hak wieszakowy	M20x200 SOT 21 M16x200 SOT 21.16	szt.	1	2	3	
1	Hak wieszakowy	M20x250 <input type="checkbox"/> M16x250 <input type="checkbox"/> M20x240 SOT 21.1 M16x240 SOT 21.116	szt.	- 1	1 -	1 -	
Odgałęzienie linią jednotorową				LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość		Dobór str.	Uwagi



12
RPK1-12/4,3

Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 14.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/6 ÷ 12 kN.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
	m	szt.			daN	m	
RPK□-9	9 (uwaga 3)	1	RPK1-E/4,3 RPK2-E/6, ELV/6 RPK3-E/10, ELV/10 RPK4-E/12, ELV/12 RPK5-ELV/13,5 RPK6-E/15 RPK7-E/17,5, ELV/17,5 RPK11-E/20 RPK12-E/25	RPK1-430 RPK2-600 RPK3-1000 RPK4-1200 RPK5-1350 RPK6-1500 RPK7-1750 RPK11-2000 RPK12-2500	6,7	6,8	64 ÷ 67
RPK□-10,5	10,5				8,2	8,3	
RPK□-12	12,5				9,7	9,8	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Slupy przelotowe

Slupy narożne

Slupy odporowe

Slupy krańcowe

Slupy rozgałężne przelotowo-przelotowe

Slupy rozgałężne przelotowo-krańcowe

Slupy rozgałężne narożno-krańcowe

Slupy rozgałężne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

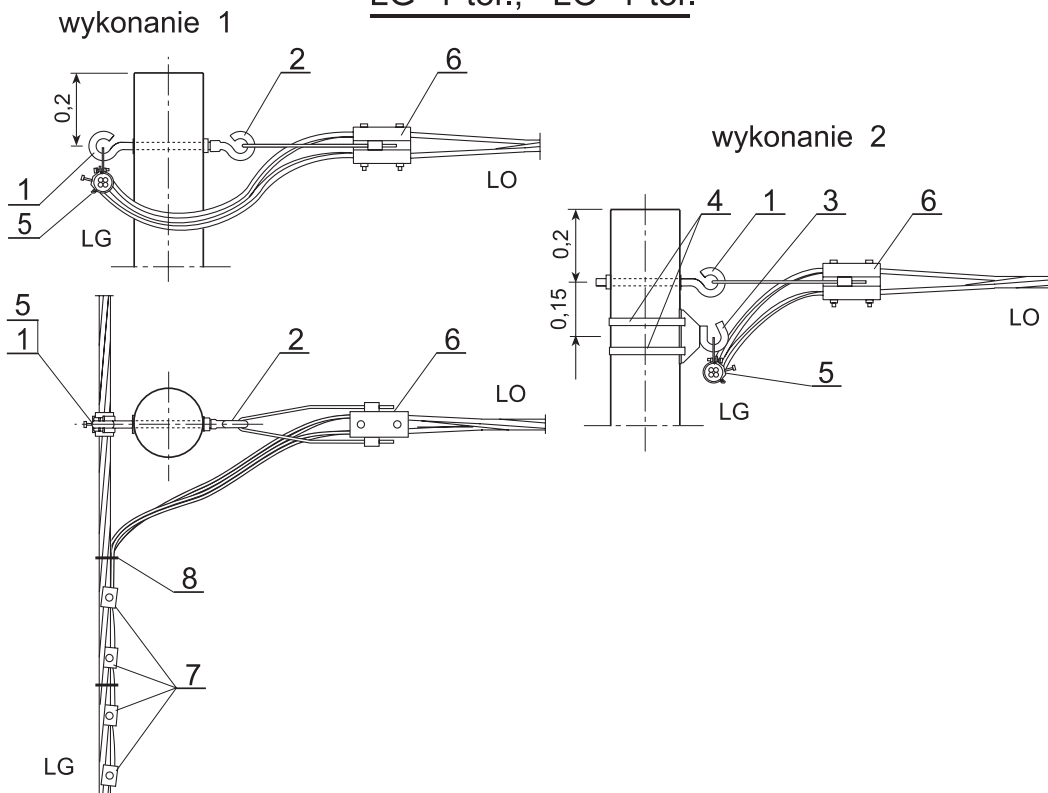
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

LG 1-tor., LO 1-tor.

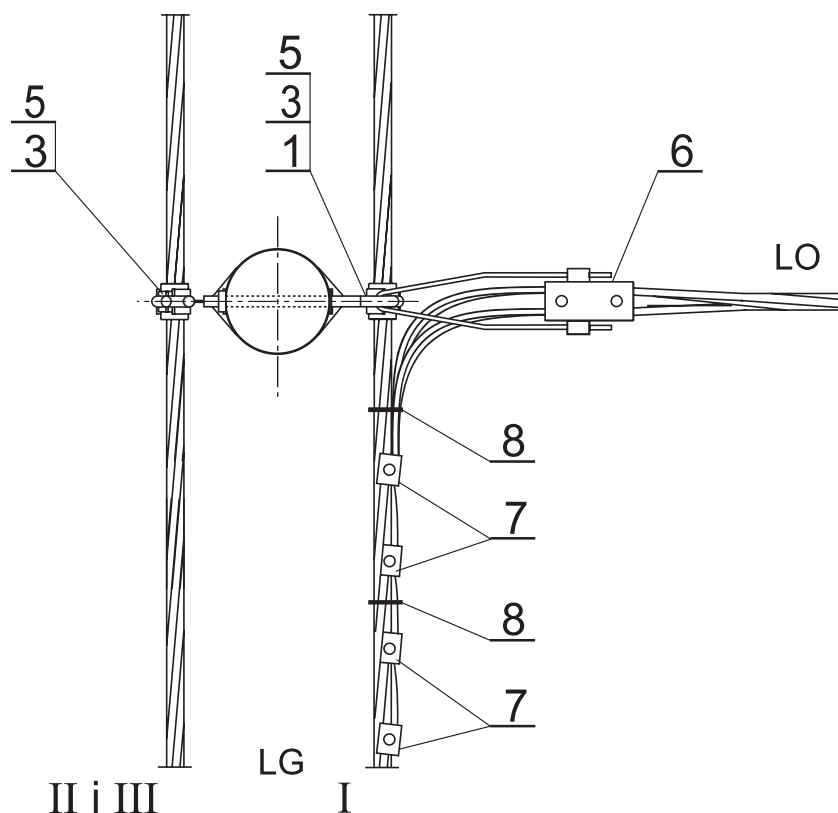
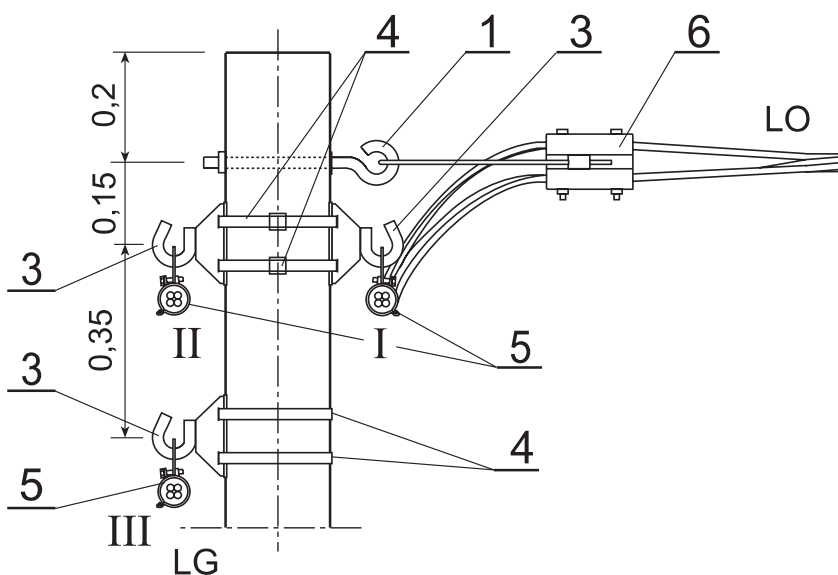


Uwagi:

1. W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.
2. Uzbrojenie słupa dla linii głównej 2- i 3-torowej pokazano na str. 65.
3. *Dla linii głównej i odgałęźnej 1-torowej, wykonanie 1.

11	Ustój - fundament			kpl.	1		90 ÷ 93		
10	Połączenie uziemienia			kpl.			114		
9	Uziom			kpl.			112, 113		
8	Opaska	PER 15		szt.	2		-		
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □, SLIP □		szt.	4 + □		146		
6	Uchwyt odciągowy	SO □		szt.	1		140		
5	Uchwyt przelotowy	SO □ SO □		szt.	1	2	3	140	
4	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 + COT 36		kpl.	1 -	1	2	144	wykonanie 2 wykonanie 1
3	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29		szt.	1 -	2	3	144	wykonanie 2 wykonanie 1
2	Hak nakrętkowy	M20 M16	PD 2.2 PD 2.3	szt.	- 1	-	-	143	wykonanie 2 wykonanie 1
1	Hak wieszakowy (Uwaga 1)	M20x310 M20x320 M20x280* M20x240 M16x320 M16x270* M16x240	SOT 101.2 SOT 21.2 □ SOT 21.1 SOT 21.216 □ SOT 21.116	szt.	1	1	1	142 - 142 -	142 mocow. do żerdzi 142 -
									Dw=218, 220, 263 Dw=218, 220 Dw=173, 180 Dw=218, 220, 263 Dw=218, 220 Dw=173, 180
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.	Dobór str.	Uwagi
					Ilość				

LG 2- i 3-tor., LO 1-tor.



Zestawienie materiałów - str. 64.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Slupy przelotowe

Slupy narożne

Slupy odporowe

Slupy krańcowe

Slupy rozgałężne przelotowo-przelotowe

Slupy rozgałężne przelotowo-krańcowe

Slupy rozgałężne narożno-krańcowe

Slupy rozgałężne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

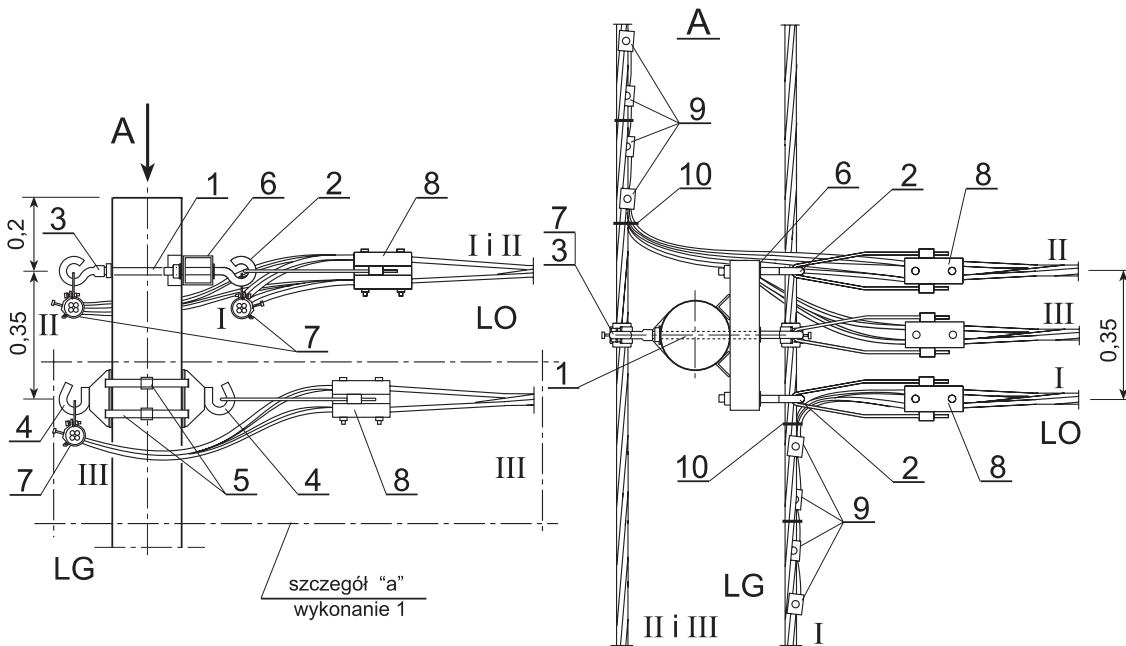
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

LG 2- i 3-tor., LO 2-tor.

LG 3-tor., LO 3-tor. - wykonanie 1

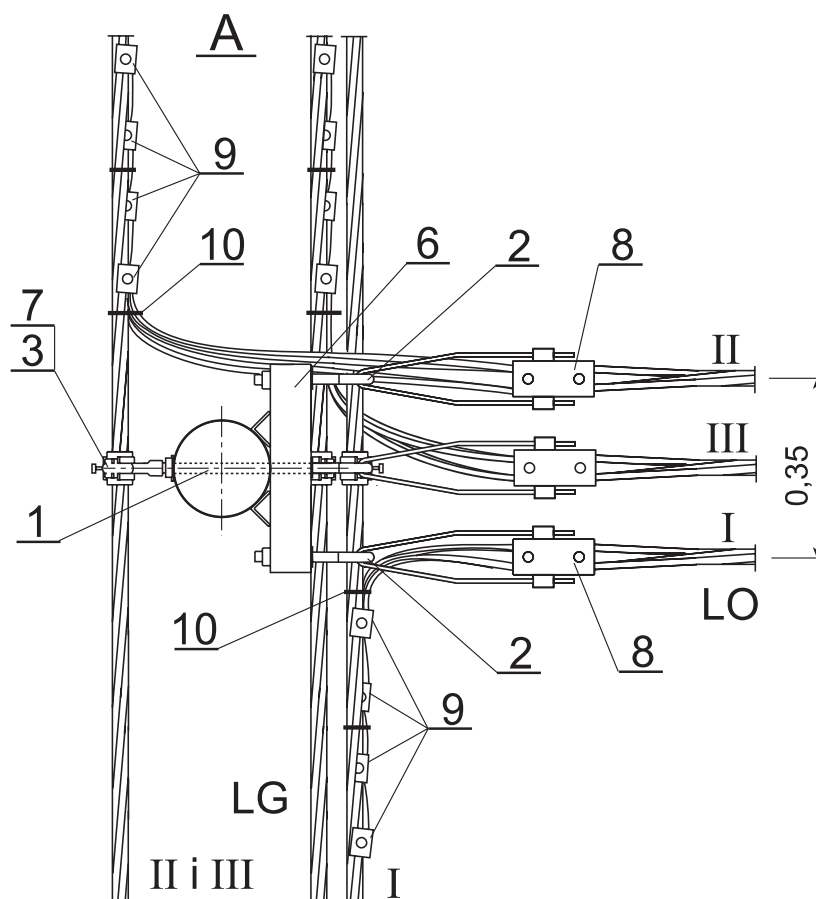
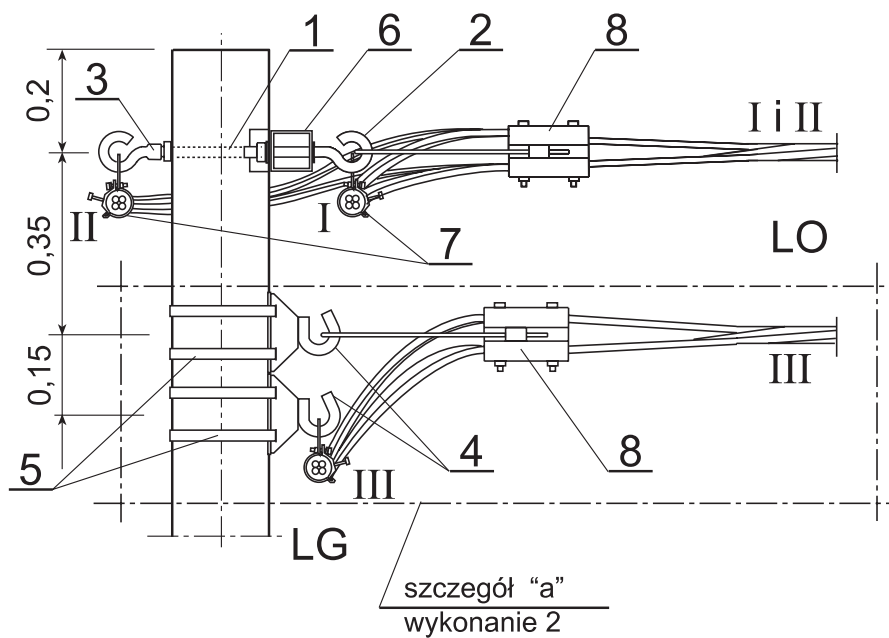


Uzbrojenie słupa dla linii głównej i odgałęźnej 3-torowej - wykonanie 2 pokazano na str. 67.

13	Ustój - fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	1		92, 93		
12	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>		114		
11	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>		112, 113		
10	Opaska	PER 15		szt.	4	4	6	-	
9	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW□, SLIP□		szt.	8+□	8+□	12+□	146	
8	Uchwyt odciągowy	SO □		szt.	2	2	3	140	
7	Uchwyt przelotowy	SO □ SO □		szt.	2	3	3	140	
6	Poprzecznik	PI-1		szt.	1	1	1	134	
5	Taśma stalowa z klamkami	COT 37 + COT 36		kpl.	-	1	2	144	
4	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29		szt.	-	1	2	144	
3	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	1	1	1	143	
2	Hak wieszakowy	M20x200	SOT 21	szt.	2	2	2	142	mocowanie do PI-1
1		M16x200	SOT 21.16		1	1	1	-	
		M20x400	□						
		M20x360	□						
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.	Dobór str.	Uwagi
					Ilość				

LG 3-tor., LO 3-tor.

wykonanie 2



Zestawienie materiałów - str. 66.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemiaenia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

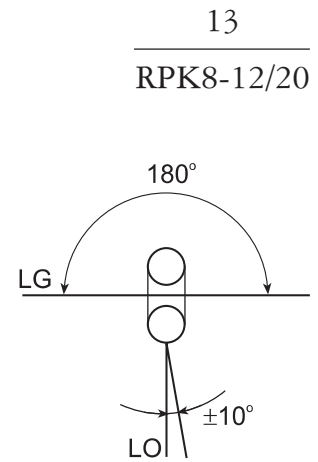
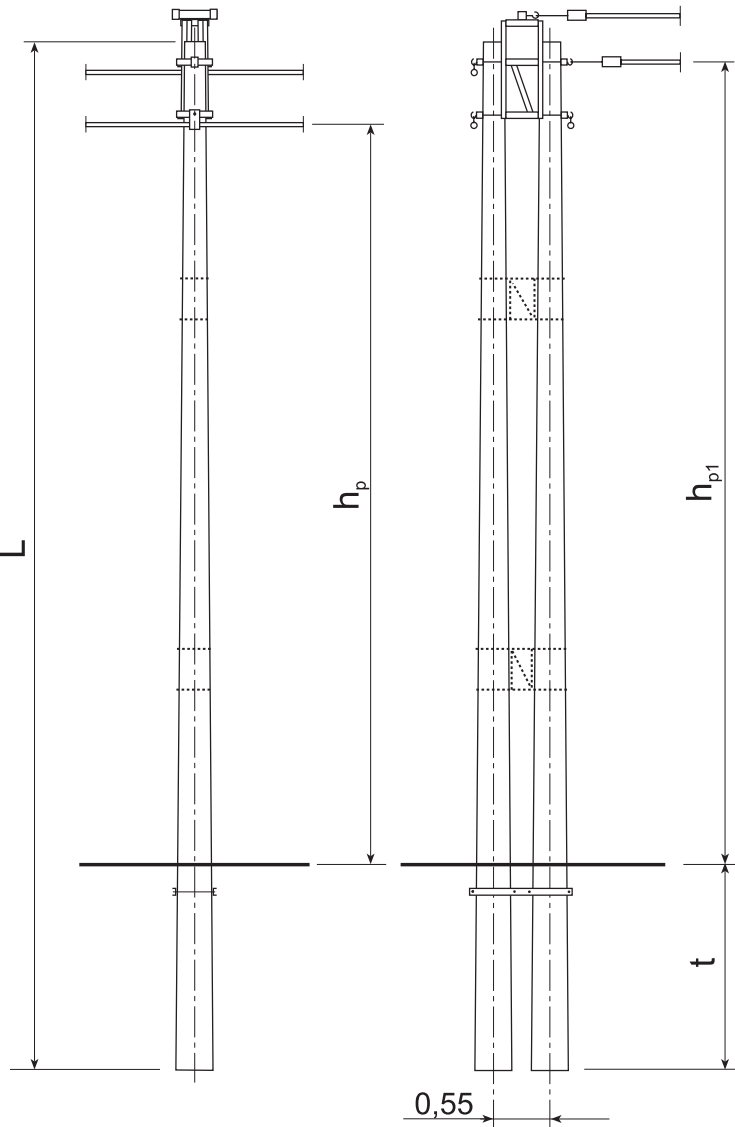
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

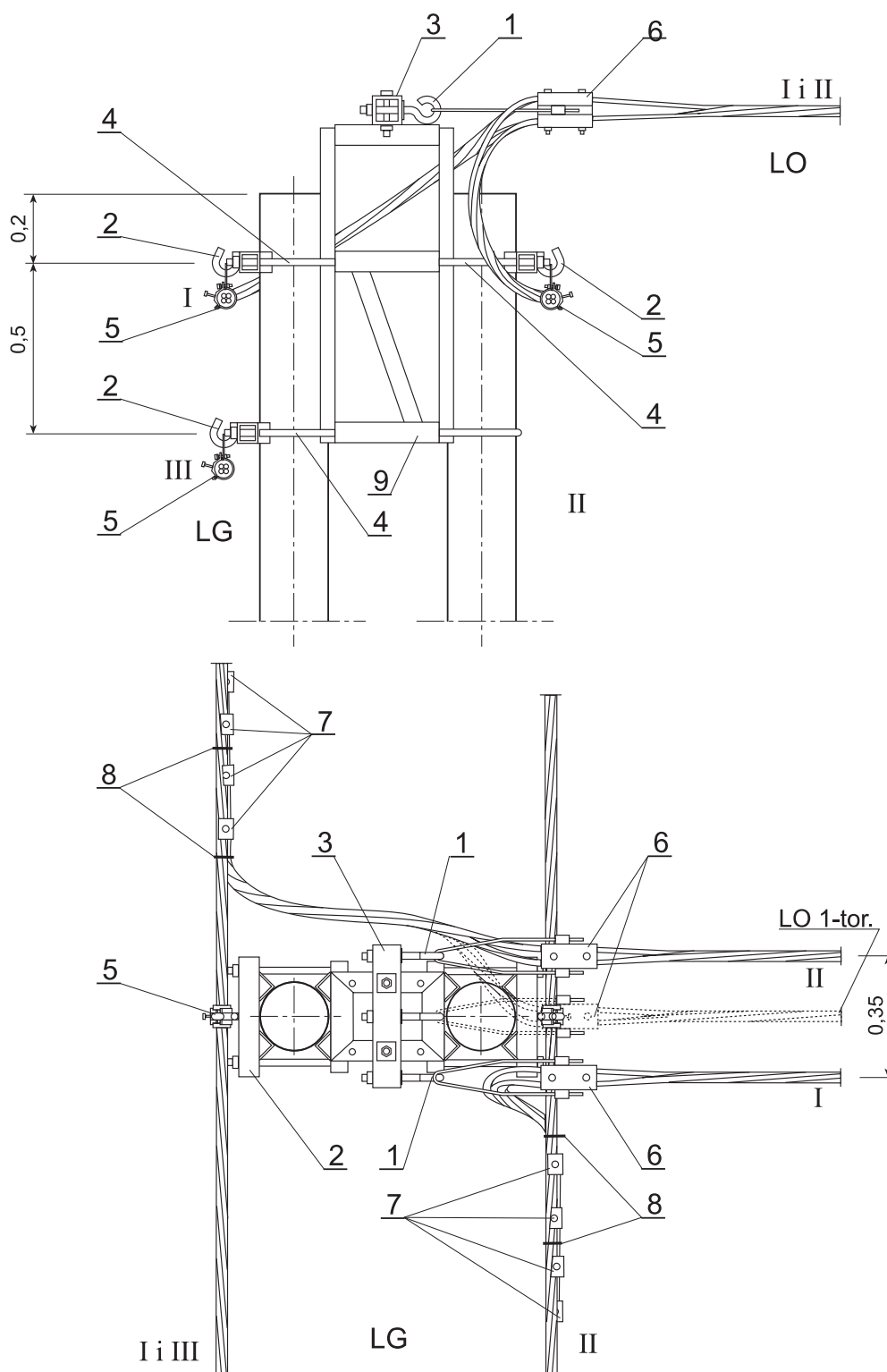


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tablicy 14.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
					m	szt.	
RPK□-9	9	2	RPK8-E/10, ELV/10 RPK9-E/12, ELV/12	RPK8-2000	6,7	7,2	69, 70
RPK□-10,5	10,5		RPK8-E/10, ELV/10 RPK9, RPK10-E/12, ELV/12	RPK9-2400	8,2	8,7	
RPK□-12	12,5		RPK10-2600	9,7	10,2		

LG 1÷3-tor., LO 1-i 2-tor.



Uwagi:

1. Uzbrojenie słupa dla linii głównej i odgałęznej 3-torowej pokazano na str. 70.
2. Zestawienie materiałów - str. 71.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Slupy przelotowe

Slupy narożne

Slupy odporowe

Slupy krańcowe

Slupy rozgałkowe przelotowo-przelotowe

Slupy rozgałkowe przelotowo-krańcowe

Slupy rozgałkowe narożno-krańcowe

Slupy rozgałkowe krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

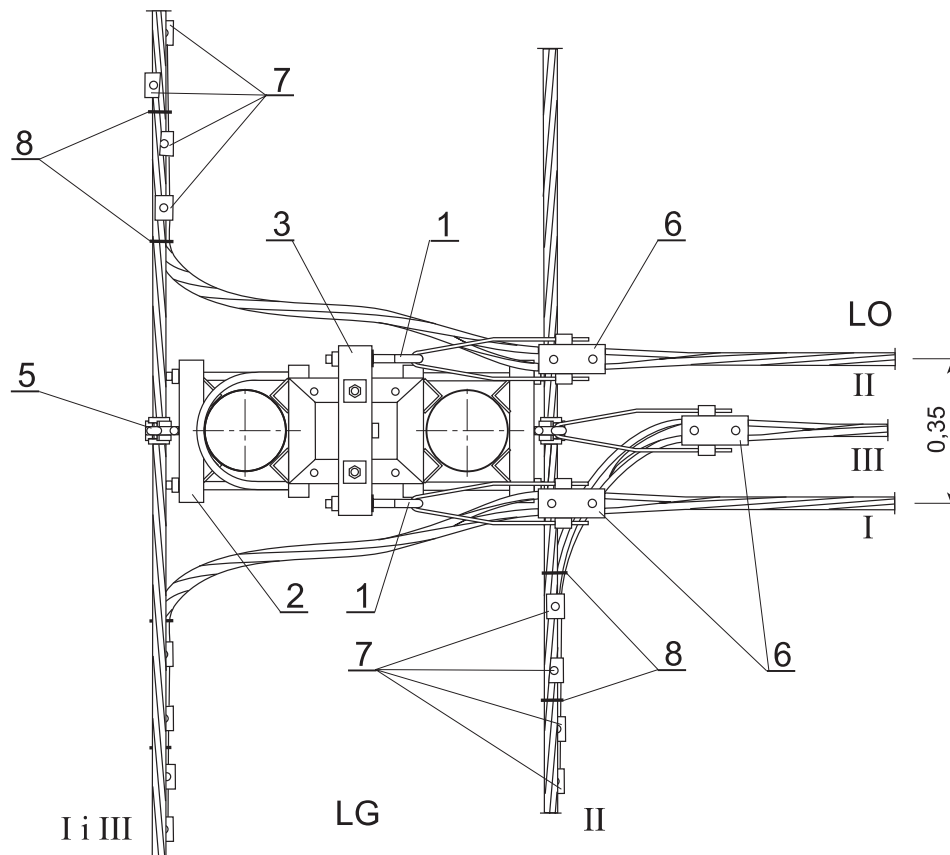
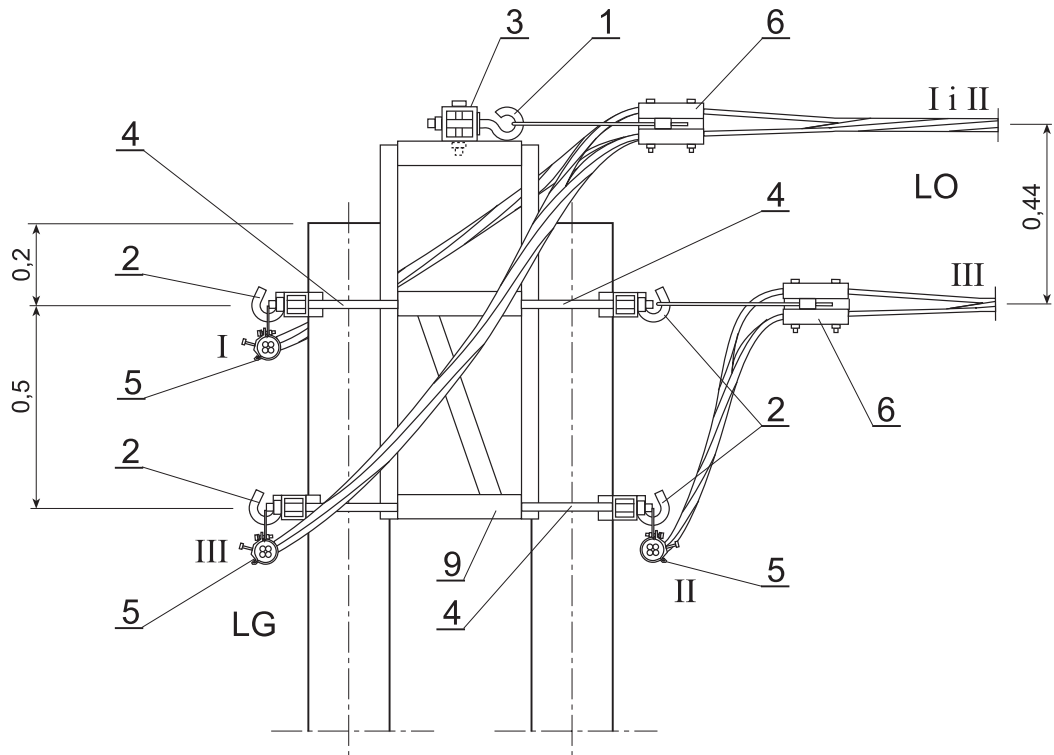
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

LG 3-tor., LO 3-tor.

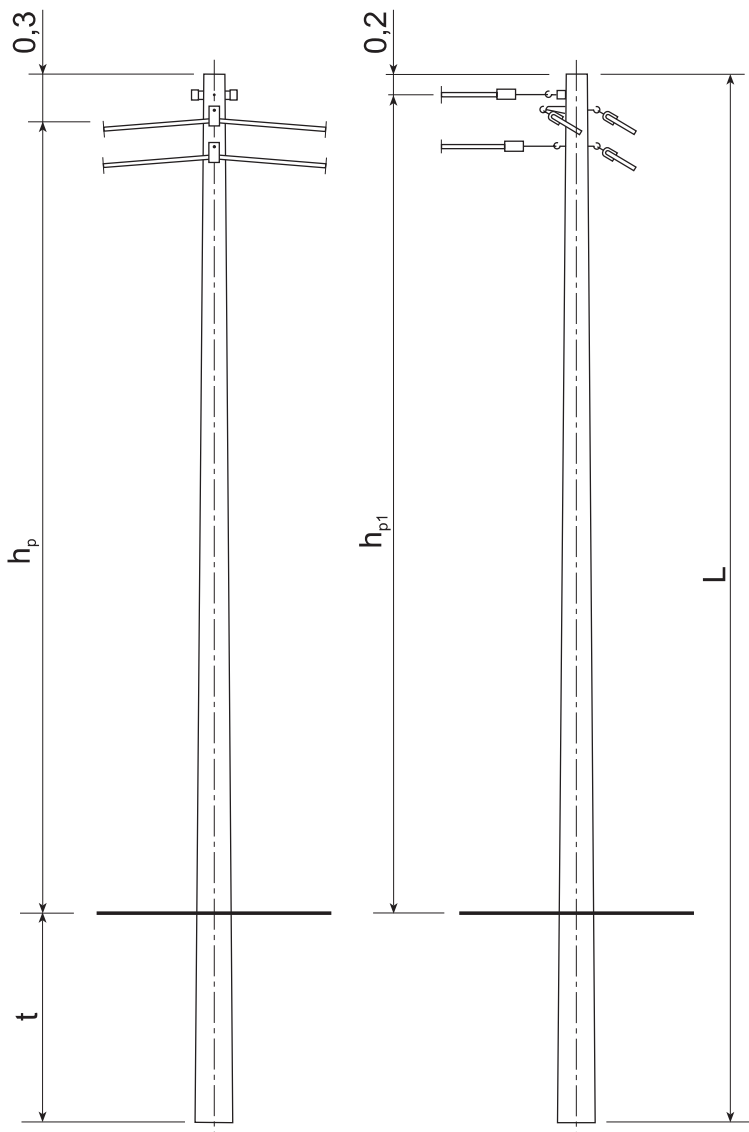


Zestawienie materiałów - str. 71.

Uwaga:

W zależności od ilości haków mocowanych śrubami poz. 4 skorygować ilość objemek OB-23 do mocowania głowicy słupa, ujętych w konstrukcji słupa podwójnego.

12	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			94		
11	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114		
10	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113		
9	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1			128	Uwaga	
8	Opaska	PER 15	szt.	4	4	6	–		
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> , SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	8+ <input type="checkbox"/>	8+ <input type="checkbox"/>	12+ <input type="checkbox"/>	146		
6	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	2	3	140		
5	Uchwyt przelotowy	SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	3	3	140		
4	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	4	6	8	–	do HW	
3	Poprzecznik	PI-4	szt.	1	1	1	134		
2	Hak	HW-2 HW-1	szt.	2	3	4	142		
1	wieszakowy	M20x200 M16x200	SOT 21 SOT 21.16	szt.	2	2	2	142	
Odgałęzienie linią wielotorową				LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.			
12	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			94		
11	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114		
10	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113		
9	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1			128	Uwaga	
8	Opaska	PER 15	szt.	2	2	2	–		
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> , SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	4+ <input type="checkbox"/>	4+ <input type="checkbox"/>	4+ <input type="checkbox"/>	146		
6	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	1	1	140		
5	Uchwyt przelotowy	SO <input type="checkbox"/> SO <input type="checkbox"/>	szt.	1	2	3	140		
4	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	2	4	6	–	do HW	
3	Poprzecznik	PI-6	szt.	1	1	1	134		
2	Hak	HW-2 HW-1	szt.	1	2	3	142		
1	wieszakowy	M20x200 M16x200	SOT 21 SOT 21.16	szt.	1	1	1	142	
Odgałęzienie linią jednotorową				LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.			
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość			Dobór str.	Uwagi	



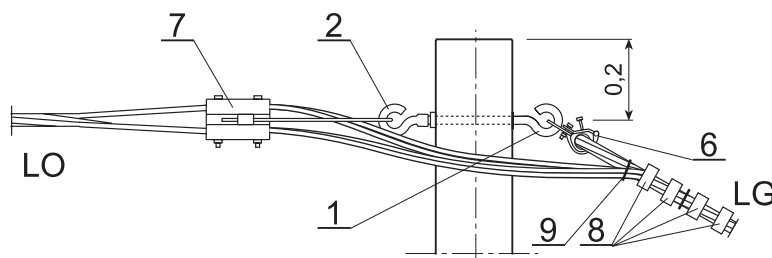
Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabeli 15.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/4,3 ÷ 15 kN, ELV/6 ÷ 12 kN.

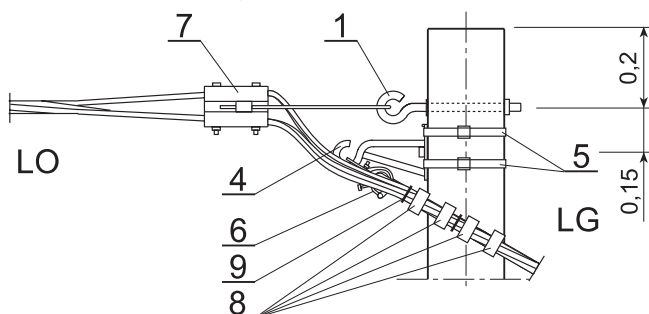
Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
					m	szk.	
RNK □-9	9 (uwaga 3)	1	RNK1-E/4,3 RNK2-E/6, ELV/6 RNK3-E/10, ELV/10 RNK4-E/12, ELV/12 RNK5-ELV/13,5 RNK6-E/15 RNK7-E/17,5, ELV/17,5 RNK11 - E/20 RNK12 - E/25	RNK1-430 RNK2-600 RNK3-1000 RNK4-1200 RNK5-1350 RNK6-1500 RNK7-1750 RNK11-2000 RNK12-2500	6,7	6,8	73 ÷ 76
RNK □-10,5	10,5				8,2	8,3	
RNK □-12	12,5				9,7	9,8	

LG 1-tor., LO 1-tor.

wykonanie 1



wykonanie 2



Uwagi:

1. W przypadku braku możliwości doboru haków śrubowych, można je zastąpić hakami mocowanymi taśmą.
2. Uzbrojenie słupa dla linii głównej 2- i 3-torowej pokazano na str. 74.
3. *Dla linii LG, LO 1-torowej, wykonanie 1.

12	Ustój - fundament		<input type="checkbox"/>	kpl.	1	90 ÷ 93			
11	Połączenie uziemienia			kpl.	<input type="checkbox"/>	114			
10	Uziom		<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>	112, 113			
9	Opaska	PER 15		szt.	2	2	–		
8	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □, SLIP □		szt.	4+□	4+□	4+□		
7	Uchwyt odciągowy	SO □		szt.	1	1	1		
6	Uchwyt narożny	SO 130		szt.	1	2	3		
		SO 130.02							
		SO 136							
		SO 136.02							
5	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 + COT 36		kpl.	1	1	2	144	wykonanie 2 wykonanie 1
4	Hak wieszakowy dystansowy	PD 3.2		szt.	1	1	2	143	wykonanie 2 wykonanie 1
		PD 3.3							
3	Hak wieszakowy	SOT 39		szt.	–	1	1	144	wykonanie 2 wykonanie 1
		SOT 29							
2	Hak nakrętkowy	M20	PD 2.2	szt.	1	–	–	143	wykonanie 1
		M16	PD 2.3						
1	Hak wieszakowy (uwaga 1)	M20x310	SOT 101.2	szt.	1	1	1	142	mocow. do żerdzi
		M20x320	SOT 21.2						
		M20x280*	□						
		M20x240	SOT 21.1						
		M16x320	SOT 21.216						
		M16x270*	□						
M16x240	SOT 21.116								
M16x240	SOT 21.116							142	Dw=218, 220, 263 Dw=218, 220, 173, 180 Dw=218, 220, 263 Dw=218, 220 Dw=173, 180
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.	Dobór str.	Uwagi		

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałężne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałężne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałężne narożno-krańcowe

Słupy rozgałężne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

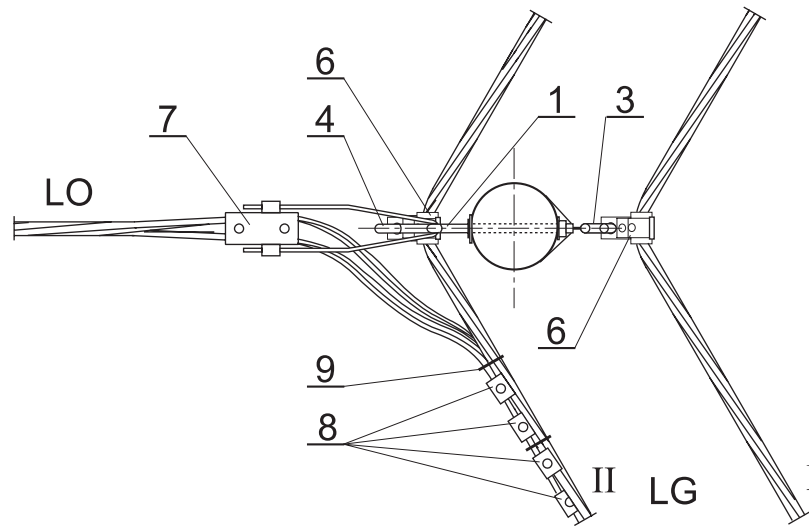
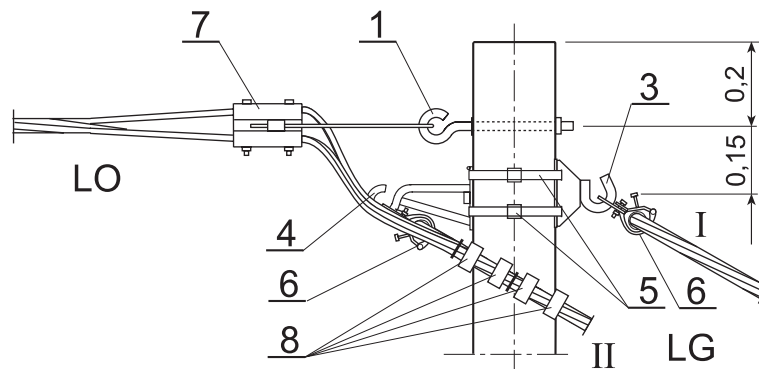
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

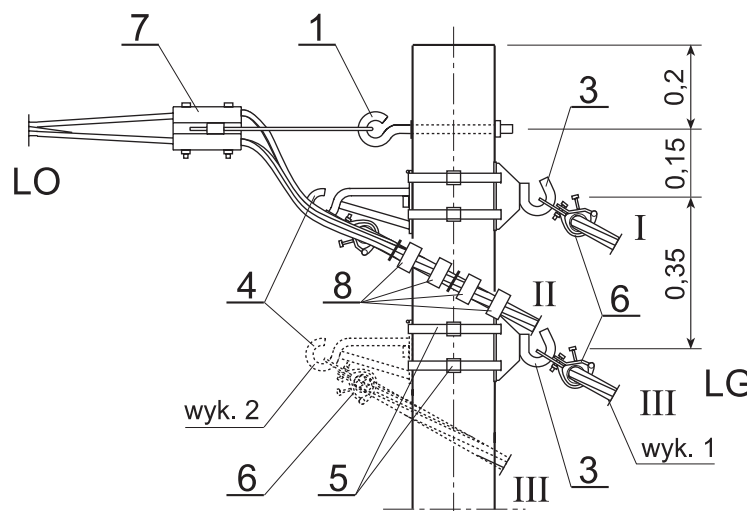
Karty doboru osprzętu

LG 2-tor., LO 1-tor.



LG 3-tor., LO 1-tor.

wykonanie 1 i 2



Zestawienie materiałów - str. 73.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałężne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałężne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałężne narożno-krańcowe

Słupy rozgałężne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

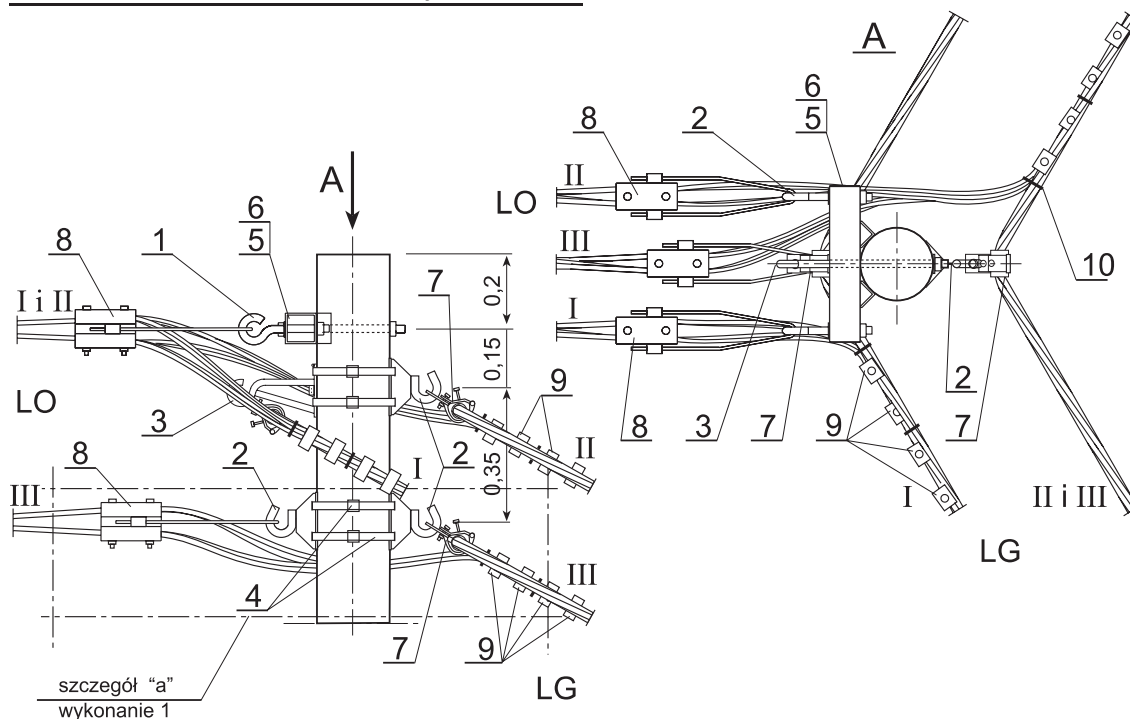
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

LG 2-tor., LO 2-tor.

LG 3-tor., LO 2- i 3-tor. - wykonanie 1



Uzbrojenie słupa dla linii głównej 3-torowej, linii odgałężnej 2- i 3-torowej - wykonanie 2 pokazano na str. 76.

13	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			92, 93		
12	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114		
11	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113		
10	Opaska	PER 15	szt.	4	4	6	-		
9	Zacisk odgałężny przebijający izolację	SLIW□,SLIP□	szt.	8+□	8+□	12+□	146		
8	Uchwyt odciągowy	SO□	szt.	2	2	3	140		
7	Uchwyt narożny	SO 130 SO 130.02 SO 136 SO 136.02	szt.	2	3	3	140		
6	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400 M20x350	szt.	1	1	1	-	do PI-1 żerdzie Dw=263 Dw=218 220	
5	Poprzecznik	PI-1	szt.	1	1	1	134		
4	Taśma stalowa z klamkami	COT 37 + COT 36	kpl.	1	2	3	144	wykonanie 2 wykonanie 1	
3	Hak wieszakowy dystansowy	PD 3.2 PD 3.3	szt.	1	2	2	143	wykonanie 2 wykonanie 1	
2	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29	szt.	1	1	2	144	wykonanie 2 wykonanie 1	
1	Hak wieszakowy	M20x200 M16x200	SOT 21 SOT 21.16	szt.	2	2	2	142	mocowanie do PI-1
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.	Dobór str.		Uwagi	
			Ilość						

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałężne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałężne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałężne narożno-krańcowe

Słupy rozgałężne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

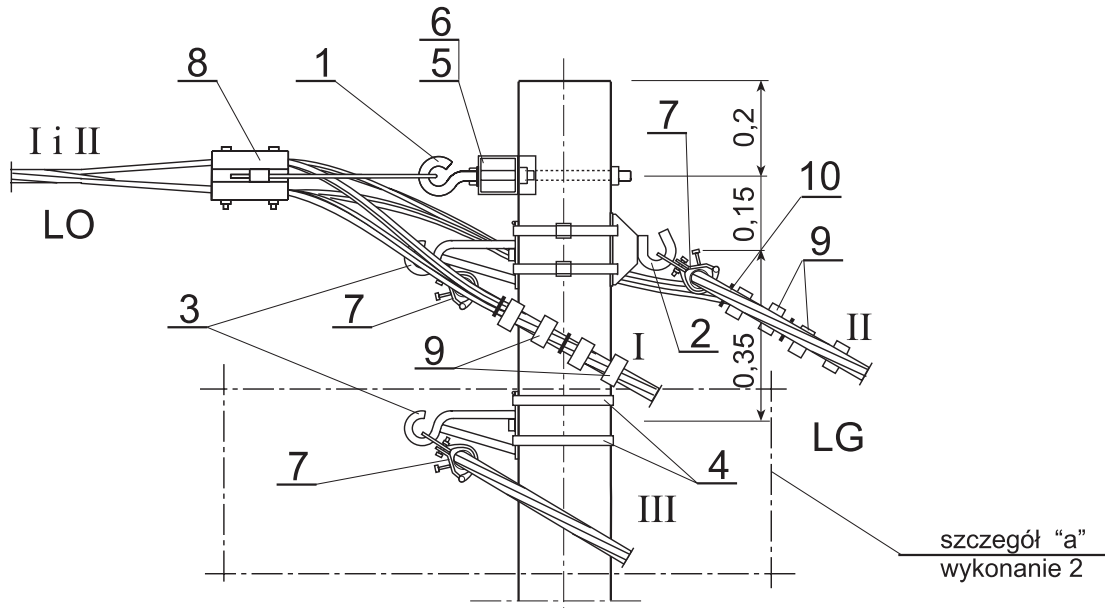
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

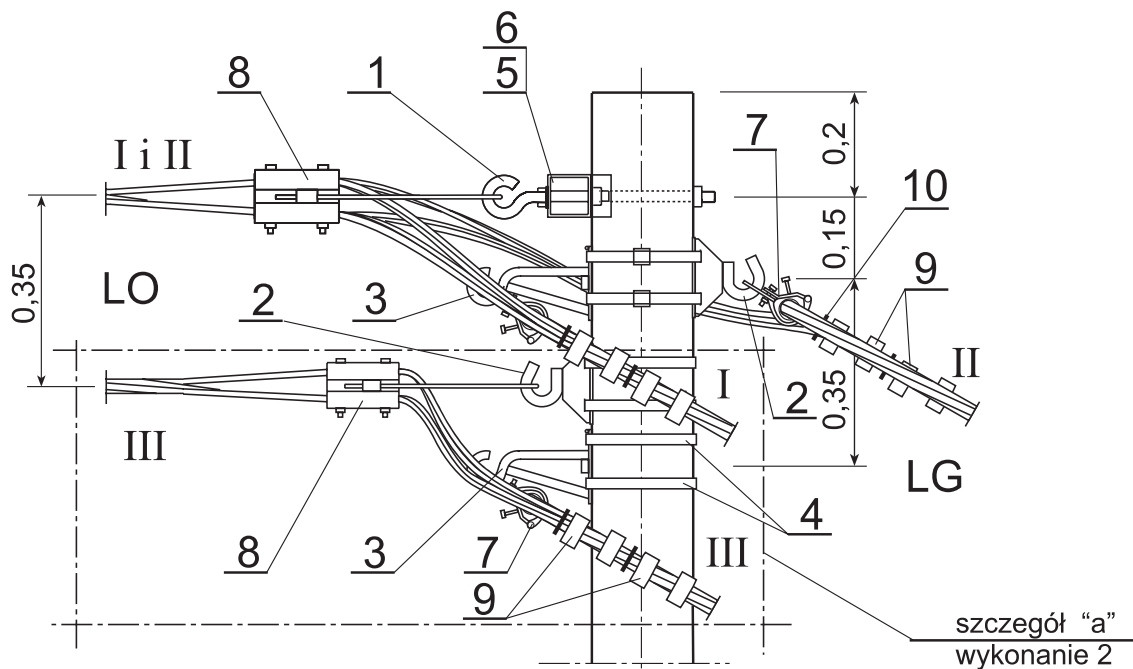
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

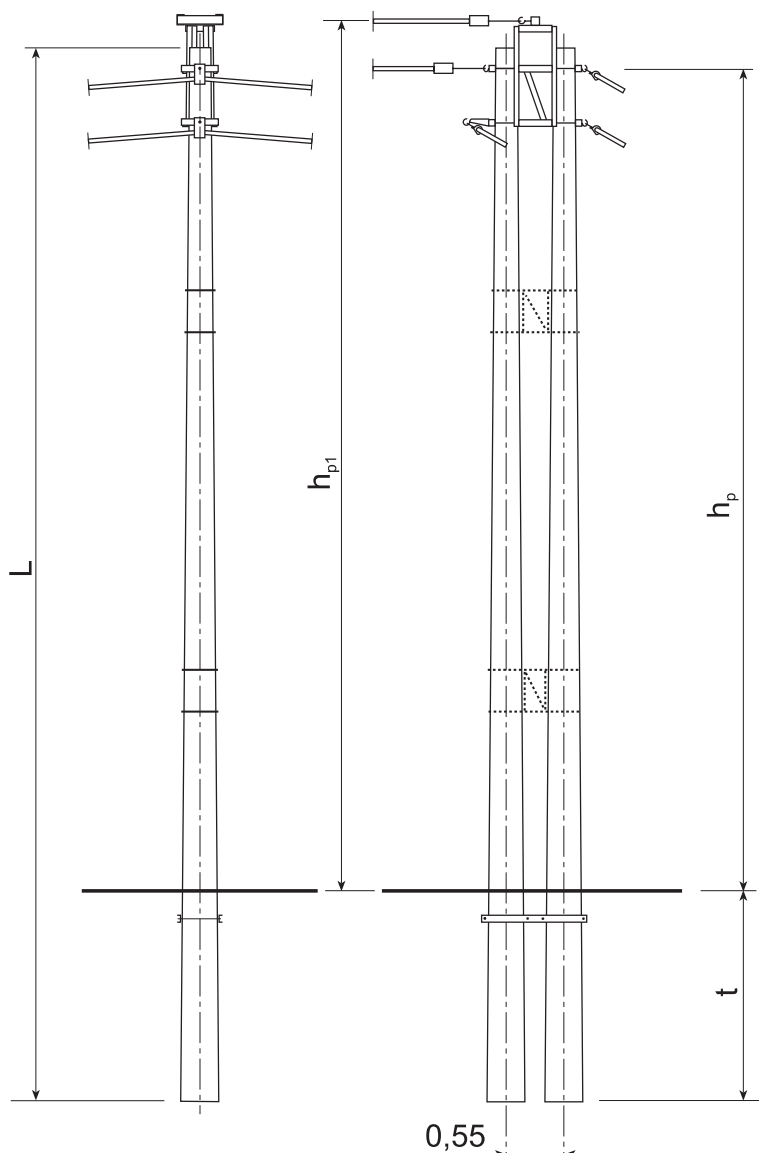
LG 3-tor., LO 2-tor.
wykonanie 2



LG 3-tor., LO 3-tor.
wykonanie 2



Zestawienie materiałów - str. 75.



15
RNK8-12/20

Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t = 2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 15.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
	m	szt.			daN	m	
RNK □-9	9	2	RNK8-E/10, ELV/10	RNK8-2000	6,7	7,2	78, 79
RNK □-10,5	10,5		RNK9-E/12, ELV/12	RNK9-2400	8,2	8,7	
RNK □-12	12,5		RNK8-E/10, ELV/10, RNK9 RNK10-E/12, ELV/12	RNK10-2600	9,7	10,2	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie stalowych konstrukcji

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

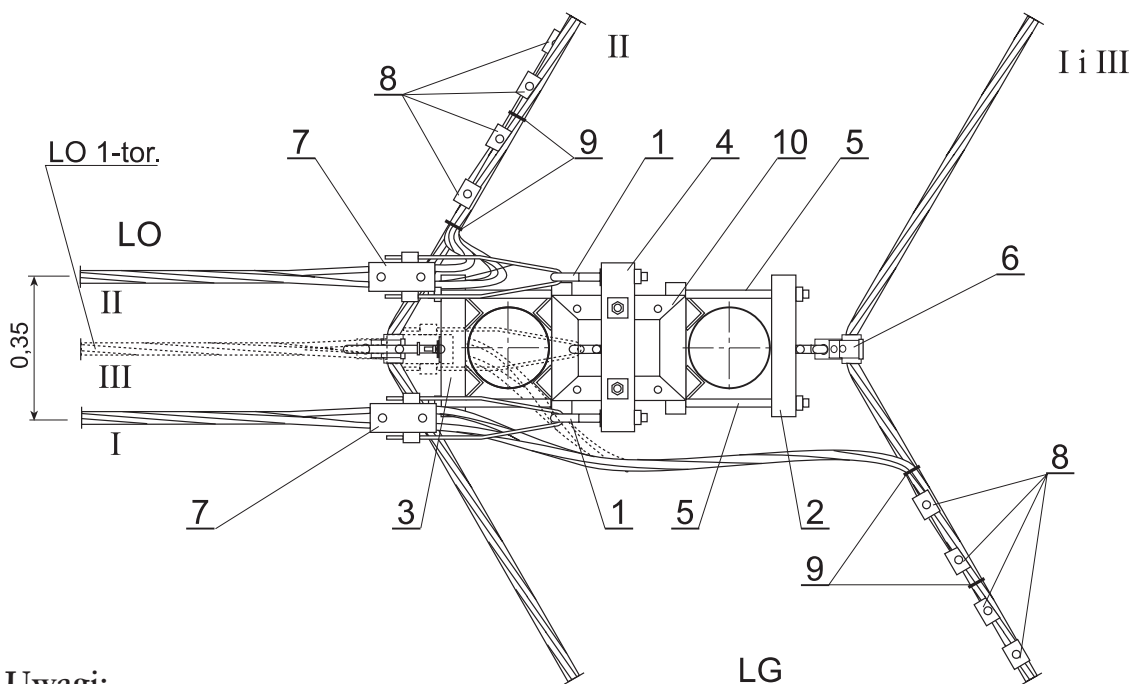
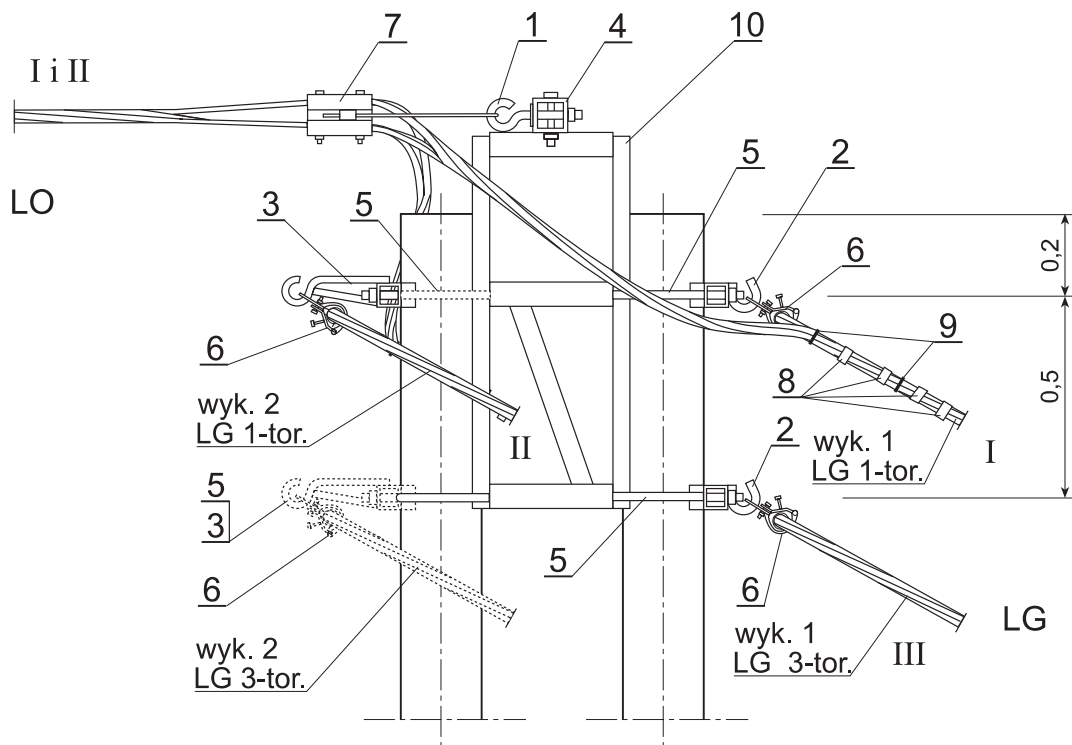
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

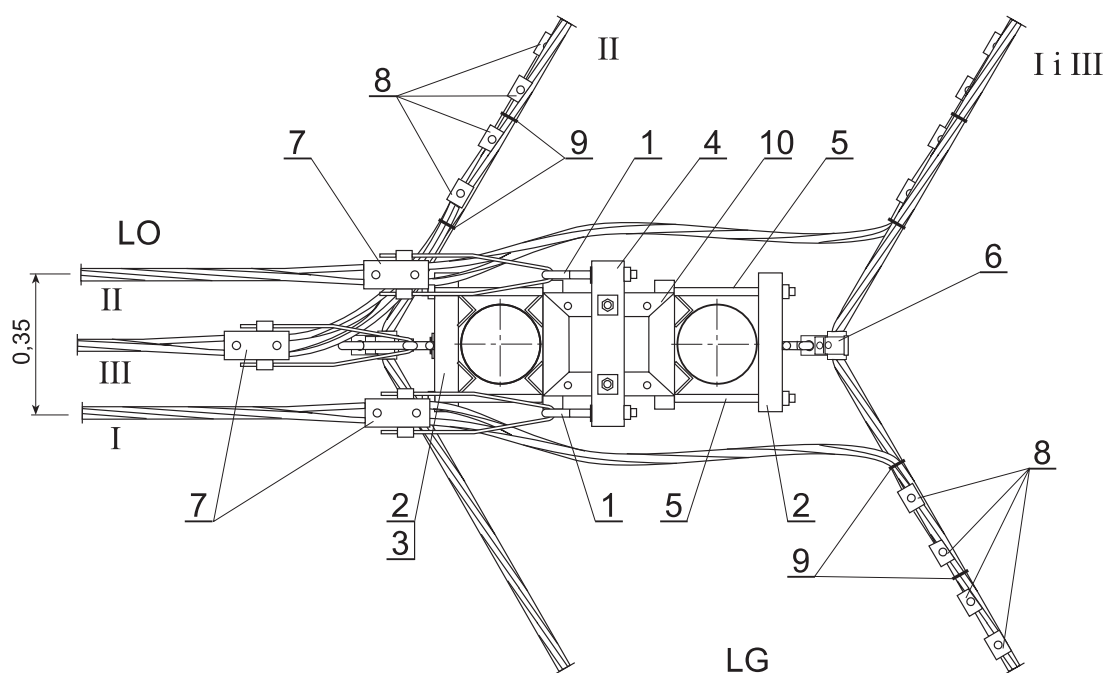
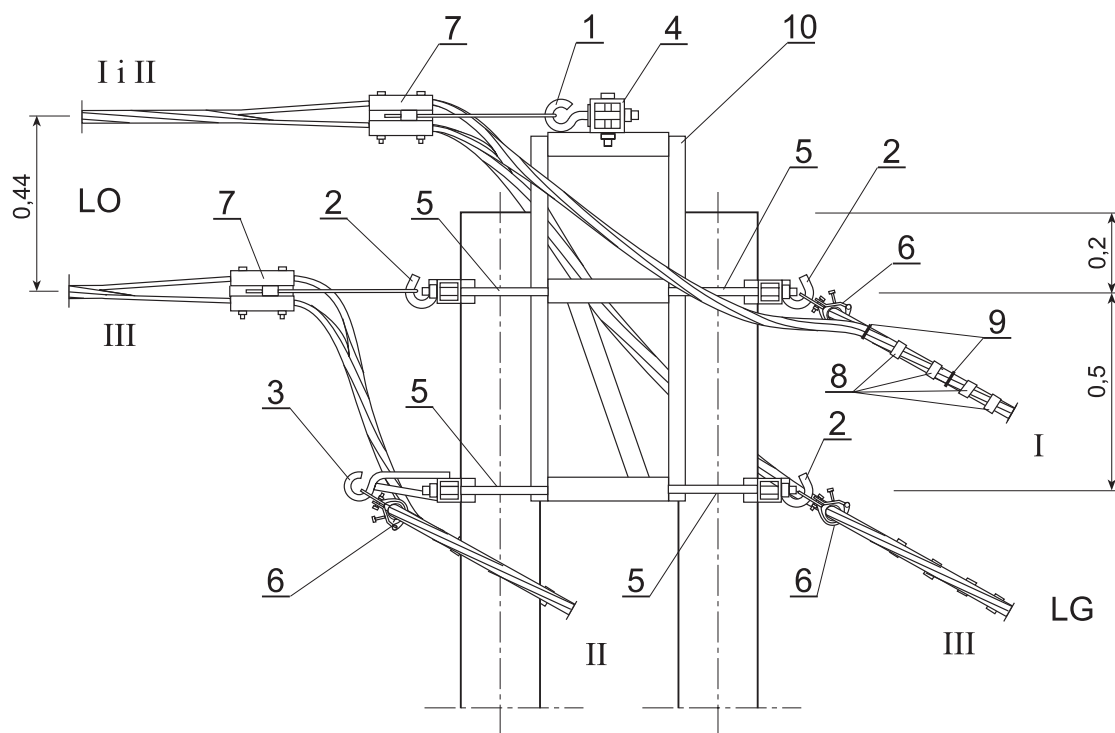
LG 1÷3-tor., LO 1-, 2-tor.



Uwagi:

1. Uzbrojenie słupa dla linii głównej i odgałęźnej 3-torowej pokazano na str. 79.
2. Zestawienie materiałów - str. 80.

LG 3-tor., LO 3-tor.



Zestawienie materiałów - str. 80.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krajcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krajcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krajcoweSłupy rozgałęźne
krajcowo-krajcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

EN	ENERGOLINIA® W POZNANIU	UZBROJENIE SŁUPA RNK8 ÷ RNK10 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	ENSTO	str. 80
-----------	-----------------------------------	---	--------------	-------------------

Uwaga:

W zależności od ilości haków mocowanych śrubami poz. 5 skorygować ilość objemek OB-23 do mocowania głowicy słupa, ujętych w konstrukcji słupa podwójnego.

13	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			94	
12	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114	
11	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113	
10	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1			128	Uwaga
9	Opaska	PER 15	szt.	4	4	6	-	
8	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □, SLIP □	szt.	8+□	8+□	12+□	146	
7	Uchwyt odciągowy	SO □	szt.	2	2	3	140	
6	Uchwyt narożny	SO 130	szt.	2	3	3	140	
		SO 130.02						
		SO 136						
		SO 136.02						
5	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	4	6	8	-	
4	Poprzącznik	PI-4	szt.	1	1	1	134	
3	Hak wieszakowy dystansowy	HWD-2	szt.	1	2	1	142	wykonanie 2
		HWD-1			1			
2	Hak wieszakowy	HW-2	szt.	1	1	3	142	wykonanie 2
		HW-1			2			
1		M20x200	szt.	2	2	2	142	
		M16x200						
Odgałęzienie linią wielotorową				LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.		
13	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			94	
12	Połączenie uziemienia		kpl.	<input type="checkbox"/>			114	
11	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	<input type="checkbox"/>			112, 113	
10	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1			128	
9	Opaska	PER 15	szt.	2	2	2	-	Uwaga
8	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □, SLIP □	szt.	4+□	4+□	4+□	146	
7	Uchwyt odciągowy	SO □	szt.	1	1	1	140	
6	Uchwyt narożny	SO 130	szt.	1	2	3	140	
		SO 130.02						
		SO 136						
		SO 136.02						
5	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	2	4	6	-	
4	Poprzącznik	PI-6	szt.	1	1	1	134	
3	Hak wieszakowy dystansowy	HWD-2	szt.	1	1	2	142	wykonanie 2
		HWD-1				-		
2	Hak wieszakowy	HW-2	szt.	-	1	1	142	wykonanie 2
		HW-1				1		
1		M20x200	szt.	1	1	1	142	
		M16x200						
Odgałęzienie linią jednotorową				LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.		
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość			Dobór str.	Uwagi

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęznie przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęznie przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęznie narozno-krańcowe

Słupy rozgałęznie krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

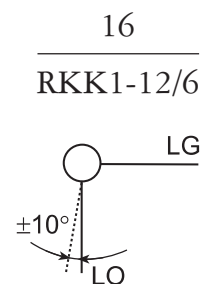
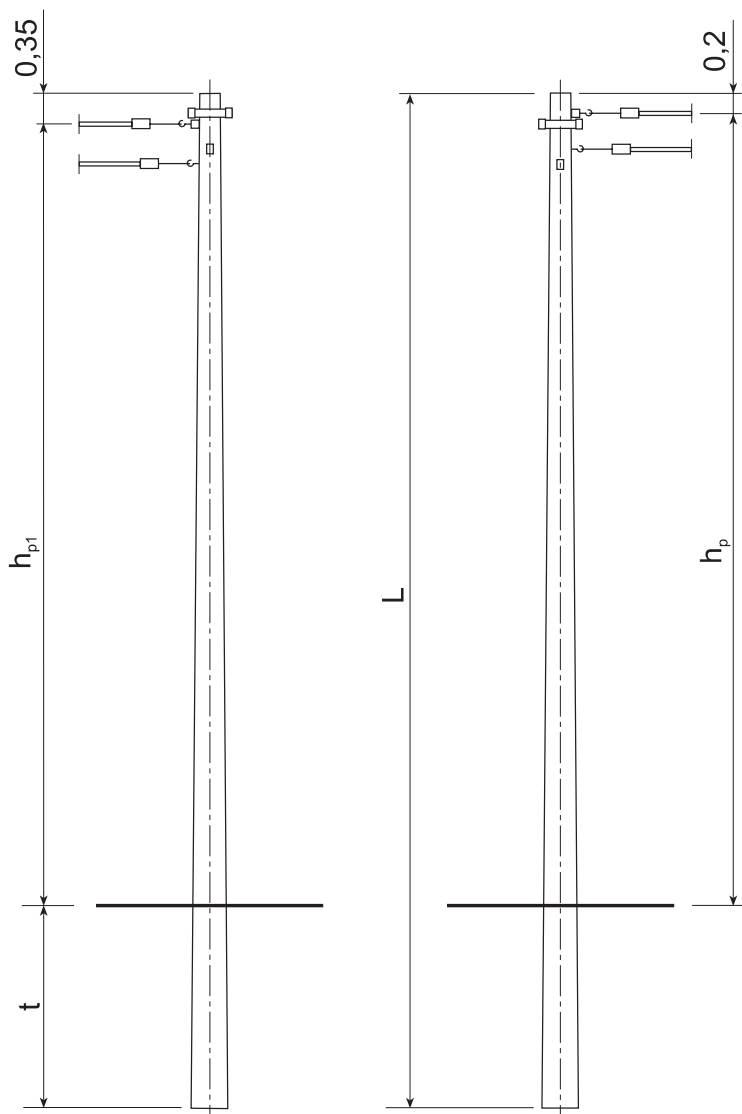
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu


Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustaju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 16.
3. Długość $L=9$ m dotyczy żerdzi E/6 ÷ 15kN, ELV/6 ÷ 12kN

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
					m	szt.	
RKK□-9	9 (uwaga 3)	1	RKK1 -E/6, ELV/6 RKK2-E/10, ELV/10 RKK3-E/12, ELV/12 RKK4-ELV/13,5 RKK5-E/15 RKK6-E/17,5, ELV/17,5 RKK10-E/20 RKK11-E/25	RKK1-600 RKK2-1000 RKK3-1200 RKK4-1350 RKK5-1500 RKK6-1750 RKK10-2000 RKK11-2500	6,8	6,65	82, 83
RKK□-10,5	10,5			8,3	8,15		
RKK□-12	12,5			9,8	9,65		

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałężne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałężne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałężne narożno-krańcowe

Słupy rozgałężne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

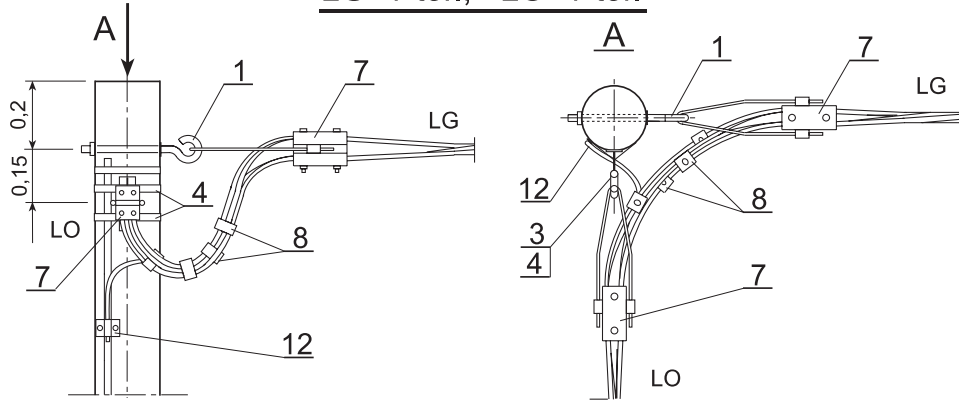
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

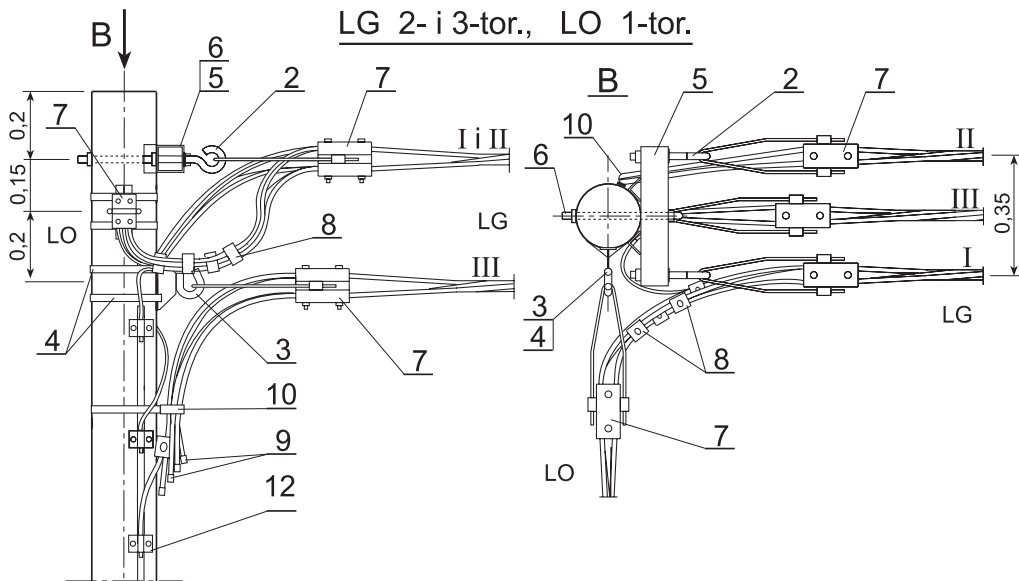
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

LG 1-tor., LO 1-tor.

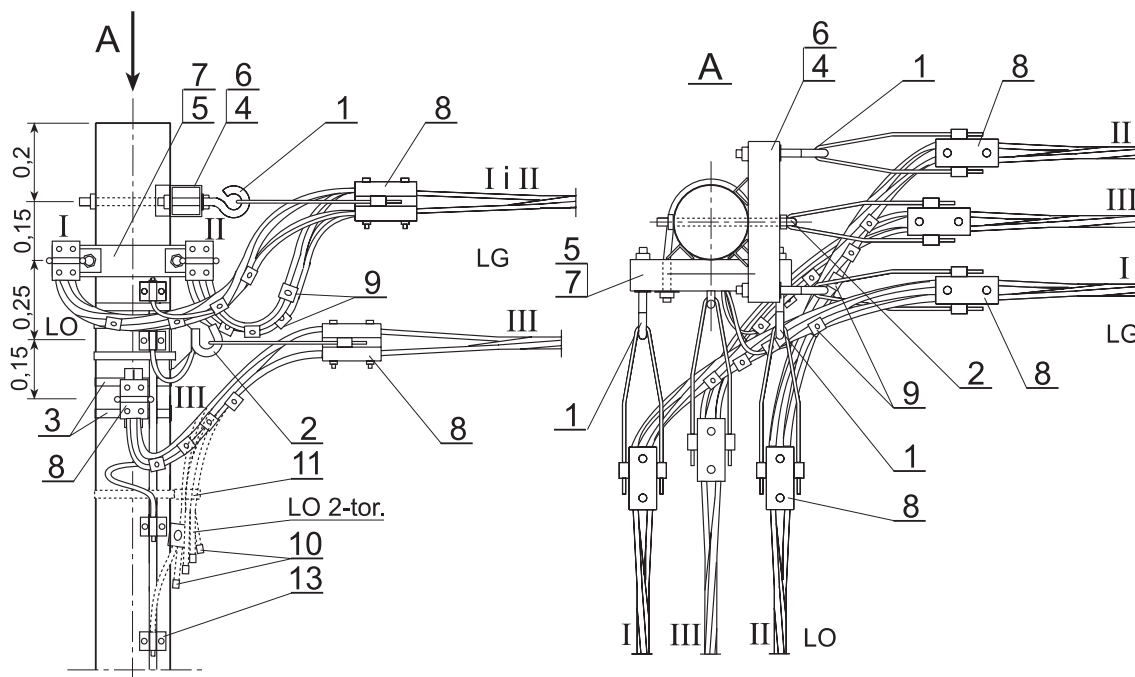


LG 2- i 3-tor., LO 1-tor.



13	Ustój - fundament		□	kpl.	1		95, 96		
12	Połączenie uziemienia			kpl.	1		114		
11	Uziom		□	kpl.	1		112, 113		
10	Uchwyt dystansowy	SO 79.6		szt.	-	1	2	141	
9	Ostonka końca przewodu	PK 99. □		szt.	-	4+□	8+□	151	
8	Zacisk odgałęczny przebijający izolację	SLIW□, SLIP□		szt.	4+□	4+□	4+□	146	
7	Uchwyt odciągowy	SO □		szt.	2	3	4	140	
6	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400 M20x350		szt.	-	1	1	-	do PI-1 Dw=263 żerdzie Dw=218, 220
5	Poprzecznik	PI-1		szt.	-	1	1	134	RKK2 ÷ RKK11
4	Taśma stalowa z klamkami	COT 37 + COT 36		kpl.	1	1	2	144	
3	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29		szt.	1	1	2	144	
2	Hak wieszakowy	M20x200	SOT 21	szt.	-	2	2	142	mocowanie do PI-1 Dw=218, mocow. 220, 263 do Dw=173, 180 żerdzi Dw=218, 220, 263 Dw=173, 180
		M16x200	SOT 21.16						
		M20x310	SOT 101.2						
		M20x320	SOT 21.2						
		M20x240	SOT 21.1						
		M16x320	SOT 21.216						
1		M16x240	SOT 21.116						
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.	Dobór str.	Uwagi
					Ilość				

LG 2- i 3-tor., LO 2- i 3-tor.



14	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			95, 96	
13	Połączenie uziemienia		kpl.	1			114	
12	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			112, 113	
11	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	-	1	-	141	
10	Ostonka końca przewodu	PK 99. <input type="checkbox"/>	szt.	-	4+ <input type="checkbox"/>	-	151	
9	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> , SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	8+ <input type="checkbox"/>	8+ <input type="checkbox"/>	12+ <input type="checkbox"/>	146	
8	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	4	5	6	140	
7	Objemka	OG-5 OG-2	szt.	1	1	1	134	do PI-3a do PI-3
6	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M20x400 M20x350	szt.	1	1	1	-	do PI-1 $D_w=263$ żerdzie $D_w=218$ 220
5	Poprzecznik	PI-3a	szt.	1	1	1	134	do $D_w=263$
4		PI-3	szt.	1	1	1		żerdzi $D_w=218$ 220
3	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 + COT 36	kpl.	-	1	2	144	
2	Hak wieszakowy	SOT 39 SOT 29	szt.	-	1	2	144	
1		M20x200 M16x200	SOT 21 SOT 21.16	szt.	4	4	4	142
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.	Dobór str.	Uwagi
				Ilość				

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

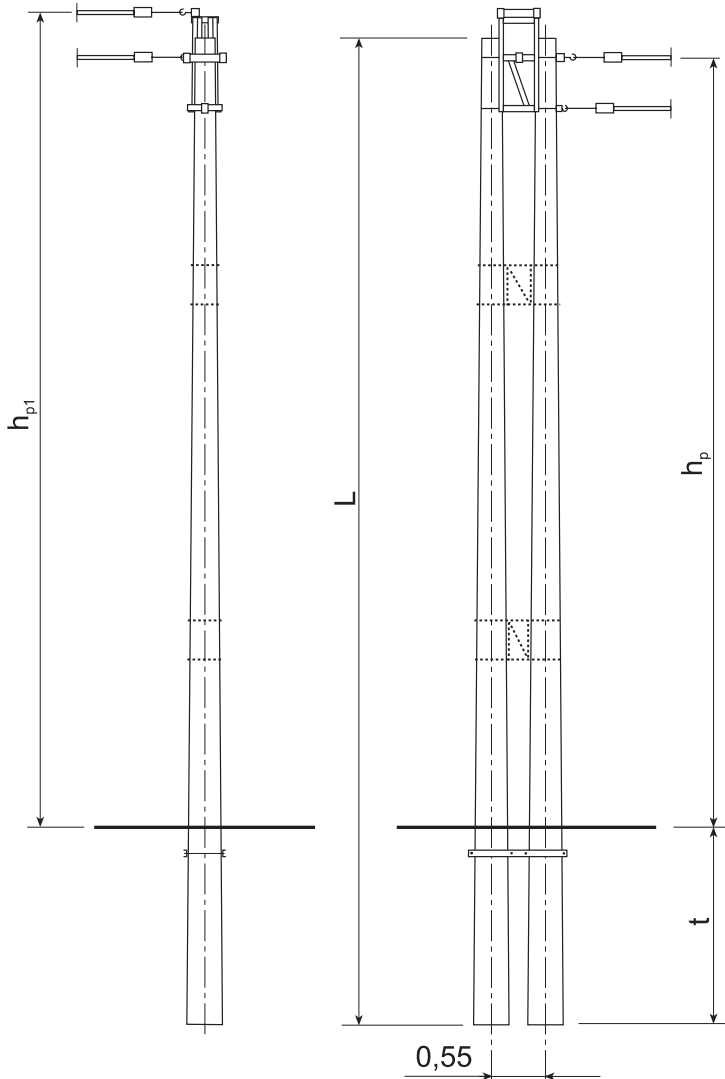
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

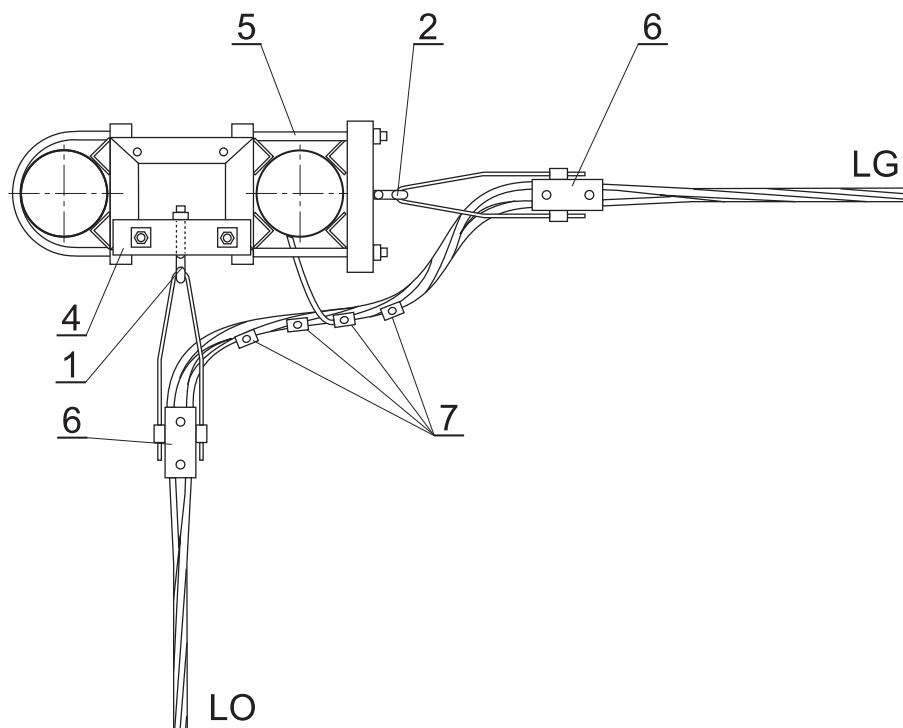
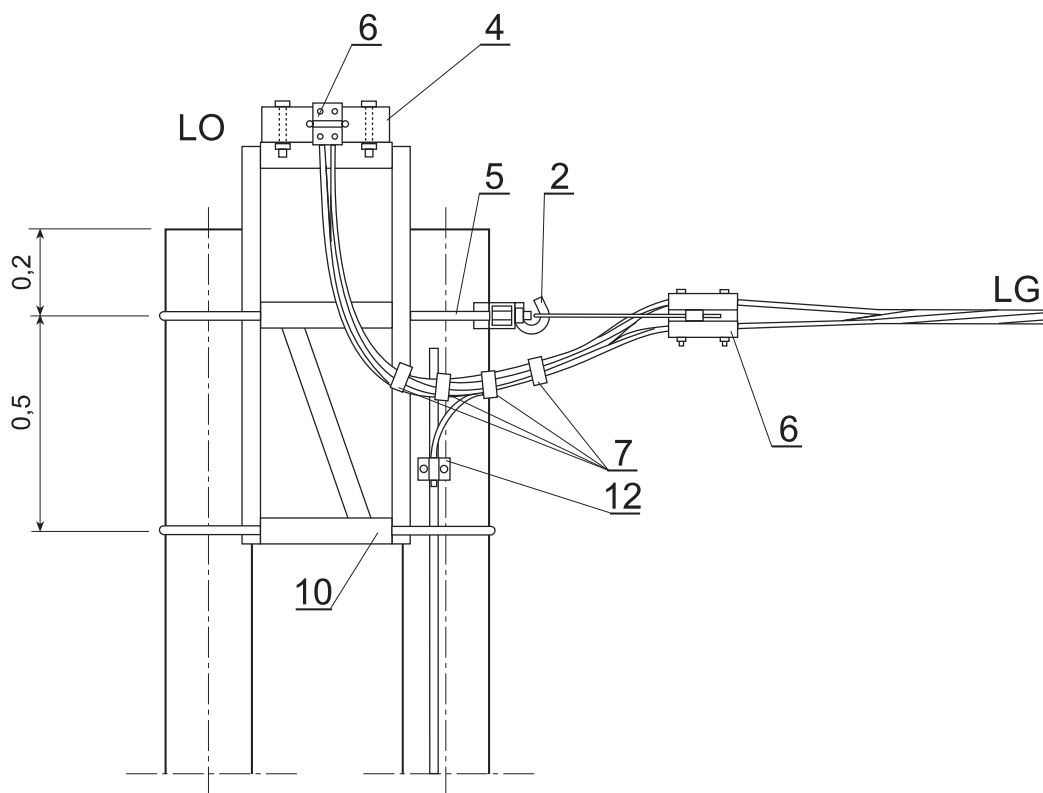
Karty doboru osprzętu



Uwagi:

1. Wysokość h_p podano dla słupa linii 1-torowej przy głębokości zakopania $t=2,0$ m. Wartości skorygować w zależności od przyjętego ustoju - fundamentu oraz ilości torów linii, zgodnie z uzbrojeniem słupa.
2. Zakres stosowania, dopuszczalne obciążenia i sposoby ustalania obciążeń słupów podano w tabelicy 16.

Typ słupa	Żerdź			Siła użytkowa słupa	Wysokość zawieszenia przewodów		Uzbrojenie słupa
	Długość L	Ilość	Typ		h_p	h_{p1}	
					m	szk.	
RKK□-9	9	2	RKK7-E/10, ELV/10 RKK8-E/12, ELV/12	RKK7-2000	6,8	7,2	85÷87
RKK□-10,5	10,5		RKK7-E/10, ELV/10 RKK8,	RKK8-2400	8,3	8,7	
RKK□-12	12,5		RKK9-E/12, ELV/12	RKK9-2600	9,8	10,2	

LG 1-tor., LO 1-tor.**Uwagi:**

1. Uzbrojenie słupa dla linii głównej 2- i 3-torowej pokazano na str. 86.
2. Zestawienie materiałów - str. 88.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiećWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

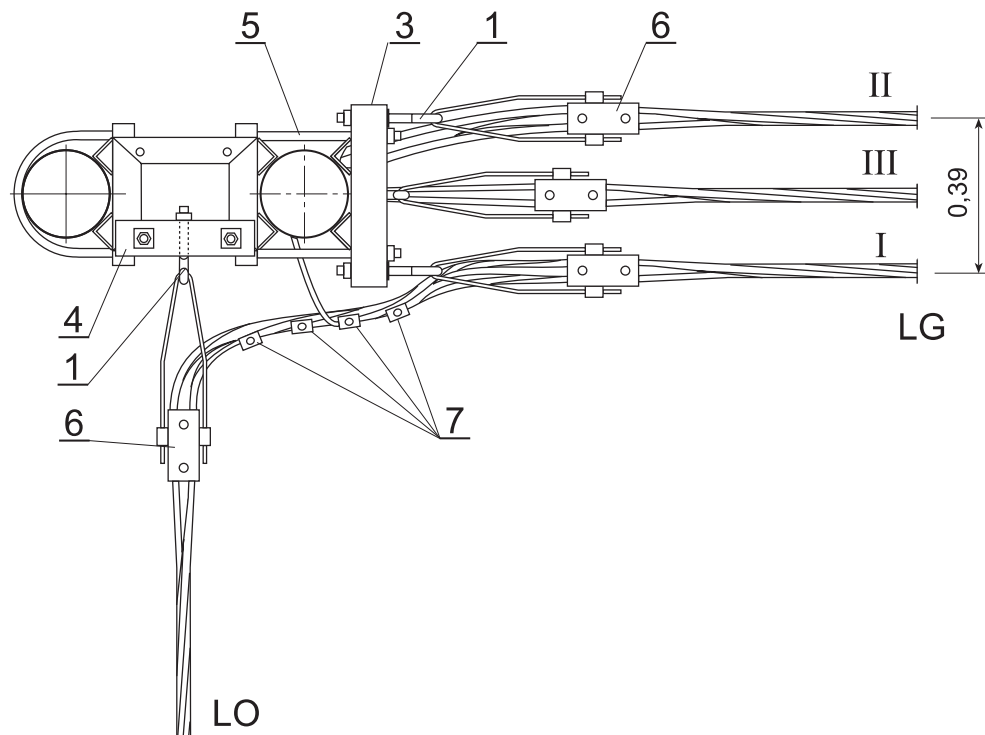
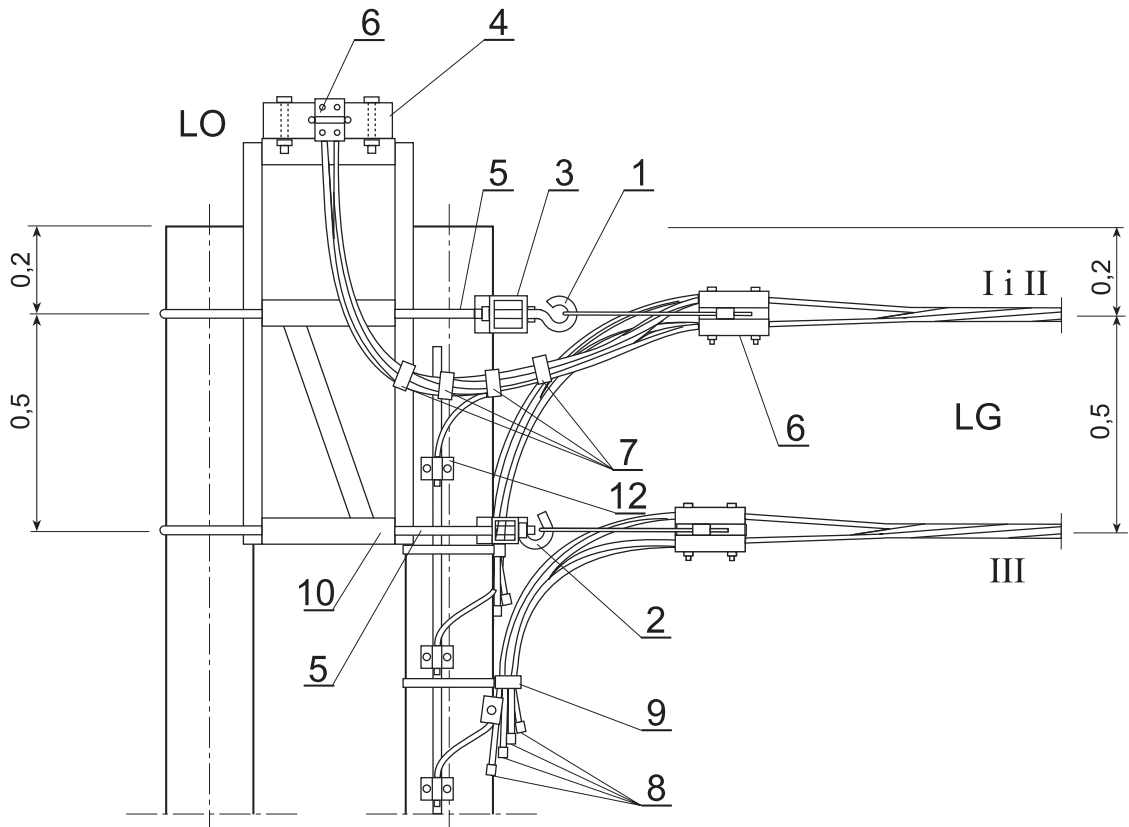
Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemiaenia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

LG 2- i 3-tor., LO 1-tor.



Zestawienie materiałów - str. 88.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałazne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałazne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałazne narożno-krańcowe

Słupy rozgałazne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

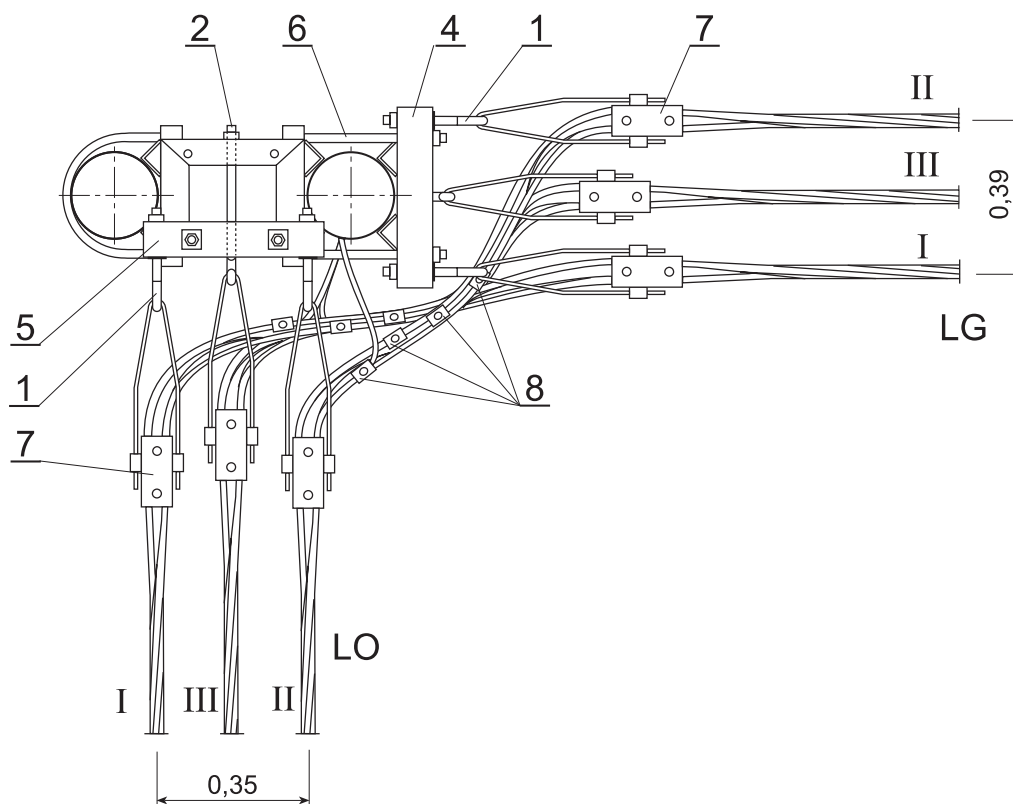
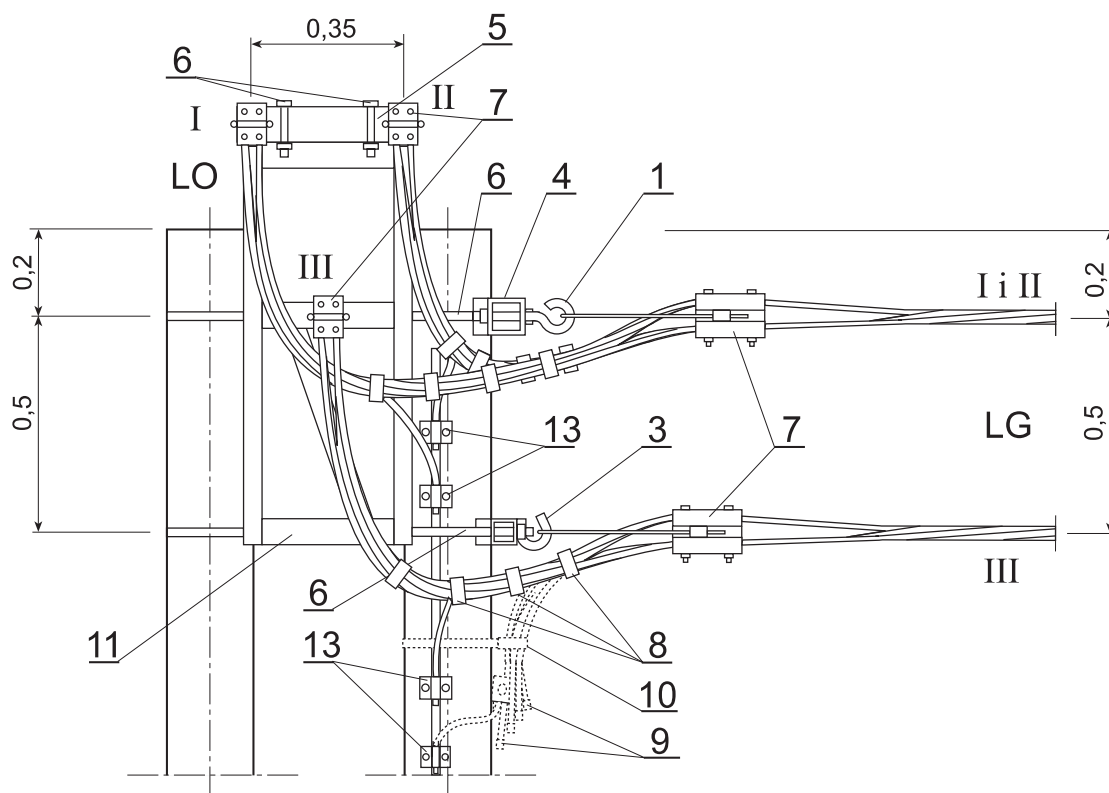
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

LG 2- i 3-tor., LO 2- i 3-tor.



Zestawienie materiałów - str. 88.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęznie
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęznie
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęznie
narożno-krańcoweSłupy rozgałęznie
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemiaenia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęziane przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęziane przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęziane narożno-krańcowe

Słupy rozgałęziane krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Uwaga:

W zależności od ilości haków mocowanych śrubami poz. 5 - odgałęzienie linią jednotorową lub poz. 6 - odgałęzienie linią wielotorową, skorygować ilość objemek OB-23 do mocowania głowicy słupa, ujętych w konstrukcji słupa podwójnego.

14	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			94		
13	Połączenie uziemienia		kpl.	1			114		
12	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			112, 113		
11	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1			128	Uwaga	
10	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	-	1	-	141		
9	Ostonka końca przewodu	PK 99. <input type="checkbox"/>	szt.	-	4+ <input type="checkbox"/>	-	151		
8	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> , SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	8+ <input type="checkbox"/>	8+ <input type="checkbox"/>	12+ <input type="checkbox"/>	146		
7	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	4	5	6	140		
6	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	2	4	4	-	do HW i PI-3	
5	Poprzącznik	PI-4	szt.	1	1	1	134		
4		PI-3	szt.	1	1	1			
3	Hak wieszakowy	HW-2	szt.	-	1	1	142		
		HW-1							
2	Hak wieszakowy	M20x320	SOT 21.2	szt.	-	-	1	142	mocowanie do głowicy słupa
		M16x320	SOT 21.216						
1	Hak wieszakowy	M20x200	SOT 21	szt.	4	4	4	142	mocowanie do PI
		M16x200	SOT 21.16						
Odgałęzienie linią wielotorową				LG 2-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 2-tor.	LG 3-tor. LO 3-tor.			
13	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			94		
12	Połączenie uziemienia		kpl.	1			114		
11	Uziom	<input type="checkbox"/>	kpl.	1			112, 113		
10	Konstrukcja słupa podwójnego		kpl.	1			128	Uwaga	
9	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	-	1	2	141		
8	Ostonka końca przewodu	PK 99. <input type="checkbox"/>	szt.	-	4+ <input type="checkbox"/>	8+ <input type="checkbox"/>	147		
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW <input type="checkbox"/> , SLIP <input type="checkbox"/>	szt.	4+ <input type="checkbox"/>	4+ <input type="checkbox"/>	4+ <input type="checkbox"/>	146		
6	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	2	3	4	140		
5	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M20x350	szt.	2	2	4	-	do HW i PI-3	
4	Poprzącznik	PI-6	szt.	1	1	1	134		
3		PI-3	szt.	-	1	1			
2	Hak wieszakowy	HW-2	szt.	1	-	1	142		
		HW-1							
1	Hak wieszakowy	M20x200	SOT 21	szt.	1	3	3	142	mocowanie do PI
		M16x200	SOT 21.16						
Odgałęzienie linią jednotorową				LG 1-tor. LO 1-tor.	LG 2-tor. LO 1-tor.	LG 3-tor. LO 1-tor.			
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Ilość			Dobór str.	Uwagi	

III. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiećWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		DOBÓR USTOJÓW FUNDAMENTÓW		ENSTO		str. 90	
Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby			
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu		
P1-9 RPP1-9	250	1,9	UO	2,2	UO		
		1,6	UB1	1,9	UB1		
		1,6	UP1 + □ ¹⁾				
				1,9	UP1 + □ ²⁾		
				1,8	UP3 + □ ²⁾		
				1,9	US1		
		P1-10,5 RPP1-10,5	250	1,9	UO	2,2	UO
				1,7	UB1	1,9	UB1
				1,7	UP1 + □ ¹⁾	2,0	UP1 + □ ²⁾
				1,6	UP3 + □ ¹⁾	1,8	UP3 + □ ²⁾
				1,9	US1		
P1-12 RPP1-12	250	2,0	UO	2,3	UO		
		1,8	UB1	2,0	UB1		
		1,8	UP1 + □ ¹⁾	2,0	UP1 + □ ²⁾		
		1,6	UP3 + □ ¹⁾	1,9	UP3 + □ ²⁾		
				1,9	US1		
P2-9 N1-9 O1-9 RPP2-9	350	2,0	UO	2,1	UB1		
		1,8	UB1	1,9	UB2		
		1,6	UB2	2,1	UP1 + □ ⁴⁾		
		1,8	UP1 + □ ³⁾	1,9	UP3 + □ ⁴⁾		
		1,6	UP3 + □ ³⁾	1,9	US1		
		P2-10,5 N1-10,5 O1-10,5 RPP2-10,5	350	2,1	UO	2,2	UB1
				1,9	UB1	2,0	UB2
				1,7	UB2	2,2	UP1 + □ ⁴⁾
				1,9	UP1 + □ ³⁾	2,0	UP3 + □ ⁴⁾
				1,7	UP3 + □ ³⁾	1,9	US1
P2-12 N1-12 O1-12 RPP2-12	350	2,2	UO	2,3	UB1		
		1,9	UB1	2,1	UB2		
		1,7	UB2	2,3	UP1 + □ ⁴⁾		
		1,9	UP1 + □ ³⁾	2,0	UP3 + □ ⁴⁾		
		1,8	UP3 + □ ³⁾	1,9	US1		
P3-9 O2-9 N2-9 K1-9 RPK1-9 RNK1-9 RPP3-9	430	2,1	UO	2,2	UB1		
		1,9	UB1	2,0	UB2		
		1,7	UB2	2,2	UP1 + □ ⁶⁾		
		1,9	UP1 + □ ⁵⁾	2,0	UP3 + □ ⁶⁾		
		1,7	UP3 + □ ⁵⁾	2,2	US2		
		P3-10,5 O2-10,5 N2-10,5 K1-10,5 RPK1-10,5 RNK1-10,5 RPP3-10,5	430	2,2	UO	2,2	UB1
				2,0	UB1	2,1	UB2
				1,8	UB2	2,3	UP1 + □ ⁶⁾
				2,0	UP1 + □ ⁵⁾	2,1	UP3 + □ ⁶⁾
				1,9	UP3 + □ ⁵⁾	2,2	US2
P3-12 O2-12 N2-12 K1-12 RPK1-12 RNK1-12 RPP3-12	430	2,3	UO	2,4	UB1		
		2,0	UB1	2,2	UB2		
		1,8	UB2	2,4	UP1 + □ ⁶⁾		
		2,1	UP1 + □ ⁵⁾	2,2	UP3 + □ ⁶⁾		
		2,0	UP3 + □ ⁵⁾	2,2	US2		

Uwagi:

- 1) $\overline{UP2}$ dla: $140 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 180 \text{ daN}$
- 2) $\overline{UP2}$ dla: $130 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 170 \text{ daN}$
- 3) $\overline{UP2}$ dla: $180 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 220 \text{ daN}$
- 4) $\overline{UP2}$ dla: $150 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 200 \text{ daN}$
- 5) $\overline{UP2}$ dla: $230 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 280 \text{ daN}$
- 6) $\overline{UP2}$ dla: $190 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 240 \text{ daN}$

lub $\overline{UP6}$ dla: $240 \text{ daN} < (P_z; P_{uo}) \leq 270 \text{ daN}$

Ustoje UO stosować wyłącznie dla słupów przelotowych bez przyłączy

gdy: $P_{ug} > P_{uo}$ dla słupa RPP

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu
P-9/ŻN	220	2,1	UO	1,8	UB1/ŻN
		1,6	UB1/ŻN	1,9	UP1/ŻN
		1,6	UP1/ŻN	1,7	UP3/ŻN
				1,9	US1/ŻN
P-10/ŻN	227	2,2	UO	1,9	UB1/ŻN
		1,6	UB1/ŻN	2,0	UP1/ŻN
		1,7	UP1/ŻN	1,8	UP3/ŻN
		1,6	UP3/ŻN	1,9	US1/ŻN
P-12/ŻN	227	2,4	UO	2,0	UB1/ŻN
		1,7	UB1/ŻN	2,1	UP1/ŻN
		1,8	UP1/ŻN	1,9	UP3/ŻN
		1,6	UP3/ŻN	1,9	US1/ŻN
Pb-9/ŻN RPPb-9/ŻN	440	2,2	UO	2,2	UP1/ŻN ¹⁰⁾
		2,0	UP1/ŻN ⁹⁾	2,0	UP3/ŻN ¹⁰⁾
		1,8	UP3/ŻN ⁹⁾	2,1	UB1/ŻN
		1,9	UB1/ŻN		
Pb-10/ŻN RPPb-10/ŻN	454	2,3	UO	2,2	US2/ŻN
		2,1	UP1/ŻN ⁹⁾	2,3	UP1/ŻN ¹⁰⁾
		1,9	UP3/ŻN ⁹⁾	2,1	UP3/ŻN ¹⁰⁾
		2,0	UB1/ŻN	2,3	UB1/ŻN
Pb-12/ŻN RPPb-12/ŻN	454	2,5	UO	2,2	US2/ŻN
		2,2	UP1/ŻN ⁹⁾	2,5	UP1/ŻN ¹⁰⁾
		2,0	UP3/ŻN	2,3	UP3/ŻN ¹⁰⁾
		2,1	UB1/ŻN	2,4	UB1/ŻN
O3-9 N3-9 K2-9 RPK2-9 RNK2-9	600			2,2	US2/ŻN
		2,1	UB1	2,4	UB1
		1,9	UB2	2,2	UB2
		2,1	UP1 + □ ⁷⁾	2,2	UP3 + □ ⁸⁾
		1,9	UP3 + □ ⁷⁾	2,2	US2
		2,2	UB1	2,5	UB1
		1,9	UB2	2,3	UB2
		2,2	UP1 + □ ⁷⁾	2,3	UP3 + □ ⁸⁾
O3-10,5 N3-10,5 K2-10,5 RPK2-10,5 RNK2-10,5	600	2,0	UP3 + □ ⁷⁾	2,2	US2
		2,3	UB1	2,6	UB1
		2,0	UB2	2,4	UB2
		2,3	UP1 + □ ⁷⁾	2,4	UP3 + □ ⁸⁾
O3-12 N3-12 K2-12 RPK2-12 RNK2-12	600	2,1	UP3 + □ ⁷⁾	2,2	US2

- Uwagi: 7) $\overline{UP2}$ dla: $350 \text{ daN} < (P_z ; P_{uo}) \leq 420 \text{ daN}$
8) $\overline{UP2}$ dla: $280 \text{ daN} < (P_z ; P_{uo}) \leq 340 \text{ daN}$
lub $\overline{UP6}$ dla: $340 \text{ daN} < (P_z ; P_{uo}) \leq 380 \text{ daN}$
9) dla U_b : $P_{uo} \leq 180 \text{ daN}$ gdy: $P_{ug} > P_{uo}$ dla słupa RPPb
10) dla U_b : $P_{uo} \leq 150 \text{ daN}$

Ustoje UO stosować wyłącznie dla słupów przelotowych bez przyłączy

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		DOBÓR USTOJÓW FUNDAMENTÓW		ENSTO		str. 92	
Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby			
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu		
O4-9 N4-9 K3-9 RPK3-9 RNK3-9	1000	2,2	UB1				
		2,1	UB2	2,4	UB2		
		2,2	UP3+□ ⁽¹¹⁾	2,6	UP3+□ ⁽¹²⁾		
		1,9	UP4+□ ⁽¹¹⁾	2,3	UP4+□ ⁽¹²⁾		
				2,0	UP17+□ ⁽²⁾		
				2,2	US6		
O4-10,5 N4-10,5 K3-10,5 RPK3-10,5 RNK3-10,5	1000	2,3	UB1				
		2,2	UB2	2,5	UB2		
		2,3	UP3+□ ⁽¹¹⁾	2,7	UP3+□ ⁽¹²⁾		
		2,0	UP4+□ ⁽¹¹⁾	2,4	UP4+□ ⁽¹²⁾		
				2,1	UP17 ⁽¹²⁾		
				2,2	US6		
O4-12 N4-12 K3-12 RPK3-12 RNK3-12	1000	2,4	UB1				
		2,3	UB2	2,6	UB2		
		2,4	UP3+□ ⁽¹¹⁾	2,8	UP3+□ ⁽¹²⁾		
		2,1	UP4+□ ⁽¹¹⁾	2,5	UP4+□ ⁽¹²⁾		
				2,2	UP17 ⁽¹²⁾		
				2,2	US6		
O5-9 N5-9 K4-9 RPK4-9 RNK4-9	1200	2,3	UB1	2,6	UB2		
		2,2	UB2	2,7	UP3+□ ⁽¹⁴⁾		
		2,3	UP3+□ ⁽¹³⁾	2,4	UP4+□ ⁽¹⁴⁾		
		1,9	UP4+□ ⁽¹³⁾	2,1	UP17 ⁽¹⁴⁾		
				2,5	US7		
O5-10,5 N5-10,5 K4-10,5 RPK4-10,5 RNK4-10,5	1200	2,4	UB1	2,7	UB2		
		2,3	UB2	2,8	UP3+□ ⁽¹⁴⁾		
		2,4	UP3+□ ⁽¹³⁾	2,5	UP4+□ ⁽¹⁴⁾		
		2,1	UP4+□ ⁽¹³⁾	2,2	UP17 ⁽¹⁴⁾		
				2,5	US7		
O5-12 N5-12 K4-12 RPK4-12 RNK4-12	1200	2,6	UB1				
		2,4	UB2	2,8	UB2		
		2,5	UP3+□ ⁽¹³⁾	2,9	UP3+□ ⁽¹⁴⁾		
		2,2	UP4+□ ⁽¹³⁾	2,6	UP4+□ ⁽¹⁴⁾		
				2,3	UP17 ⁽¹⁴⁾		
				2,5	US7		
O6-10,5 N6-10,5 K5-10,5 RPK5-10,5 RNK5-10,5	1350	2,6	UB1	2,9	UB2		
		2,5	UB2	2,6	UP4+□ ⁽¹⁴⁾		
		2,5	UP3+□ ⁽¹³⁾	2,3	UP17 ⁽¹⁴⁾		
			UP4+□ ⁽¹³⁾	2,5	US7		
		2,2					
O6-12 N6-12 K5-12 RPK5-12 RNK5-12	1350	2,7	UB1	3,0	UB2		
		2,6	UB2	2,7	UP4+□ ⁽¹⁴⁾		
		2,6	UP3+□ ⁽¹³⁾	2,4	UP17 ⁽¹⁴⁾		
				2,5	US7		
		2,3	UP4+□ ⁽¹³⁾				
Uwagi: 11) $\frac{UP2}{UP6}$ dla: 450 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 540 daN lub $\frac{UP6}{UP6}$ dla: 540 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 590 daN 12) $\frac{UP2}{UP6}$ dla: 320 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 400 daN lub $\frac{UP6}{UP6}$ dla: 400 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 440 daN 13) $\frac{UP2}{UP6}$ dla: 540 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 680 daN lub $\frac{UP6}{UP6}$ dla: 680 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 730 daN 14) $\frac{UP2}{UP6}$ dla: 390 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 450 daN lub $\frac{UP6}{UP6}$ dla: 450 daN < (Pz; P _{uo}) ≤ 490 daN							

- Spis treści. Zakres opracowania
- Oznaczenia słupów
- Dobór elementów
- Dobór elementów słupów
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona od przepięć
- Wskazówki montażowe
- Zakresy stosowania słupów
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe
- Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe
- Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe
- Dobór ustojów fundamentów
- Fundamenty
- Uziomy robocze i odgromwe
- Zamocowanie ograniczników
- Zamocowanie opraw oświetleniowych
- Zamocowanie rozłączników
- Wykonanie przyłącza
- Połączenie linii z kablem ziemnym
- Mocowanie na ścianie budynku
- Uziemienia linii izolowanej
- Połączenie z linią gołą, WLZ
- Konstrukcje słupa
- Żerdzie
- Zestawienie konstrukcji stalowych
- Przykład doboru elementów linii
- Karty doboru osprzętu

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu
O7-9 N7-9 K6-9 RPK6-9 RNK6-9	1500	2,6	UB1	2,9	UB2
		2,5	UB2	2,3	UP17 ¹⁷⁾
		2,0	UP17 ¹⁶⁾	2,4	SFP111 ¹⁷⁾
		2,4	SFP111	2,5	US7
O7-10,5 N7-10,5 K6-10,5 RPK6-10,5 RNK6-10,5	1500	2,7	UB1		
		2,6	UB2	3,0	UB2
		2,1	UP17 ¹⁶⁾	2,4	UP17 ¹⁷⁾
		2,4	SFP111 ¹⁶⁾	2,5	SFP111
O7-12 N7-12 K6-12 RPK6-12 RNK6-12	1500			2,6	SFP111
		2,8	UB1	2,4	SFP122
		2,7	UB2	2,5	UP17 ¹⁷⁾
		2,2	UP17 ¹⁶⁾	2,4	UP18 ¹⁷⁾
O8-10,5 N8-10,5 K7-10,5 RPK7-10,5 RNK7-10,5	1750			2,5	US7
		2,4	SFP111 ¹⁶⁾	2,4	UP18 ¹⁷⁾
				2,6	SFP111
		2,8	UB2	2,4	SFP122
O8-12 N8-12 K7-12 RPK7-12 RNK7-12	1750	2,2	UP17 ¹⁶⁾	2,5	UP17 ¹⁷⁾
		2,4	SFP111 ¹⁶⁾	2,4	UP18 ¹⁷⁾
				2,5	US7
		2,9	UB2	2,5	SFP122
O10-10,5 N11-10,5 K11-10,5 RPK11-10,5 RNK11-10,5	2000	2,3	UP17 ¹⁶⁾	2,6	UP17 ¹⁷⁾
		2,4	SFP111 ¹⁶⁾	2,5	UP18 ¹⁷⁾
				2,5	US10
		2,4	SFP111 ¹⁶⁾	2,8	SFP111 ¹⁷⁾
O10-12 N11-12 K11-12 RPK11-12 RNK11-12	2000	2,5	US7	2,5	SFP122 ¹⁷⁾
				2,4	SFP133 ¹⁷⁾
		2,5	SFP111 ¹⁶⁾	2,9	SFP111 ¹⁷⁾
		2,4	SFP122 ¹⁶⁾	2,6	SFP122 ¹⁷⁾
O11-10,5 N12-10,5 K12-10,5 RPK12-10,5 RNK12-10,5	2400	2,5	US7	2,4	SFP133 ¹⁷⁾
				2,5	US10
		2,5	SFP111 ¹⁶⁾	2,8	SFP122 ¹⁷⁾
		2,4	SFP122 ¹⁶⁾	2,5	SFP133 ¹⁷⁾
O11-12 N12-12 K12-12 RPK12-12 RNK12-12	2400	2,5	US15	2,5	US22
		2,7	SFP111 ¹⁶⁾	3,0	SFP122 ¹⁷⁾
		2,4	SFP122 ¹⁶⁾	2,7	SFP133 ¹⁷⁾
		2,5	US15	2,5	US22

Uwagi: ¹⁶⁾ dla $P_z \leq 550$ daN¹⁷⁾ dla $P_z \leq 400$ daNSpis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		DOBÓR USTOJÓW FUNDAMENTÓW		ENSTO		str. 94
Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby		
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	
O9-9 N9-9 K8-9 RPK8-9 RNK8-9 RKK7-9	2000	2,3	FP21	2,7	FP21	
		2,2	FB11	2,5	FP22	
				2,6	FB33	
				2,4	FB52	
				2,2	FS2	
		2,3	FP21	2,8	FP21	
		2,4	FB12	2,6	FP22	
		2,2	FB21	2,4	FB23	
				2,4	FB42	
				2,3	FS2	
O9-10,5 N9-10,5 K8-10,5 RPK8-10,5 RNK8-10,5 RKK7-10,5	2000	2,3	FP21	2,7	FP22	
		2,4	FB12	2,5	FP23	
		2,2	FB21	2,6	FB33	
				2,4	FB42	
				2,6	FB52	
		2,3	FP21	2,8	FP21	
		2,4	FB12	2,6	FP22	
		2,2	FB21	2,4	FB23	
				2,4	FB42	
				2,6	FS2	
O9-12 N9-12 K8-12 RPK8-12 RNK8-12 RKK7-12	2000	2,3	FP21	2,9	FP22	
		2,2	FB11	2,3	FP23	
				2,2	FS2	
		2,3	FP21	2,7	FP22	
		2,4	FB12	2,4	FP23	
		2,2	FB21	2,6	FB23	
				2,4	FB42	
				2,6	FS2	
		2,4	FP21	2,8	FP22	
		2,3	FP22	2,6	FP23	
N10-9 K9-9 RPK9-9 RNK9-9 RKK8-9	2400	2,6	FB13	2,6	FB33	
		2,4	FB22	2,4	FB42	
				2,6	FS5	
		2,4	FP21	2,5	FP23S	
		2,3	FP22	2,8	FB34	
		2,4	FB22	2,5	FS1	
				2,2	FS2	
		2,5	FP21	2,6	FP23	
		2,3	FP22	2,6	FB33	
		2,4	FB22	2,6	FS5	
K10-10,5 RNK10-10,5 RPK10-10,5 RKK9-10,5	2600	2,6	FP21	2,8	FP23	
		2,3	FP22	2,8	FB34	
		2,4	FB22	2,6	FB43	
		2,6	FP21	2,6	FS5	
		2,3	FP22	2,8	FP23	
		2,4	FB22	2,8	FB34	
				2,6	FB43	
		2,6	FP21	2,6	FS5	
		2,3	FP22	2,8	FB34	
		2,4	FB22	2,6	FB43	
K10-12 RNK10-12 RPK10-12 RKK9-12	2600	2,6	FP21	2,6	FS5	
		2,3	FP22	2,8	FB34	
		2,4	FB22	2,6	FB43	
		2,6	FP21	2,6	FS5	
		2,3	FP22	2,8	FB34	
		2,4	FB22	2,6	FB43	
				2,6	FS5	
		2,6	FP21	2,6	FS5	
		2,3	FP22	2,8	FB34	
		2,4	FB22	2,6	FB43	

Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby	
		Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustoju - fundamentu
RKK1-9	600	2,1	UB1	2,4	UB1
		1,9	UB2	2,2	UB2
		2,2	UP1+UP2	2,5	UP3+UP6
		2,0	UP3+UP2	2,2	US2
RKK1-10,5		2,2	UB1	2,5	UB1
		1,9	UB2	2,3	UB2
		2,3	UP1+UP2	2,6	UP3+UP6
RKK1-12		2,1	UP3+UP2	2,2	US2
		2,3	UB1	2,6	UB1
		2,0	UB2	2,4	UB2
		2,1	UP3+UP2	2,7	UP3+UP6
RKK2-9		1000			2,2
	2,3		UB1		
	2,1		UB2	2,8	UB1
	2,2		UP3+UP2	2,5	UB2
				2,7	UP3+UP6
				2,5	US4
RKK2-10,5	2,4		UB1		
	2,2		UB2	2,9	UB1
	2,3		UP3+UP2	2,6	UB2
				2,8	UP3+UP6
RKK2-12				2,5	US3
				2,2	US6
	2,5	UB1			
	2,3	UB2	2,9	UB1	
RKK3-9	1200	2,4	UP3+UP2	2,7	UP3+UP6
		1,9	UP4+UP6	2,4	UP4+UP6
				2,1	UP11
				2,5	US7
		2,5	UB1		
		2,3	UB2	2,7	UB2
RKK3-10,5		2,3	UP3+UP2	2,8	UP3+UP6
		2,0	UP4+UP6	2,5	UP4+UP6
				2,2	UP11
				2,5	US7
RKK3-12		2,6	UB1		
		2,4	UB2		
	2,4	UP3+UP2	2,8	UB2	
	2,1	UP4+UP6	2,9	UP3+UP6	
			2,6	UP4+UP6	
RKK4-10,5	1350			2,3	UP11
				2,9	UB2
				2,7	UP4+UP6
				2,5	US7
RKK4-12		2,7	UB1	2,4	UP11
		2,6	UB2	3,0	UB2
		2,6	UP4+UP6	2,8	UP4+UP6
				2,5	US7

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemiaenia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

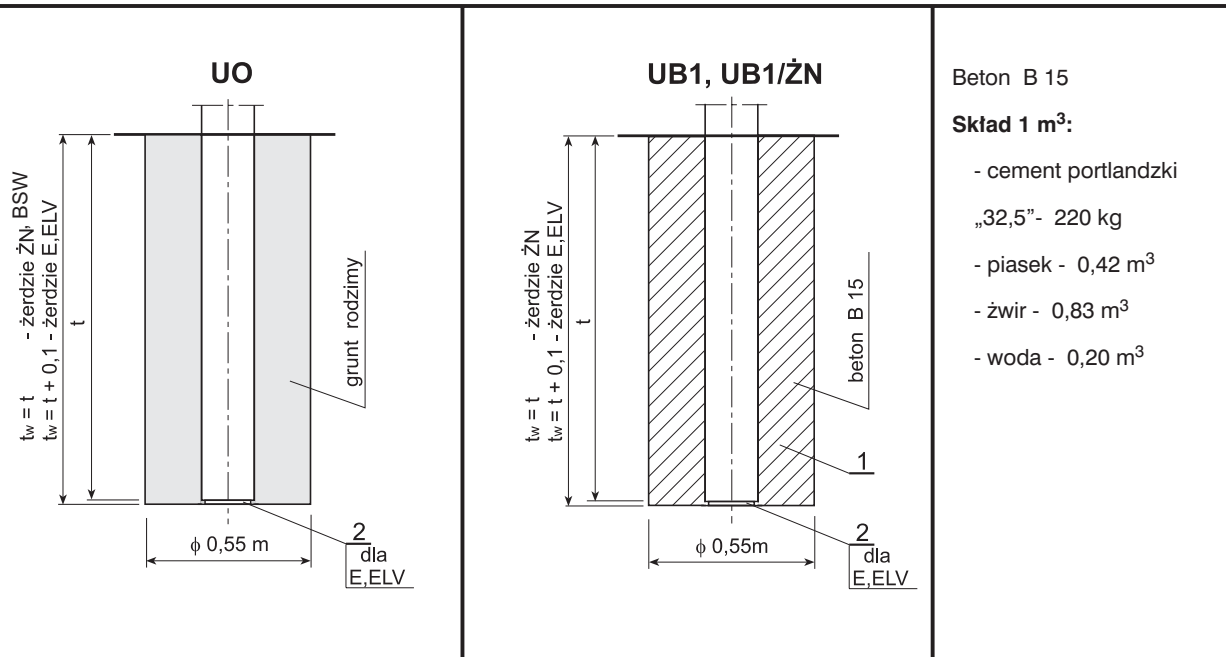
Typ słupa	Siła użytkowa słupa [daN]	Grunt średni		Grunt słaby		
		Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	Głębokość t [m]	Typ ustaju - fundamentu	
RKK5-9	1500	2,6	UB1	2,9	UB2	
		2,5	UB2	2,3	UP11	
		2,1	UP11	2,4	SFP111+SP11	
		2,4	SFP111+SP11	2,5	US7	
RKK5-10,5		2,7	UB1	2,5	SFP111+SP11	
		2,6	UB2	3,0	UB2	
		2,1	UP11	2,4	UP11	
		2,4	SFP111+SP11	2,5	US7	
RKK5-12		2,8	UB1	2,6	SFP111+SP11	
		2,8	UB2	2,4	SFP122+SP11	
		2,2	UP11	2,5	UP11	
		2,4	SFP111+SP11	2,5	US7	
RKK6-10,5	1750			2,6	SFP111+SP11	
		2,8	UB2	2,4	SFP122+SP22	
		2,2	UP11	2,5	UP11	
		2,4	SFP111+SP11	2,5	US7	
RKK6-12		2,9	UB2	2,5	SFP122+SP22	
				2,6	UP11	
		2,3	UP11	2,5	UP12	
		2,4	SFP111+SP11	2,5	US10	
RKK10-10,5		2000	2,4	SFP111+SP11	2,8	SFP111+SP11
			2,5	US7	2,5	SFP122+SP22
					2,4	SFP133+SP22
					2,5	US10
RKK10-12	2,5		SFP111+SP11	2,9	SFP111+SP11	
	2,4		SFP122+SP22	2,6	SFP122+ SP22	
	2,5		US7	2,4	SFP133+SP22	
				2,5	US10	
RKK11-10,5	2500		2,5	SFP111+SP11	2,8	SFP122+SP22
			2,4	SFP122+SP22	2,5	SFP133+SP22
			2,5	US15	2,5	US22
			2,7	SFP111+SP11	3,0	SFP122+SP22
RKK11-12		2,4	SFP122+SP22	2,7	SFP133+SP22	
		2,5	US15	2,5	US22	

Uwaga:

Konstrukcje oraz parametry ustojów oraz fundamentów pokazano na następujących stronach niniejszego katalogu:

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| 1. Ustój UO | str. 97 |
| 2. Ustoje betonowe UB | str. 97, 98 |
| 3. Ustoje płytowe UP | str. 99 ÷ 101 |
| 4. Ustoje studniowe US | str. 102 ÷ 104 |
| 5. Fundamenty studniowe FS | str. 105 |
| 6. Fundamenty prefabrykowane SFP1, SP | str. 106, 107 |
| 7. Fundamenty prefabrykowane FP | str. 108 |
| 8. Fundamenty blokowe FB | str. 109 |

- Spis treści. Zakres opracowania
- Oznaczenia słupów
- Dobór elementów
- Dobór elementów słupów
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Ochrona od przepięć
- Wskazówki montażowe
- Zakresy stosowania słupów
- Słupy przelotowe
- Słupy narożne
- Słupy odporowe
- Słupy krańcowe
- Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe
- Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe
- Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe
- Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe
- Dobór ustojów fundamentów
- Fundamenty
- Uziomy robocze i odgromne
- Zamocowanie ograniczników
- Zamocowanie opraw oświetleniowych
- Zamocowanie rozłączników
- Wykonanie przyłącza
- Połączenie linii z kablem ziemnym
- Mocowanie na ścianie budynku
- Uziemienia linii izolowanej
- Połączenie z linią gołą, WLZ
- Konstrukcje słupa
- Żerdzie
- Zestawienie konstrukcji stalowych
- Przykład doboru elementów linii
- Karty doboru osprzętu



Beton B 15

Skład 1 m³:

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

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

MATERIAŁY USTOJU

UB1/ŻN (żerdzie ŻN-10 i 12) zblźniaczone	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	
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 = tw	Vw	10	12	
UO UB1 (żerdzie E/2,5÷4,3 ELV/3,5)	3,0 / 3,1	0,736	0,542	0,507	0,482
	2,9 / 3,0	0,712	0,524	0,490	0,463
	2,8 / 2,9	0,689	0,506	0,475	0,449
	2,7 / 2,8	0,665	0,488	0,458	0,433
	2,6 / 2,7	0,641	0,470	0,440	0,418
	2,5 / 2,6	0,617	0,452	0,420	0,400
	2,4 / 2,5	0,594	0,434	0,406	0,386
	2,3 / 2,4	0,570	0,416	0,389	0,368
	2,2 / 2,3	0,546	0,398	0,371	0,353
	2,1 / 2,2	0,524	0,381	0,357	0,337
	2,0 / 2,1	0,500	0,363	0,340	0,321
	1,9 / 2,0	0,475	0,345	0,324	0,306
	1,8 / 1,9	0,451	0,328	0,308	0,291
	1,7 / 1,8	0,427	0,310	0,288	0,272
	1,6 / 1,7	0,404	0,293	0,277	0,259
Typ ustoju	t/tw	Vw	9	10,5	12
	Głębokość [m]	wykopu	zasyпки gruntowej lub betonu B15 dla żerdzi o dł. [m]		
Objętość [m ³]					

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwpiorzeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przeletowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przeletowo-przeletowe

Słupy rozgałęźne przeletowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przecięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

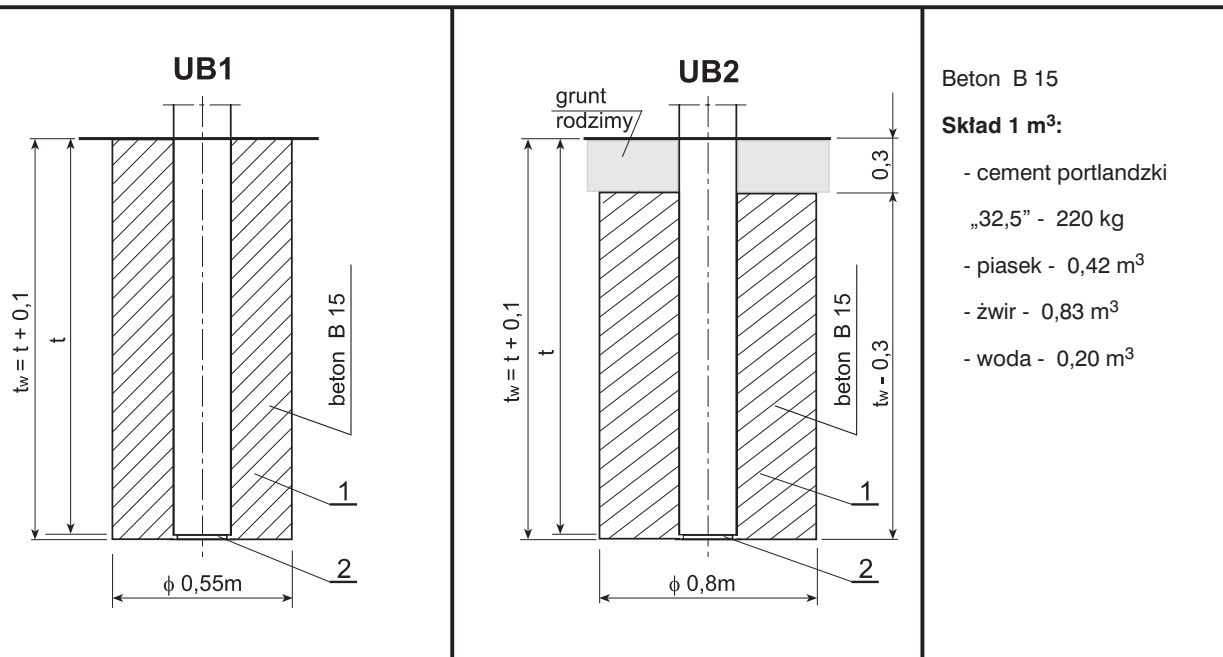
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



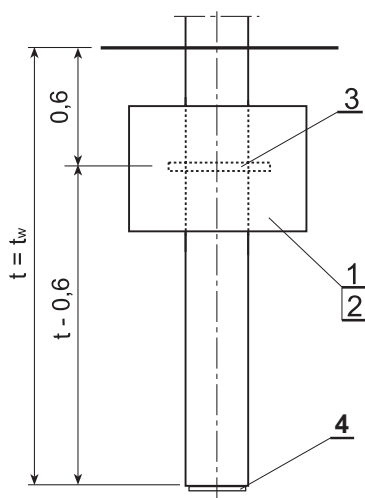
Beton B 15
Skład 1 m³:
- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

2	Płyta stopowa	0,3 x 0,3 m	szt.	1	10	10	
1	Beton	B 15	m³	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	
				jedn.	całk.		

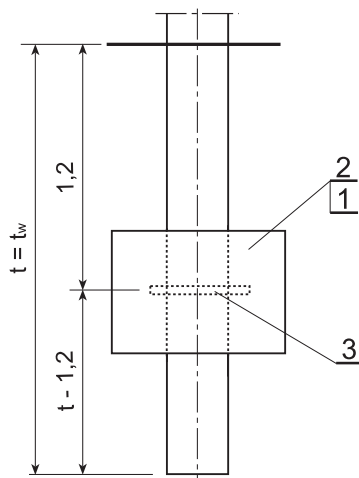
MATERIAŁY USTOJU

Typ ustoju	t/tw [m]	Vw [m³]	Średnica żerdzi Dw [mm]		Długość żerdzi [m]	Objętość betonu B 15 [m³]
			9	10,5		
UB2 (żerdzie E/6÷15 ELV/6÷17,5)	3,0 / 3,1	1,557	1,304	1,133	1,068	1,107
	2,9 / 3,0	1,507	1,262	1,091	1,027	1,065
	2,8 / 2,9	1,457	1,219	1,050	0,989	1,025
	2,7 / 2,8	1,407	1,176	1,008	0,949	0,984
	2,6 / 2,7	1,356	1,133	0,968	0,912	0,946
	2,5 / 2,6	1,306	1,091	0,927	0,872	0,904
	2,4 / 2,5	1,256	1,048	0,885	0,833	0,863
	2,3 / 2,4	1,206	1,006	0,844	0,795	0,823
	2,2 / 2,3	1,156	0,963	0,803	0,756	0,783
	2,1 / 2,2	1,105	0,921	0,762	0,718	0,744
UB1 (żerdzie E/6÷15 ELV/6÷17,5)	2,0 / 2,1	1,055	0,879	0,720	0,678	0,704
	1,9 / 2,0	1,005	0,837	0,678	0,640	0,664
	3,0 / 3,1	0,736	0,483	0,445	0,376	0,416
	2,9 / 3,0	0,712	0,467	0,430	0,362	0,402
	2,8 / 2,9	0,689	0,450	0,415	0,350	0,389
	2,7 / 2,8	0,665	0,434	0,400	0,336	0,374
	2,6 / 2,7	0,641	0,418	0,385	0,324	0,360
	2,5 / 2,6	0,617	0,402	0,369	0,310	0,345
2,4 / 2,5	0,593	0,386	0,356	0,300	0,334	
2,3 / 2,4	0,570	0,370	0,341	0,286	0,318	
2,2 / 2,3	0,546	0,354	0,326	0,274	0,305	
Typ ustoju			218, 220	218, 220	263	218, 220
			Średnica żerdzi Dw [mm]			
			9	10,5	12	
			Długość żerdzi [m]			
	Głębokość [m]	Objętość wykopu				

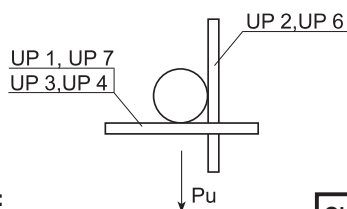
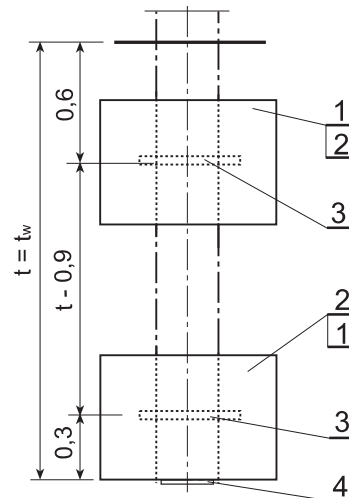
UP1, UP 7



UP2, UP 6



UP3, UP 4



Uwagi:

- Objętość zasypki gruntowej $V_z = 0,9 V_w$ [m³]
- Dobór lp.3:
OU-1a/VE dla $270 \leq D \leq 350$
OU-1/VE dla $330 \leq D \leq 400$
OU-2/VE dla $360 \leq D \leq 440$
OU-6/VE dla $440 \leq D \leq 500$
OU-7/VE dla $460 \leq D \leq 530$
D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Głębokość posadowienia żerdzi $t=t_w$ [m]	3,0	4,0	6,1	7,85	5,3
	2,9	3,7	5,75	7,4	4,95
2,8	3,45	5,35	6,95	4,6	
2,7	3,2	5,0	6,5	4,3	
2,6	2,95	4,65	6,1	4,0	
2,5	2,75	4,35	5,7	3,7	
2,4	2,5	4,0	5,3	3,45	
2,3	2,3	3,75	4,9	3,2	
2,2	2,1	3,45	4,55	2,9	
2,1	1,9	3,15	4,2	2,7	
2,0	1,75	2,9	3,9	2,45	
1,9	1,6	2,7	3,7	2,1	
1,8	1,4	2,5	3,5	1,9	
1,7	1,3	2,3	3,3	1,7	
1,6	1,1	2,1	3,1	1,5	
Objętość wykopu V_w [m³]					

Wymiary dna wykopu [mxm]		0,5x0,5	0,6x0,6	1,0x0,6	1,5x0,6	1,0x0,6	0,9x0,5		
Masa ustoju [kg]		90	80	170	330	160	170		
4	Płyta stopowa	0,3x0,3m	10	1	-	1	1		
3	Objemka	4-029-33b	OU-1a/VE	2,1	1	1	2	2	
			OU-1/VE	2,3					
			OU-2/VE	2,5					
			OU-6/VE	2,7					
			OU-7/VE	2,8					
2	Płyta ustojowa	str. 111	U-130	156	-	-	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 110	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

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęznie przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęznie przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęznie narożno-krańcowe

Słupy rozgałęznie krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

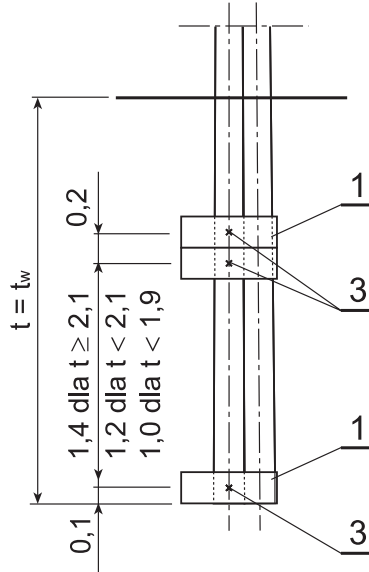
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

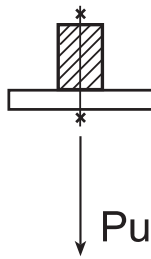
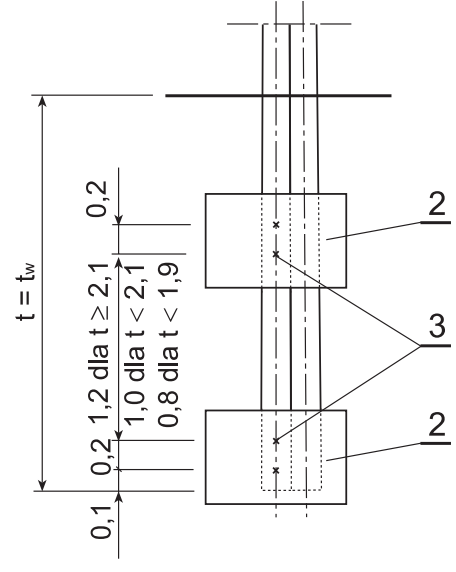
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

UP1/ŻN



UP3/ŻN



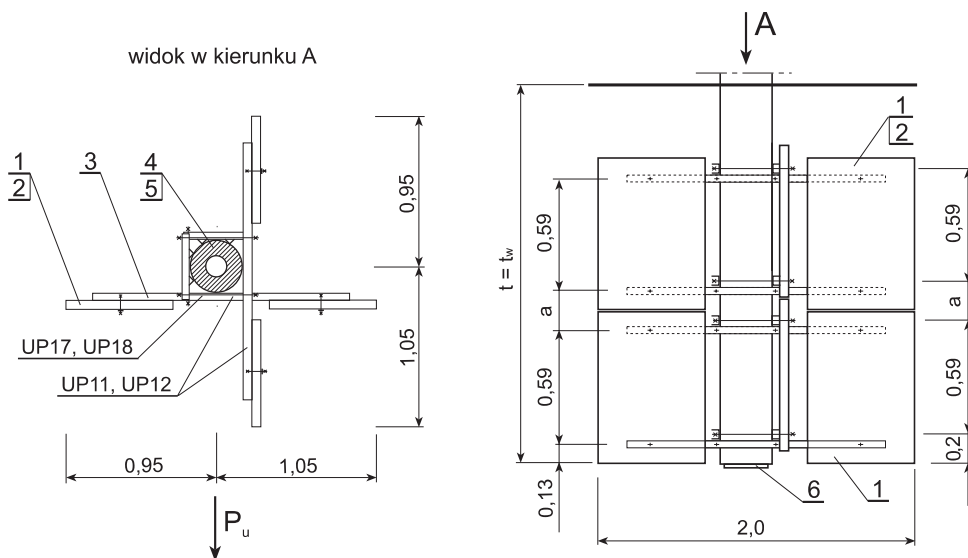
Uwagi:

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

Głębokość posadowienia żerdzi $t=t_w [m]$	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		[mxm]		0,8x0,6	1,0x0,6
Masa ustoju		[kg]		65,7	157,6
3	Śruba z nakrętką i 2 podkładkami kwadratowymi	M16x400	0,9	3	4
2	Płyta ustojowa	str. 110	U-85	77	-
1	Belka ustojowa		B-60	21	3
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]		
			UP 1/ŻN	UP 3/ŻN	
Typ ustoju					

MATERIAŁY USTOJU


Uwagi:

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

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

3,0	20,6	20,6	11,2	11,2
2,9	19,6	19,6	10,6	10,6
2,8	18,6	18,6	10,0	10,0
2,7	17,7	17,7	9,4	9,4
2,6	16,8	16,8	8,9	8,8
2,5	15,8	15,8	8,3	8,3
2,4	15,0	-	7,8	7,8
2,3	14,1	-	7,3	-
2,2	13,2	-	6,8	-
2,1	12,4	-	6,3	-
2,0	-	-	5,8	-

Głębokość posadowienia $t=t_w$ [m]
Objętość wykopu V_w [m³]

Wymiary dna wykopu [m x m]				2,0x2,0		2,0x0,8		
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju				t_{min} [m]	2,1	2,5	2,0	2,4
Masa ustoju				[kg]	800	1116	405	563
4	Płyta stopowa	0,3x0,3 m	10	1	1	1	1	
3	Element ustoju	4-079-66a	ES-2	21,8	8	8	4	4
2	Płyta ustojowa	str. 111	U-130	156	-	4	-	2
1	Płyta ustojowa	str. 110	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

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęzione przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęzione przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęzione narożno-krańcowe

Słupy rozgałęzione krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

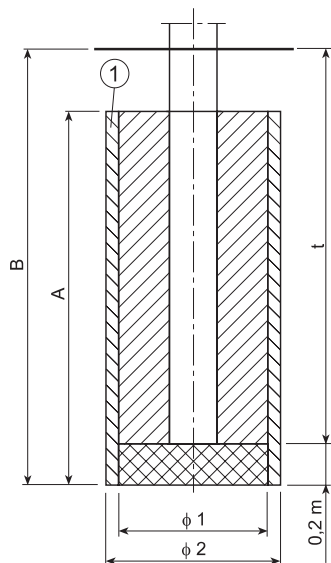
Karty doboru osprzętu

Do słupów przelotowych:

Typ ustaju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu Vs [m ³]	Zasypanie słupa beton B 15 [m ³]
			Otwarty kopany koparką Vw 1	Studniarski kopany ręcznie Vw 2				
US 1	1,80	1,90	4,12	1,52	0,904	9	0,111	0,793
						10,5	0,135	0,769
						12	0,150	0,754
US 2	2,10	2,20	5,16	1,74	1,055	9	0,130	0,925
						10,5	0,151	0,904
						12	0,169	0,886
US 1 ŻN	1,80	1,90	4,12	1,52	0,904	10	0,063	0,841
						12	0,073	0,831

Uwaga:

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



- ① Betonowe kręgi studienne dobrane wg normy BN-86/8971-08 o wysokości 30 i 50 cm.
- ▒ Beton B 15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.
- ▓ Beton B 15 do zalania po ustawieniu słupa.
Skład betonu B 15 str. 97

c.d. str. 103

Typ ustaju	Ilość kręgów [szt.]	Wymiary				Wysokość kręgu [cm]	Dobór		
		A [m]	B [m]	φ1 [cm]	φ2 [cm]				
US 1	6	1,8	2,1	80	96	30	do słupów przelotowych		
US 2	7	2,1	2,4						
US2/ŻN	6	1,8	2,1						
US 2	7	2,1	2,4	80	96			do słupów mocnych	
US 3	8	2,4	2,7						
US 4	9	2,7	3,0						
US 5	10	3,0	3,3	120	144		50		
US 6	7	2,1	2,4						
US 7	8	2,4	2,7						
US 8	9	2,7	3,0	140	164			50	
US 9	10	3,0	3,3						
US 10	8	2,4	2,7						
US 11	9	2,7	3,0	180	206	50			
US 12	10	3,0	3,3						
US 15	8	2,4	2,7						
US 16	9	2,7	3,0	160	186				50
US 22	8	2,4	2,7						
US 23	9	2,7	3,0						
US 27	5	2,5	2,8	180	206		50		



Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Dla słupów mocnych:

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu Vs [m ³]		Zasypanie słupa beton B 15 [m ³]	
			Otwarty kop. koparką Vw 1	Studniarski kop. ręcznie Vw 2			Średnica żerdzi Dw [mm]			
							218,220	263	218,220	263
US 2	2,1	2,2	5,16	1,74	1,055	9	0,173	-	0,882	-
						10,5	0,192	0,238	0,863	0,817
						12	0,211	0,274	0,844	0,781
US 3	2,4	2,5	6,52	1,95	1,256	9	0,198	-	1,008	-
						10,5	0,220	0,272	1,036	0,984
						12	0,241	0,314	1,015	0,942
US 4	2,7	2,8	7,86	2,17	1,356	9	0,222	-	1,135	-
						10,5	0,248	0,307	1,108	1,049
						12	0,272	0,354	1,084	1,002
US 5	3,0	3,1	9,34	2,39	1,507	9	0,245	-	1,262	-
						10,5	0,274	0,339	1,233	1,168
						12	0,300	0,392	1,207	1,115
US 6	2,1	2,2	9,03	3,91	2,374	9	0,173	-	2,201	-
						10,5	0,192	0,238	2,182	2,136
						12	0,211	0,274	2,163	2,100
US 7	2,4	2,5	10,85	4,39	2,713	9	0,198	-	2,515	-
						10,5	0,220	0,272	2,493	2,441
						12	0,241	0,314	2,472	2,399
US 8	2,7	2,8	12,84	4,88	3,053	9	0,222	-	2,830	-
						10,5	0,248	0,307	2,805	2,746
						12	0,272	0,354	2,781	2,699
US 9	3,0	3,1	15,03	5,37	3,391	9	0,260	-	3,357	-
						10,5	0,274	0,339	3,117	3,052
						12	0,300	0,392	3,091	2,999

c.d. str. 104

Dla słupów mocnych:

Typ ustaju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Objętość wykopu [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu Vs [m ³]		Zasypanie słupa beton B 15 [m ³]	
			Otwarty kop. koparką Vw 1	Studniarski kop. ręcznie Vw 2			Średnica żerdzi Dw [mm]			
							218,220	263	218,220	263
US 10	2,4	2,5	13,09	5,70	3,693	9	0,198	-	3,495	-
						10,5	0,220	0,272	3,473	3,421
						12	0,241	0,314	3,452	3,379
US 11	2,7	2,8	15,41	6,33	4,154	9	0,222	-	3,932	-
						10,5	0,248	0,307	3,906	3,847
						12	0,272	0,354	3,882	3,800
US 12	3,0	3,1	17,41	6,97	4,616	9	0,245	-	4,371	-
						10,5	0,274	0,339	4,342	4,277
						12	0,300	0,392	4,316	4,224
US 15	2,4	2,5	15,81	7,34	4,83	9	0,198	-	4,625	-
						10,5	0,220	0,272	4,610	4,558
						12	0,241	0,314	4,589	4,516
US 16	2,7	2,8	18,51	8,15	5,43	9	0,222	-	5,204	-
						10,5	0,248	0,307	5,182	5,123
						12	0,272	0,354	5,158	5,076
US 22	2,4	2,5	18,51	9,00	6,11	9	0,198	-	5,906	-
						10,5	0,220	0,272	5,890	5,838
						12	0,241	0,314	5,869	5,796
US 23	2,7	2,8	21,59	10,00	6,87	9	0,222	-	6,645	-
						10,5	0,248	0,307	6,622	6,563
						12	0,272	0,354	6,598	6,516
US 27	2,5	2,6	19,51	9,33	6,36	9	0,206	-	6,153	-
						10,5	0,232	0,293	6,128	6,067
						12	0,262	0,327	6,098	6,033

Uwaga:

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

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

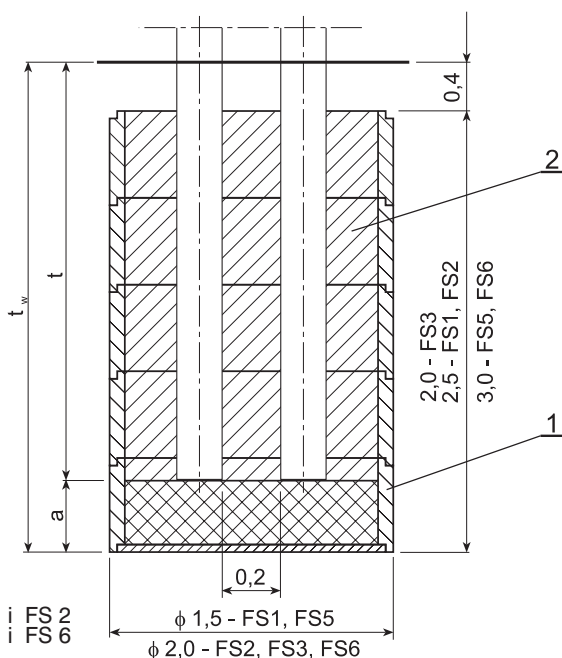
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



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

Beton B 15
Skład 1 m³:

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

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchyleniu ścian bocznych od pionu.

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

Beton B 15 do zalania po ustawieniu słupa.

2	Beton	B 15	m ³	...	2400	...	
1	Krąg betonowy	K 150/50	szt.	5	600	3000	FS 1
				6	600	3600	FS 5
		K 200/50		5	800	4000	FS 2
				4	800	3200	FS 3
				6	800	4800	FS 6

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
				jedn.	całk.	

MATERIAŁY FUNDAMENTU

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

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

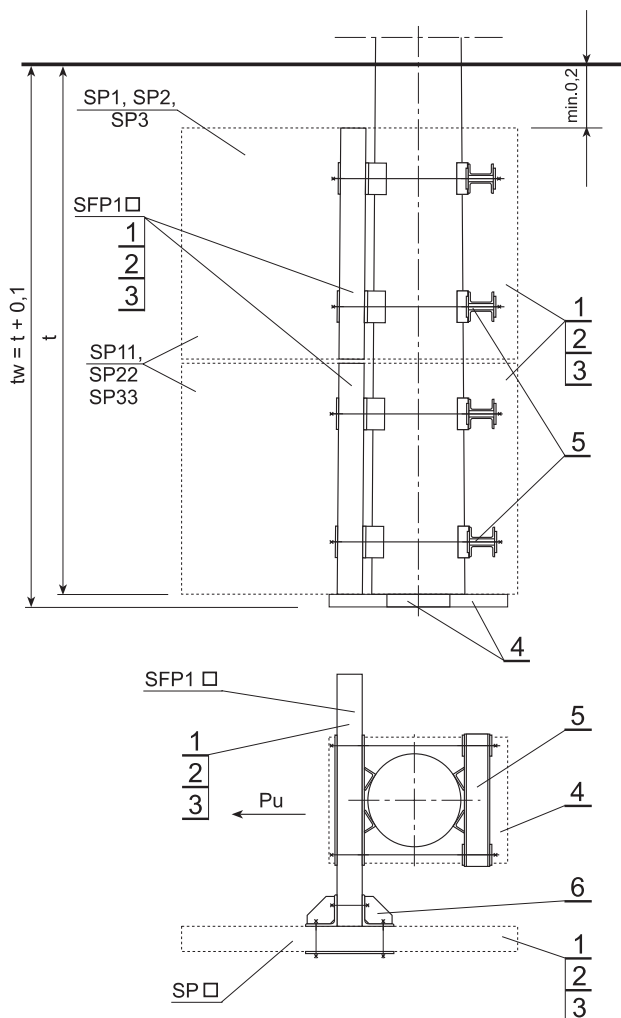
Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętuSFP111, SFP122, SFP133,
SP1, SP2, SP3, SP11, SP22, SP33

c.d. str. 107

Masa fundamentu [kg]				1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do SP11, 22, 33	4-079-65	80	-	-	-	-	-	-	-	-	1 kpl.	
			40	-	-	-	1 kpl.	-	-	-	-	-	
5	Połączenie skręcane do SFP1 □		187	1 kpl.	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 110	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	
	Płyta stopowa 0,3x0,3m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-	
3	Płyta fundamentu	str. 111	PS-200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS-160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS-120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]										
			SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP 11	SP 22	SP 33		
			Typ fundamentu										

MATERIAŁY FUNDAMENTU

Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [mxm]	Objętość wykopu v_w [m ³]						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w [m]						
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1
SFP111	1,3x1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03
SFP122	1,7x1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02
SFP133	2,1x1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00
SFP111+ SP1	1,3x0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83
SFP111+SP2	1,3x1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23
SFP111+SP3	1,3x1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61
SFP122+SP1	1,7x0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55
SFP122+SP2	1,7x1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47
SFP122+ SP3	1,7x1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36
SFP133+SP1	2,1x0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27
SFP133+SP2	2,1x1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71
SFP133+SP3	2,1x1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11
SFP111+SP11	1,4x1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42
SFP122+SP11	1,8x1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79
SFP122+SP22	1,8x1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80
SFP133+SP11	2,2x1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15
SFP133+SP22	2,2x1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67
SFP133+SP33	2,2x2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18

Uwaga:

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

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemiaenia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęznie przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęznie przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęznie narożno-krańcowe

Słupy rozgałęznie krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

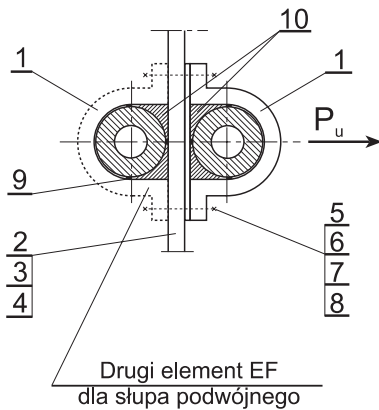
Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

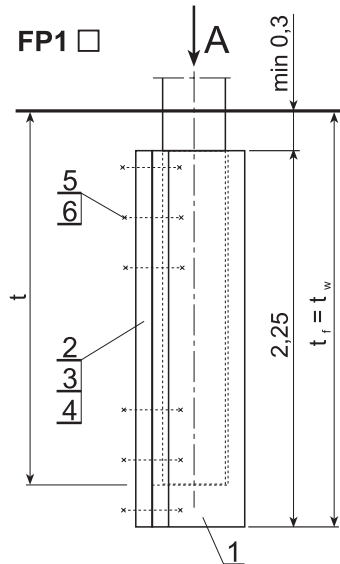
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

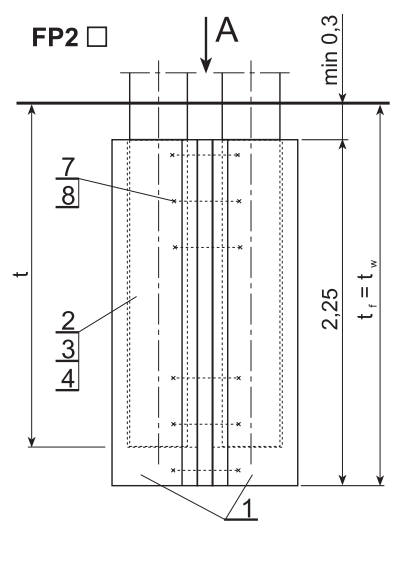
widok w kierunku A



FP1 □



FP2 □

**Skład 1 m³ betonu B20**

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

Uwagi:

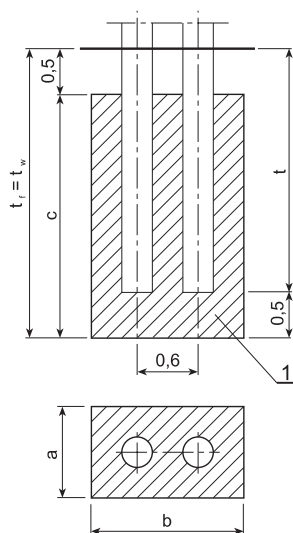
1. Objętość zasypki gruntowej lub gruntu stabilizowanego $V_z = V_s = V_w - V_f$ [m³]
2. Stabilizacja gruntu 80 ÷ 100 kg cementu/1 m³ gruntu.
3. Objętość wykopu V_w ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Rodzaj słupa	Objętość betonu V_{bu} [m ³]		
	Długość żerdzi [m]		
	9	10,5	12
1- żerdziowy	0,2	0,18	0,16
2- żerdziowy	0,4	0,36	0,32

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

Wymiary dna wykopu		[mxm]	1,3x0,65	1,7x0,65	2,1x0,65	1,3x1,35	1,7x1,35	2,1x1,35
Objętość fundamentu V_f		[m ³]	1,06	1,15	1,24	1,86	1,95	2,04
Masa fundamentu bez poz. 10		[kg]	1740	1970	2190	2810	3040	3260
10	Beton uzupełniający B 20 [m ³]	□	Objętość V_{bu} [m ³] wg tablicy					
9	Kliny stabilizujące	-	3			6		
8	Śruba z nakrętką	M24x350	1,5	-	-	-	12	12
7	i 2 podkładkami okrągłymi	M20x350	1,0	-	-	12	-	-
6	Śruba z nakrętką, 2 podkładkami okrągłymi i kwadratową	M20x250	0,9	-	12	12	-	-
5		M16x250	0,6	12	-	-	-	-
4		P-200	1125	-	-	1	-	1
3	Płyta fundamentu	P-160	900	-	1	-	1	-
2		P-120	675	1	-	-	1	-
1	Element fundamentu	EF	1060	1	1	1	2	2
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
			FP11	FP12	FP13	FP21	FP22	FP23
			Typ fundamnetu					

MATERIAŁY FUNDAMENTU



Beton B 15

Skład 1m³:

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

Uwagi:

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

1	Beton	B 15	m ³	...	2400	...			
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Ilość	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]			

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Nazwa elementu	Szkic elementu [wymiary w cm]			Masa elementu [kg]
	Rodzaj płyty	Wymiar a		
Płyty P - □		P-120	120	675
		P-160	160	900
		P-200	200	1125
Element EF				1060
Belka B - 60				21
Płyta U - 85				77

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

Nazwa elementu	Szkic elementu [wymiar w cm]		Masa elementu [kg]								
Płyta U - 130			156								
Płyta denną PD			510								
Płyta PS - □		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="818 1537 938 1616">Rodzaj płyty</th> <th data-bbox="938 1537 1054 1616">Wymiar a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="818 1616 938 1787">PS-120</td> <td data-bbox="938 1616 1054 1787">120</td> </tr> <tr> <td data-bbox="818 1787 938 1946">PS-160</td> <td data-bbox="938 1787 1054 1946">160</td> </tr> <tr> <td data-bbox="818 1946 938 2083">PS-200</td> <td data-bbox="938 1946 1054 2083">200</td> </tr> </tbody> </table>	Rodzaj płyty	Wymiar a	PS-120	120	PS-160	160	PS-200	200	<p style="text-align: center;">PPSŹW WIRBET S.A. ZPUE B. WYPYCHEWICZ S.A. CZE PAS Sp. j.</p>
Rodzaj płyty	Wymiar a										
PS-120	120										
PS-160	160										
PS-200	200										
		400									
		530									
		660									

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZIOMY ROBOCZE DODATKOWE		ENSTO		str. 112	
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	100		300		500		
	Typ uziomu	P 1 x 6	T 1 x 6	TP 1 x 10	T 1 x 20	TP 1 x 20 [TP 2 x 10]	T 1 x 35
Szkic wymiarowy (wymiary w m)							
głębokość zakopania bednarki 0,6 m	22	26	27	27	25	26	38
Orientacyjna rezystancja uziomu R _z [Ω]	3	9	9	9	9	9	[15]
Bednarka ocynkowana 25x4 mm (ilość w m)	1x6	-	1x9	1x10	1x21 [2x9]	1x20 [2x10]	-
Pręt uziomu „GALMAR” Ø14,2 mm lub Ø 17,2 mm (ilość w szt. x długość w m)	- (2)*	-	- (2)*	-	- (2)* [2(6)*]	-	-
Pręt stalowy ocynkowany 18 mm (ilość w szt. x długość w m)	1	-	1	-	1	[2]	-
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)	103 96	103 29	103 96	103 29	103 96	103 29	103 96
Uchwyt „GALMAR”*** do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	krzyżowy	skośny	krzyżowy	skośny	krzyżowy	skośny	krzyżowy
<p>Zakończenie pręta uziomu w przypadku połączeń śrubowych wariant 2</p>							
<p>UWAGI: 1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem. 2. * Ilości w nawiasach () dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2. 3. ** Nie dotyczy prętów typu „GALMAR”; uchwyty ujęto wariantowo.</p>							

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZIOMY ODGROMOWE			ENSTO		str. 113
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]		100		300		500	
Typ uziomu	P 1x9	T 1x18	TP 2x10	T 2x30	TP 3x20	T 2x50	
Szkic wymiarowy (wymiary w m)							
Głębokość zakopania bednarki 0,6 m	10	10	10	9,9	10	10	
Orientacyjna rezystancja uziomu R _z [Ω]	9	21	23	63	43	103	
Bednarka ocynkowana 25x4 mm (ilość w m)	1x9	-	2x9	-	3x21	-	
Pręt uziomu „GALMAR” Ø14,2 mm lub Ø 17,2 mm (ilość w szt. x długość w m)	- (2)*	-	2x10	-	3x20	-	
Pręt stalowy ocynkowany 18 mm (ilość w szt. x długość w m)	1	-	- (4)*	-	2(8)*	-	
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)	103 96	103 29	103 96	103 29	103 96	103 29	
Uchwyt „GALMAR” do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	krzyżowy	skośny	krzyżowy	skośny	krzyżowy	skośny	
Uchwyt „GALMAR” do połączenia bednarki z prętem - wariant 2 (ilość w szt.)	103 96	103 29	103 96	103 29	103 96	103 29	
<p>Zakończenie pręta uziomu w przypadku połączeń śrubowych wariant 2</p> <p>UWAGI: 1. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem. 2. * Ilości w nawiasach () dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2. 3. ** Nie dotyczy prętów typu „GALMAR”; uchwyty ujęto wariantowo.</p>							

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromowe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

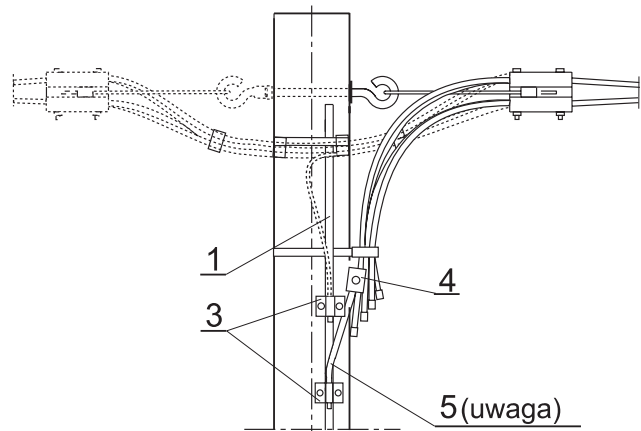
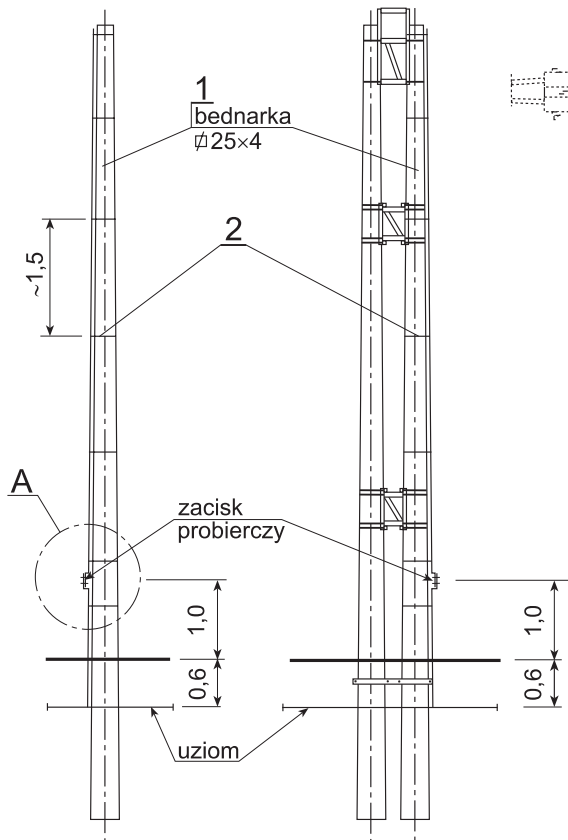
Konstrukcje słupa

Żerdzie

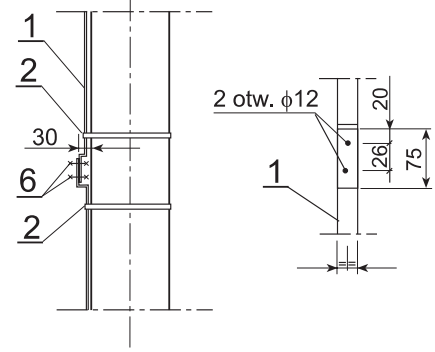
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



SZCZEGÓŁ A



Uwaga:

Zacisk poz. 4 i przewód poz. 5 stosować do połączenia przewodu PEN ze zwodem na słupach P, N i K, przy czym na słupie K alternatywnie żyłę PEN można połączyć ze zwodem uziemiającym bezpośrednio.

6	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M10x25	szt.	0,05	2			-	Do zacisku probierczego			
5	Przewód izolowany dł. 1 m (uwaga)	AsXSn 1x □	m	-	1	2	3	-				
4	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □ SLIP □	szt.	□	1	2	3	146				
3	Zacisk uziemiający śrubowy	2442	szt.	0,4	1	2	3	BELOS				
2	Taśma stalowa 20x0,7 + klamerka	COT 37	m	0,115	8			144	Mocowanie zwołu do słupa	10,5 m		
		COT 36	szt.	0,015	8					12 m		
1	Bednarka 254	stalowa - ocynkowana	m	0,785	9			-	Zwód uziemiający do słupa	12 m		
					7,5					10,5 m		
					6					9 m		
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Linia 1-tor.			Linia 2-tor.		Linia 3-tor.		Producent, dobór str.	Uwagi
				Ilość								

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

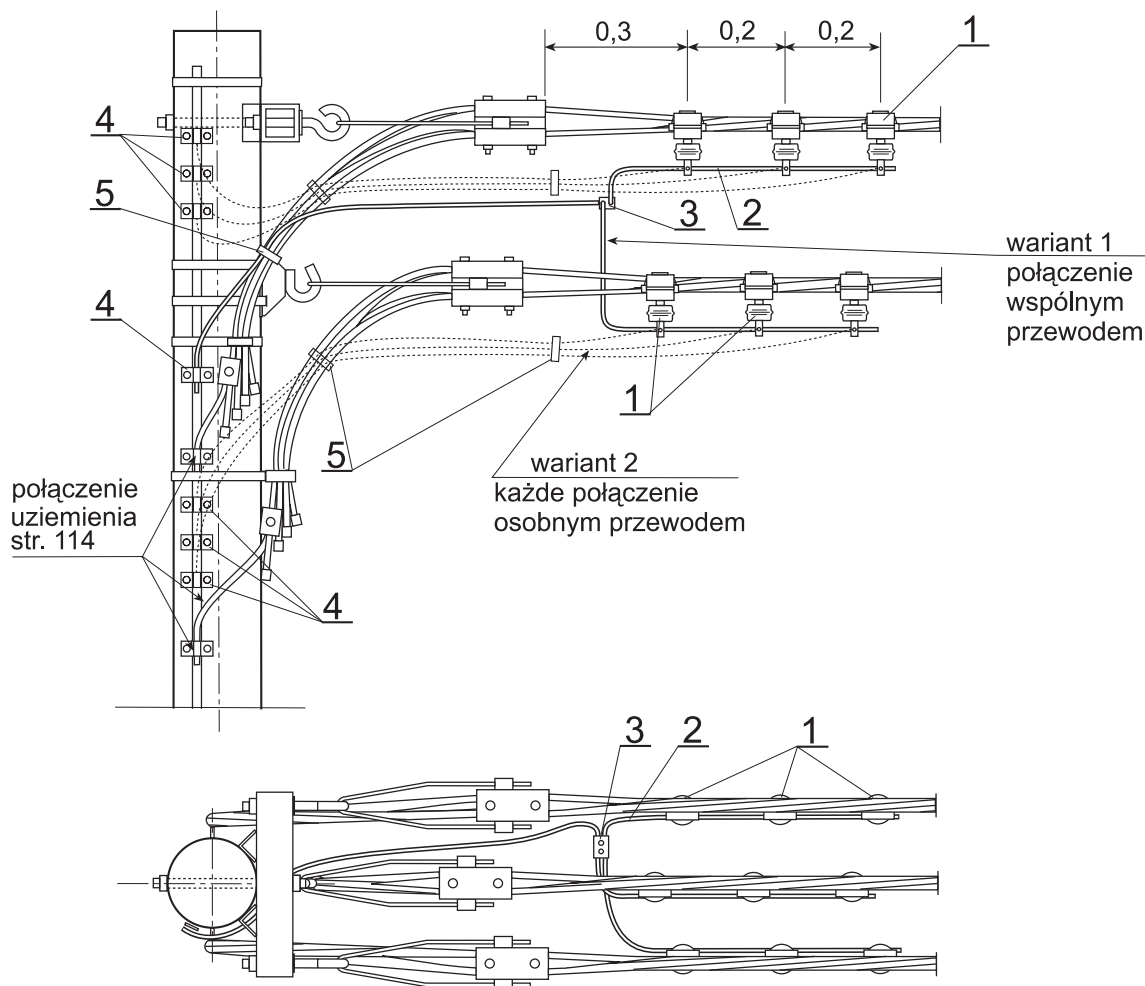
Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Uwagi:

1. Ograniczniki przebieg SE 30. są wyposażone w zacisk umożliwiając odgałęzienie od linii gołej lub izolowanej - przykłady str. 121, 125.
2. W przypadku zastosowania ograniczników przebieg z sygnalizatorem uszkodzenia lub rozłącznikiem, połączenie zacisków uziemiających ograniczników należy wykonać wyłącznie wg wariantu 2.

5	Opaska	PER 15	szt.	-	2	4	6	-	wariant 2
					1	1	1		wariant 1
4	Uchwyt dwumetalowy	11 803	szt.	□	3	6	9	GALMAR	wariant 2
					1	1	1		wariant 1
3	Zacisk odgałęźny śrubowy	SL 37.27	szt.	0,1	-	1	1	145	do poz. 2
2	Przewód goły	L 16 mm ²	m	-	5	10	15	-	wariant 1
					2	3	4		wariant 2
1	Ogranicznik przebieg z zaciskiem przebijającym izolację	SE 45. □	szt.	□	3	6	9	147	wariant 1
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]		Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Producent, dobór str.	Uwagi
					Ilość				

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

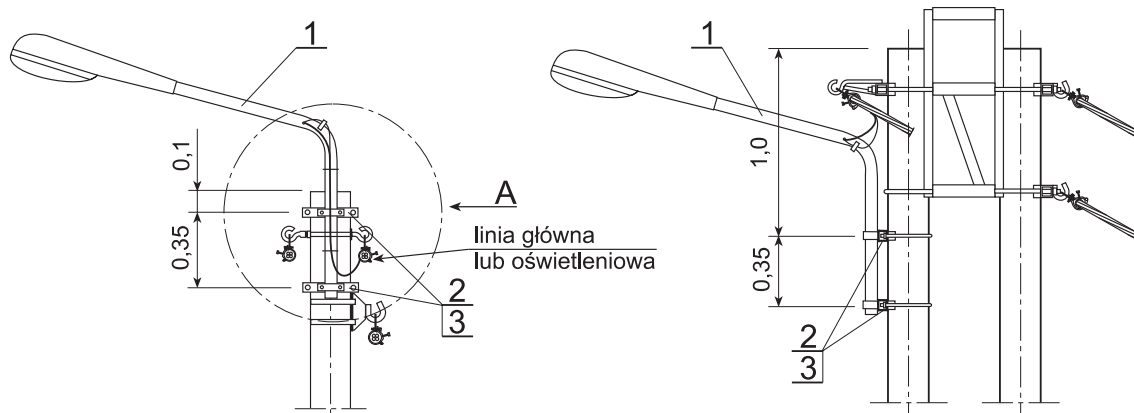
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

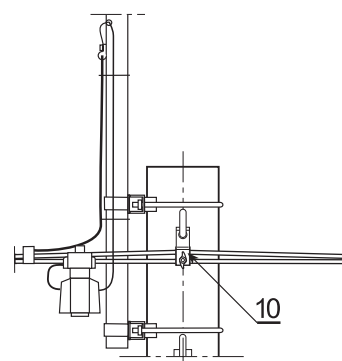
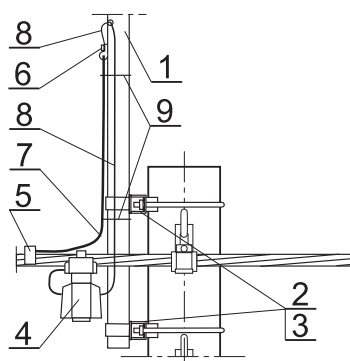
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

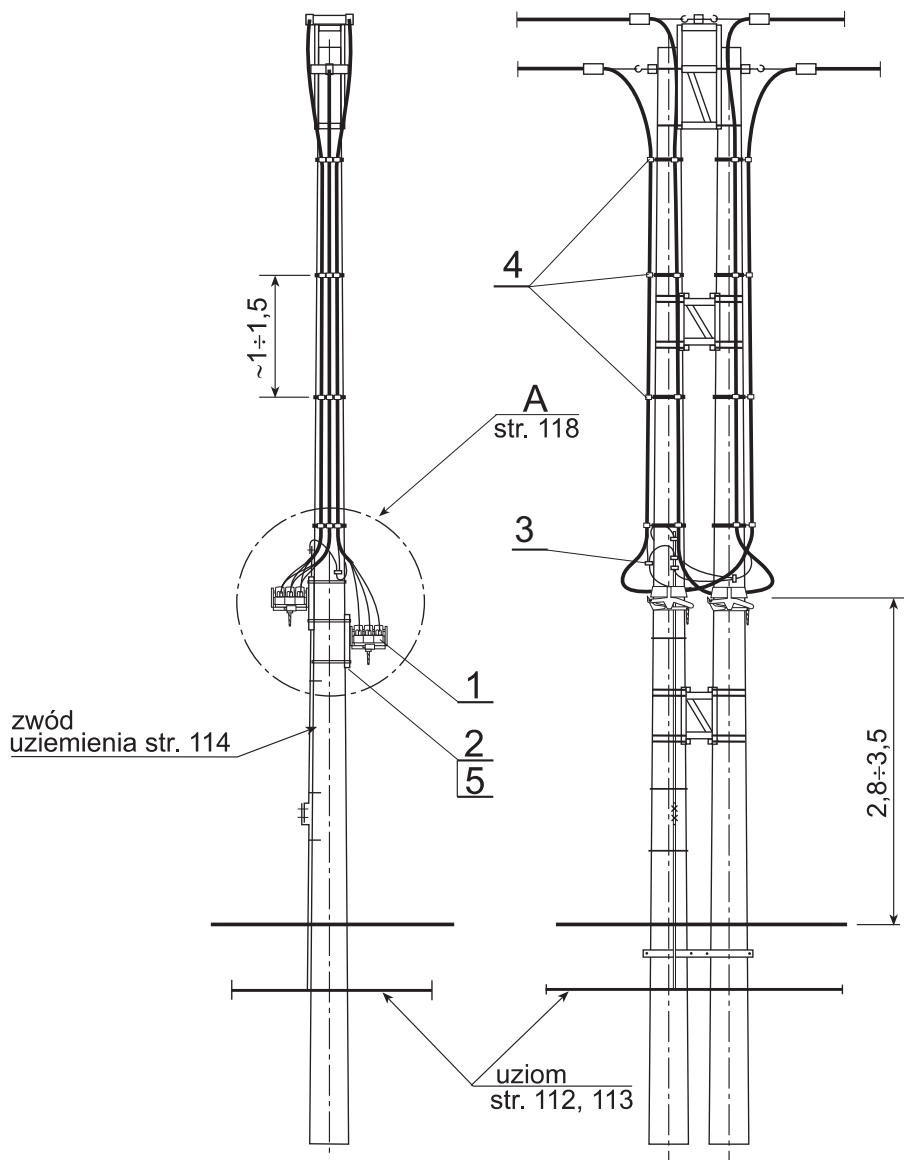


szczegół A
zasilanie z linii AsXSn 2x35

szczegół A
zasilanie z linii oświetleniowej AsXSn 2x35



10	Uchwyt przelotowy	SO 270	szt.	0,15	1	140	
9	Opaska	PER 15	szt.	-	2	ENSTO	
8	Przewód izolowany	DYd 2,5 mm ²	m	-	3	-	
7	Przewód izolowany	ALYd 16 mm ²	m	-	1	-	
6	Zacisk tulejowy	ZUP-5	szt.	0,02	1	134	
5	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □, SLIP □	szt.	□	1	146	
4	Wkładka topikowa	25A	szt.	-	1	□	
	Zacisk odgałęźny z osłoną bezpiecznikową	SV 29.25523	szt.	□	1	147	
3	Objemka	OG-11	szt.	1,1	2	134	Do KW-2a
		OB-35a	szt.	1,0			Do KW-1, Dw=173, 180
		OB-34a	szt.	0,9			żerdzie Dw=218, 220
2	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	KW-2a	szt.	1,9	2	134	Do żerdzi Dw=263
		KW-1	szt.	1,7			Do żerdzi Dw=173, 180, 218, 220
1	Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego	W-O/1	szt.	10,6	1		
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Producent, dobór str.	Uwagi

**Uwagi:**

- Żyły PEN łączyć ze sobą:
wariant 1 - zaciskiem poz. 3 (rozłączniki 3-biegunowe),
wariant 2 - stosując rozłącznik z zaciskiem neutralnym (3-bieg. + N).
- Szczegóły mocowania rozłączników na słupie pojedynczym oraz połączenia żył PEN pokazano na str. 118.

6	Przewód izolowany dł. 1,5 m	AsXSn 1x□	szt.	-	1	2	3	-	Do uziemienia żyły PEN - wariant 2			
5	Taśma stalowa dł. 1,5 m z klamerką	COT 37 + COT 36	szt.	0,19	2		4	144	Do PEK 49			
4	Uchwyt dystansowy	SO 79.6	szt.	0,065	12 10	24 20	36 30	141	Do $\frac{11 \text{ i } 12 \text{ m}}{9 \text{ i } 10 \text{ m}}$ słupa			
3	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW□, SLIP□	szt.	□	1	2	3	146				
2	Wspornik	PEK 49	szt.	1,4	1	2	3	ENSTO				
1	Słupowy rozłącznik bezpiecznikowy	SZ□	szt.	□	1	2	3	148 149	Uwaga 1			
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Linia 1-tor.			Linia 2-tor.		Linia 3-tor.		Producent, dobór str.	Uwagi
				Ilość								

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

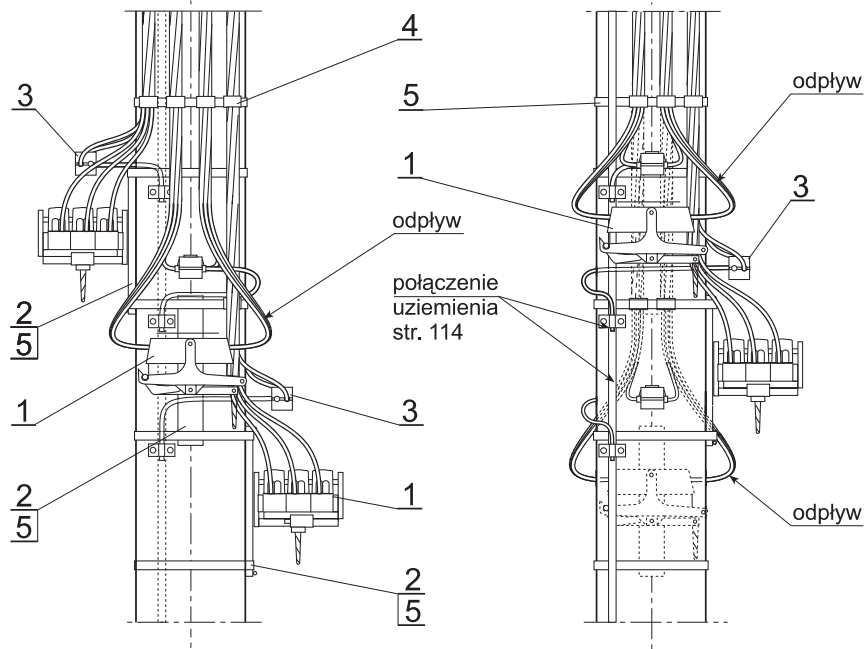
Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

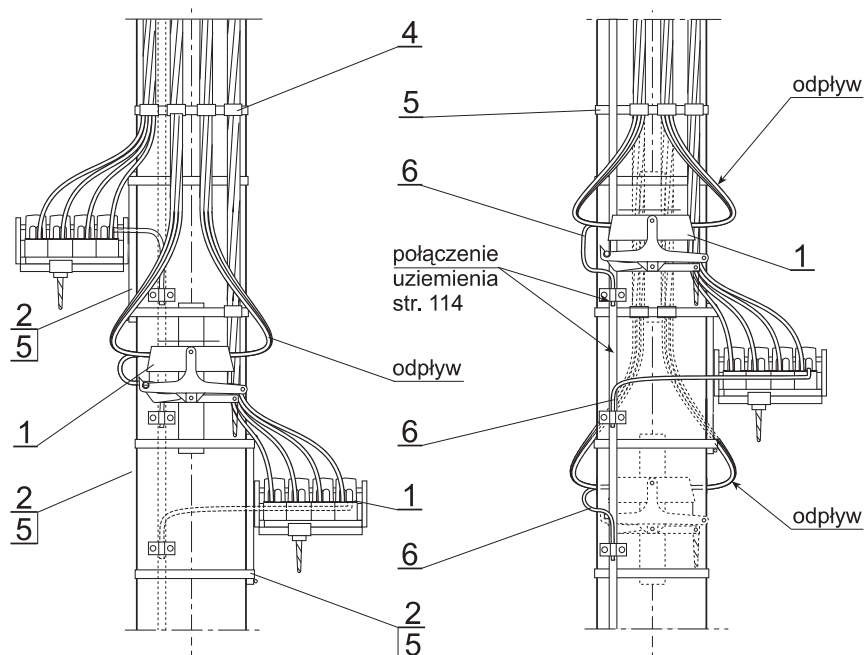
szczegół A

Słup pojedynczy

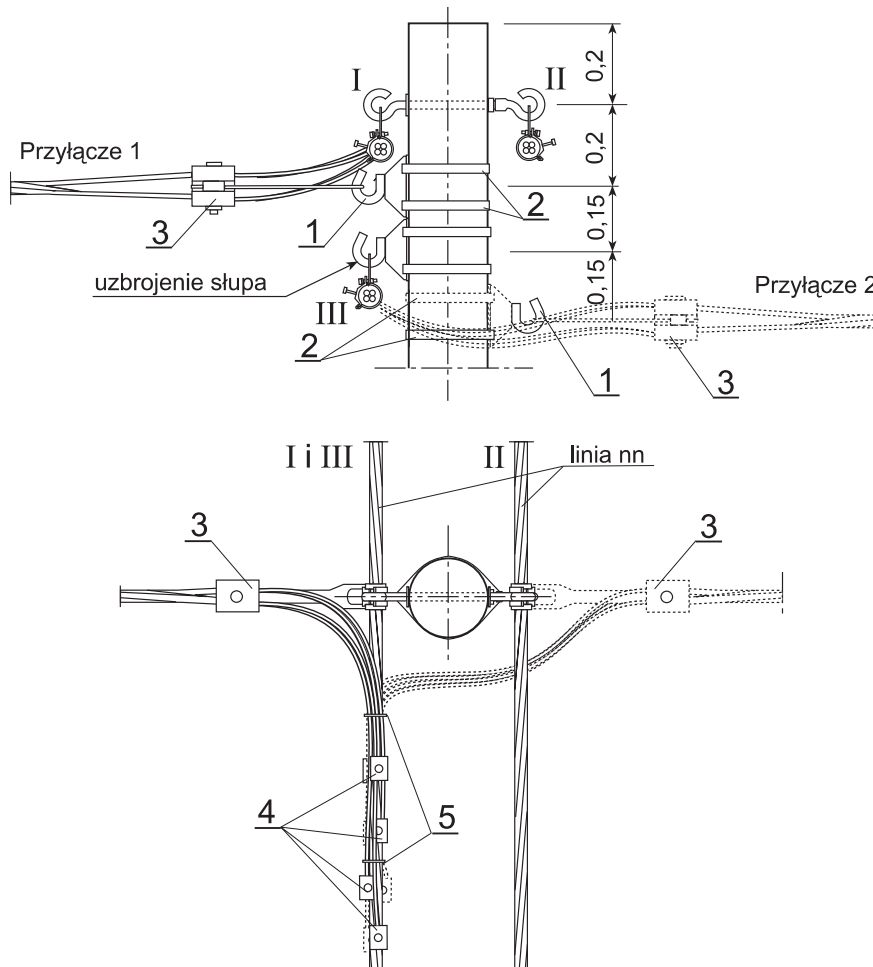
wariant 1 (rozłącznik 3-bieg.)



wariant 2 (rozłącznik 3-bieg + N)

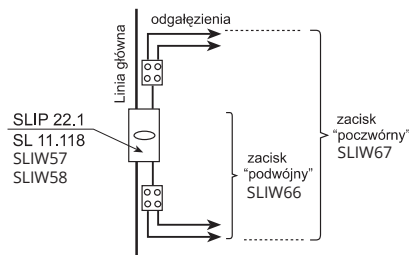


Zestawienie materiałów - str. 117.



Uwaga:

W przypadku konieczności wykonania odejścia dwoma lub większą ilością przyłączy z jednego toru zastosować zaciski podwójne SLIW66 lub poczwórne SLIW67 (dobór str. 147) wg poniższego schematu.



5	Opaska	PER 15	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ENSTO	
4	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW□ SLIP □	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	146	
3	Uchwyt odciągowy	SO □	szt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	140	
2	Taśma stalowa z klamerkami	COT 37 + COT 36	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	144	
1	Hak wieszakowy	SOT 29	szt.	0,61	<input type="checkbox"/>	144	

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Producent, dobór str.	Uwagi
-----	------------------	-------	-----------------	-------	-----------------------	-------

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

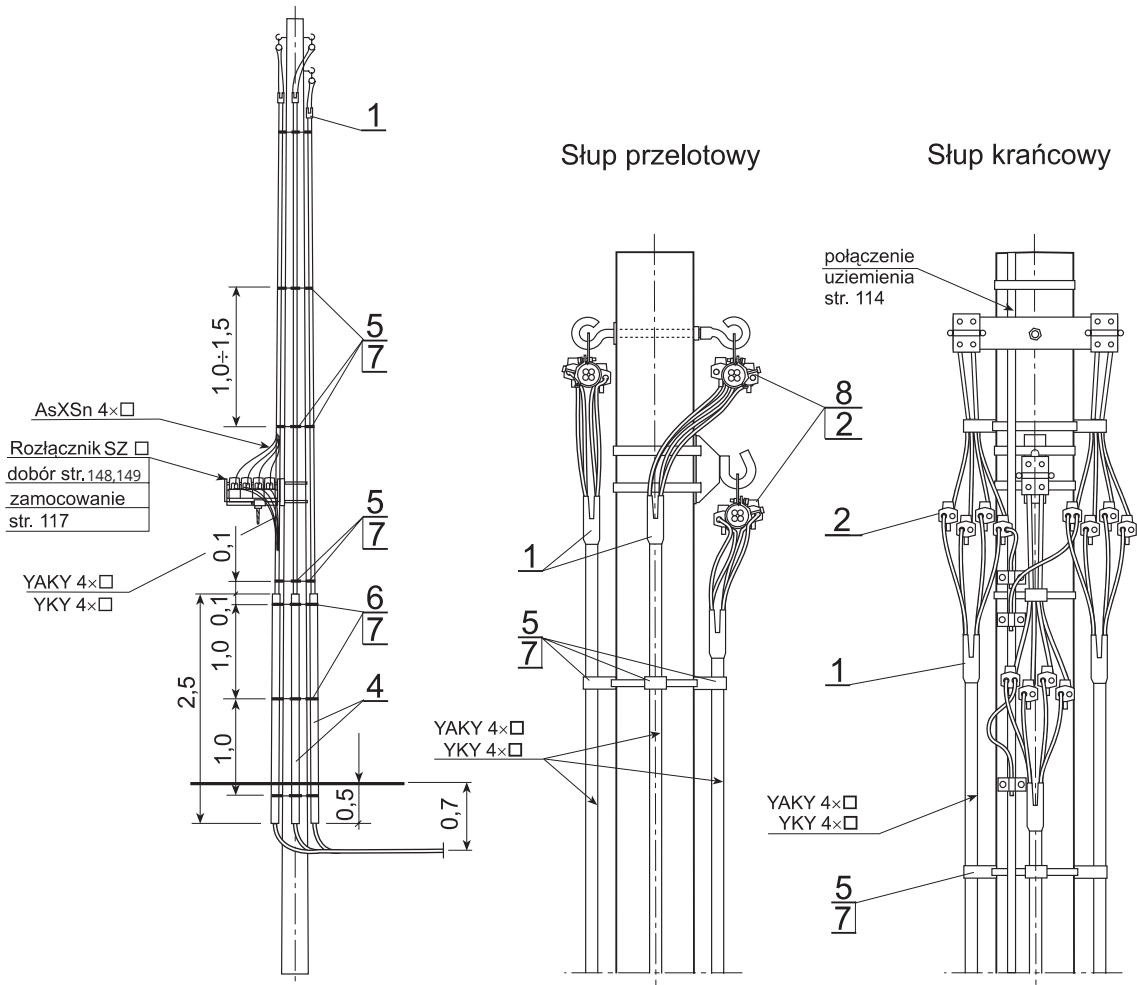
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

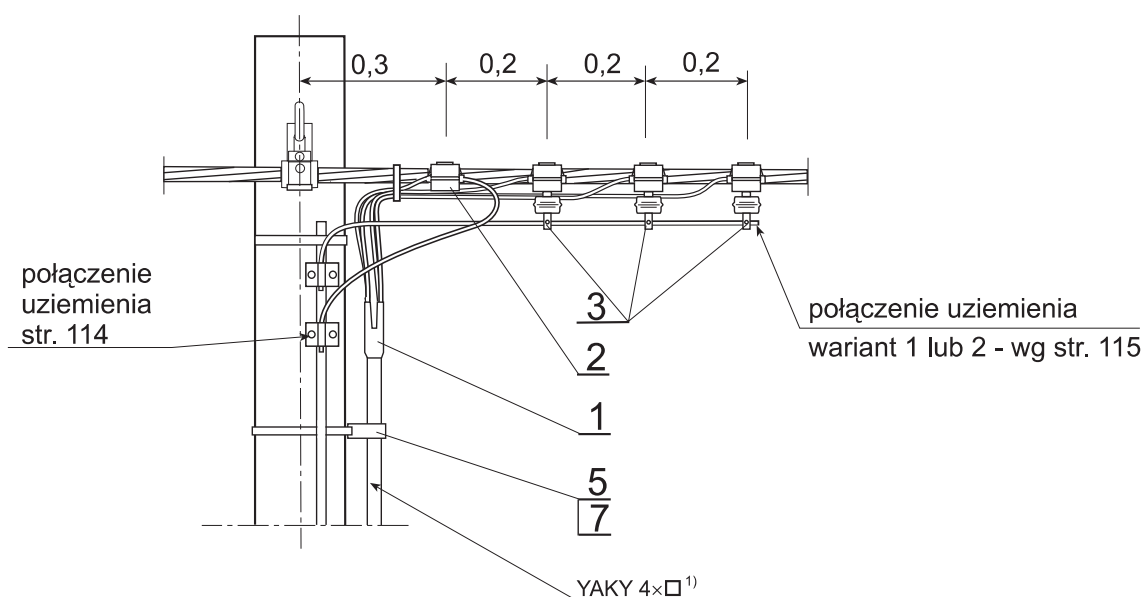
Karty doboru osprzętu



8	Opaska	PER 15	szt.	-	2	4	6	ENSTO	Słup P
7	Taśma stalowa 20x0,7	COT 37	m	0,11	16	17	18	ENSTO	Do mocow. poz. 4 i 5 st. 10,5 i 12 m sl. 9 m
6	Ramka do mocowania rury	FR	szt.	□	3	6	9	AROT	Do BE
5	Uchwyt dystansowy	SO 79.5	szt.	0,19	7	14	21	141	stupa 10,5 i 12 m stupa 9 m
4	Ośłona rurowa	BE 110 BE 75 BE 50	szt.	□	1	2	3	AROT	110x90 mm φ zewn. 75x61mm x φ wewn. 50x40mm
3	Ogranicznik przepięć z zaciskiem przebijającym izolację	SE 30. □	szt.	□	4	8	12	147	Przykłady połączenia wg str. 121
2	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW □ SLIP □	szt.	□				146	
1	Główiczka termokurczliwa	AK4 25-150 AK4 16-70 502KO 16/S 502KO 46/S 502KO 33/S	szt.	-	1	2	3	RADPOL Człuchów RAYCHEM	Do 4x25÷150 mm ² 4x16÷70 mm ² YAKY 4x70÷150 mm ² YKY 4x35÷70 mm ² 4x16÷35 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Linia 1-tor.	Linia 2-tor.	Linia 3-tor.	Producent, dobór str.	Uwagi	
				Ilość					

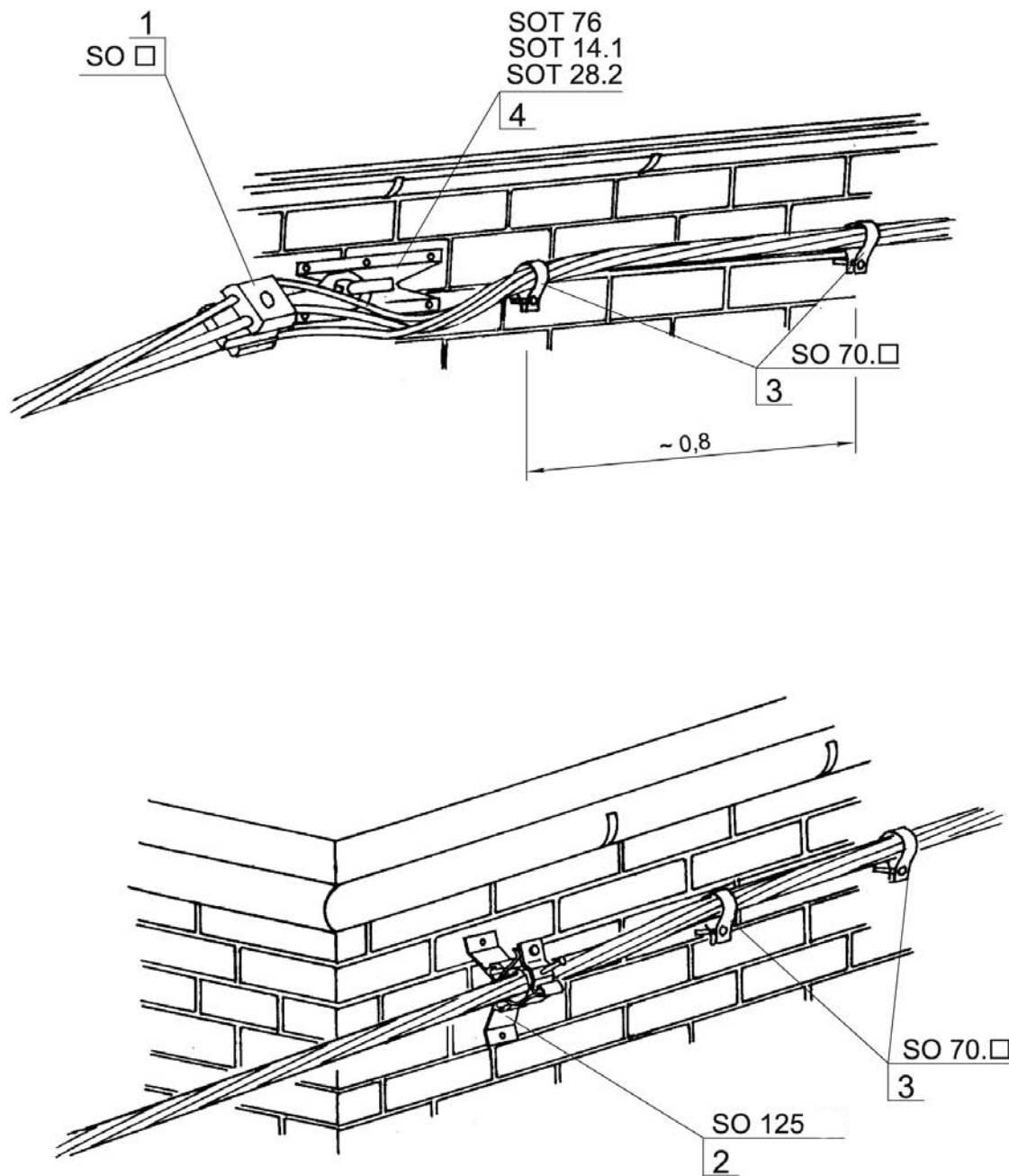
POŁĄCZENIE ZACISKAMI Z OGRANICZNIKAMI PRZEPIĘĆ

Słup przelotowy



Uwagi:

1. Ograniczniki przepięć SE 30. □ wyposażone są w zacisk jednostronnie przebijający izolację do przewodów Al. Z tego powodu powyższe rozwiązania można stosować wyłącznie do kabli o żyłach aluminiowych. Przed podłączeniem należy odizolować końcówki.
2. Zestawienie materiałów - str. 120.



Uwaga:

W przypadku prowadzenia dłuższego odcinka linii po ścianie budynku, w odstępach ok. 4 m stosować uchwyty SO 125, a pomiędzy nimi - uchwyty SO 70.□

4	Hak płytowy	SOT 76	szt.	0,61	□	144	
		SOT 28.2		0,74			
		SOT 14.1		0,65			
3	Uchwyt dystansowy	SO 70.17	szt.	0,45	□	141	
		SO 70.15		0,4			
2	Uchwyt przelotowy naścienny	SO 125	szt.	0,33	□	140	
1	Uchwyt odciągowy	SO □	szt.	□	□	140	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór str.	Uwagi

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromne

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

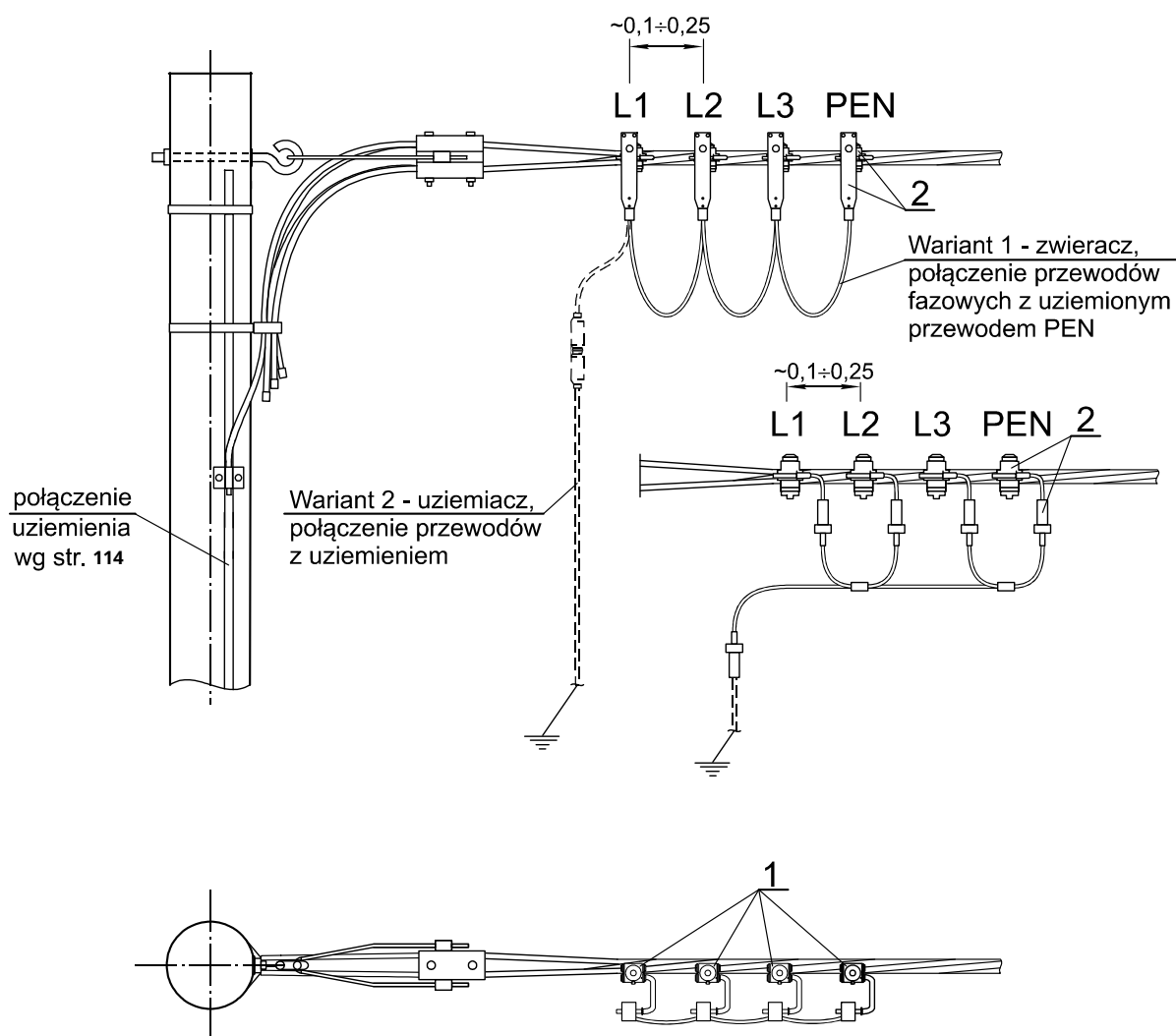
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Uwaga:

W liniach napowietrznych niskiego napięcia stosować zwieracze, łącząc wszystkie (razem z oświetleniowym) przewody fazowe z uziemionym przewodem PEN. Jeżeli jednak przewód PEN wyłączono do prac obwodu, łączy się z przewodem PEN innego obwodu znajdującego się pod napięciem albo linia, na której będzie się odbywać praca, krzyżuje się z czynną linią energetyczną, to od tej strony należy zakładać uziemiacz przenośny.

2	Zacisk z gniazdem uziemiającym	ST202.54	kpl.	0,16	4	str. 151	1 kpl. obejmuje ilość dla 1 przewodu
1	Zestaw do zakładania uziemiaczy	ST208.57 ST208	kpl.	0,9 0,76	1		1 kpl. obejmuje ilość dla 4 przewodów
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór str.	Uwagi	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

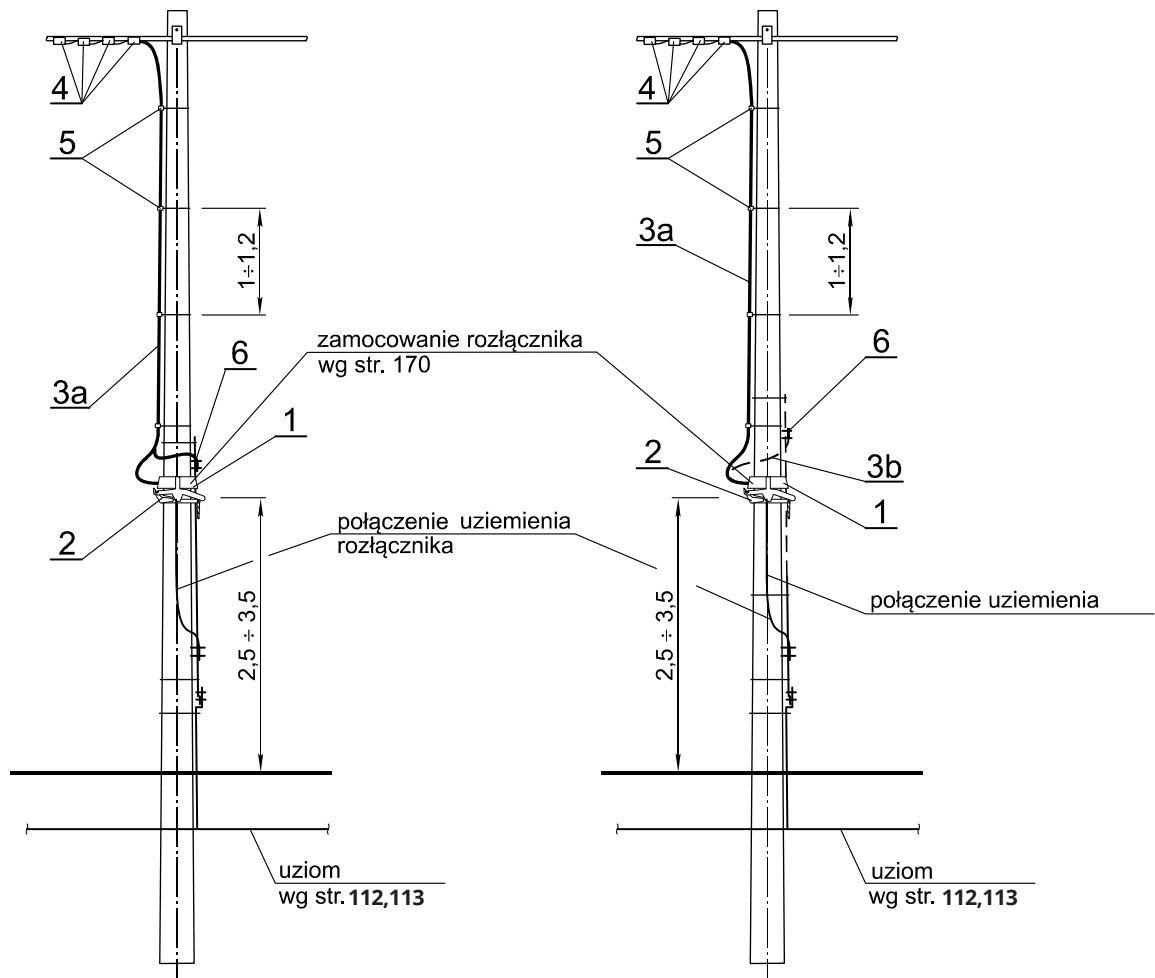
Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Uziemienie przez rozłącznik 3-biegunowy

Uziemienie przez rozłącznik 4-biegunowy



Uwaga:

1. Przy uziemieniu linii przez rozłącznik SZ160.3 i SZ160.322 należy użyć uziemiacza ST276.32R i przewód uziemiający uziemiacza przyłączyć do uziemienia. Przewód PEN linii musi być połączony z uziemieniem.
2. Przy uziemieniu linii przez rozłącznik SZ160.41 należy użyć uziemiacza ST276.42R. Przewód uziemiający uziemiacza pozostaje niewykorzystany. Przewód PEN linii musi być połączony z uziemieniem.

6	Połączenie uziemienia		kpl.	□	1	str. 114	-
5	Uchwyt dystansowy	SO79.6	szt.	0,19	6	str. 141	-
4	Zacisk przebijający izolację	SLIW□, SLIP□	szt.	□	4	str. 146	-
3b	Przewód AsXS _n	1x70 mm ²	m	-	1	-	-
3a		4x70 mm ²			□		
2	Uziemiacz przenośny	276.42R 276.32R	szt.	□	1	str.150	4-bieg. z linką uziem. 3-bieg. z linką uziem.
1	Rozłącznik nn bez podstawy dolnej	SZ□	szt.	5,2 4,2	1	str.148	4-bieg. 3-bieg.
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Dobór str.	Uwagi

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

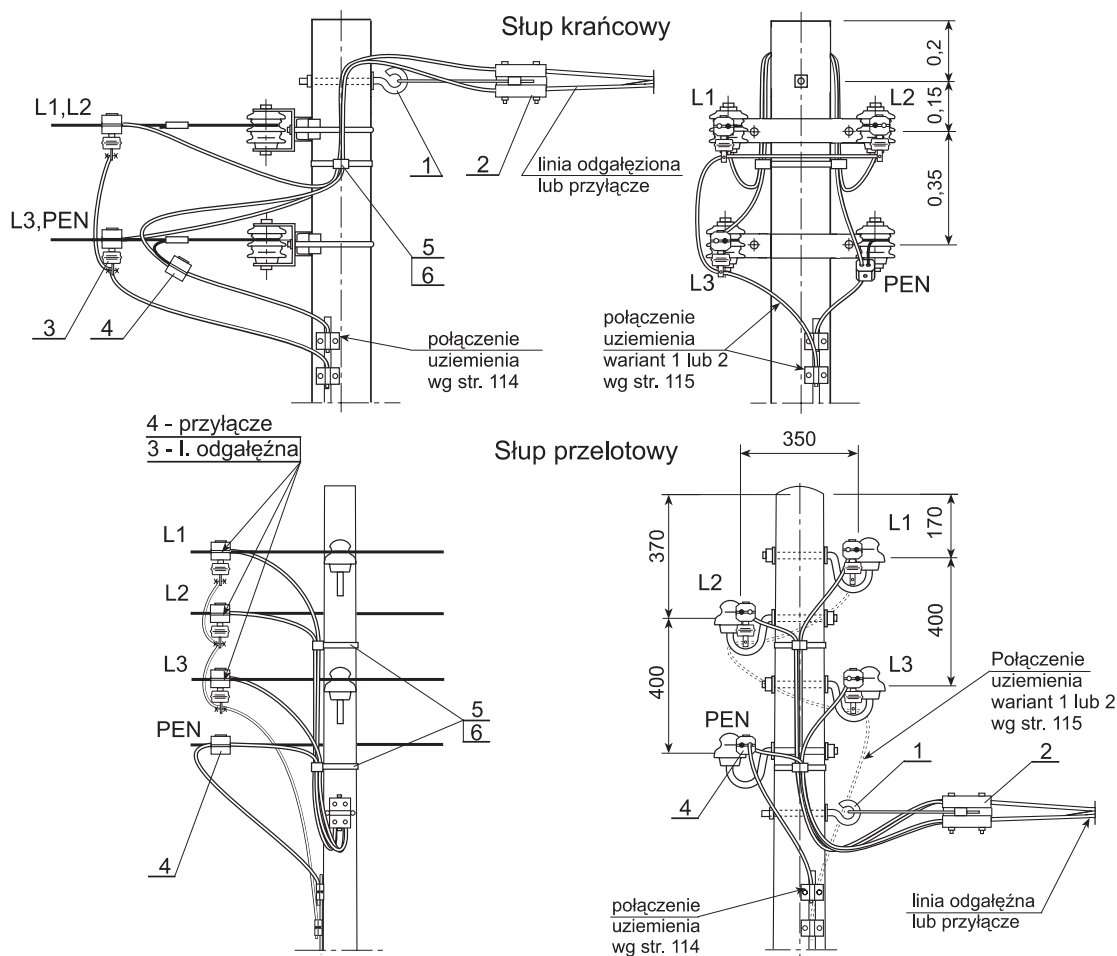
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



6	Taśma stalowa 20×0,7 dł. 1,3m z klamrą	COT 37 +COT 36	szt.	0,11	2	144	sf. przelotowy sf. krańcowy
5	Uchwyt dystansowy	SO 79.5	szt.	0,065	1	141	
Przyłącze							
4	Zacisk przebijający izolację	SLIP <input type="checkbox"/> SLIW <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	4	146	sf. przelot. sf. krańc.
3	Ogranicznik przepięć z zaciskiem przebijającym izolację	SE 30. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	147	
2	Uchwyt odciągowy	SO 80S SO 80.235S	szt.	0,23 <input type="checkbox"/>	1	140	
1	Hak wieszakowy	SOT <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	142	
Linia odgałęziona lub przyłącze							
4	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIP <input type="checkbox"/> SLIW <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	146	
3	Ogranicznik przepięć z zaciskami przebijającymi izolację	SE 30. <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	3	147	
2	Uchwyt odciągowy	SO <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	140	
1	Hak wieszakowy	SOT <input type="checkbox"/>	szt.	<input type="checkbox"/>	1	142	
Linia odgałęziona							
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Producent, dobór str.	Uwagi	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

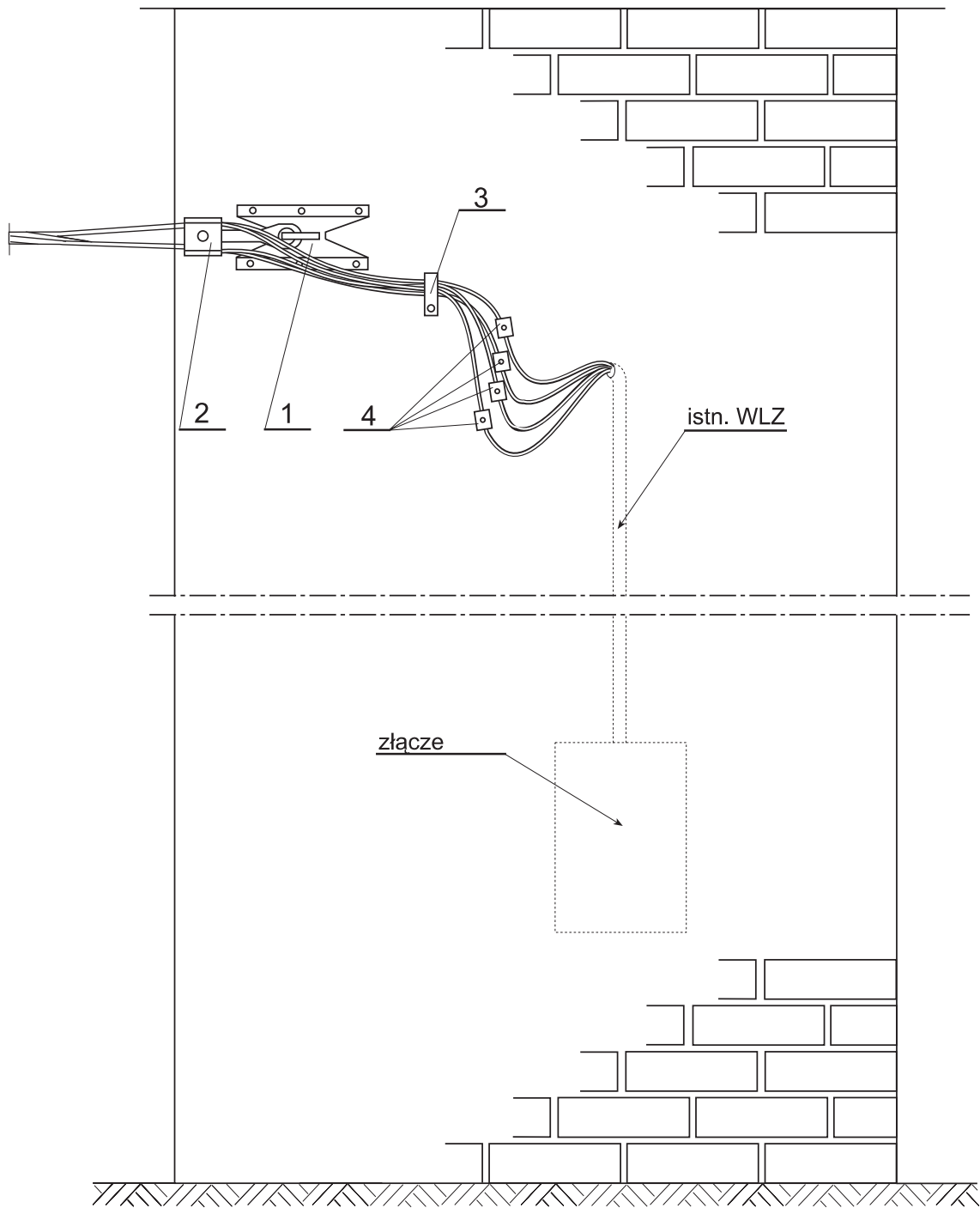
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



4	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	SLIW□, SLIP□	szt.		4	146	
3	Uchwyt dystansowy	SO70.□	szt.	□	1	141	
2	Uchwyt odciągowy	SO80.□	szt.	□	1	140	
1	Hak płytowy	SOT76	szt.	0,61	1	144	
		SOT28.2		0,74			
		SOT14.1		0,65			
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Producent, dobór str.	Uwagi	

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

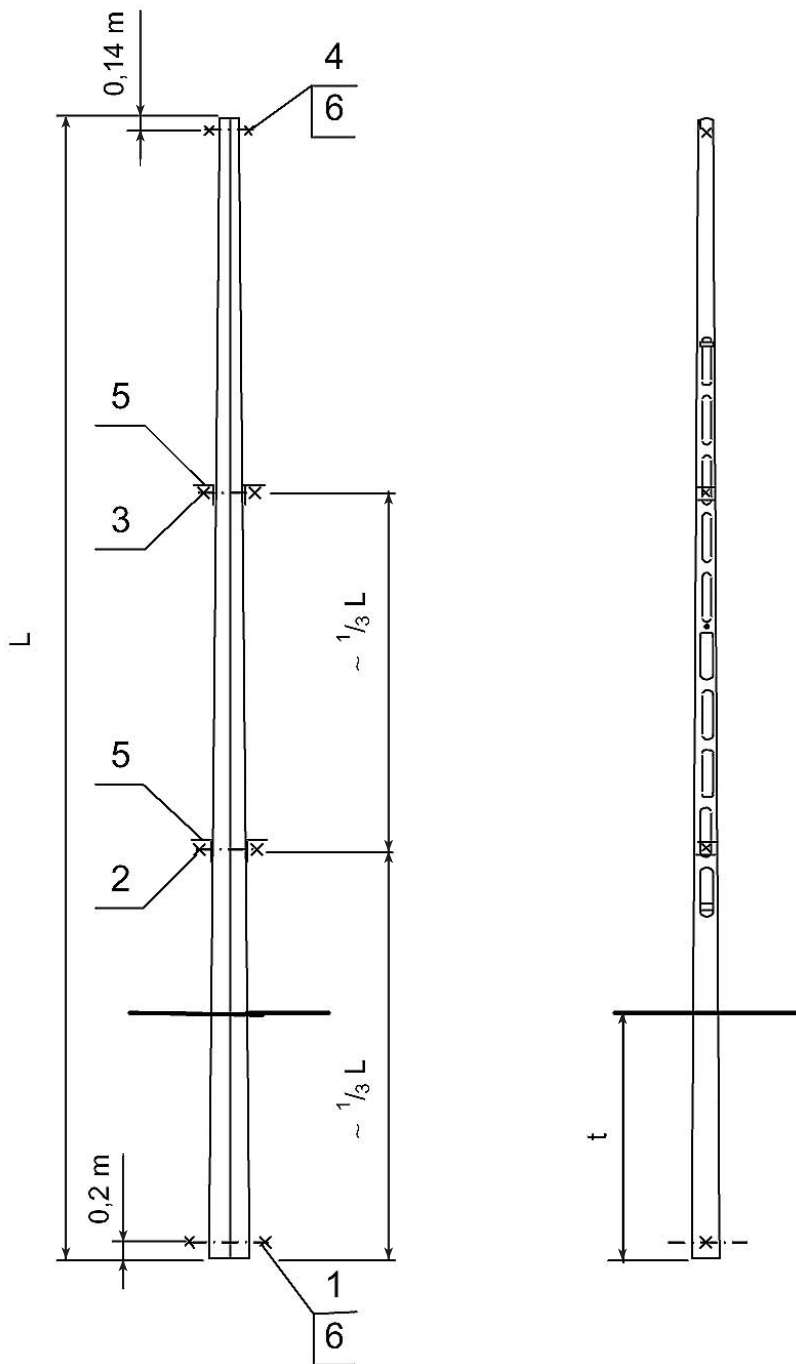
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



6	Podkładka kwadratowa ocynkowana	do M20	szt.	0,09	4	-	
5	Element do zbliźniaczenia	EZ-1	kpl.	3,0	1	4-108-11	
4	Śruba ocynkowana z nakętką i podkładką sprężystą	M20x240	szt.	0,72	1	-	
3		M20x300		0,87	1		
2		M20x350		1,06	1		
1		M20x400		1,12	1		
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Numer rysunku	Uwagi

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemiaenia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

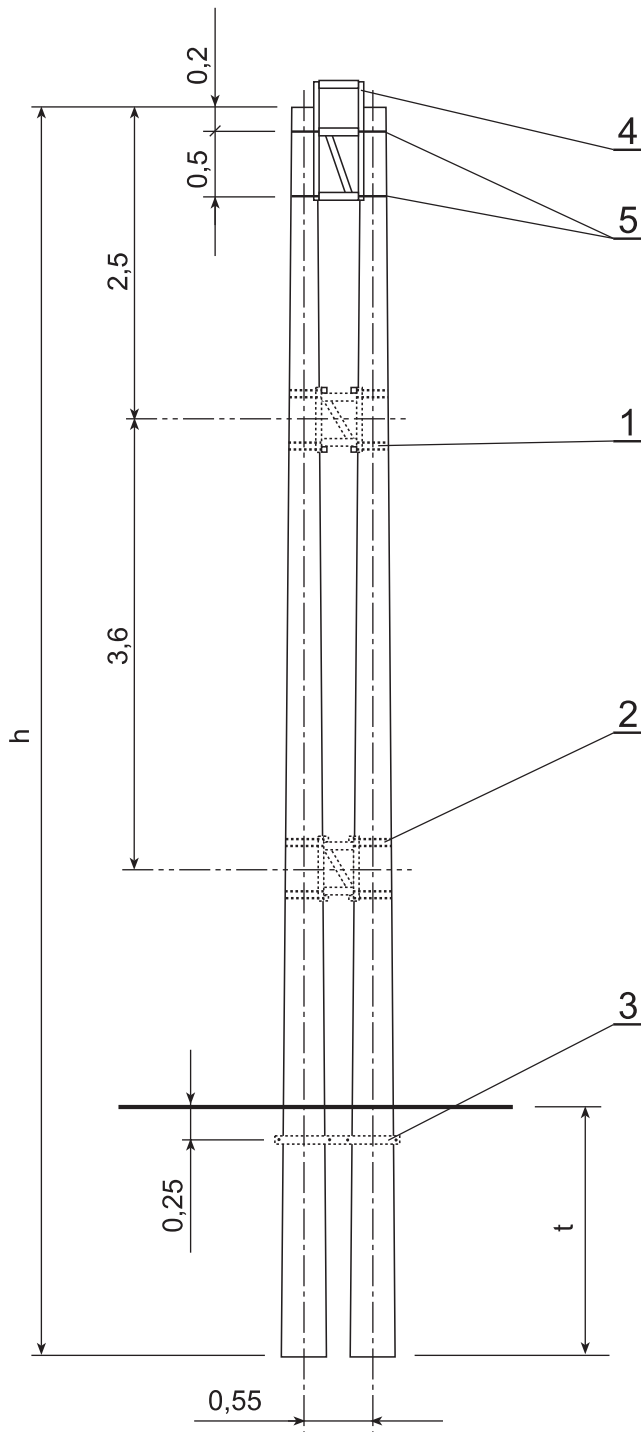
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

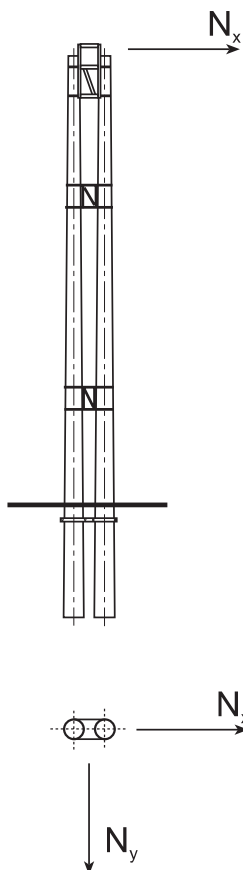
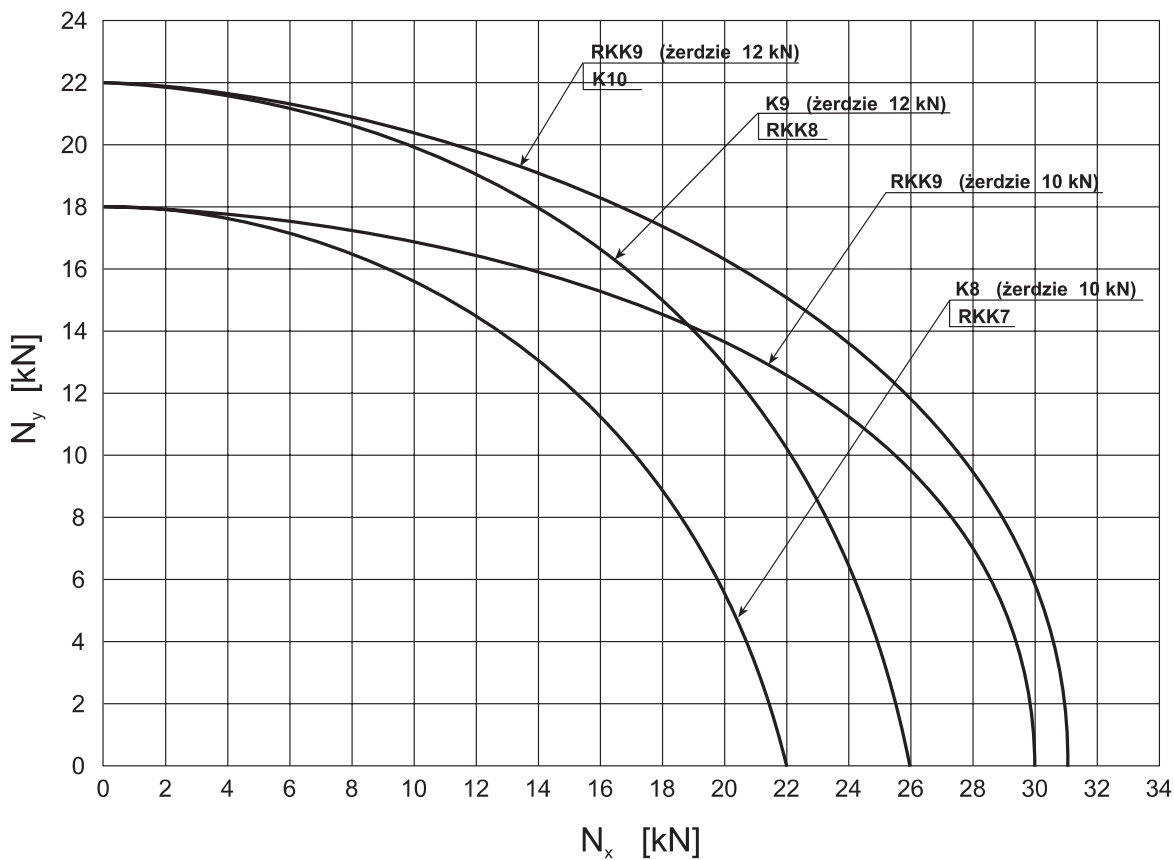
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



Masa całkowita: 148,3 kg

5	Objemka	OB-23	szt.	2,4	4	4-029-28	
4	Głowica słupa	GS-5a	szt.	49,3	1	3-029-19a	
3	Konstrukcja stężąca	KL-4	szt.	16,4	1	4-029-21	
2	Rama dolna	RD-55	szt.	37,9	1	4-029-59	Do słupa K10 RPK10 RNK10 RKK9
1	Rama górna	RG-55	szt.	35,1	1	4-029-60	
Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Numer rysunku	Uwagi

**Uwaga:**

Dla obciążeń słupa $N_y > 12 \text{ kN}$ posadowienie dobrać indywidualnie.

Oznaczenia:

N_x - siła działająca równoległe do płaszczyzny stężenia słupa.
 N_y - siła działająca prostopadłe do płaszczyzny stężenia słupa.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

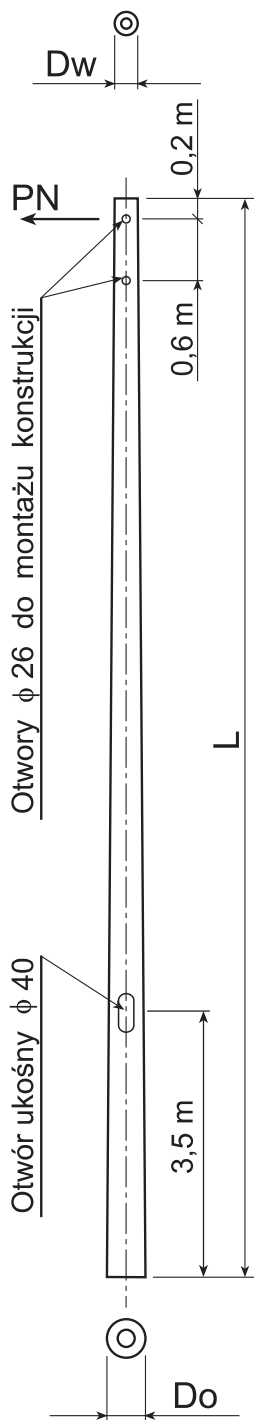
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



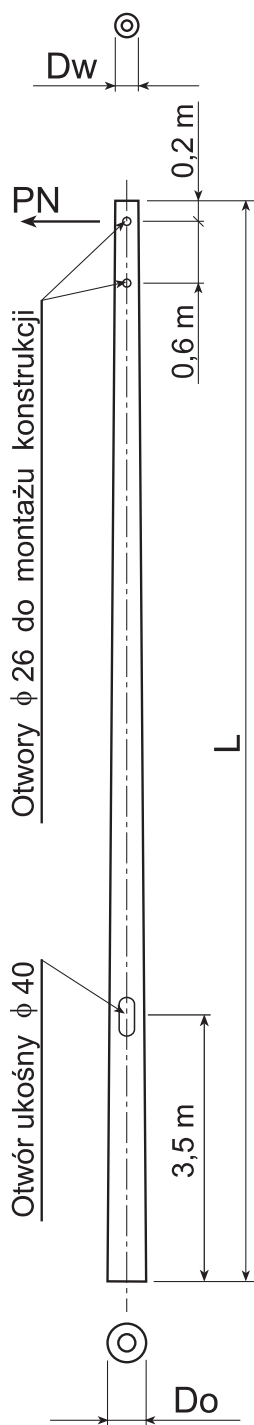
L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [mm]	
1	E-9/2,5	2,5	9	173	309	755
2	E-9/4,3	4,3	9	173	309	845
3	E-9/6c	6,0	9	173	309	845
4	E-9/6	6,0	9	218	354	1058
5	E-9/10	10,0	9	218	354	1162
6	E-9/12	12,0	9	218	354	1180
7	E-9/15	15,0	9	218	354	1180
8	E-10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	955
9	E-10,5/4,3	4,3	10,5	173	330	1055
10	E-10,5/6c	6,0	10,5	173	330	1055
11	E-10,5/6	6,0	10,5	218	375	1308
12	E-10,5/10	10,0	10,5	218	375	1460
13	E-10,5/12	12,0	10,5	218	375	1488
14	E-10,5/15	15,0	10,5	263	420	1823
15	E-12/2,5	2,5	12,0	173	353	1172
16	E-12/4,3	4,3	12,0	173	353	1298
17	E - 12/6c	6,0	12,0	173	353	1298
18	E-12/6	6,0	12,0	218	398	1605
19	E-12/10	10,0	12,0	218	398	1792
20	E-12/12	12,0	12,0	218	398	1830
21	E-12/15	15,0	12,0	263	443	2225

Producent

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

UWAGI:

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



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [mm]	
1	E _M -10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1823
2	E _M -10,5/20	20,0	10,5	263	420	1823
3	E _M -10,5/25	25,0	10,5	263	420	1823
4	E _M -10,5/30	30,0	10,5	420	578,5	3610
5	E _M -12/17,5	17,5	12,0	263	443	2225
6	E _M -12/20	20,0	12,0	263	443	2225
7	E _M -12/25	25,0	12,0	263	443	2225

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

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

1. Promesa Aprobataj Technicznej.
2. ISO 9002.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

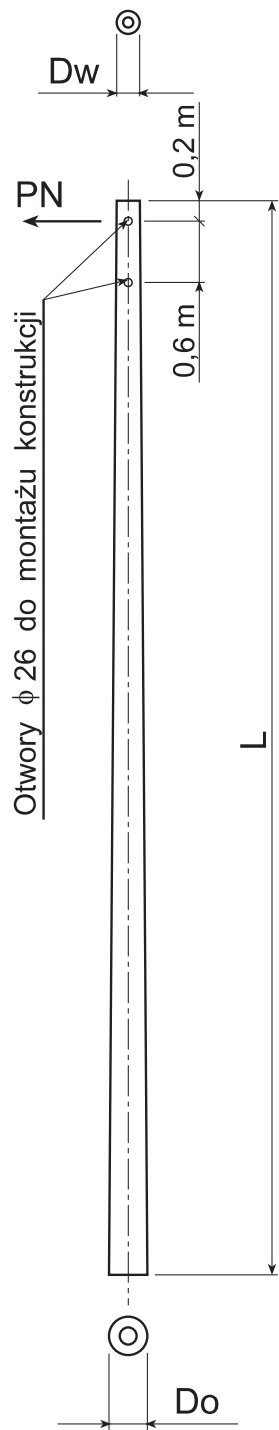
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [mm]	
1	ELV-9/3,5	3,5	9,0	180	308,5	770
2	ELV-9/6	6	9,0	220	348,5	1140
3	ELV-9/10	10	9,0	220	348,5	1370
4	ELV-9/12	12	9,0	220	348,5	1380
5	ELV-10,5/3,5	3,5	10,5	180	330	950
6	ELV-10,5/6	6	10,5	220	370	1290
7	ELV-10,5/10	10	10,5	220	370	1570
8	ELV-10,5/12	12	10,5	220	370	1580
9	ELV-10,5/13,5	13,5	10,5	220	373	1580
10	ELV-10,5/17,5	17,5	10,5	220	373	1580
11	ELV-12/3,5	3,5	12,0	180	351,4	1280
12	ELV-12/6	6	12,0	220	391,4	1540
13	ELV-12/10	10	12,0	220	391,4	1840
14	ELV-12/12	12	12,0	220	391,4	1840
15	ELV-12/13,5	13,5	12,0	220	394	1840
16	ELV-12/17,5	17,5	12,0	220	394	1840

Producent

ELV SENEC - SŁOWACJA

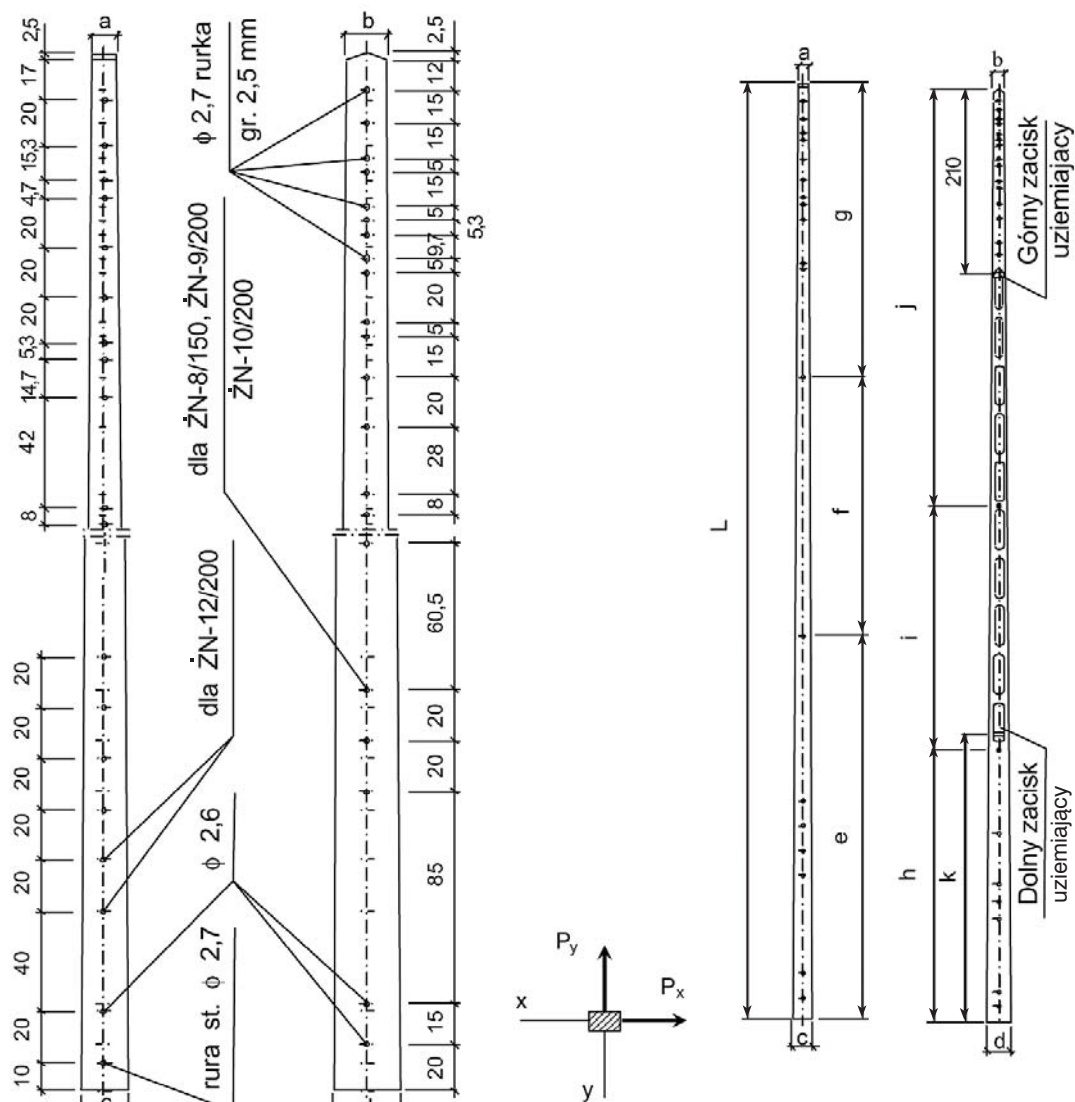
UWAGI:

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

Zunifikowane otwory dla żerdzi
ŻN-8,2/150, ŻN-9,2/200,
ŻN-10/200, ŻN-12/200,

Parametry żerdzi żelbetowych
ŻN-8,2/150, ŻN-9,2/200,
ŻN-10/200, ŻN-12/200,

Wymiary [cm]



Typ żerdzi	Wymiary												Dopuszczalne siły użytkowe		Masa [kg]
	L	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	P _x	P _y	
	[cm]												[daN]		
ŻN-8	820	10	15	15,7	23,2	260,5	260	299,5	225,5	229,5	395	283,5	182	90	434
ŻN-9	920	10	15	16,5	24,2	370,5	250	299,5	273,5	201	454	288,5	220	111	500
ŻN-10	1000	10	15	17	25	264,5	186	299,5	264	300	454	313,5	227	111	560
ŻN-12	1200	10	15	18,4	27	340	212,5	447,5	282	368	550	367,5	227	113	810

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskaźniki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Lp.	Typ konstrukcji		Masa [kg]	Nr rysunku	Opracowanie
1	Głowica słupa	GS-5a	49,3	3-029-19a	EN-144 Konstrukcje stalowe
2	Konstrukcja stężąca	KL-4	16,4	4-029-21	
3	Rama dolna	RD-55	37,9	4-029-59	
4	Rama górna	RG-55	35,1	4-029-60	
5	Element do zbliżniaczenia żerdzi (1 kpl.)	EZ-1	3,0	4-108-11	
6	Hak wieszakowy	HW1	2,3	4-144-1	
		HW2	2,5		
7	Hak wieszakowy dystansowy	HWD1	2,8	4-144-2	
		HWD2	3,2		
8	Poprzecznik	PI-1	3,7	4-145-1	
		PI-2			
		PI-3	4,0	4-144-3a	
		PI-3a	4,3		
		PI-4	3,9	4-144-4	
		PI-6	2,7	4-144-5	
9	Objemka	OB-23	2,4	4-029-28	
		OG-11	1,1	4-050-18	
		OB-34a	0,9	4-144-6a	
		OB-35a	1,0		
		OG-2	1,9	4-029-30a	
		OG-5	2,2		
		OU-1/VE	2,3	4-029-33b	
		OU-1a/VE	2,1		
		OU-2/VE	2,5		
		OU-6/VE	2,7		
OU-7/VE	2,8				
10	Element ustoj	ES-2a	25,0	4-079-66a	
11	Wysięgnik oprawy oświetlenia ulicznego	W-O/1	10,6	4-050-16	
12	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy	KW-1	1,7	4-050-17a	
		KW-2a	1,9		
13	Zacisk tulejowy	ZUP-5	0,02	4-050-22	
14	Połączenie skręcane do SFP1 □, SP		□	4-079-65	

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Założenia:

- Linia jednotorowa nn - przewód izolowany - AsXSn 4x70 + 2x35 mm²
- Strefa wiatrowa W I
- Strefa sadyiowa S I

1. Rodzaj żerdzi

Ustalenia można dokonać:

- przyjmując wyłącznie żerdzie E lub ELV - dla wszystkich rodzajów słupów,
- wybierając rodzaj żerdzi w zależności od potrzeb wytrzymałościowych - szczególnie dla słupów przelotowych.

2. Rozpiętości przęseł

- rozpiętość przęseł w sekcji - 35 ÷ 50 m,
- maksymalna rozpiętość przęsła w sekcji - 50 m,
- maksymalny zwis przy + 40°C - 1,5 m - wg tablicy 3.

3. Podstawowa wysokość słupa

Praktycznie dokonujemy wyboru między żerdziami o długości 9 i 10,5 m.

Wybór dotyczy przede wszystkim wysokości słupów przelotowych.

Przyjmując zalecaną dla przewodów nN odległość od ziemi wynoszącą 4,5 m i maksymalną wartość zwisu (w terenie płaskim) 1,5 m oraz rezerwę (0,5 m) odległości od ziemi przewodów np. ze względu na występujące niewielkie nierówności terenu - minimalna wysokość zawieszenia przewodów na słupie wynosi:

$$h_{pmin.} = 4,5 + 1,5 + 0,5 = 6,5 \text{ m}$$

Przyjmujemy słup P-9 o podstawowej wysokości 9 m i wysokości $h_p = 6,7 \text{ m}$.

Oczywiście dla skrzyżowań linii z innymi obiektami należy, zależnie od potrzeb, stosować słupy z żerdzi 12 i 10,5 m.

4. Rodzaj słupa przelotowego

Przy doborze słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych, należy uwzględnić obciążenia pochodzące od przewodów linii 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 9, dla danych:

- rozpiętość przęsła $a_{max} = 50 \text{ m}$,
- przyłącze z przewodami AsXSn 4x25 mm²,
- maksymalna długość - 20 m,
- zalecane naprężenie podstawowe - 10 MPa - naciąg 100 daN,
- oprawa oświetleniowa.

Obciążenie słupa P wynosi:

$$P_u = P_p + P_o + P_r = (W_p \times a) + P_o + N_r = (1,56 \times 50) + 22 + 0,2 \times 100 = 120 \text{ daN}$$

Przyjmujemy słup P1-9 z żerdzi E-9 / 2,5, dla którego $P_{ud} = 215 \text{ daN}$.

Dobór osprzętu:

Obciążenie pionowe haka wieszakowego i uchwytu przelotowego:

$$F_y = a \times G_n = 50 \times 2,79 = 140 \text{ daN}$$

G_n - wg tablicy 17

Hak wieszakowy - SOT21.1 - wg tablicy str. 142

Uchwyt przelotowy - SO270 - wg tablicy str. 140

5. Naprężenia i naciągi obliczeniowe

Dla przyjętego $f_{\max} = 1,5 \text{ m}$ i $a_{\max} = 50 \text{ m}$, ustalona z tablicy 3, minimalna wartość naprężenia podstawowego wynosi dla:

● przewodu nn AsXS_n 4x70+2x35 mm² - 22,5 MPa,

● stąd naciąg podstawowy przewodów - 630 daN.

6. Rodzaj słupa krańcowego

Na podstawie tablicy 12 ustalamy obciążenie słupa krańcowego, które wynosi:

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = \sqrt{N_p^2 + (P_s + P_o + N_r)^2} = \sqrt{(630)^2 + (40 + 22 + 100)^2} = 650 \text{ daN}$$

Przyjmujemy słup K3-9 z żerdzi ELV lub E-9/10, dla którego $P_{uwd} = 1000 \text{ daN}$

Dobór osprzętu

Obciążenie poziome haka i uchwytu odciągowego:

$$F_x = N_p = 630 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT101.2 - wg tablicy str. 142

Uchwyt odciągowy - SO275S lub SO118.1201S - wg tablicy str. 140

7. Rodzaj słupa odporowego

Z tablicy 13 ustalamy obciążenie słupa odporowego, wynoszące:

$$P_u = 2/3 \times N_p + N_r = 2/3 \times 630 + 100 = 520 \text{ daN}$$

$$P_z = P_p + P_s + P_o = (1,56 \times 50) + 40 + 22 = 140 \text{ daN}$$

$$P_u > P_z$$

Przyjmujemy słup 03-9 z żerdzi ELV lub E-9/6, dla którego $P_{ud} = 600 \text{ daN}$

Dobór osprzętu

Obciążenie poziome haków i uchwytów odciągowych:

$$F_x = N_p = 630 \text{ daN}$$

Haki wieszakowe
śrubowe

- M16x270, M20x280 dla żerdzi ELV-9/6, E-9/6

- M16x240, M20x240 dla żerdzi E-9/6c

Hak nakrętkowy
lub

- M16, M20

Haki wieszakowe
mocowane taśmą

- SOT 29

Uchwyt odciągowy

- SO 118.1201S lub SO275S

Zacisk odgałęźny

- SLIW57 lub SLIP22.1, SL11.118

wg tablicy str. 144

wg tablicy str. 140

wg tablicy str. 146

} dobór indywidualny

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

8. Rodzaj słupa narożnego dla kąta 120°

Na podstawie tablicy 10 ustalamy obciążenie słupa narożnego dla kąta załomu 120°, które wynosi:

$$P_u = 2N_p \times \cos(\alpha/2) + P_o + N_r = 2 \times 630 \times \cos(120^\circ/2) + 22 + 100 = 752 \text{ daN}$$

Przyjmujemy słup N4-9 z żerdzi ELV lub E-9/10, dla którego $P_{ud} = 960 \text{ daN}$

Dobór osprzętu

Obciążenie poziome haka i uchwytu narożnego:

$$F_x = 2N_p \times \cos(\alpha/2) = 2 \times 603 \times \cos(120^\circ/2) = 630 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy - SOT101.2 wg tablicy str. 142
Uchwyt narożny - SO136 lub SO136.02 wg tablicy str. 140

9. Rodzaj słupa rozgałęźnego

Na podstawie tablicy 14 ustalamy obciążenie słupa rozgałęźnego dla następujących założeń:

- przelotowy dla linii głównej nN,
- krańcowy dla linii odgałęźnej nN z zastosowaniem przewodu AsXSn 4x50 mm².

Przyjmujemy dla linii odgałęźnej $f_{\max} = 1,5 \text{ m}$ i $a_{\max} = 50 \text{ m}$, stąd podstawowe naprężenie i naciąg (z tablicy 3) wynoszą odpowiednio:

- dla przewodu AsXSn 4x50 mm² - 22,5 MPa i 450 daN.

Obciążenie wypadkowe słupa rozgałęźnego (z zastosowaniem żerdzi o wysokości 9 m) wynosi:

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = \sqrt{(N_{po} + P_{pg} + P_o)^2 + (P_o + N_r)^2} = \\ = \sqrt{[450 + (1,56 \times 50) + 22]^2 + (22 + 100)^2} = 565 \text{ daN}$$

Przyjmujemy słup RPK3 z żerdzi ELV lub E-9/10 wykonanie 1, dla którego $P_{uwd} = 960 \text{ daN}$

Dobór osprzętu

Obciążenie pionowe haka i uchwytu przelotowego (LG) wynosi:

$$F_y = a \times G_n = 50 \times 2,79 = 140 \text{ daN}$$

Hak wieszakowy śrubowy - M16x270, M20x280 - dla żerdzi ELV-9/6, E-9/6 - dobór indywidualny
- SOT21.1 - dla żerdzi E-9/6c wg tablicy str. 141

lub
Hak wieszakowy mocowany taśmą - SOT29 - wg tablicy str. 144
Uchwyt przelotowy - SO270 - wg tablicy str. 140

Obciążenie poziome haka i uchwytu odciągowego (LO):

$$F_x = N_{po} = 450 \text{ daN}$$

Hak nakrętkowy - PD2.2, PD2.3 - wg tablicy str. 143
lub
Hak wieszakowy mocowany taśmą - SOT29 - wg tablicy str. 144
Uchwyt odciągowy - SO274S - wg tablicy str. 140
Zaciski odgałęźne - SLIP22.1 lub SL11.118 - wg tablicy str. 146

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

IV. KARTY DOBORU OSPRZĘTU

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

EN ENERGINIA® W POZNANIU	DOBÓR OSPRZĘTU	ENSTO	str. 140
------------------------------------	----------------	--------------	----------

UCHWYTY ODCIĄGOWE

Typ, nr katalogowy	Przekrój przewodu	Moment dokręcenia	Obciążenie dopuszczalne	Masa	Opak.
	mm ²	Nm	kN	g	szt.
Uchwyty odciągowe do linii głównych					
SO118.1201S	4x(50-120)	44	35(4x120)	1350	5
SO274S ¹⁾	4x(25-50)	44	25(4x50)	1000	10
SO275S ¹⁾	4x(50-70)	44	36(4x70)	1220	10
SO276S ¹⁾	4x(70-120)	44	50	2355	10
SO274.250S	2x(25-50)	44	9,6	960	10
SO118.425S	4x25, 4x35	44	20(4x35)	450	25
Uchwyty odciągowe do przyłączy					
SO80S	4x16, 4x25, 4x35	22	12 (4x35)	230	50
SO80.235S	2x16, 2x25, 2x35	22	5,4 (2x35)	200	50

1) Przystosowany do montażu na hakach oczkowych.

UCHWYTY PRZELOTOWE I NAROŻNE

Typ, nr katalog.	Przekrój przewodu	Długość załomu	Średnica wiązki	Moment dokręcenia	Obciążenie dopuszczalne	Masa	Opak.
	mm ²	α	mm	Nm	kN	g	szt.
SO270	2x(25-35) 4x(16-120)	180°	12-42	5	7	150	25
	2x(25-35) 4x(16-70)	180°-165°					
	2x(25-35) 4x(16-35)	180°-150°					
SO130	2-4x(25-120)	180°-150°	12-42	10	18	300	25
SO130.02	2-4x(25-50)	180°-120°					
SO136 SO136.02	2-4x(25-120)	150°-90°	12-42	10	40	730	25

UCHWYT PRZELOTOWY NAŚCIENNY

Typ	Długość załomu	Średnica wiązki	Moment dokręcenia	Masa	Opak.
	α	mm	Nm	g	szt.
SO125	180°-150°	12-44	10	330	25

*SMFL - obciążenie deklarowane przez producenta, przy którym nie nastąpi uszkodzenie mechaniczne. Dotyczy układu uchwyt z zamocowanym przewodem.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

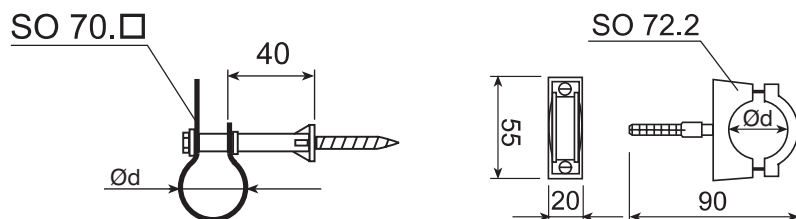
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

UCHWYTY DYSTANSOWE


Typ	Średnica wiązki min-max	Odstęp od powierzchni	Mocowanie - wkręt	Zastosowanie	Masa	Opak.
	mm				mm	g
SO 70.15	12-47	40	6,7x160	ściana miękka	45	250
SO 70.17	12-47	40	6,7x120	ściana twarda	40	250
SO 72.2	27-32	8	5x50	powierzchnia drewniana lub ściana twarda	22	50

UCHWYTY DYSTANSOWE MOCOWANE TAŚMĄ

Typ		Odstęp od powierzchni	Mocowanie - taśma stalowa	Zastosowanie	Masa	Opak.
	mm				mm	g
SO 79.6	13,5 - 45	25	20x0,7	slupy betonowe, stalowe	190	25
SO 79.5	13,5 - 45	25	20x0,7	iw. - uchwyt bez taśmy stalowej	65	50

 Spis treści. Zakres
 opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

 Dobór elementów
 słupów

 Ochrona
 przeciwporażeniowa

 Ochrona od
 przepięć

 Wskazówki
 montażowe

 Zakresy stosowania
 słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

 Słupy rozgałęźne
 przelotowo-przelotowe

 Słupy rozgałęźne
 przelotowo-krańcowe

 Słupy rozgałęźne
 narożno-krańcowe

 Słupy rozgałęźne
 krańcowo-krańcowe

 Dobór ustojów
 fundamentów

Fundamenty

 Uziomy robocze
 i odgromwe

 Zamocowanie
 ograniczników

 Zamocowanie opraw
 oświetleniowych

 Zamocowanie
 rozłączników

 Wykonanie
 przyłącza

 Połączenie linii
 z kablem ziemnym

 Mocowanie na
 ścianie budynku

 Uziemienia linii
 izolowanej

 Połączenie z linią
 gołą, WLZ

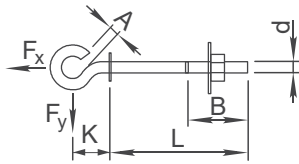
Konstrukcje słupa

Żerdzie

 Zestawienie
 konstrukcji stalowych

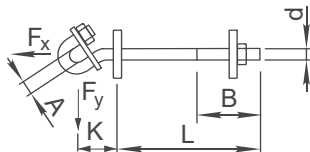
 Przykład doboru
 elementów linii

 Karty doboru
 osprzętu

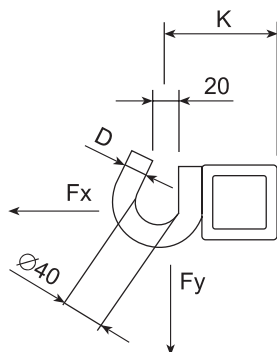


HAKI WIESZAKOWE ŚRUBOWE

Typ, nr katalogowy	d	L	B	A	K	Obciążenie dopuszczalne		Masa	Opakowanie
						F_x , kN	F_y , kN		
SOT21.16	M16	200	120	20	80	11,9	2,4	780	20
SOT21.116	M16	240	120	20	80	11,9	2,4	840	20
SOT21.216	M16	320	120	20	80	11,9	2,4	970	20
SOT21	M20	200	120	20	80	14,5	4,6	1220	20
SOT21.1	M20	240	120	20	80	14,5	4,6	1320	20
SOT21.2	M20	320	120	20	80	14,5	4,6	1510	20
SOT21.3	M20	350	120	20	80	14,5	4,6	1580	20
SOT21.4	M20	480	120	20	80	14,5	4,6	1700	20



Typ	d	L	B	A	K	Obciążenie dopuszczalne		Masa	Opakowanie
						F_x , kN	F_y , kN		
SOT101.1	M20	250	110	24	70	30,6	6,7	1700	10
SOT101.2	M20	310	140	24	70	30,6	6,7	1800	10

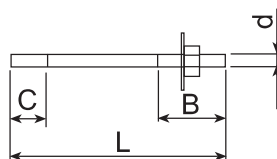


HAKI WIESZAKOWE HW

Typ	D	K	Obciążenie użytkowe		Masa
			F_x [kN]	F_y [kN]	
HW-1	16	95	11,1	7,8	2,3
HW-2	20	100	17,3	11,1	2,5

HAKI WIESZAKOWE DYSTANSOWE HWD

HWD-1	16	200	6,1	3,9	2,8
HWD-2	20		8,3	5,4	3,2



Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

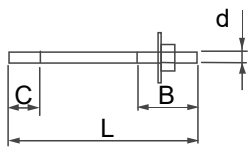
Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

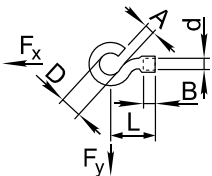
Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu



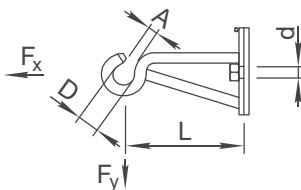
ŚRUBY DWUSTRONNE

Typ	d	L	B	C	Masa	Opakowanie
		mm	mm	mm	g	szt.
SOT4.5	M20	240	120	25	600	10
SOT4.6	M20	280	120	25	720	10
SOT4.7	M20	360	120	25	870	10



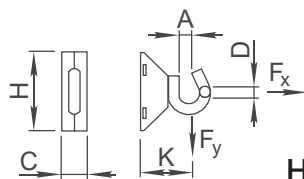
HAKI NAKRĘTKOWE

Typ, nr katalogowy	d ¹⁾	D	L	A	B	Obciążenie dopuszczalne		Masa	Opakowanie
		mm	mm	mm	mm	F _x , kN	F _y , kN	g	szt.
PD2.3	M16	38	76	20	18	15,4	2,0	440	25
PD2.2	M20	38	76	20	18	15,5	4,0	550	25

HAKI WIESZAKOWE DYSTANSOWE
UNIERSALNE MOCOWANE ŚRUBĄ LUB TAŚMĄ

Typ, nr katalogowy	d ¹⁾	D	L	A	Obciążenie dopuszczalne		Masa	Opakowanie
		mm	mm	mm	F _x , kN	F _y , kN	g	szt.
PD3.3	M16	38	206	20	9,7	6,2	1230	10
PD3.2	M20	38	208	20	13,3	8,6	1900	10

1) Przy doborze haków PD2.3,2.2, PD3.3,3.2 należy zwrócić uwagę na wymiar gwintu (M16, M20) śruby mocującej hak.



HAKI DO SŁUPÓW OKRĄGLYCH MOCOWANE TAŚMĄ

Typ, nr katalogowy	D	K	A	H	C	Obciążenie dopuszczalne		Masa	Opakowanie
	mm	mm	mm	mm	mm	F _x , kN	F _y , kN	g	szt.
SOT29	16	85	18	150	45	17,8	12,5	610	25
SOT39	20	91	18	150	45	27,7	17,7	740	25

HAKI PŁYTOWE

Do mocowania na ścianach budynków przy pomocy wkrętów.

Typ, nr katalogowy	D ¹⁾	K	A	H	C	Obciążenie dopuszczalne		Masa	Opakowanie
	mm	mm	mm	mm	mm	F _x , kN	F _y , kN	g	szt.
SOT14.1	12	67	18	200	100	4,8	3,2	650	25
SOT28.2	16	67	18	200	96	17,4	13,3	740	20
SOT76	16	67	18	200	96	16,6	12,6	61	25

1) Wymiarowanie jak dla SOT29, SOT3.

TAŚMY STALOWE DO HAKÓW I UCHWYTÓW

Typ, nr katalogowy	Opis	Wymiary	Dobór dla jednego haka ⁵⁾ (1 kpl.)			Masa	Opakowanie
			Ilość	Liczba zwojów	Wytrzymałość jednostkowa na zrywanie		
			m		kN/mm ²		
COT37	taśma stalowa	20 x 0,7	3 ¹⁾ 4 ²⁾ 6 ³⁾	2 x 2 ⁴⁾	0,4	115 g/m	25 m
COT36	klamerka	-	2 szt.				

1) Do żerdzi D_w = 173, 2) Do żerdzi D_w = 220, 263 3) Do żerdzi D_w = 420.

4) W przypadku słupów przelotowych taśmę zakładać podwójnie do górnego otworu haka.

5) Do uchwytów stosować 1 zwoj taśmy z klamerką. Długość określić indywidualnie.

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU	DOBÓR OSPRZĘTU	ENSTO	str. 145
--------------------------------------	----------------	--------------	-------------

ZACISKI ODGAŁĘŻNE Al/Al (do przewodów gołych)

Typ, nr katalogowy	Przekrój przewodu		Średnica przewodu		Moment dokręcenia	Pokrywa izolacyjna	Masa	Opakowanie
	główny	odgałęźny	główny	odgałęźny				
	mm ²		mm					
SL37.1	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	55	200
SL37.2	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	100	50
SL37.201 ¹⁾	Al 6-95	Al 6-95	3-13	3-13	22	SP15	100	50
SL2.11	Al 16-50	Al 16-50	4,6-8,6	4,6-8,6	20	SP14	50	200
SL4.25 ²⁾	Al 16-120	Al 16-120	4,6-13,2	4,6-13,2	20	SP15	125	50
SL8.21	Al 50-240	Al 50-240	7,7-20	7,7-20	44	SP16	280	25

- 1) Wyposażony w śruby z łbem zrywalnym (nie wymaga klucza dynamometrycznego).
2) Wyposażony w sprężyny ułatwiające montaż zacisków na przewodach. Górna część zacisku jest podzielona co umożliwi odgałęzienie dwoma przewodami o różnych przekrojach.

ZACISKI ODGAŁĘŻNE Al/Cu (do przewodów gołych)

Typ, nr katalogowy	Przekrój przewodu		Średnica przewodu		Moment dokręcenia	Pokrywa izolacyjna	Masa	Opakowanie
	główny	odgałęźny	główny	odgałęźny				
	mm ²		mm					
SM1.11	Al 10-50	Cu 2,5-10	3,5-8,6	1,8-3,6	20	SP14	65	200
SM2.11	Al 16-95	Cu 2,5-25	4,6-10	2,3-6,5	20	SP15	80	100
SM2.21	Al 16-120	Cu 6-35	4,6-13,2	2,8-7,5	20	SP15	130	50
SM4.21	Al 50-240	Cu 10-95	8,6-20	3,5-12,5	44	SP16	320	25
SL14.2	Al 50-240 Cu 50-240	Al 50-185 Cu 50-150	7,7-20	7,7-20	44	SP16	280	25
SL37.27	Al/Cu 6-95	Al/Cu 6-95	3-13	3-13	22	SP15	100	50

POKRYWY IZOLACYJNE DO ZACISKÓW ODGAŁĘŻNYCH SL□ i SM □

Typ	Do zacisków	Masa	Opakowanie
		g	szt.
SP14	SL2.11, SM1.11	13	10/100
SP15	SM2.11, SM2.21, SL4.25, SL37.□	30	10/100
SP16	SM4.21, SL8.21, SL14.2	67	5/50

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

ZACISKI ODGAŁĘŻNE PRZEBIJAJĄCE IZOLACJĘ

Typ, nr katalog. kolor ident. ⁴⁾	Przekrój przewodu		Średnica przewodu		Moment dokręcenia	Masa	Opak.
	główny	odgałęźny	główny	odgałęźny			
	mm ²		mm		Nm	g	szt.
SLIP22.1 ^{1) 3)} czarny	Al 10-95 Cu 1,5-70 izol.	Al 10-95 Cu 1,5-70 izol.	3-16		22	115	50
SLIP22.127 ^{1) 2)} żółty	Al 25-95 Cu 25-70 goły	Al 2,5-95 Cu 1,5-70 izol.	6,5-13	3-16	22	120	50
SLIP12.05 ^{1) 3)} niebieski	Al/Cu 10-50 izol.	Al/Cu 1,5-50 izol.	3-12,1		22	100	50
SLIP12.127 ^{1) 2)} szaro-niebieski	Al/Cu 10-70 goły	Al/Cu 1,5-50 izol.	3,5-10,9	3-12,1	22	100	50
SLIP32.2 ^{1) 3)}	Al/Cu 16-150 izol.	Al 16-120 Cu 16-95 izol.	7-19		18	150	50
SLIP32.21 ^{1) 2)}	Al/Cu 16-150 goły	Al 16-120 Cu 16-95 izol.	7-19		18	150	50
SL11.118 ³⁾	Al 10-95 Cu 1,5-70 izol.	Al 10-95 Cu 1,5-70 izol.	3-16		26	115	50
SLIW50 ^{1) 3)}	Al/Cu 10-50 izol.	Al/Cu 1,5-10 izol.	6,1-12,5	3,0-7,0	10	50	120
SLIW52 ^{1) 3)}	Al/Cu 16-150 izol.	Al/Cu 1,5-16 izol.	7,0-18,6	3,0-7,8	11	62	60
SLIW54 ^{1) 3)}	Al/Cu 16-120 izol.	Al/Cu 6-50 izol.	7,0-17,6	4,0-12,1	11	85	60
SLIW57 ^{1) 3)}	Al/Cu 25-150 izol.	Al/Cu 25-95 izol.	8,4-18,5	8,4-15,2	15	113	60
SLIW58 ^{1) 3)}	Al/Cu 50-150 izol.	Al/Cu 50-150 izol.	12,5-18,5	12,5-18,5	15	139	12
SLIW59 ^{1) 6)}	Al/Cu 70-150 izol.	Al/Cu 70-240 izol.	-	-	26,5±1,5	508	12
SLIW63	Al/Cu 16-95 goły	Al/Cu 2,5-25 izol.	4,0-14	3,0-10	10,5	110	60
SLIW64	Al/Cu 16-95 goły	Al/Cu 16-95 izol.	4,0-14	4,0-16,1	13,5	120	60
SLIW65 ^{1) 5)}	-	Al/Cu 2,5-35 izol.	-	3,5-11	11	52	60
SLIW65S ^{1) 5)}	-	Al/Cu 2,5-35 izol.	-	3,5-11	11	52	60

- 1) Wyposażony w śruby ze zrywalnym łbem, umożliwiającym zaciśnięcie przewodów z właściwym momentem.
- 2) Zaciski jednostronnie przebijające izolację, do połączeń przewodów izolowanych z gołymi.
- 3) Zaciski dwustronnie przebijające izolację, do połączeń przewodów izolowanych.
- 4) Zaciski serii SLIP12 i SLIP22 posiadają tę samą obudowę. Dla odróżnienia zacisków, w otworze łba zrywalnego znajduje się kulka z tworzywa, której kolor identyfikuje zacisk.
- 5) Zacisk umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodu przyłącza lub WLZ, bez demontażu zacisku z linii zasilającej. Montowane do linii zasilającej z użyciem zacisków SLIW54, 57 i 58 oraz SLIP12.05, SLIP22.1, SLIP32.2. Końcówkę przewodu odgałęźnego należy odizolować.
- 6) Zacisk dwustronnie przebijający izolację, do połączeń przewodów izolowanych linii napowietrznej z odgałęzieniem kablem z żyłami o przekroju sektorowym, nie wymaga zdejmowania izolacji z przewodów.

ZACISKI ODGAŁĘŻNE PRZEBIJAJĄCE IZOLACJĘ "PODÓJNE" I "POCZWÓRNE"

Typ ¹⁾	Montaż do zacisku	Przewód odgałęźny		Moment dokręcenia	Masa	Opakowanie
		przekrój	średnica			
		mm ²	mm			
SLIW66	SLIW57, SLIW58 SLIP22.1, SLIP32.2 SL11.118	Al/Cu 2x(6-35)	4,5-11	15	103	40
SLIW67	SLIW57, SLIW58 SLIP22.1, SLIP32.2 SL11.118	Al/Cu 4x(6-35)	4,5-11	15	198	20

1) Zaciski te montowane do zacisków SL □, SLIP □ (wg tabeli) umożliwiają wykonanie odgałęzienia dwoma lub czterema przyłączami z jednego zacisku.

OPRAWY BEZPIECZNIKOWE

Mocowane do zacisków przebijających izolację, wyposażone w bezpieczniki 25A lub 63A.

Typ/ nr katalogowy	Bezpiecznik	Mocowanie do zacisku	Masa	Opakowanie
			g	szt.
SV29.253 ^{1) 3)}	25 A	SL11.118, SLIP12.05, SLIP22.1, SLIP32.2 ²⁾	234	10
SV29.633 ^{1) 3)}	63 A	SLIP12.127, SLIP22.127	384	10
SV29.25523 ^{1) 4)}	25 A	SLIW52	296	10
SV29.63523 ^{1) 4)}	63 A		446	10

1) Do opraw można przyłączać tylko przewody Cu. Przewód Al należy łączyć przez dodatkowy zacisk pośredniczący SLIP12.05, SLIW52 i dalej łączyć przewodem Cu.

2) Dotyczy oprawy 63 A.

3) Zaciski nie wchodzi w skład kompletu.

4) Zaciski wchodzi w skład kompletu.

OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ (SPD)

Typ	Przekrój przewodów				Ogranicznik		Opakowanie
	SE30.□		SE45.□	SE46.□	Napięcie U _c	Prąd ⁶⁾ I _n	
	L.g. Al	L.o. Al	Al/Cu	Al/Cu			
	mm ²				kV	kA	
SE□ ¹⁾ .350 Bz ³⁾ - □ ⁵⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,50	5 lub 10	20
SE□ ¹⁾ .366 Bz ³⁾ - □ ⁵⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,66	5 lub 10	20
SE□ ¹⁾ . □ ²⁾ 50 Ap ⁴⁾ - □ ⁵⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,50	5 lub 10	20
SE□ ¹⁾ . □ ²⁾ 66 Ap ⁴⁾ - □ ⁵⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,66	5 lub 10	20

1) SE30.□ - wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację od strony linii głównej, do przewodów Al.
SE45.□ - wyposażony w zacisk przebijający izolację do przewodów Al/Cu. Nie ma możliwości odgałęzienia.
SE46.□ - wyposażony w zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację do przewodów Al/Cu.

2) SE □.1 □ - bez odłącznika (np. SE45.150 Ap).

SE □.3 □ - z odłącznikiem (np. SE 45.350 Bz).

3) Ograniczniki firmy Bezpól (Bz).

4) Ograniczniki firmy Apator (Ap).

5) Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs - 5 lub 10 kA.

Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs

- 30 kA dla I_n = 5 kA - Apator,

- 35 kA dla I_n = 5 kA - Bezpól,

- 40 kA dla I_n = 10 kA

Napięciowy poziom ochrony U_p ≤ 2500 V z wyjątkiem SE □. □ 66 Ap - □ - U_p = 2650 V.

Spis treści. Zakres opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów słupów

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona od przepięć

Wskazówki montażowe

Zakresy stosowania słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-przelotowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy rozgałęźne krańcowo-krańcowe

Dobór ustojów fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze i odgromwe

Zamocowanie ograniczników

Zamocowanie opraw oświetleniowych

Zamocowanie rozłączników

Wykonanie przyłącza

Połączenie linii z kablem ziemnym

Mocowanie na ścianie budynku

Uziemienia linii izolowanej

Połączenie z linią gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie konstrukcji stalowych

Przykład doboru elementów linii

Karty doboru osprzętu

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

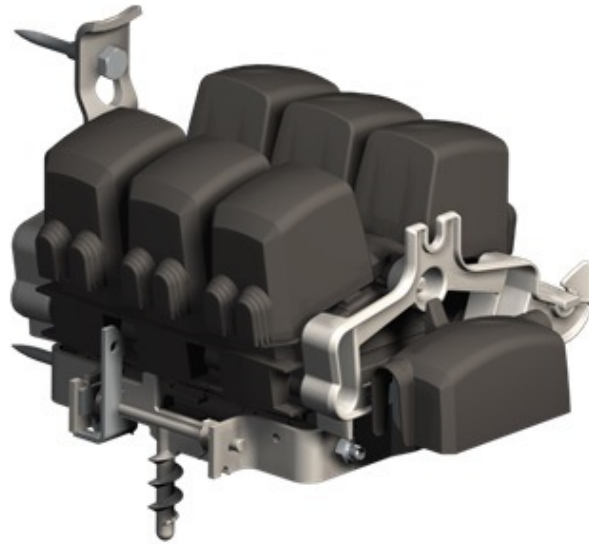
Uziomy robocze
i odgromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

SŁUPOWE ROZŁĄCZNIKI BEZPIECZNIKOWE



SŁUPOWE ROZŁĄCZNIKI BEZPIECZNIKOWE 160A/415V

Typ	Ilość biegunów	Przewody/1 biegun	Zaciski	Masa	Opakowanie
				kg	szt.
SZ160.1	1	Al/Cu 2x(16-120 mm ²)	2 x KG45	1,6	1
SZ160.3	3	Al/Cu 2x(16-120 mm ²)	6 x KG45	3,5	1
SZ160.4	4	Al/Cu 2x(16-120 mm ²)	8 x KG45	4,4	1
SZ160.41	3 + PEN	Al/Cu 2x(16-120 mm ²)	8 x KG45	4,5	1
SZ160.322	3 + zacisk PEN na obudowie	Al/Cu 2x(16-120 mm ²)	6 x KG45 + 1 x KG9	3,8	1

Rozłączniki te posiadają osobne osłony izolacyjne na każdy zacisk.

Biegun PEN w rozłączniku SZ160.41 jest nierozłączalny: zacisk PEN w rozłączniku SZ160.322 jest montowany z boku do korpusu rozłącznika.

Zerowanie rozłączników 3-bieg. i 4-bieg. realizować podłączając przewód PEN do wspornika PEK49.

Rozłączniki SZ160.41 oraz SZ160.322 zerowane są poprzez biegun (zacisk) PEN, który połączony jest galwanicznie z metalowymi elementami rozłącznika.

SŁUPOWE ROZŁĄCZNIKI BEZPIECZNIKOWE 400A/500V



Typ	Ilość biegunów	Przewody/1 biegun	Zaciski	Masa	Opakowanie
				kg	szt.
SZ400.3	3	Al/Cu 2x(50-240 mm ²)	6 x KG43.6	9,3	1
SZ400.4	4	Al/Cu 2x(50-240 mm ²)	8 x KG43.6	12	1
SZ400.41	3 + PEN	Al/Cu 2x(50-240 mm ²)	8 x KG43.6	12,3	1
SZ400.322	3 + zacisk PEN na obudowie	Al/Cu 2x(50-240 mm ²)	6 x KG43.6 + 1 x KG91	10	1

Rozłączniki te posiadają osobne osłony izolacyjne na każdy zacisk.

Biegun PEN w rozłączniku SZ400.41 jest nierozłączalny: zacisk PEN w rozłączniku SZ400.322 jest montowany z boku do korpusu rozłącznika.

Zerowanie rozłączników 3-bieg. i 4-bieg. realizować podłączając przewód PEN do wspornika PEK49.

Rozłączniki SZ400.41 oraz SZ400.322 zerowane są poprzez biegun (zacisk) PEN, który połączony jest galwanicznie z metalowymi elementami rozłącznika.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przebiegWskaźniki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromneZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

SYSTEM OZNACZEŃ SŁUPOWYCH ROZŁĄCZNIKÓW BEZPIECZNIKOWYCH

Typ	Opis	Wymiary	Masa
			g
PEM216	Szyna wsporcza tabliczek	250x30x3	120
PEM242.25 = 25 A..., PEM242.400 = 400 A	Prąd bezpiecznika	145x60x1,5	18
PEM 241.1 = No.1..., PEM 241.6 = No.6	Numer obwodu	65x60x1,5	7
PEM243	Podział sieci	145x80x1,5	25

UZIEMIACZE DO ROZŁĄCZNIKÓW 160A

Typ	Liczba biegunów	Prąd znamionowy	Znamionowe napięcie izolacji	Do współpracy z rozłącznikiem
		kA/1s	V	
ST276.32R ¹⁾	3	7	500	SZ51, SZ151, SZ152, SZ160.3, SZ160.322
ST276.42R ¹⁾	4	7	500	SZ56, SZ56.1, SZ156, SZ157, SZ160.4, SZ160.41

1) Wyposażony w linkę uziemiającą z zaciskiem.

Uziemianie (zwieranie) linii napowietrznej wykonuje się poprzez zamontowanie uziemiacza w miejsce podstawy bezpiecznikowej rozłącznika zgodnie ze szczegółową instrukcją uziemiacza.

ZWIERACZE DO ROZŁĄCZNIKÓW 400A

Typ	Liczba biegunów	Masa
		kg
ST72	3 + PEN	1,75
ST72.5 ¹⁾	3	1,50

1) Wyposażony w zacisk do podłączenia przewodu zwierającego z zaciskiem uziomowym.

Uziemianie (zwieranie) linii napowietrznej wykonuje się poprzez zamontowanie uziemiacza w miejsce bezpieczników, w podstawie bezpiecznikowej rozłącznika zgodnie ze szczegółową instrukcją uziemiacza.

Spis treści. Zakres
opracowania

Oznaczenia słupów

Dobór elementów

Dobór elementów
słupówOchrona
przeciwporażeniowaOchrona od
przepięćWskazówki
montażoweZakresy stosowania
słupów

Słupy przelotowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne
przelotowo-przelotoweSłupy rozgałęźne
przelotowo-krańcoweSłupy rozgałęźne
narożno-krańcoweSłupy rozgałęźne
krańcowo-krańcoweDobór ustojów
fundamentów

Fundamenty

Uziomy robocze
i odgromweZamocowanie
ogranicznikówZamocowanie opraw
oświetleniowychZamocowanie
rozłącznikówWykonanie
przyłączaPołączenie linii
z kablem ziemnymMocowanie na
ścianie budynkuUziemienia linii
izolowanejPołączenie z linią
gołą, WLZ

Konstrukcje słupa

Żerdzie

Zestawienie
konstrukcji stalowychPrzykład doboru
elementów liniiKarty doboru
osprzętu

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU	DOBÓR OSPRZĘTU	ENSTO	str. 151
--------------------------------------	----------------	--------------	-------------

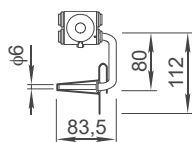
ZŁĄCZKI PRZEWODOWE WZDŁUŻNE

Typ	Przekrój przewodu	Szczęki (rozmiar)	Kolor końcówek	Opakowanie
	mm ²			szt.
SJ9.16	16/16	E173	niebieski	10
SJ9.25	25/25	E173	pomarańczowy	10
SJ9.35	35/35	E173	czerwony	10
SJ9.50	50/50	E173	żółty	10
SJ9.700	70/70	E215	biały	10
SJ9.950	95/95	E215	szary	10
SJ9.1200	120/120	E215	różowy	10

OSŁONKI KOŃCA PRZEWODU

Typ	Przekrój przewodu	Średnica przewodu	Opakowanie
	mm ²	mm	szt.
PK99.025	16-25	7-9,4	1/100
PK99.050	35-50	9,8-12	1/100
PK99.095	70-95	12,9-16	1/100
PK99.2595	25-120	8,4-18	1/100

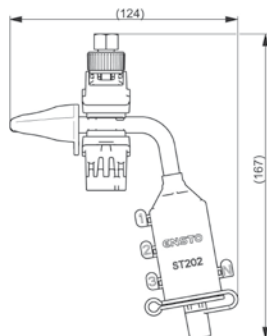
ZESTAW DO ZAKŁADANIA UZIEMIACZY



Typ	Przekrój przewodu	Średnica przewodu	Moment dokręcenia	Masa	Opakowanie
	mm ²	mm	Nm	kg	kpl.
ST208	10-95 Al, 1,5-70 Cu	3-16	22	0,76	5
ST208.57	10-150 Al, 10-95 Cu	8,4-18,5	18	0,9	5

Zestaw składa się z 4 zacisków przebijających izolację SLIP22.1 (zest. ST208) lub SLIW57 (zest. ST208.57) i 4 izolowanych zaczepek do założenia uziemiacza.

ZESTAW DO ZAKŁADANIA UZIEMIACZY



Typ	Przekrój przewodu	Średnica przewodu	Moment dokręcenia	Masa	Opakowanie
	mm ²	mm	Nm	kg	kpl.
ST202.54	16-120	7,0-17,6	11 ± 1	0,16	1

Zacisk z gniazdem uziemiającym do zwierania (uziemiania) linii izolowanej z użyciem zwieraczy (uziemiaczy) przenośnych wyposażonych we wtyki z zamkiem bagnetowym.



ENSTO

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

ensto.pl

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

NIP: 583-001-05-91
REGON: 190274030

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

KRS: 0000 119763
BDO: 000007628

