

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Protokół nr 50520T2 z dnia 20.05.2005r.

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH DWUNAPIĘCIOWYCH
Z PRZEWODAMI PEŁNOIZOLOWANYMI SAMONOŚNYMI
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 10 i 70 mm²
I NISKIEGO NAPIĘCIA 25 ÷ 120 mm²
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

LSNi + LnNi

TOM V

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, czerwiec 2005 r.



Wydawca opracowania



Polskie Towarzystwo
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-00, fax +28 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.

NIP 778-01-62-287 REGON 630174554

61-765 POZNAŃ, ul. Kramarska 26, tel./fax (061) 852-46-63
e-mail: biuro@energolinia.poznan.pl

Zespół autorski:

inż. Czesław Olejniczak
mgr inż. Rafał Nowicki
tech. Andrzej Kubiak
mgr inż. Łukasz Szydłowski
tech. Piotr Olejniczak

Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe



®
spółka z o.o.

60 - 167 POZNAŃ, ul. Wołowska 92 A tel/fax 061-868-94-81
www.elprojekt.poznan.pl
e-mail: biuro@elprojekt.poznan.pl
w.kiwitt@elprojekt.poznan.pl

Zespół autorski:

mgr inż. Leonard Gałęski
inż. Włodzimierz Szajkowski
mgr inż. Waldemar Kiwitt
mgr inż. Zbigniew Barski



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 AsXS_n 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. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych 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.



Spis tomów

- Tom V** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi samonośnymi średniego napięcia 10 i 70 mm² i niskiego napięcia 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych **LSNi + LnNi**
- Tom VI** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi samonośnymi średniego napięcia 10 i 70 mm² i niskiego napięcia 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych **LSNi-og + LnNi**
- Tom VII** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych **LSNi + LnNi**
- Tom VIII** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych **LSNi-og + LnNi**
- Tom IX** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi średniego i niskiego napięcia na żerdziach wirowanych
LSNi + LnNi, LSNi-og + LnNi,
Konstrukcje stalowe do tomów V, VI, VII i VIII

**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE
ORAZ FIRM WSPÓŁPRACUJĄCYCH PRZY JEGO OPRACOWANIU**

**1. Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych
WIRBET S.A.**

63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Chłapowskiego 51
tel./fax. (0-62) 592-42-44, 736-40-18
e-mail: wirbet@wirbet.com.pl
www.wirbet.com.pl

2. STRUNOBET- MIGACZ Sp. z o.o.

29-100 Włoszczowa, Kuzki 14A
tel. (0-41) 394-21-13, 394-47-39, fax (0-41) 394-47-38
e-mail: biuro@strunobet.pl

**3. Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego
BELOS S.A.**

43-301 Bielsko-Biała, ul. Gen. Józefa Kustronia 74
tel. (0-33) 814-50-21, fax. (033) 814-13-52
e-mail: belos@belos.com.pl
www.belos.com.pl

**4. Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej
ZAPEL S.A.**

36-040 Boguchwała, k. Rzeszowa, ul. Techniczna 1
tel. (0-17) 871-43-41, fax. (0-17) 871-11-73
e-mail: zapel@zapel.com.pl
www.zapel.com.pl

5. TELE-FONIKA KABLE S.A.

32-400 Myślenice, ul. Hipolita Cegielskiego 1
tel. (0-12) 372-71-00, fax (0-12) 274-29-68
e-mail: marketing@tfkable.pl
www.tfkable.pl

6. ABB Sp. z o.o.

06-300 Przasnysz, ul. Leszno 59
tel. (0-29) 75-33-200, 75-33-232, fax (0-29) 75-33-380
e-mail: piotr.kowalewski@pl.abb.com
www.abb.pl



7. **ENSTO POL Sp. z o.o.**
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A
tel. (0-58) 692-40-00, fax. (0-58) 682-04-11
e-mail: magazyn@enstopol.com.pl
www.enstopol.com.pl

8. **ELTEL Networks Olsztyn S.A.**
11-041 Olsztyn, Gutkowo 81D
tel. (0-89) 522-25-00, fax. (0-89) 523-81-98
e-mail: info.poland@eltelnetworks.com
www.eltelnetworks.com

9. **Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-00, fax. (0-62) 766-15-09
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.com.pl

10. **NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. Na Zapleczu 25
tel. (0-56) 656-29-78, fax. (0-56) 645-29-95
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl

11. **Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych ELGIS-GARBATKA Sp. z o.o.**
26-930 Garbatka-Letnisko, ul. Ponikwa 11
tel./fax (0-48) 621-02-80, 621-03-80, 621-03-81
e-mail: ELGIS@ELGIS.com.pl
www.ELGIS.com.pl

12. **GALMAR Marciniak Spółka Jawna**
61-424 Poznań, ul. Kobylińska 5
tel. (0-61) 835-80-00, 835-80-01, fax. (0-61) 830-10-20
e-mail: office@galmar.pl
www.galmar.pl

13. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo – Usługowe Sp. z o.o. TRANZEX**
44-100 Gliwice, ul. Ligonja 27
tel. (0-32) 231-26-17, 231-41-64, fax. (0-32) 331-36-06
e-mail: tranzex@tranzex.pl; jerzy.malitowski@tranzex.pl
www.tranzex.com.pl, www.tranzex.pl



- 14. TYCO ELECTRONICS**
Raychem Polska Sp. z o.o.
02-676 Warszawa, ul. Postępu 2
tel. (0-22) 457-67-50, fax (0-22) 457-67-60
EN-PL@tycoelectronics.com
- 15. Przedsiębiorstwo Produkcyjne
BEZPOL Spółka Jawna**
42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. (0-34) 313-07-77, fax (0-34) 313-06-76
e-mail: bezpol@bezpol.pl
www.bezpol.pl
- 16. GPH Sp. z o.o.**
47-400 Racibórz, ul. St. Żółkiewskiego 22
tel. (0-32) 418-23-49, fax (0-32) 418-22-48
e-mail: info@gph.pl
www.gph.pl
- 17. ARGILLON Polska Sp. z o.o.**
58-330 Jedlina Zdrój, ul. B. Chrobrego 7
tel. (0-74) 845-55-46, 845-54-41, fax (0-74) 845-55-49
e-mail: marketing@argillon.pl
www.argillon.pl
- 18. APATOR S.A.**
87-100 Toruń, ul. het. St. Żółkiewskiego 21/29
tel. (056) 619-11-50, fax (056) 619-12-95
e-mail: apator@apator.com.pl
www.apator.com.pl
- 19. POLSKIE CENTRUM PROMOCJI MIEDZI Sp. z o.o.**
50-136 Wrocław, Pl. 1 Maja 1-2
tel. (071) 781-25-02, fax (071) 781-25-04
e-mail: pcpm@miedz.org.pl
www.miedz.org.pl

Szczegółowy wykaz producentów i dystrybutorów poszczególnych materiałów zawierają karty albumowe.



SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	str. 5
1. Przedmiot i zakres opracowania	str. 5
2. Podstawowe dane techniczne	str. 6
3. Oznaczenia słupów	str. 7
4. Oznaczenia konstrukcji i elementów stalowych	str. 7
5. Zasady projektowania	str. 8
6. Dobór elementów linii	str. 8
6.1. Przewody	
6.2. Podstawowe naprężenia przewodów	
6.3. Rozpiętości przęseł	
6.4. Dopuszczalne siły pionowe	
6.5. Żerdzie	
6.6. Osprzęt przewodowy	
6.7. Rodzaje słupów – zakres zastosowań	
6.8. Konstrukcje stalowe	
6.9. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
7. Posadowienie słupów	str. 19
7.1. Ocena podłoża gruntowego	
7.2. Typy i konstrukcje ustojów	
7.3. Wykonanie posadowień	
8. Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienia	str. 23
8.1. Wstęp	
8.2. Uziemienia ochronne w sieci SN	
8.3. Uziemienia robocze w sieci Nn	
8.4. Uziemienia wspólne linii SN i nN	
8.5. Uziemienia odgromowe SN i nN	
9. Ochrona od przepięć linii SN	str. 26
10. Ochrona od przepięć linii nN	str. 27
11. Przyłącza linii nN	str. 28
12. Oświetlenie uliczne	str. 29
13. Warunki stosowania linii dwutorowych nN	str. 29
14. Transport elementów i wskazówki montażowe	str. 29
14.1. Zasady ogólne	
14.2. Montaż słupów	
14.3. Montaż przewodów	

- 15. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii** str. 31
- 15.1. Sekcja odciągowa
15.2. Pełzanie przewodów
15.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna
15.4. Wskazówki wykorzystania albumu przy wykonywaniu projektów technicznych
15.5. Wskazówki kosztorysowania
- 16. Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów** str. 33
- 17. Przykłady doboru parametrów i elementów linii** str. 49
- II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW:** str. 55
- 1. Słup przelotowy P1÷P3, P4/ŻN, P5/BSW** str. 56
- 1.1. Słup przelotowy P1÷P3, P4/ŻN, P5/BSW - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów.
1.2. Uzbrojenie słupa P1÷P3
1.3. Uzbrojenie słupa P4/ŻN, P5/BSW
1.4. Uzbrojenie słupa P1÷P3, P4/ŻN, P5/BSW - zestawienie materiałów
- 2. Słup przelotowy nN P-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN** str. 62
- 2.1. Słup przelotowy nN P-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
2.2. Uzbrojenie słupa nN P-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN
2.3. Uzbrojenie słupa nN P-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN - zestawienie materiałów
- 3. Słup narożny N1÷N10** str. 65
- 3.1. Słup narożny N1÷N10 typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
3.2. Uzbrojenie słupa N1÷N10
3.3. Uzbrojenie słupa N1÷N10 - zestawienie materiałów
- 4. Słup narożny Np1, Np2** str. 73
- 4.1. Słup narożny Np1, Np2 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów.
4.2. Uzbrojenie słupa Np1, Np2
4.3. Uzbrojenie słupa Np1, Np2 - zestawienie materiałów
- 5. Słup odporowy O1÷O10** str. 77
- 5.1. Słup odporowy O1÷O10 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
5.2. Uzbrojenie słupa O1÷O10
5.3. Uzbrojenie słupa O1÷O10 - zestawienie materiałów
- 6. Słup odporowy Op1, Op2** str. 85
- 6.1. Słup odporowy Op1, Op2 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
6.2. Uzbrojenie słupa Op1, Op2
6.3. Uzbrojenie słupa Op1, Op2 - zestawienie materiałów

- 7. Słup odporowo-naróżny ON1÷ON10** **str. 89**
- 7.1. Słup odporowo-naróżny ON1÷ON10 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 7.2. Uzbrojenie słupa ON1÷ON10
- 7.3. Uzbrojenie słupa ON1÷ON10 - zestawienie materiałów
- 8. Słup odporowo-naróżny ONp1÷ONp3** **str. 97**
- 8.1. Słup odporowo-naróżny ONp1÷ONp3 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 8.2. Uzbrojenie słupa ONp1÷ONp3
- 8.3. Uzbrojenie słupa ONp1÷ONp3 - zestawienie materiałów
- 9. Słup krańcowy K1÷K10** **str. 103**
- 9.1. Słup krańcowy K1÷K10 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 9.2. Uzbrojenie słupa K1÷K10
- 9.3. Uzbrojenie słupa K1÷K10 - zestawienie materiałów
- 10. Słup krańcowy Kp1, Kp2** **str. 111**
- 10.1. Słup krańcowy Kp1, Kp2 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 10.2. Uzbrojenie słupa Kp1, Kp2
- 10.3. Uzbrojenie słupa Kp1, Kp2 - zestawienie materiałów
- 11. Słup rozgałęźny R1÷R10** **str. 115**
- 11.1. Słup rozgałęźny R1÷R10 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 11.2. Uzbrojenie słupa R1÷R10
- 11.3. Uzbrojenie słupa R1÷R10 - zestawienie materiałów
- 12. Słup rozgałęźny Rp1÷Rp3** **str. 123**
- 12.1. Słup rozgałęźny Rp1÷Rp3 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 12.3. Uzbrojenie słupa Rp1÷Rp3
- 12.4. Uzbrojenie słupa Rp1÷Rp3 - zestawienie materiałów
- III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH** **str. 129**
- 1. Ustoje i fundamenty** **str. 130**
- 1.1. Ustoje w otworach wierconych Uo, Uo/ŻN, Uos1, Uos1/B, 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 studniowe FS
- 1.6. Fundamenty prefabrykowane SFP1□, SP
- 1.7. Fundamenty prefabrykowane SFP2□
- 1.8. Fundamenty prefabrykowane FP
- 1.9. Prefabrykowane elementy ustojowe

2. Uziemienia	str. 146
2.1. Uziomy ochronne SN	
2.2. Uziomy odgromowe SN i nN	
2.3. Uziomy robocze dodatkowe nN	
2.3. Pręt uziomu „GALMAR”	
2.5. Połączenie uziemienia SN	
2.6. Połączenie uziemienia nN	
3. Ochrona od przepięć	str. 152
3.1. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć SN	
3.2. Przykład zamocowania ograniczników przepięć nN	
4. Tablice bezpieczeństwa	str. 155
4.1. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
5. Żerdzie	str. 156
5.1. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji „WIRBET”	
5.2. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E _M produkcji „WIRBET”	
5.3. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji Zakładu Betoniarskiego Henryk Migacz	
5.4. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV	
5.5. Strunobetonowe żerdzie typu BSW	
5.6. Żelbetowe żerdzie typu ŻN	
5.7. Konstrukcja słupa podwójnego	
6. Przykłady połączeń linii LSNi	str. 163
6.1. Przykłady zastosowania mufy SN	
6.2. Przykład połączenia żyły powrotnej	
6.3. Przykład przejścia linii LSNi napowietrznej w ziemną	
6.4. Przykład połączenia linii LSNi - EXCEL, AXCES z linią LSNi - PAS	
7. Przykłady połączeń linii LnNi	str. 168
7.1. Przykład połączenia linii napowietrznej nN z kablem ziemnym nN	
7.2. Przykład wykonania przyłącza przewodem izolowanym	
7.3. Przykład zamocowania oprawy oświetleniowej	
8. Dobór osprzętu linii LSNi i LnNi	str. 172
9. Tablice minimalnych naprężeń i naciągów podstawowych dla koordynacji zwisów przewodów SN i nN	str. 193
9.1. Strefa klimatyczna SI, SIa – Tablice 21÷32	
9.2. Strefa klimatyczna SII, SIIa – Tablice 33÷44	

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Album obejmuje elementy napowietrznych linii z kablami uniwersalnymi typu EXCEL i AXCES produkcji Ericsson Network Technologies AB (dystrybutor - ENSTO POL) dla średniego napięcia (SN) 15 i 20 kV oraz z przewodami pełnoizolowanymi typu AsXS, AsXS_n - produkcji TELE-FONIKA Kable S.A. dla niskiego napięcia (nN) 0,4 kV.

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

Konstrukcje wsporcze ww. linii stanowią słupy zaprojektowane w oparciu o następujące żerdzie:

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

Słupy objęte niniejszym albumem przewidziane są do stosowania w napowietrznych liniach średniego i niskiego napięcia na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych, tj. W I i W II obciążenia wiatrem; SI, SII, S1a i S1a obciążenia sadzą.

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 eksploatorów napowietrznych linii średniego i niskiego napięcia.



2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe linii SN: - 15 kV lub 20 kV,

Napięcia znamionowe linii nN: - 0,6/1kV

Przewody robocze linii SN: EXCEL 3x10/10 8,7/15kV, AXCES 3x70/25 12/20kV

Przewody robocze linii nN: AsXS, AsXS_n 25÷120 mm²

Żerdzie:

- produkcji polskiej typu E o długościach: 9; 10,5; 12; 13,5 i 15 m
i wytrzymałościach: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 13,5; 15; 17,5; 20; 25 kN
- produkcji słowackiej typu ELV o długościach: 9; 10,5; 12; 13,5 m
i wytrzymałościach: 3,5; 6; 10; 12; 13,5; 17,5 kN
- produkcji polskiej typu BSW o długościach: 12 i 14 m i wytrzymałości
P_x=4,3kN, P_y=1,5kN
- produkcji polskiej typu ŻN o długościach: 10 i 12 m i wytrzymałościach
P_x=2,2 kN, P_y=1,1 kN oraz dla linii nN w przypadku pręseł pośrednich - 8,2 i 9,2 m
i wytrzymałościach P_x=1,8 kN, P_y=0,9 kN dla ŻN-8 i P_x=2,2 kN, P_y=1,1 kN dla ŻN-9

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

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

Stopnie obostrzenia: 0°, 1°, 2° i 3°.

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

Rodzaj gruntu: średni i słaby.

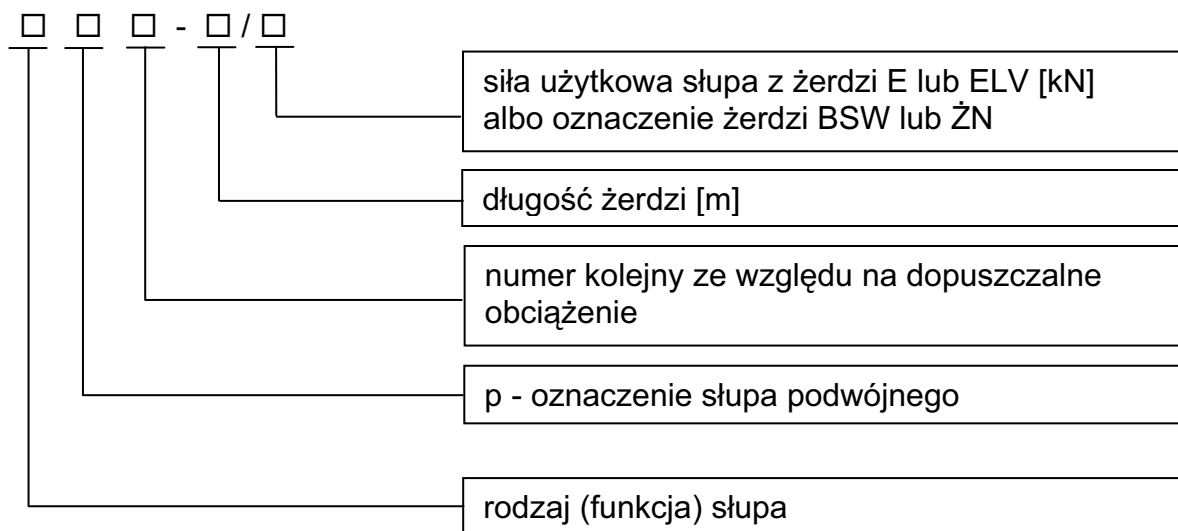


3. OZNACZENIA SŁUPÓW

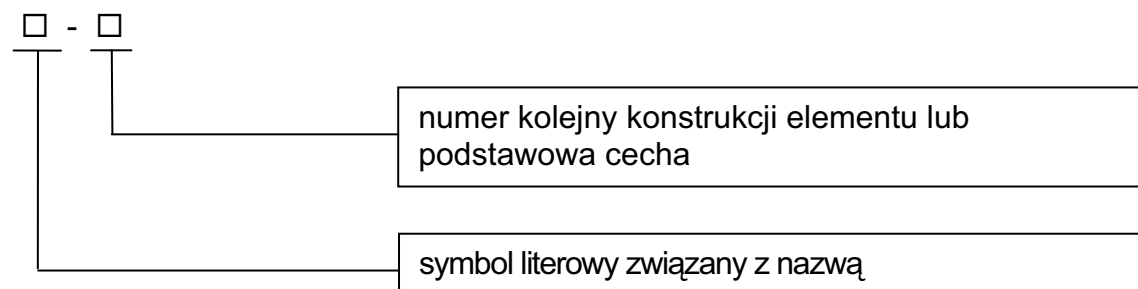
Oznaczenia słupów ze względu na funkcje jakie mają do spełnienia w linii:

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

Oznaczenie słupów



4. OZNACZENIA KONSTRUKCJI I ELEMENTÓW STALOWYCH



5. ZASADY PROJEKTOWANIA

Przyjęty w opracowaniu wytrzymałościowy i wysokościowy asortyment słupów oraz zastosowane w katalogu przewody i osprzęt pozwalają na optymalny ich dobór zależny od warunków terenowych i gruntowych występujących na trasie projektowanej linii.

Poniżej przedstawiono zalecany sposób postępowania przy ustalaniu parametrów napowietrznych linii oraz dobór elementów tych linii projektowanych wg niniejszego albumu:

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

Dobór i rozstaw słupów linii zależny jest od ww. ustaleń, oraz warunków terenowych występujących na trasie przebiegu linii. Wymagane parametry słupów i zakres ich stosowania oraz osprzęt i konstrukcje należy dobrać z odpowiednich kart albumowych zamieszczonych niniejszym tomie.

Przykłady doboru parametrów i elementów linii podano w punkcie 17.

6. DOBÓR ELEMENTÓW LINII

6.1. Przewody

W katalogu zastosowano napowietrzne przewody elektroenergetyczne samonośne o izolacji z polietylenu usieciowanego.

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

- z żyłami miedzianymi typu EXCEL 3×10/10 na napięciu 8,7/15kV,
- z żyłami roboczymi aluminiowymi typu AXCES 3×70/25 na napięciu 12/20kV.

W obu przypadkach żyły powrotne stanowi miedziana taśma pleciona.

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

Parametry techniczne podano w tablicach 1 i 2

