

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ds. linii elektroenergetycznych z przewodami gołymi
Protokół z dnia 26.04.2002 r. nr 20426T1

ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
15 ÷ 20kV

z przewodami gołymi w układzie trójkątnym,
na żerdziach wirowanych

LSN 35(50)

TOM I

Przewody o przekrojach 35(50) mm²

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów
Redakcja 1

Poznań, maj 2002 r.



Oferta PTPIREE w zakresie opracowań typizacyjnych

1. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm² na żerdziach wirowanych Lnn
2. Albumy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm² Lnni
3. Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnn-pi
4. Album linii napowietrznych niskiego napięcia Lnn + Lnni z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXSn na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami gołymi na słupach z żerdzi ŻN
5. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych
6. Albumy słupowych stacji transformatorowych SN/nn typu STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych
7. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSd na żerdziach drewnianych
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych typu E i ELV LSN 35(50) i 70(50)
9. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
10. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
11. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
12. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
13. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
14. Album punktów pomiarowych w liniach napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV LSN-PR
15. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
16. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
17. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
18. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
19. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
20. Katalog oświetlenia ulicznego
21. Katalogi słupów i fundamentów linii 110 kV

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przemysłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu
ul. Wołyńska 22, 60 – 637 Poznań
tel. +48 61 846-02-33, fax +48 61 846-02-09

Powielanie i rozpowszechnianie powyższych opracowań bez zgody Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz zespołu autorskiego jest wzbronione.



Wydawca opracowania

Polskie Towarzystwo
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-00, fax +48 61 846-02-09
www.ptpiree.pl

Rozpowszechnianie albumów

Biuro Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-33, fax +48 61 846-02-09
e-mail: ptpiree@ptpiree.pl

***Powielanie i rozpowszechnianie opracowania bez zgody
Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
oraz zespołu autorskiego jest wzbronione***

Autor opracowania

ENERGOLINIA®
spółka z o.o.

ul. Kramarska 26, 61-765 Poznań
tel./fax +48 61 852-46-63
e-mail: biuro@energolinia.poznan.pl
NIP 778-01-62-287
REGON 630174554

Zespół autorski:

inż. Czesław Olejniczak
mgr inż. Rafał Nowicki
tech. Andrzej Kubiak
mgr inż. Dariusz Dryjański
tech. Piotr Olejniczak



Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN 35(50)
Przewody o przekrojach 35(50) mm²
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN-o 35(50)
Przewody o przekrojach 35(50) mm²
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi i odłącznikami linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN-g 35(50)
Przewody o przekrojach 35(50) mm²
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi o przekrojach 35(50) mm² w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN 35(50) + LSN-o 35(50) + LSN-g 35(50)
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III
- Tom V** - Album słupów dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN 70(50)
Przewody o przekrojach 70(50) mm²
- Tom VI** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN-o 70(50)
Przewody o przekrojach 70(50) mm²
- Tom VII** - Album słupów z głowicami kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN-g 70(50)
Przewody o przekrojach 70(50) mm²
- Tom VIII** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi o przekrojach 70(50) mm² w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych
LSN 70(50) + LSN-o 70(50) + LSN-g 70(50)
Konstrukcje stalowe do tomów V, VI i VII

WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE

1. **Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych WIRBET S.A.**
63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Chłapowskiego 51
tel. (0-62) 736-26-17
2. **Przedsiębiorstwo Budownictwa Elektroenergetycznego ELBUD Gdańsk S.A.**
81-712 Sopot, ul. Powstańców Warszawy 53 A
tel./fax (0-58) 555-95-60, 61, fax (0-58) 555-95-63
3. **Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego BELOS S.A.**
43-301 Bielsko-Biała, ul. Gen. Józefa Kuźtronia 74
tel. (0-33) 814-50-21, fax (033) 814-13-52
4. **Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej CIECHÓW S.A.**
55-300 Środa Śląska, Ciechów, ul. Średzka 10
tel. (0-71) 317-33-81, fax (071) 317-30-75
5. **Instytut Elektrotechniki Oddział Technologii i Materiałoznawstwa Elektrotechnicznego**
50-369 Wrocław, ul. Marii Skłodowskiej-Curie 55/61
tel. (0-71) 328-30-61, fax (071) 328-25-51
6. **SIEMENS Fabryka Izolatorów Sp. z o.o.**
58-330 Jedlina Zdrój, ul. Bolesława Chrobrego 7
tel. (0-74) 845-55-41, fax (0-74) 845-55-49
7. **TELE-FONIKA KFK S.A.**
32-400 Myślenice, ul. Hipolita Cegielskiego 1
tel. (0-12) 372-71-00, fax (0-12) 274-29-68
8. **ABB ZWAR S.A. Zakład Systemów Elektroenergetycznych**
04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1
tel. (0-22) 515-26-56, fax (0-22) 515-26-89
9. **Zakład Doświadczalny Instytutu Energetyki Białystok**
15-879 Białystok, ul. Św. Rocha 16
tel. (0-85) 742-29-27, fax (0-85) 742-85-91

10. **ENSTO POL Sp. z o.o.**
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 47/48
tel./fax (0-58) 301-35-52, 346-23-18, 346-21-65
11. **Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Olsztyn S.A.**
11-041 Olsztyn – Gutkowo 81D
tel. (0-89) 522-25-00, fax (0-89) 523-81-98
12. **Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-60, 765-27-10, tel./fax (0-62) 766-15-06, 766-15-09
13. **Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych B. Wypychewicz S.A.**
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel./fax (0-41) 394-40-78, 394-40-79, 394-40-99, 394-28-14, 394-39-39
14. **Centrum Zaopatrzenia Energetyki PAS Sp.j.**
87-134 Żławieś Wielka, Czarnowo 31 k/Bydgoszczy
tel. (0-56) 674-30-51, fax (0-56) 678-01-65
15. **NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. M. Skłodowskiej – Curie 73
tel. (0-56) 656-29-78, fax (0-56) 645-29-95
16. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe ELGIS**
26-930 Garbatka Letn., ul. Ponikwa 11
tel./fax (0-48) 621-02-80
17. **GCB Centrostal Toruń S.A.**
87-100 Toruń, ul. Dworcowa 5
tel. (0-56) 623-00-63, fax (0-56) 623-29-87
18. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo – Usługowe Sp. z o.o. TRANZEX**
44-100 Gliwice, ul. Ligonja 27
tel. (0-32) 237-64-80, fax (0-32) 331-36-06

Szczegółowy wykaz producentów i dystrybutorów poszczególnych materiałów zawierają karty albumowe.



**WYKAZ LICENCJONOWANYCH
PRODUCENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH**
(stan na dzień wydruku tj. 16.12.2002r.)

- 1. Centrum Zaopatrzenia Energetyki PAS Sp.j.**
87-134 Zławieś Wielka, Czarnowo 31 k/Bydgoszczy
tel. (0-56) 674-30-51, fax. (0-56) 678-01-65
- 2. PPAiKE ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-801 Kalisz, ul. Podmiejska 16
Tel. (0-62) 765-27-60, 765-27-10, tel./fax. (0-62) 766-15-06, 766-15-09
- 3. Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych B. Wypychewicz S.A.**
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel./fax. (0-41) 394-40-78, 394-40-79, 394-40-99, 394-28-14, 394-39-39
- 4. NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. M. Skłodowskiej – Curie 73
tel. (0-56) 656-29-78, fax. (0-56) 645-29-95
- 5. Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Białystok**
15-103 Białystok, ul. I Armii Wojska Polskiego 8
tel. (0-85) 675-52-90, fax. (0-85) 675-48-03
- 6. Przedsiębiorstwo Handlowo – Produkcyjno – Usługowe
Margot Engineering**
86-065 Łochowo, Lisi Ogon 43
tel. (0-52) 379-67-35, fax. (0-52) 379-78-07
- 7. Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Kraków S.A.**
10-223 Kraków, ul. Pachosńskiego 93
tel. (0-12) 633-33-44, fax. (0-12) 633-18-95
- 8. ELMO - SIEDLCE Sp. z o.o.**
08-110 Siedlce, Żelków Kolonia 207
tel. (0-25) 643-60-75, fax. (0-25) 643-60-95



9. Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Olsztyn S.A.

11-041 Olsztyn – Gutkowo 81D

tel. (0-89) 523-80-61, fax. (0-89) 523-81-98

10. KROMISS BIS 2 Sp. z o.o.

42-200 Częstochowa, ul. 1-go Maja 4

tel. / fax. (0-34) 327-52-57

11. Elektrociepłownia Kalisz – Piwonice S.A.

62-800 Kalisz, ul. Torowa 115

tel. (0-62) 765-81-30, 766-69-25, fax. (0-62) 766-69-26

12. Zakład Produkcyjno – Usługowy „DELKAR”

26-052 Sitkówka - Nowiny, Zagórsko 158 k/ Kielc

tel. /fax. (0-41) 346-50-12, 346-50-13, 366-74-17

13. GCB Centrostal Toruń S.A.

87-100 Toruń, ul. Dworcowa 5

tel. (0-56) 623-00-63, fax. (0-56) 623-29-87

14. Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowe ELGIS

26-930 Garbatka Letn., ul. Ponikwa 11

tel./fax. (0-48) 621-02-80

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	str. 6
1. Przedmiot i zakres opracowania	str. 6
2. Podstawowe dane techniczne	str. 6
3. Oznaczenia słupów	str. 7
3.1. Oznaczenie słupów przelotowych	
3.2. Oznaczenie słupów przelotowo – skrzyżowaniowych	
3.3. Oznaczenie słupów narożnych	
3.4. Oznaczenie słupów narożno – skrzyżowaniowych	
3.5. Oznaczenie słupów odporowych	
3.6. Oznaczenie słupów odporowo – narożnych	
3.7. Oznaczenie słupów krańcowych	
3.8. Oznaczenie słupów rozgałęźnych przelotowo – krańcowych	
3.9. Oznaczenie słupów rozgałęźnych narożno – krańcowych	
3.10. Oznaczenie słupów krańcowo – krańcowych	
3.11. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – krańcowych	
3.12. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – narożno – krańcowych	
4. Oznaczenia poprzeczników	str. 12
4.1. Rodzaje poprzeczników i ich oznaczenia	
4.2. Przykłady oznaczeń poprzeczników	
5. Zasady projektowania	str. 13
6. Dobór elementów linii	str. 14
6.1. Przewody	
6.2. Rozpiętości pręseł	
6.3. Dopuszczalne siły pionowe	
6.4. Sekcja odciągowa	
6.5. Izolacja i zawieszenie przewodów	
6.6. Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych	
6.7. Żerdzie	
6.8. Rodzaje słupów – zakres zastosowań	
6.9. Konstrukcje stalowe	
6.10. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
7. Posadowienie słupów	str. 26
7.1. Ocena podłoża gruntowego	
7.2. Typy i konstrukcje ustojów	
7.3. Wykonanie posadowień	
8. Uziemienia	str. 30
8.1. Uziemienia ochronne	
8.2. Uziemienia odgromowe	
9. Ochrona przepięciowa	str. 33
10. Transport elementów i wskazówki montażowe	str. 33
10.1. Zasady ogólne	
10.2. Montaż słupów	

11. Wykonanie obostrzeń str. 34**12. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii** str. 35

- 12.1. Wykonanie odgałęzień
- 12.2. Pełzanie przewodów
- 12.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna
- 12.4. Załomy linii na słupach przelotowych
- 12.5. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów
- 12.6. Wskazówki wykorzystania albumu przy wykonywaniu projektów technicznych
- 12.7. Wskazówki kosztorysowania

II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW str. 39**1. Słup przelotowy P1-□, P2-□, P3-□, P4-□** str. 40

- 1.1. Słup przelotowy P1-□, P2-□, P3-□, P4-□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 1.2. Uzbrojenie słupa P1-□, P2-□, P4-□
- 1.3. Uzbrojenie słupa P1-□, P2-□, P4-□ - zestawienie materiałów
- 1.4. Uzbrojenie słupa P3-□
- 1.5. Uzbrojenie słupa P3-□ - zestawienie materiałów

2. Słup przelotowo - skrzyżowaniowy PS1-□ str. 47

- 2.1. Słup przelotowo - skrzyżowaniowy PS1-□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 2.2. Uzbrojenie słupa PS1-□
- 2.3. Uzbrojenie słupa PS1-□ - zestawienie materiałów

3. Słup narożny N1-□, N2-□, N3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ str. 51

- 3.1. Słup narożny N1-□, N2-□, N3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 3.2. Uzbrojenie słupa N1-□, N2-□, N3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$
- 3.3. Uzbrojenie słupa N1-□, N2-□, N3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ - zestawienie materiałów

4. Słup narożny N4-□, N5-□, N6-□, N7-□ i narożno - skrzyżowaniowy NS4-□, NS5-□, NS6-□, NS7-□ dla $\alpha \geq 120^\circ$ str. 56

- 4.1. Słup narożny N4-□, N5-□, N6-□, N7-□ i NS4-□, NS5-□, NS6-□, NS7-□ dla $\alpha \geq 120^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 4.2. Uzbrojenie słupa N4-□, N5-□, N6-□, N7-□ i NS4-□, NS5-□, NS6-□, NS7-□ dla $\alpha \geq 120^\circ$

5. Słup narożno - skrzyżowaniowy NS1-□, NS2-□, NS3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ str. 63

- 5.1. Słup narożno - skrzyżowaniowy NS1-□, NS2-□, NS3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 5.2. Uzbrojenie słupa NS1-□, NS2-□, NS3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$
- 5.3. Uzbrojenie słupa NS1-□, NS2-□, NS3-□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ - zestawienie materiałów



- 6. Słup odporowy O1-□, O2-□, O3-□, O4-□ i odporowo - narożny ON1-□, ON2-□, ON3-□, ON4-□ dla $180^\circ > \alpha \geq 150^\circ$** **str. 68**
- 6.1. Słup odporowy O1-□, O2-□, O3-□, O4-□ i odporowo - narożny ON1-□, ON2-□, ON3-□, ON4-□ dla $180^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 6.2. Uzbrojenie słupa O1-□, O2-□ i ON1-□, ON2-□ dla $180^\circ > \alpha \geq 150^\circ$
- 6.3. Uzbrojenie słupa O3-□, O4-□ i ON3-□, ON4-□ dla $180^\circ > \alpha \geq 150^\circ$
- 6.4. Uzbrojenie słupa O1-□, O2-□, O3-□, O4-□ i ON1-□, ON2-□, ON3-□, ON4-□ dla $180^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - zestawienie materiałów
- 7. Słup odporowo - narożny ON5-□, ON6-□, ON7-□, ON8-□ dla $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$** **str. 76**
- 7.1. Słup odporowo - narożny ON5-□, ON6-□, ON7-□, ON8-□ dla $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 7.2. Uzbrojenie słupa ON5-□, ON6-□, ON7-□, ON8-□ dla $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$
- 7.3. Uzbrojenie słupa ON5-□, ON6-□, ON7-□, ON8-□ dla $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ - zestawienie materiałów
- 8. Słup krańcowy K1-□, K2-□, K3-□, K4-□, K5-□, K6-□** **str. 81**
- 8.1. Słup krańcowy K1-□, K2-□, K3-□, K4-□, K5-□, K6-□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 8.2. Uzbrojenie słupa K1-□, K2-□, K3-□
- 8.3. Uzbrojenie słupa K4-□, K5-□, K6-□
- 8.4. Uzbrojenie słupa K1-□, K2-□, K3-□, K4-□, K5-□, K6-□ - zestawienie materiałów
- 9. Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK1-□, RPK2-□, RPK3- □, RPK4- □, RPK5- □, RPK6- □** **str. 89**
- 9.1. Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK1-□, RPK2-□, RPK3-□, RPK4- □, RPK5- □, RPK6- □ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 9.2. Uzbrojenie słupa RPK1-□, RPK2-□, RPK3-□
- 9.3. Uzbrojenie słupa RPK4-□, RPK5-□, RPK6-□
- 9.4. Uzbrojenie słupa RPK1-□, RPK2-□, RPK3-□, RPK4- □, RPK5- □, RPK6- □ - zestawienie materiałów
- 10. Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK7-□, RPK8-□, RPK9-□** **str. 97**
- 10.1. Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK7-□, RPK8-□, RPK9-□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 10.2. Uzbrojenie słupa RPK7-□, RPK8-□, RPK9-□
- 10.3. Uzbrojenie słupa RPK7-□, RPK8-□, RPK9-□ - zestawienie materiałów
- 11. Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK1-□, RNK2-□, RNK3-□, RNK4-□, RNK5, RNK6-□** **str. 102**
- 11.1. Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK1-□, RNK2-□, RNK3-□, RNK4-□, RNK5-□, RNK6-□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 11.2. Uzbrojenie słupa RNK1-□, RNK2-□, RNK3-□

11.3. Uzbrojenie słupa RNK4-□, RNK5-□, RNK6-□

11.4. Uzbrojenie słupa RNK1-□, RNK2-□, RNK3-□, RNK4-□, RNK5-□, RNK6-□
- zestawienie materiałów

12. Słup krańcowo - krańcowy KK1-□, KK2-□, KK9-□, KK10-□ str. 110

12.1. Słup krańcowo - krańcowy KK1-□, KK2-□, KK9-□, KK10-□
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

12.2. Uzbrojenie słupa KK1-□, KK9-□

12.3. Uzbrojenie słupa KK2-□, KK10-□

12.4. Uzbrojenie słupa KK1-□, KK2-□, KK9-□, KK10-□ - zestawienie materiałów

13. Słup krańcowo - krańcowy KK3-□, KK4-□, KK5-□, KK6-□, KK7-□, KK8-□ str. 116

13.1. Słup krańcowo - krańcowy KK3-□, KK4-□, KK5-□, KK6-□, KK7-□, KK8-□
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

13.2. Uzbrojenie słupa KK3-□, KK4-□, KK5-□

13.3. Uzbrojenie słupa KK6-□, KK7-□, KK8-□

13.4. Uzbrojenie słupa KK3-□, KK4-□, KK5-□, KK6-□, KK7-□, KK8-□
- zestawienie materiałów

14. Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK1-□, ROK2-□, ROK3-□, ROK4-□, i rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy RONK1-□, RONK2-□, RONK3-□, RONK4-□ str. 124

14.1. Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK1-□, ROK2-□, ROK3-□, ROK4-□,
i rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy RONK1-□, RONK2-□,
RONK3-□, RONK4-□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia
i wysokości zawieszenia przewodów

14.2. Uzbrojenie słupa ROK1-□, ROK2-□, ROK3-□, ROK4-□ i RONK1-□,
RONK2-□, RONK3-□, RONK4-□

14.3. Uzbrojenie słupa ROK1-□, ROK2-□, ROK3-□, ROK4-□ i RONK1-□,
RONK2-□, RONK3-□, RONK4-□ - zestawienie materiałów

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH str. 129

1. Ustoje i fundamenty str. 130

1.1. Ustoje w otworach wierconych Uo, Uos1, Uos1/ŻN dla słupów przelotowych

1.2. Ustoje w otworach wierconych Uos1, Uos2 dla słupów mocnych

1.3. Ustoje płytowe UP

1.4. Ustoje studniowe w kręgach betonowych typu Us

1.5. Fundamenty prefabrykowane SFP1□, SP

1.6. Prefabrykowane elementy ustojowe

2. Zawieszenia przewodów str. 140

2.1. Zawieszenie przelotowe i narożne ZPN

2.2. Zawieszenie przelotowe ZP/1 i narożne ZN/1

2.3. Zawieszenie przelotowe ZP/2

2.4. Zawieszenie przelotowe ZP/3

2.5. Zawieszenie przelotowe bezpieczne ZPb/3

2.6. Zawieszenie przelotowe ZP/4



- 2.7. Zawieszenie przelotowe bezpieczne ZPb/4
- 2.8. Zawieszenie narożne ZN/2
- 2.9. Zawieszenie narożne ZN/3
- 2.10. Zawieszenie narożne bezpieczne ZNb/3
- 2.11. Zawieszenie przelotowe mostka ZM
- 3.12. Zawieszenie odciągowe ZO
- 2.13. Zawieszenie odciągowe bezpieczne ZOb
- 2.14. Łańcuch odciągowy ŁO/1, ŁO/2 wykonanie 1
- 2.15. Łańcuch odciągowy ŁO/1, ŁO/2 wykonanie 2
- 2.16. Łańcuch odciągowy ŁO2/1, ŁO2/2 wykonanie 1
- 2.17. Łańcuch odciągowy ŁO2/1, ŁO2/2 wykonanie 2
- 2.18. Połączenie mostka
- 2.19. Połączenie odgałęzienia
- 2.20. Połączenie śródprzęsłowe

3. Uziemienia

str. 164

- 3.1. Uziomy ochronne w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor
- 3.2. Uziomy ochronne w sieciach izolowanych i kompensowanych
- 3.3. Uziomy odgromowe
- 3.4. Połączenie uziemienie - żerdzie E, ELV
- 3.5. Połączenie uziemienie - żerdzie ŻN

4. Ochrona przepięciowa

str. 169

- 4.1. Przykłady mocowania ograniczników przepięć na słupach O, ON
- 4.2. Przykłady mocowania ograniczników przepięć na słupach K, RPK, RNK
- 4.3. Przykłady mocowania ograniczników przepięć - szczegóły montażowe
- 4.4. Przykłady mocowania ograniczników przepięć - zestawienie materiałów

5. Tablice bezpieczeństwa

str. 173

- 5.1. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne
- 5.2. Tablice oznaczenia faz

6. Żerdzie

str. 175

- 6.1. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji „WIRBET”
- 6.2. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E_M produkcji „WIRBET”
- 6.3. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji „ELBUD” Gdańsk
- 6.4. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV
- 6.5. Prefabrykowane żerdzie żelbetowe typu ŻN

IV. ANEKS

- 1. Rozpiętości pręseł gabarytowych pośrednich

str. 181



I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

W albumie przedstawiono konstrukcje słupów w oparciu o następujące żerdzie:

- wirowane typu E produkcji krajowej,
- wirowane typu ELV produkcji słowackiej,
- żelbetowe typu ŻN tylko jako konstrukcje wsporcze słupów przelotowych.

Konstrukcje słupów objęte niniejszym albumem przewidziane są do stosowania w napowietrznych liniach średniego napięcia 15 i 20 kV na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych, tj. W I i W II obciążenia wiatrem; S I, S II, S I a i S II a obciążenia sadzą oraz w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Na słupach tych przewiduje się możliwość podwieszenia przewodów stalowo - aluminiowych produkowanych wg normy ZN-96/MP-13-K12, następujących typów: AFL-6 35 mm² i AFL-6 50 mm² oraz przewodów stopowych typu AAL 50 mm².

Przedstawione na kartach albumowych sylwetki słupów uwzględniają dobór ustojów dla gruntu średniego i słabego oraz określają parametry zawieszenia przewodów, uzbrojenia słupów oraz zawierają zestawienia materiałów i wskazówki montażowe.

Zaprojektowane elementy stalowe, z uwagi na dużą trwałość strunobetonowych żerdzi wirowanych oraz dla zmniejszenia kosztów eksploatacji, są zabezpieczane przed korozją przez cynkowanie na gorąco. Dodatkowo, na życzenie odbiorców, mogą być malowane.

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

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

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcia znamionowe:

- linii: 15 kV i 20 kV,
- izolacji: 24 kV o różnej drodze upływu.

Przewody robocze linii głównej: AFL-6 35 mm², AFL-6 50 mm² i AAL- 50 mm².

Przewody robocze linii odgałęznej: AFL-6 35 mm², AFL-6 50 mm² i AAL- 50 mm².

Układ przewodów: trójkątny.

Żerdzie:

- produkcji polskiej typu E o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5 i 18 m
i wytrzymałości: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 13,5; 15; 17,5; 20 kN
- produkcji słowackiej typu EPV-ELV o długościach: 10,5; 12; 13,5 m
i wytrzymałości: 3,5; 6; 10; 12; 13,5; 17,5 kN
- produkcji polskiej typu ŻN o długościach: 10 i 12 m i wytrzymałości $P_x=2,27$ kN, $P_y=1,11$ kN



Wymiary, masy i siły użytkowe zastosowanych żerdzi przedstawiono na oddzielnych kartach w dalszej części albumu.

Izolacja:

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

Wykaz typów i producentów wg punktu 6.5 opisu.

Minimalny kąt załomu dla słupów narożnych: 120°.

Stopnie obostrzenia: 0°, 1°, 2° i 3°.

Strefa klimatyczna: W I, W II – obciążenia wiatrem
S I, S II, S I a i S II a – obciążenie sadią

Strefa zabrudzeniowa: I, II, III.

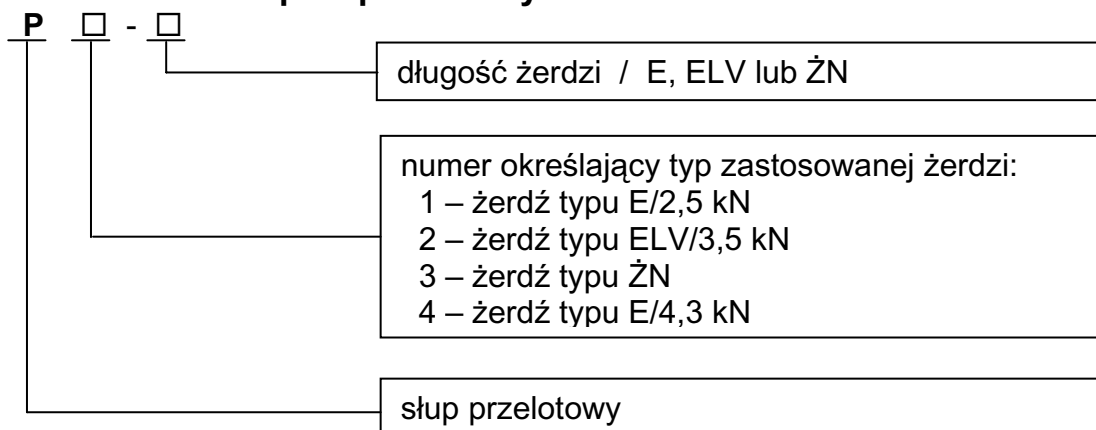
Rodzaj gruntu: średni i słaby.

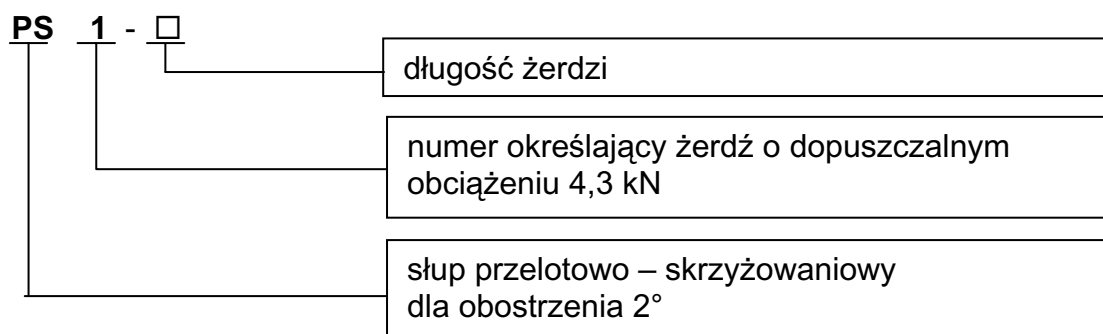
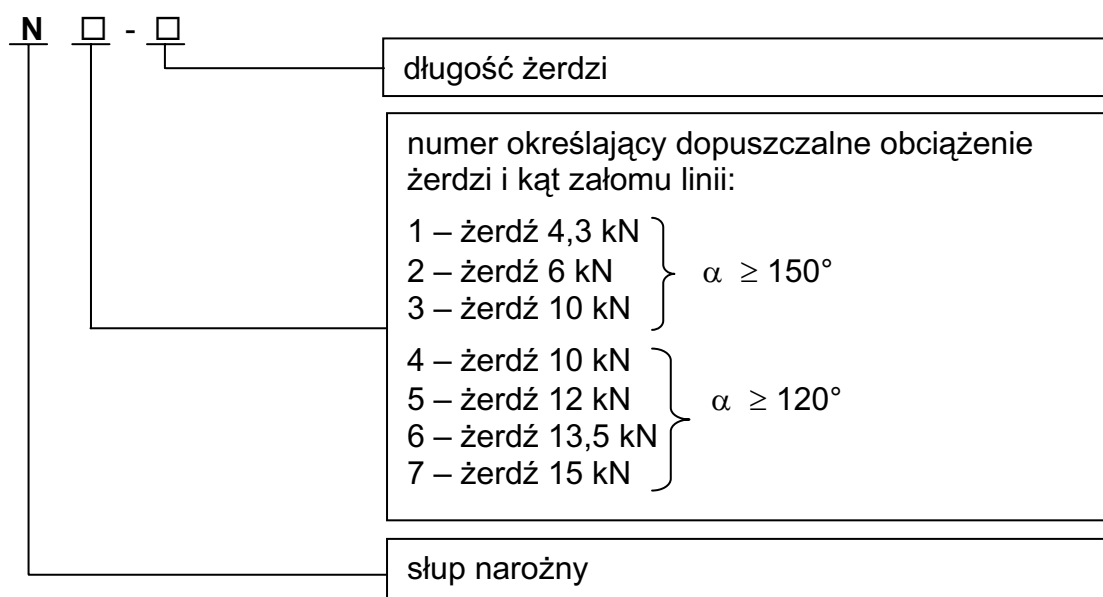
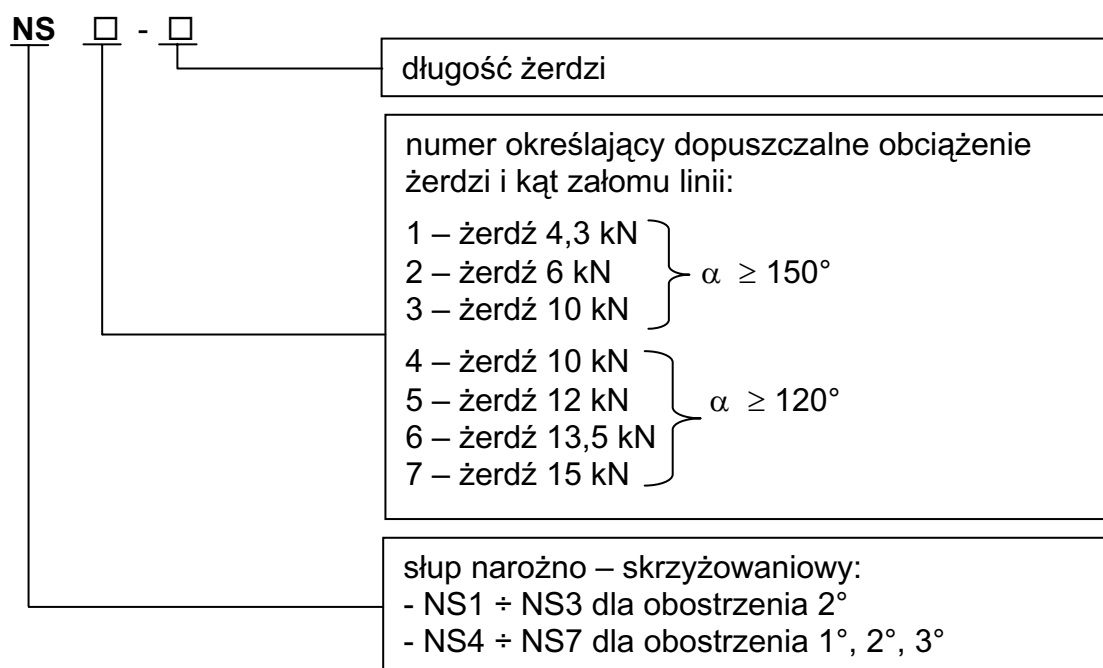
3. OZNACZENIA SŁUPÓW

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

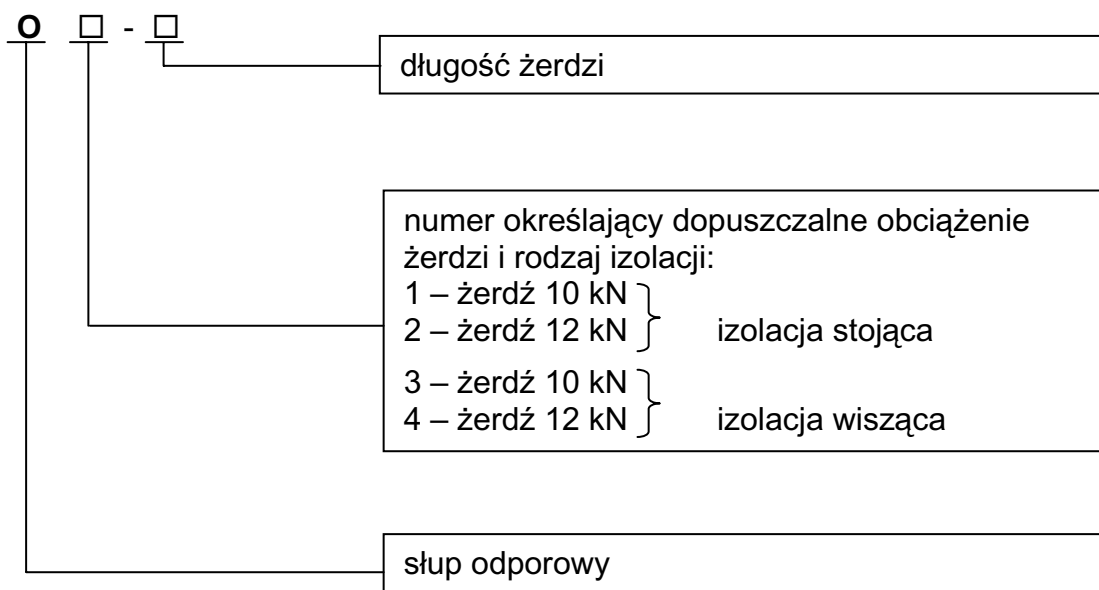
- P** – przelotowy,
- PS** – przelotowo - skrzyżowaniowy dla obostrzenia 2°,
- N** – narożny,
- NS** – narożno - skrzyżowaniowy dla obostrzenia 2°,
- O** – odporowy,
- K** – krańcowy,
- ON** – odporowo - narożny,
- RPK** – rozgałęźny przelotowo - krańcowy,
- RNK** – rozgałęźny narożno - krańcowy,
- KK**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

3.1. Oznaczenie słupów przelotowych

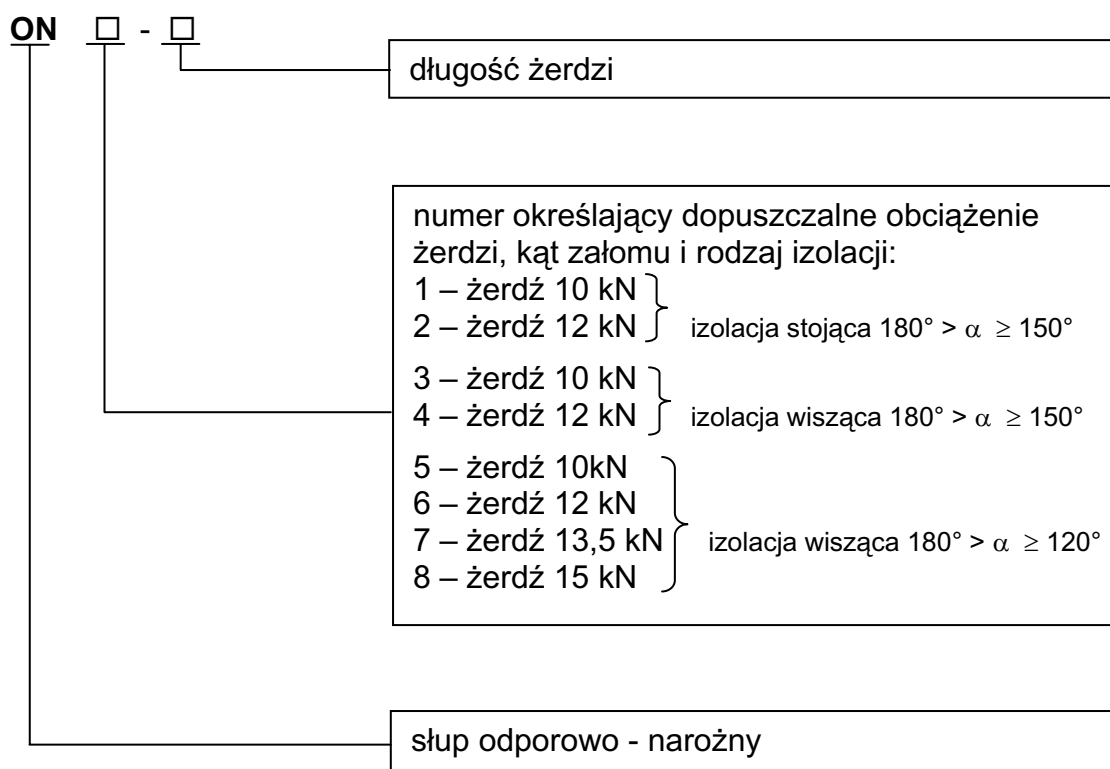


3.2. Oznaczenie słupów przelotowo – skrzyżowaniowych**3.3. Oznaczenie słupów narożnych****3.4. Oznaczenie słupów narożno – skrzyżowaniowych**

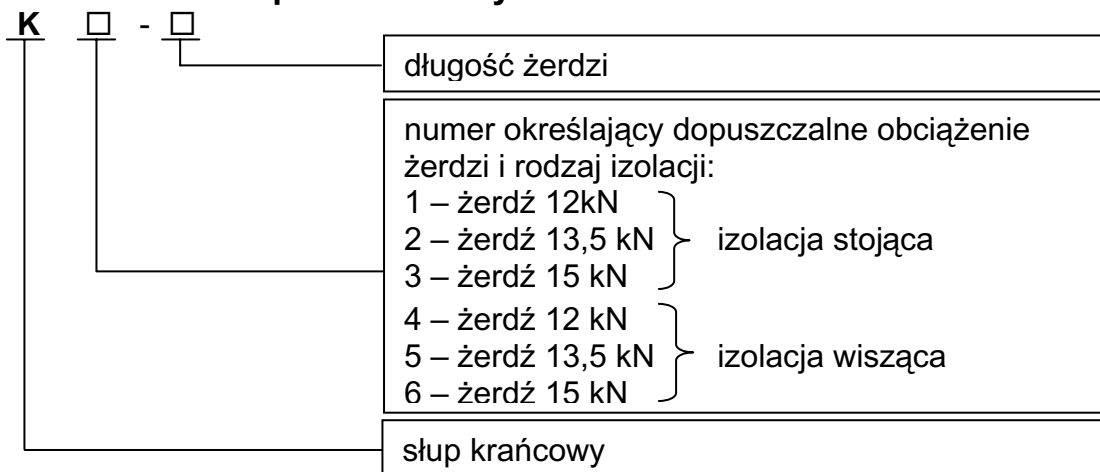
3.5. Oznaczenie słupów odporowych



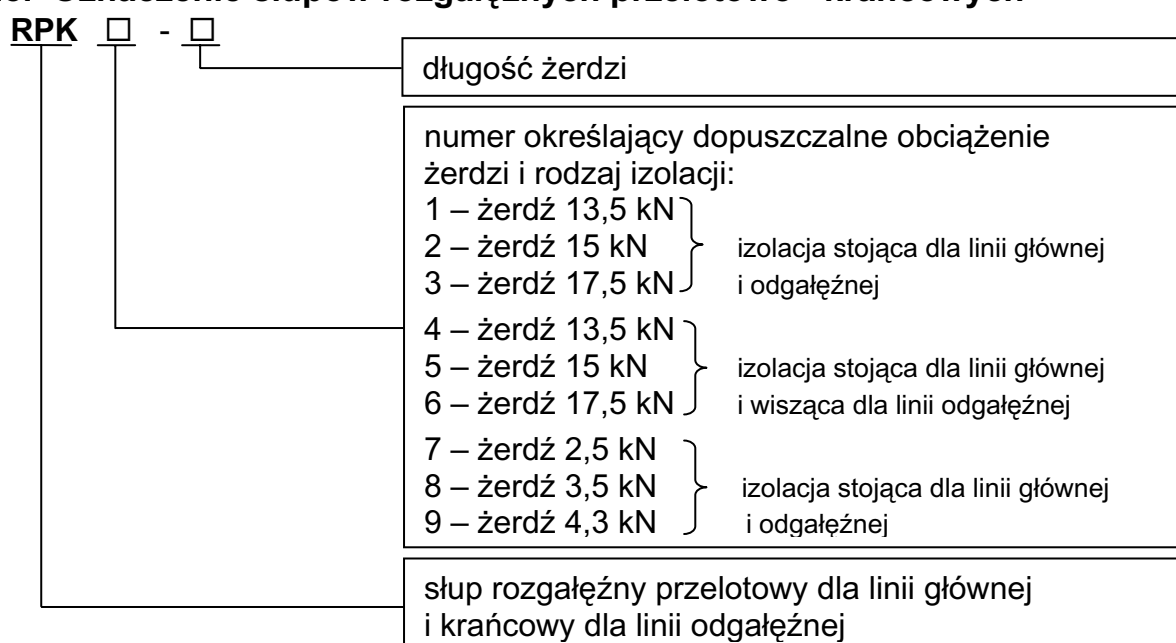
3.6. Oznaczenie słupów odporowo – narożnych



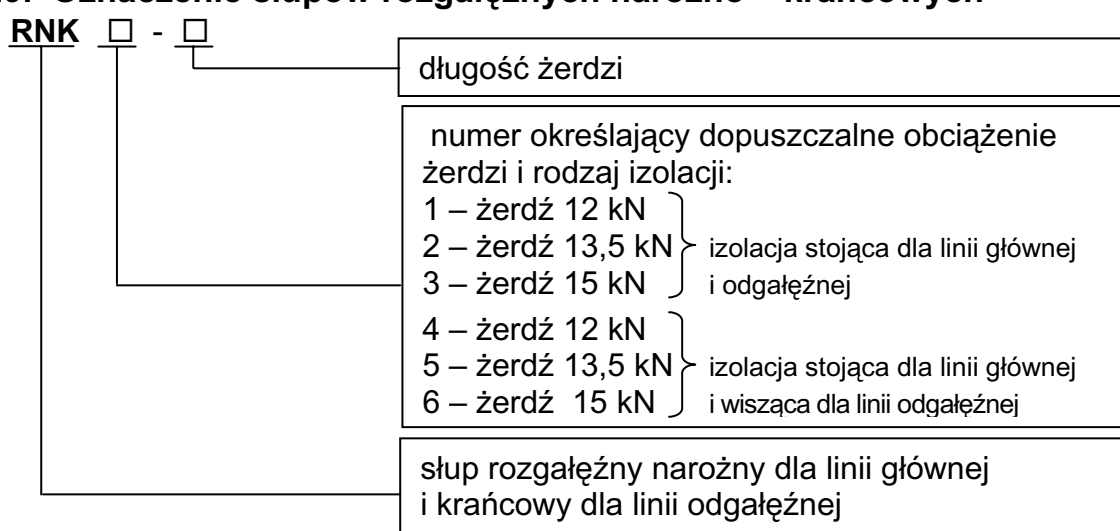
3.7. Oznaczenie słupów krańcowych



3.8. Oznaczenie słupów rozgałęźnych przelotowo - krańcowych



3.9. Oznaczenie słupów rozgałęźnych narożno – krańcowych



3.10. Oznaczenie słupów krańcowo - krańcowych

KK □ - □

długość żerdzi

numer określający dopuszczalne obciążenie żerdzi
i rodzaj izolacji:

1 – żerdź 17,5 kN	}	izolacja stojąca
9 – żerdź 20 kN		
2 – żerdź 17,5 kN	}	izolacja wisząca
10 – żerdź 20 kN		
3 – żerdź 12 kN	}	izolacja stojąca dla linii głównej i odgałęźnej z odpowiednio zmniejszonym naprężeniem linii odgałęźnej
4 – żerdź 13,5 kN		
5 – żerdź 15 kN		
6 – żerdź 12 kN	}	izolacja wisząca z pełnym naprężeniem dla linii głównej i stojąca dla linii odgałęźnej z naprężeniem odpowiednio zmniejszonym
7 – żerdź 13,5 kN		
8 – żerdź 15 kN		

słup krańcowy dla linii głównej i odgałęźnej

3.11. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo - krańcowych

ROK □ - □

długość żerdzi

numer określający dopuszczalne obciążenie
żerdzi:

- 1 – żerdź 12 kN
- 2 – żerdź 13,5 kN
- 3 – żerdź 15 kN
- 4 – żerdź 17,5 kN

słup rozgałęźny – odporowy dla linii głównej
i krańcowy dla linii odgałęźnej**3.12. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – narożno – krańcowych**

RONK □ - □

długość żerdzi

numer określający dopuszczalne obciążenie
żerdzi:

- 1 – żerdź 12 kN
- 2 – żerdź 13,5 kN
- 3 – żerdź 15 kN
- 4 – żerdź 17,5 kN

słup rozgałęźny odporowo – narożny dla linii
głównej i krańcowy dla linii odgałęźnej

4. OZNACZENIA POPRZECZNIKÓW

4.1. Rodzaje poprzeczników i ich oznaczenie

P - na pierwszym miejscu oznacza poprzecznik.

Oznaczenia na drugim miejscu:

P - przelotowy,
S - skrzyżowaniowy,
N - narożny,
O - odporowy,
K - krańcowy.

4.2. Przykłady oznaczeń poprzeczników

PP - □

numer poprzecznika oznaczający kolejny jego wariant:

20 – na słup wirowany dla obostrzenia 0°

21 – na słup wirowany dla obostrzenia 1° i 3°

22 – na słup typu ŻN dla obostrzenia 0°

23 – na słup typu ŻN dla obostrzenia 1° i 3°

poprzecznik przelotowy

PS - □

numer poprzecznika

poprzecznik skrzyżowaniowy

PN - □

numer poprzecznika oznaczający kolejny jego wariant:

20 – dla obostrzenia 0°
21 – dla obostrzenia 1° i 3° } $\alpha \geq 150^\circ$

22 – dla obostrzenia 0° $\alpha \geq 120^\circ$

poprzecznik narożny