

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez
Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału
Energii Elektrycznej. Protokół nr 51212T2 z dnia 12.12.2005r.

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH DWUNAPIĘCIOWYCH
Z PRZEWODAMI PEŁNOIZOLOWANYMI Z LINKĄ NOŚNĄ
TYPU SAXKA-W I XRaUHAKXS+Fe ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
I PRZEWODAMI PEŁNOIZOLOWANYMI
NISKIEGO NAPIĘCIA NA ŻERDZIACH WIROWANYCH
PRZEKROJE 25 ÷ 120 mm²**

LSNi + LnNi

TOM VIII

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, grudzień 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



spółka z o.o.
NIP 778-01-62-287 REGON 630174554
61 - 756 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



60 - 167 POZNAŃ, ul. Wołowska 70 tel/fax (061) 868-94-81
e-mail: elprojekt@stelen.home.pl

Firma posiada system Zarządzania Jakością wg normy ISO 9001

Zespół autorski:

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



Oferta PTPIREE w zakresie opracowań typizacyjnych

1. Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi Al 25-95 mm² na żerdziach wirowanych Lnn, tomy I-III (VI 1998)
2. Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm² Lnni, tomy I-IV (IX – XI 1999)
3. Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnn-pi – przyłącza z przewodami izolowanymi AsXSn oraz kablami YAKY i YKY (X 1999)
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 (I 2000)
5. Album słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych, tomy V-VIII (III - IV 1998)
6. Album słupowych stacji transformatorowych typu STSd na żerdziach drewnianych, tomy I-III (X 2001)
7. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi LSN 35 (50) i 70 (50), na żerdziach wirowanych typu E i ELV, układ trójkątny tomy I-VIII (V 2002– VII 2002)
8. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi LSN 70(50) na żerdziach wirowanych typu E i ELV, tomy I-IV, układ płaski (III 2000)
9. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70), tomy I-IV (XI 1998)
10. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi na żerdziach wirowanych, układ płaski i pionowy, tomy I-VIII (IX-XII 2003)
11. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷20 mm², układ pionowy (XI 2004-III 2005)
12. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV, tomy I-III (XI 2000)
13. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70, tomy I-III (VI 2001)
14. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN (XI 2001)
15. Album linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi i niskiego napięcia z przewodami izolowanymi LSNi + Lnni na żerdziach wirowanych, tomy I-X (XI 2004 – IX 2005)
16. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR (IX 1997)
17. Katalog oświetlenia ulicznego (IV 1999)
18. Katalog słupów i fundamentów linii 110 kV, tomy I-II (III 1998)

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przemysłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu

ul. Wołyńska 22

60 – 637 Poznań

tel. (0-61) 846 - 02 - 33

fax (0-61) 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 typu AHXAMK-WM średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia na żerdziach wirowanych. Przekroje 25÷120 mm² **LSNi + LnNi**
- Tom VIII** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną typu SAXKA-W i XRaUHAKXS+Fe średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia na żerdziach wirowanych. Przekroje 25÷120 mm² **LSNi + LnNi**
- Tom IX** - 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 na żerdziach wirowanych. Przekroje 25÷120 mm² **LSNi-og + LnNi**
- Tom X** - 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, VIII i IX



**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. 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

5. 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

6. 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



7. **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

8. **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

9. **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

10. **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

11. **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

12. **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

13. **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



- 14. 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

- 15. 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

- 16. 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

- 17. 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 napięcia 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. 24 |
| 7.1. Ocena gruntu | |
| 7.2. Typy i konstrukcje ustojów | |
| 7.3. Wykonanie posadowień | |
| 8. Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienia | str. 28 |
| 8.1. Wstęp | |
| 8.2. Uziemienia ochronne w sieci SN | |
| 8.3. Uziemienia ochronno-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. 31 |
| 10. Ochrona od przepięć linii nN | str. 32 |
| 11. Przyłącza linii nN | str. 33 |
| 12. Oświetlenie uliczne | str. 34 |
| 13. Warunki stosowania linii dwutorowych nN | str. 34 |
| 14. Transport elementów i wskazówki montażowe | str. 34 |
| 14.1. Zasady ogólne | |
| 14.2. Montaż słupów | |
| 14.3. Montaż przewodów | |

- | | |
|--|----------------|
| 15. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii | str. 35 |
| 15.1. Pełzanie przewodów | |
| 15.2. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna | |
| 15.3. Wskazówki wykorzystania albumu | |
| 15.4. Wskazówki kosztorysowania | |
| 16. Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów | str. 36 |
| 17. Przykłady doboru parametrów i elementów linii | str. 52 |
| II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW | str. 57 |
| 1. Słup przelotowy P1÷P4, P5/ŻN, P6/BSW | str. 58 |
| 1.1. Słup przelotowy P1÷P4, P5/ŻN, P6/BSW - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów. | |
| 1.2. Uzbrojenie słupa P1÷P4 | |
| 1.3. Uzbrojenie słupa P5/ŻN, P6/BSW | |
| 1.4. Uzbrojenie słupa P1÷P4, P5/ŻN, P6/BSW - zestawienie materiałów | |
| 2. Słup przelotowy nN P-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN | str. 64 |
| 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. 67 |
| 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. 75 |
| 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. 79 |
| 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. 87 |
| 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-narożny ON1÷ON10** **str. 91**
- 7.1. Słup odporowo-narożny 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-narożny ONp1÷ONp3** **str. 99**
- 8.1. Słup odporowo-narożny 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. 105**
- 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. 113**
- 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. 117**
- 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. 125**
- 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. 131**
- 1. Ustoje i fundamenty** **str. 132**
- 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. 148 |
| 2.1. | Uziomy ochronne wyrównawcze SN | |
| 2.2. | Uziomy odgromowe SN i nN | |
| 2.3. | Uziomy ochronno-robocze nN | |
| 2.3. | Pręt uziomu „GALMAR” | |
| 2.5. | Połączenie uziemienia SN | |
| 2.6. | Połączenie uziemienia nN | |
| 3. | Ochrona od przepięć | str. 154 |
| 3.1. | Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć SN | |
| 3.2. | Przykład zamocowania ograniczników przepięć nN | |
| 4. | Tablice bezpieczeństwa | str. 157 |
| 4.1. | Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne | |
| 5. | Żerdzie | str. 158 |
| 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. 165 |
| 6.1. | Przykład zastosowania muf SN | |
| 6.2. | Przykład połączenia linii LSNi pełnoizolowanej z linią LSNi - PAS na słupie O □ | |
| 6.3. | Przykład połączenia linii LSNi pełnoizolowanej z linią LSNi - PAS na słupie Op □ | |
| 7. | Przykłady połączeń linii LnNi | str. 169 |
| 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. 173 |
| 9. | Tablice naprężeń i naciągów przewodów | str. 191 |
| 9.1. | Strefa klimatyczna SI, SIa – Tablice 27÷38 | |
| 9.2. | Strefa klimatyczna SII, SIIa – Tablice 39÷50 | |

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Album obejmuje elementy napowietrznych linii z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną typu:

- SAXKA-W - produkcji PRYSMIAN dawniej Pirelli (dystrybutor - TRANZEX Sp. z o.o.)
 - XRaUHAKXS + Fe - produkcji TELE-FONIKA Kable S.A.
- dla średniego napięcia (SN) 15 i 20 kV oraz z przewodami pełnoizolowanymi typu AsXSn - produkcji TELE-FONIKA Kable S.A. dla niskiego napięcia (nN) 0,4 kV.

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, SIa i SIa obciążenia sadyż.

Na kartach albumowych przedstawiono sylwetki słupów z uwzględnieniem doboru ustojów dla gruntu średniego i słabego, a także określono parametry zawieszenia przewodów, sposób uzbrojenia słupów oraz ujęto 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,

Napięcie znamionowe linii nN: - 0,4 kV

Przewody robocze linii SN: - SAXKA-W 3x35, 3x70, 3x120 12/20kV
- XRaUHAKXS + Fe 3x50, 3x70, 3x120 12/20kV
XnRaUHAKXS + Fe 3x50, 3x70, 3x120 12/20kV -
z powłoką nierozprzestrzeniającą płomieni

Przewody robocze linii nN: AsXSn 25÷120 mm²

Żerdzie:

- produkcji polskiej typu E o długościach: 9; 10,5; 12; 13,5 i 15 m
i siłach użytkowych: 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 siłach użytkowych: 3,5; 6; 10; 12; 13,5; 17,5 kN
- produkcji polskiej typu BSW o długościach: 12 i 14 m i siłach użytkowych
Px=4,3 kN, Py=1,5 kN
- produkcji polskiej typu ŻN o długościach: 10 i 12 m i siłach użytkowych
Px=2,2 kN, Py=1,1 kN oraz dla linii nN w przypadku pręseł pośrednich - 8,2 i 9,2 m
i siłach użytkowych Px=1,8 kN, Py=0,9 kN dla ŻN-8 i Px=2,2 kN, Py=1,1 kN dla ŻN-9

Wymiary, masy i siły użytkowe zastosowanych żerdzi przedstawiono na oddzielnych kartach w części III 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, SIIa i SIIa – obciążenie sadyżą

Rodzaj gruntu: średni i słaby.

Liczba torów linii: 1 - linia SN,
1 lub 2 - linia nN

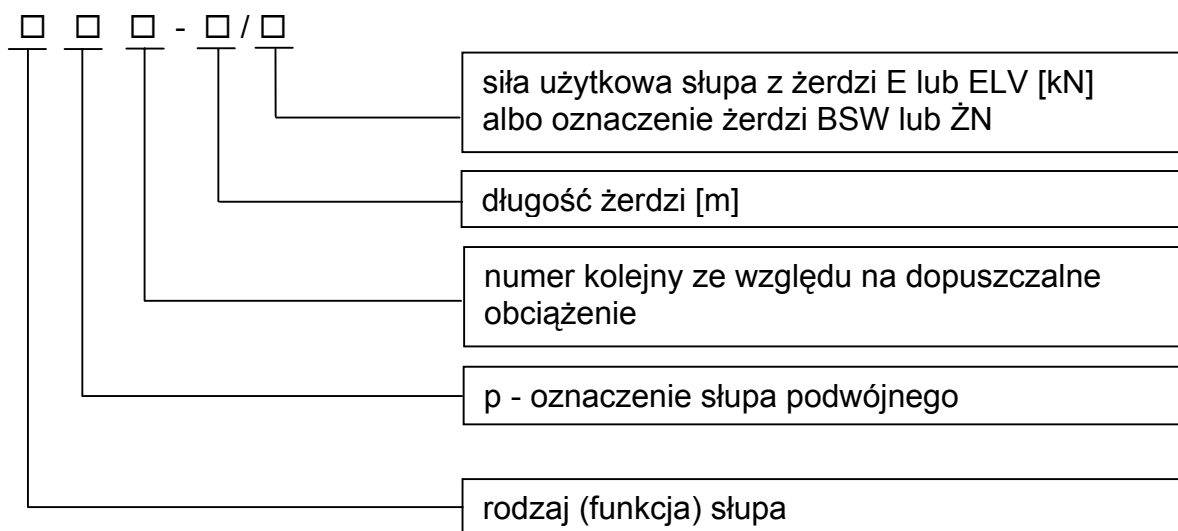


3. OZNACZENIA SŁUPÓW

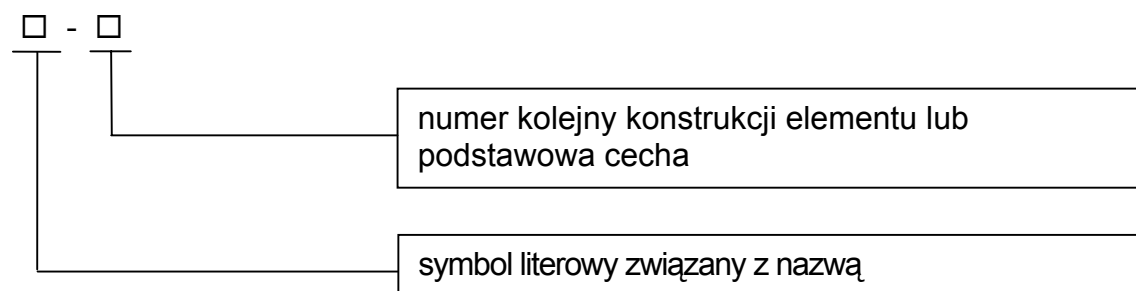
Oznaczenia słupów ze względu na funkcje jakie mają do spełnienia w linii:

| | |
|----------------|-----------------------------------|
| 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 asortyment słupów oraz zastosowane przewody i osprzęt pozwalają na optymalny ich dobór zależny od warunków terenowych i gruntowych występujących na trasie projektowanej linii. Przyjęte rozwiązania spełniają wymogi obostrzenia 0°, 1°, 2°, 3° zgodnie z normą N SEP-E-003.

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 wiatrowego (wg tablic 4÷11) oraz określenie obciążeń dodatkowych i dokonanie związanego z tym wyboru podstawowego słupa przelotowego ze względów wytrzymałościowych.
Przy wyborze słupa uwzględnić 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 27÷50 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

Dla linii SN zastosowano napowietrzne przewody pełnoizolowane typu SAXKA-W i XRaUHAKXS+Fe. Stanowią je trzy przewody pełnoizolowane (kable) jednożyłowe o izolacji z polietylenu usieciowanego, z których każdy posiada indywidualną żyłę powrotną, uszczelnione wzdłużnie i poprzecznie, w powłoce polietylenowej odpornej na działanie promieni ultrafioletowych - owinięte wokół linki nośnej, wykonanej ze stali ocynkowanej. Linka nośna przejmuje wszystkie obciążenia mechaniczne linii i jest uziemiona. W przypadku obu typów przewodów, żyły robocze wykonane są jako aluminiowe wielodrutowe, a żyłę powrotną stanowi taśma aluminiowa. Zakres przekrojów podano w pkt. 2. Ww. przewody mogą być stosowane wyłącznie w liniach napowietrznych.

UWAGA: W przypadku przewodów SAXKA-W oprócz przekrojów objętych zakresem albumu dostępne są również, po uzgodnieniu z dystrybutorem, przewody o przekroju $3 \times 185 \text{ mm}^2$ i $3 \times 240 \text{ mm}^2$. Niniejszy album nie zawiera rozwiązań słupów z tymi przewodami.

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

Parametry techniczne podano w tablicach 1÷3

