

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Protokół nr 41013T1 z dnia 13.10.2004 r.

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH DWUNAPIĘCIOWYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA Z PRZEWODAMI
NIEPEŁNOIZOLOWANYMI 50 ÷ 120 mm²
I NISKIEGO NAPIĘCIA Z PRZEWODAMI
PEŁNOIZOLOWANYMI 25 ÷ 120 mm²
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

LSNi + LnNi

TOM I

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Zastępuje tom 2 opracowania z 1996r.

Poznań, listopad 2004 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



ENERGO LINIA[®]
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. Łukasz Szydłowski
tech. Piotr Olejniczak



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 typu STSd na żerdziach drewnianych
7. 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)
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
9. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
10. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
11. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
12. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
13. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR
14. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
15. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
16. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
17. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
18. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
19. Katalog oświetlenia ulicznego
20. 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 I** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi $50 \div 120 \text{ mm}^2$ i niskiego napięcia z przewodami pełnoizolowanymi $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych
LSNi + LnNi
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi $50 \div 120 \text{ mm}^2$ i niskiego napięcia z przewodami pełnoizolowanymi $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych
LSNi-o + LnNi
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi $50 \div 120 \text{ mm}^2$ i niskiego napięcia z przewodami pełnoizolowanymi $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych
LSNi-g + LnNi
- Tom IV** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi $50 \div 120 \text{ mm}^2$ i niskiego napięcia z przewodami pełnoizolowanymi $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych
LSNi + LnNi, LSNi-o + LnNi, LSNi-g + LnNi
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III

**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 5
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. GENERIK-ENERGETYKA Sp. z o.o.**
00-582 Warszawa, Al. Szucha 2/4 m.67
tel. (022) 622-66-30, fax (0-22) 622-64-01 w. 166
e-mail: generik@generik-energetyka.pl
www.generik-energetyka.pl
- 15. 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
- 16. 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
- 17. 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
- 18. 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
- 19. 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
- 20. 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. 7
1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 7
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 8
3.	Oznaczenia słupów	str. 8
3.1.	Oznaczenie słupów przelotowych	
3.2.	Oznaczenie słupów przelotowo – skrzyżowaniowych	
3.3.	Oznaczenie słupów narożnych	
3.4.	Oznaczenie słupów odporowych	
3.5.	Oznaczenie słupów odporowo – narożnych	
3.6.	Oznaczenie słupów krańcowych	
3.7.	Oznaczenie słupów rozgałęźnych przelotowo – krańcowych	
3.8.	Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – krańcowych	
3.9.	Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – narożno – krańcowych	
4.	Oznaczenia konstrukcji stalowych	str. 13
4.1.	Oznaczenia poprzeczników	
4.2.	Oznaczenia elementów stalowych	
5.	Zasady projektowania	str. 13
6.	Dobór elementów linii	str. 14
6.1.	Przewody	
6.2.	Podstawowe naprężenia przewodów	
6.3.	Rozpiętości przęseł	
6.4.	Dopuszczalne siły pionowe	
6.5.	Izolacja i zawieszenie przewodów	
6.6.	Dobór izolacji SN do warunków zabrudzeniowych	
6.7.	Zawieszenie przewodów niskiego napięcia	
6.8.	Żerdzie	
6.9.	Rodzaje słupów – zakres zastosowań	
6.10.	Konstrukcje stalowe	
6.11.	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
7.	Posadowienie słupów	str. 29
7.1.	Ocena podłoża gruntowego	
7.2.	Typy i konstrukcje ustojów	
7.3.	Wykonanie posadowień	
8.	Ochrona przeciwporażeniowa i uziemienia	str. 33
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. 37
10.	Ochrona od przepięć linii nN	str. 39
11.	Ochrona przeciwdrganiowa	str. 40

12.	Wykonanie obostrzeń	str. 40
13.	Przyłącza linii nN	str. 42
14.	Oświetlenie uliczne	str. 42
15.	Warunki stosowania linii dwutorowych nN	str. 42
16.	Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii	str. 42
16.1.	Pełzanie przewodów	
16.2.	Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	
16.3.	Prace w technologi p.p.n.	
16.4.	Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów	
16.5.	Wskazówki wykorzystania albumu przy wykonywaniu projektów technicznych	
16.6.	Wskazówki kosztorysowania	
17.	Zestawienie danych technicznych oraz zakres stosowania słupów	str. 45
18.	Przykłady doboru parametrów i elementów linii	str. 60
II.	KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW:	str. 65
1.	Słup przelotowy P1 - □/□, P2 - □/BSW	str. 66
1.1.	Słup przelotowy P1 - □/□, P2 - □/BSW - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów.	
1.2.	Uzbrojenie 1 słupa P1 - □/□	
1.3.	Uzbrojenie 2 słupa P1 - □/□	
1.4.	Uzbrojenie 1 słupa P2 - □/BSW	
1.5.	Uzbrojenie 2 słupa P2 - □/BSW	
1.6.	Uzbrojenie słupa P1 - □/□, P2 - □/BSW - zestawienie materiałów	
2.	Słup przelotowy P9-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/Ż	str. 74
2.1.	Słup przelotowy P9-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
2.2.	Uzbrojenie słupa P9-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN	
2.3.	Uzbrojenie słupa P9-9/2,5; P-9/3,5; P-8/ŻN; P-9/ŻN - zestawienie materiałów	
3.	Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS - □/□	str. 77
3.1.	Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
3.2.	Uzbrojenie 1 słupa PS - □/□	
3.3.	Uzbrojenie 2 słupa PS - □/□	
3.4.	Uzbrojenie słupa PS - □/□ - zestawienie materiałów	
4.	Słup narożny N1 - □/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$	str. 82
4.1.	Słup narożny N1 - □/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów	
4.2.	Uzbrojenie 1 słupa N1 - □/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$	
4.3.	Uzbrojenie 2 słupa N1 - □/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$	
4.4.	Uzbrojenie słupa N1 - □/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$ - zestawienie materiałów	

- 5. Słup narożny N2 - □/□, N3 - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ str. 87**
- 5.1. Słup narożny N2 - □/□, N3 - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 5.2. Uzbrojenie słupa N2 - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$
- 5.3. Uzbrojenie słupa N3 - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$
- 5.4. Uzbrojenie słupa N2 - □/□, N3 - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ - zestawienie materiałów
- 6. Słup narożny Np - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ str. 95**
- 6.1. Słup narożny Np - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów.
- 6.2. Uzbrojenie słupa Np - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$
- 6.3. Uzbrojenie słupa Np - □/□ dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ - zestawienie materiałów
- 7. Słup odporowy O2 - □/□ str. 99**
- 7.1. Słup odporowy O2 - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 7.2. Uzbrojenie słupa O2 - □/□
- 7.3. Uzbrojenie słupa O2 - □/□ - zestawienie materiałów
- 8. Słup odporowy Op - □/20 str. 105**
- 8.1. Słup odporowy Op - □/20 - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 8.2. Uzbrojenie słupa Op - □/20
- 8.3. Uzbrojenie słupa Op - □/20 - zestawienie materiałów
- 9. Słup odporowo-narożny ON2 - □/□ str. 109**
- 9.1. Słup odporowo-narożny ON2 - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 9.2. Uzbrojenie słupa ON2 - □/□
- 9.3. Uzbrojenie słupa ON2 - □/□ - zestawienie materiałów
- 10. Słup odporowo-narożny ONp2 - □/□ str. 116**
- 10.1. Słup odporowo-narożny ONp2 - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 10.2. Uzbrojenie słupa ONp2 - □/□
- 10.3. Uzbrojenie słupa ONp2 - □/□ - zestawienie materiałów
- 11. Słup krańcowy K2 - □/□ str. 120**
- 11.1. Słup krańcowy K2 - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 11.2. Uzbrojenie słupa K2 - □/□
- 11.3. Uzbrojenie słupa K2 - □/□ - zestawienie materiałów
- 12. Słup krańcowy Kp - □/□ str. 126**
- 12.1. Słup krańcowy Kp - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 12.2. Uzbrojenie słupa Kp - □/□
- 12.3. Uzbrojenie słupa Kp - □/□ - zestawienie materiałów

- 13. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK2 - □/□** **str. 130**
- 13.1. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK2 - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 13.2. Uzbrojenie 1 słupa RPK2 - □/□
- 13.3. Uzbrojenie 2 słupa RPK2 - □/□
- 13.4. Uzbrojenie słupa RPK2 - □/□ - zestawienie materiałów
- 14. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKp - □/□** **str. 137**
- 14.1. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKp - □/□ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 14.2. Uzbrojenie 1 słupa RPKp - □/□
- 14.3. Uzbrojenie 2 słupa RPKp - □/□
- 14.4. Uzbrojenie słupa RPKp - □/□ - zestawienie materiałów
- 15. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK2 - □/□
i odporowo-narożno-krańcowy RONK2 - □/□** **str. 142**
- 15.1. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK2 - □/□
i odporowo-narożno-krańcowy RONK2 - □/□ - typy fundamentów,
głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 15.2. Uzbrojenie słupa ROK2 - □/□ i RONK2 - □/□
- 15.3. Uzbrojenie słupa ROK2 - □/□ i RONK2 - □/□ - zestawienie materiałów
- 16. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKp - □/□** **str. 147**
- 16.1. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKp - □/□ - typy fundamentów,
głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 16.2. Uzbrojenie słupa ROKp - □/□
- 16.3. Uzbrojenie słupa ROKp - □/□ - zestawienie materiałów
- 17. Słup rozgałęźny odporowo-narożno-krańcowy RONKp2 - □/□** **str. 151**
- 17.1. Słup rozgałęźny odporowo-narożno-krańcowy RONKp2 - □/□ -
typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 17.2. Uzbrojenie słupa RONKp2 - □/□
- 17.3. Uzbrojenie słupa RONKp2 - □/□ - zestawienie materiałów

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH	str. 155
1. Ustoje i fundamenty	str. 156
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. Zawieszenia przewodów	str. 172
2.1. Zawieszenie przelotowe ZPi/1, ZPi/2, ZP2i/1, ZP2i/2	
2.2. Zawieszenie przelotowe ZPi/□, ZP2i/□ - zestawienie materiałów,	
2.3. Zawieszenie przelotowe mostka ZM	
2.4. Łańcuch przelotowy narożny ŁPni/1, ŁPni/2	
2.5. Łańcuch przelotowy narożny ŁPni/3, ŁPni/4	
2.6. Łańcuch odciągowy narożny ŁPN2i/1, ŁPN2i/2, ŁPN2i/3, ŁPN2i/4	
2.7. Łańcuch odciągowy ŁOi/1, ŁOi/2	
2.8. Łańcuch odciągowy ŁO2i/1, ŁO2i/2	
2.9. Połączenie mostka i odgałęzienia linii LSNi	
2.10. Połączenie śródprzęstowe linii LSNi	
2.11. Ochrona przeciwdrganiowa	
2.12. Ochrona przed gałęziami	
3. Uziemienia	str. 184
3.1. Uziomy ochronne SN w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną	
3.2. Uziomy ochronne SN w sieciach z izolowanym punktem neutralnym i kompensacją prądu pojemnościowego	
3.3. Uziomy odgromowe SN i nN	
3.4. Uziomy robocze dodatkowe nN	
3.5. Pręt uziomu „GALMAR”	
3.6. Połączenie uziemienia SN - żerdzie E, ELV	
3.7. Połączenie uziemienia SN - żerdzie BSW	
3.8. Połączenie uziemienia nN	
4. Ochrona od przepięć	str. 192
4.1. Układ łukoochrony na słupach przelotowych i narożnych z izolacją stojącą	
4.2. Układ łukoochrony na słupach narożnych i mocnych z izolacją wiszącą porcelanową	

- 4.3. Układ łukochrony na słupach narożnych i mocnych z izolacją wiszącą kompozytowa
- 4.4. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć SN
- 4.5. Przykład zamocowania ograniczników przepięć nN
- 5. Tablice bezpieczeństwa** **str. 199**
- 5.1. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne
- 5.2. Tablice oznaczenia faz
- 6. Żerdzie** **str. 201**
- 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 Zakładu Betoniarskiego Henryk Migacz
- 6.4. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV
- 6.5. Strunobetonowe żerdzie typu BSW
- 6.6. Żelbetowe żerdzie typu ŻN
- 6.7. Konstrukcja słupa podwójnego
- 8. Przykłady połączeń linii LnNi** **str. 208**
- 8.1. Przykład połączenia linii napowietrznej nN z kablem ziemnym nN
- 8.2. Przykład wykonania przyłącza przewodem izolowanym
- 8.3. Przykład zamocowania oprawy oświetleniowej
- 9. Dobór osprzętu linii LnNi** **str. 212**
- 10. Tablice naprężeń i naciągów** **str. 229**

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,
- strunobetonowe typu BSW tylko jako konstrukcje wsporcze słupów przelotowych linii średniego i niskiego napięcia,
- żelbetowe typu ŻN tylko jako konstrukcje wsporcze słupów przelotowych niskiego napięcia,

Konstrukcje słupów objęte niniejszym albumem przewidziane są do stosowania w napowietrznych liniach średniego napięcia 15 i 20 kV oraz niskiego napięcia 0,4 kV na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych, tj. W I i W II obciążenia wiatrem; SI, SII, SIa i SIIa obciążenia sadzią oraz w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Na słupach tych przewiduje się możliwość podwieszenia w płaskim układzie przewodów stopowych niepełnoizolowanych o przekrojach 50, 70 i 120 mm² następujących typów:

- AALXS, AALXSn – produkcji Tele-Fonika Kable S.A.
- AAsXS, AAsXSn, AAsXSnu – produkcji Tele-Fonika Kable S.A. Zakład w Bydgoszczy
- SAX-W – produkcji Pirelli Cables and Systems Oy (dystrybutor – Tranzex Sp. z o.o.)
- 25-ADX-K - dystrybutor Generik - Energetyka Sp. z o.o.

Dla linii niskiego napięcia przewiduje się przewody izolowane samonośne o przekrojach 25÷120 mm² następujących typów:

- AsXS, AsXSn - produkcji Tele-Fonika Kable S.A.
- ALUS - dystrybutor Ensto Pol Sp. z o.o.
- NFA2X - dystrybutor Generik - Energetyka Sp. z o.o.

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 napięcia 15 i 20 kV oraz niskiego napięcia 0,4 kV.

2. Podstawowe dane techniczne

Napięcia znamionowe SN: - linii: 15 kV i 20 kV,
- izolacji: 24 kV

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

Przewody robocze linii SN: przewody ze stopu aluminium niepełnoizolowane o przekrojach 50,70 i 120 mm².

Układ przewodów SN: płaski.

Przewody robocze linii nN: przewody aluminiowe pełnoizolowane samonośne o przekrojach 25÷120 mm²

Żerdzie:

- produkcji polskiej typu E o długościach: 9; 10,5; 12; 13,5 i 15 m i wytrzymałości: 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 wytrzymałości: 3,5; 6; 10; 12; 13,5; 17,5 kN
- produkcji polskiej typu BSW o długościach: 12 i 14 m i wytrzymałości Px=4,3kN, Py=1,5kN
- produkcji polskiej typu ŻN o długościach 8,2 i 9,2 m i wytrzymałości 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 dalszej części albumu.

Izolacja SN:

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

Wykaz typów i producentów wg punktu opisu.

Minimalny kąt załomu dla słupów narożnych: 120°.

Stopnie obostrzenia: 0°, 1°, 2° i 3°.

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

Strefa zabrudzeniowa dla linii SN: 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° linii SN,
- N, Np** - narożny,
- O, Op** - odporowy,
- K, Kp** - krańcowy,
- ON, ONp** - odporowo - narożny,
- RPK, RPKp** - rozgałęźny przelotowo - krańcowy,
- ROK, ROKp** - rozgałęźny odporowo - krańcowy,
- RONK, RONKp** - rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy.

