

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Protokół nr 30922T1 z dnia 22.09.2003r.

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
15 ÷ 20kV**

z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50÷120mm²
w układzie pionowym, na żerdziach wirowanych

LSNi 50÷120

TOM V

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów
Redakcja 2

Zastępuje tom VIII i IX opracowania z 1996r.

Poznań, wrzesień 2003 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 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.



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

Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe

EL projekt® spółka z o.o

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



ENERGOLINIA®

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



POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSNi 50÷120
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSNi-o 50÷120
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSNi-g 50÷120
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSNi 50÷120 + LSNi-o 50÷120 + LSNi-g 50÷120
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III
- Tom V** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi 50÷120
- Tom VI** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi-o 50÷120
- Tom VII** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi-g 50÷120
- Tom VIII** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi 50÷120 + LSNi-o 50÷120 + LSNi-g 50÷120
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 45
tel./fax. (0-62) 592-41-44, 736-40-18
e-mail: wirbet@wirbet.com.pl
www.wirbet.com.pl

2. Zakład Betoniarski Henryk Migacz

29-100 Włoszczowa, Kuzki 14A
tel. (0-41) 394-21-13, fax (0-41) 394-47-38

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
e-mail: belos@belos.com.pl
www.belos.com.pl

4. Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej CIECHÓW S.A.

55-300 Środa Śląska, Ciechów, ul. Średzka 10
tel. (0-71) 317-33-81, 317-56-96, fax. (071) 317-59-91, 317-30-75
e-mail: ciechow@ciechow.com.pl

5. TELE-FONIKA KABLE S.A.

32-400 Myślenice, ul. Hipolita Cegielskiego 1
tel. (0-12) 372-71-00, fax (0-12) 372-71-39
e-mail: marketing@tfkable.pl
www.tfkable.pl

6. ABB Sp. z o.o.

02-366 Warszawa, ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 18
Oddział w Przasnyszu 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. Zakład Doświadczalny Instytutu Energetyki Białystok

15-879 Białystok, ul. Św. Rocha 16
tel. (0-85) 742-45-60, fax. (0-85) 742-85-91, 742-45-60
e-mail: zdie@edo.pl
www.zdie.edo.pl

8. 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

9. Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych Olsztyn S.A.

11-041 Olsztyn – Gutkowo 81D
tel. (0-89) 522-25-00, fax. (0-89) 523-81-98
e-mail: zwse@zwse.olsztyn.pl
www.zwse.olsztyn.pl

10. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych

ZMER Kalisz Sp. z o.o.
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-00, 765-27-57÷60, tel./fax. (0-62) 766-15-06, 766-15-09
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.com.pl

11. Centrum Zaopatrzenia Energetyki

PAS Sp.j.
87-134 Zławieś Wielka, Czarnowo 31 k/Bydgoszczy
tel. (0-56) 674-30-50, 674-30-51, fax. (0-56) 678-01-65
e-mail: pas@cze-pas.com.pl
www.cze-pas.com.pl

12. 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
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl



- 13. Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych „ELGIS-GARBATKA” Sp. z o.o.**
26-930 Garbatka Letnisko, Ponikwa 11
tel. (0-48) 621-02-80, 621-03-80, fax. (0-48) 621-03-81
e-mail: elgis@elgis.com.pl
www.elgis.com.pl
- 14. GALMAR Marciniak Spółka Jawna**
61-4240 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
- 15. Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo – Usługowe Sp. z o.o. TRANZEX**
44-100 Gliwice, ul. Ligonja 27
tel. (0-32) 231-26-17, fax. (0-32) 331-36-06
e-mail: tranzex@tranzex.pl
www.tranzex.com.pl
- 16. SAE Sp. z o.o.**
02-697 Warszawa, ul. Rzymowskiego 30
tel. (0-22) 853-86-01, fax. (0-22) 853-86-02
e-mail: j.nowakowski@sae.com.pl
www.sae.com.pl

Szczegółowy wykaz producentów i dystrybutorów poszczególnych materiałów zawierają karty albumowe.



SPIS TREŚCI

	str
I Opis techniczny	
1. Przedmiot i zakres opracowania	6
2. Podstawowe dane techniczne	6
3. Oznaczenia słupów	7
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 narożno – krańcowych	
3.9. Oznaczenie słupów krańcowo – krańcowych	
3.10. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – krańcowych	
3.11. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo – narożno – krańcowych	
4. Oznaczenia konstrukcji stalowych	13
4.1. Oznaczenia konstrukcji	
4.2. Oznaczenia elementów stalowych	
5. Zasady projektowania	13
6. Dobór elementów linii	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	24
7.1. Ocena podłoża gruntowego	
7.2. Typy i konstrukcje ustojów	
7.3. Wykonanie posadowień	
8. Uziemienia	27
8.1. Uziemienia ochronne	
8.2. Uziemienia odgromowe	
9. Ochrona od przepięć	29
10. Ochrona przeciwderganiowa	31



str.

11. Transport elementów i wskazówki montażowe	31
11.1. Zasady ogólne	
11.2. Montaż słupów	
12. Wykonanie obostrzeń	32
13. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii	33
13.1. Wykonanie odgałęzień	
13.2. Pełzanie przewodów	
13.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	
13.4. Załomy linii na słupach przelotowych	
13.5. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów	
13.6. Wskazówki wykorzystania albumu przy wykonywaniu projektów technicznych	
13.7. Wskazówki kosztorysowania	

II. Karty albumowe słupów **36**

1. Słup przelotowy P-□/□ i P-□/ŻN	37
1.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
1.2. Uzbrojenie słupa P-□/□	
1.3. Uzbrojenie słupa P-□/ŻN	
2. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS□-□/□	44
2.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
2.2. Uzbrojenie słupa PS1-□/□	
2.3. Uzbrojenie słupa PS2-□/□	
3. Słup narożny N□-□/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$	50
3.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
3.2. Uzbrojenie słupa N1-□/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$	
3.3. Uzbrojenie słupa N2-□/□ dla $\alpha \geq 150^\circ$	
3.4. Uzbrojenie słupa N3-□/15 dla $\alpha \geq 150^\circ$	
4. Słup narożny N□-□/□ dla $\alpha \geq 120^\circ$	61
4.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
4.2. Uzbrojenie słupa N4-□/□ dla $\alpha \geq 120^\circ$	
4.3. Uzbrojenie słupa N5-□/□ dla $\alpha \geq 120^\circ$	
5. Słup narożny podwójny Np-□/□ dla $\alpha \geq 120^\circ$	69
5.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
5.2. Uzbrojenie słupa Np-□/□ dla $\alpha \geq 120^\circ$	
6. Słup odporowy i odporowo- narożny O□-□/□; i ON□-□/□	73
6.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
6.2. Uzbrojenie słupa O1-□/□ i ON1-□/□	
6.3. Uzbrojenie słupa O2-□/□ i ON2-□/□	
7. Słup odporowy i odporowo- narożny podwójny Op-□/□ i ONp-□/□	82
7.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
7.2. Uzbrojenie słupa Op-□/□ i ONp-□/□	



8. Słup krańcowy K□-□/□	86
8.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
8.2. Uzbrojenie słupa K1-□/□	
8.3. Uzbrojenie słupa K2-□/□	
9. Słup krańcowy podwójny Kp -□/□	93
9.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
9.2. Uzbrojenie słupa Kp □/□	
10. Słup rozgałęźny przelotowo- krańcowy RPK□-□/□	97
10.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
10.2. Uzbrojenie słupa RPK1-□/□	
10.3. Uzbrojenie słupa RPK2-□/□	
10.4. Uzbrojenie słupa RPK3-□/□	
11. Słup rozgałęźny przelotowo- krańcowy RPK□-□/□	106
11.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
11.2. Uzbrojenie słupa RPK4-□/□	
11.3. Uzbrojenie słupa RPK5-□/□	
11.4. Uzbrojenie słupa RPK6-□/□	
12. Słup rozgałęźny przelotowo- krańcowy podwójny RPKp 1-□/□	115
12.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
12.2. Uzbrojenie słupa RPKp1-□/□	
13. Słup rozgałęźny przelotowo- krańcowy podwójny RPKp 2-□/□	120
13.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
13.2. Uzbrojenie słupa RPKp2-□/□	
14. Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK□-□/□	125
14.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
14.2. Uzbrojenie słupa RNK1-□/□	
14.3. Uzbrojenie słupa RNK2-□/□	
14.4. Uzbrojenie słupa RNK3-□/□	
15. Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK□-□/□	133
15.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
15.2. Uzbrojenie słupa RNK4-□/□	
15.3. Uzbrojenie słupa RNK5-□/□	
15.4. Uzbrojenie słupa RNK6-□/□	
16. Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK□-□/□	141
16.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
16.2. Uzbrojenie słupa RNK7-□/□	
16.3. Uzbrojenie słupa RNK8-□/□	
17. Słup rozgałęźny narożno - krańcowy podwójny RNKp1-□/□	149
17.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
17.2. Uzbrojenie słupa RNKp1-□/□	



18.	Słup rozgałęźny narożno - krańcowy podwójny RNKp 2-□/□	153
18.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
18.2.	Uzbrojenie słupa RNKp2-□/□	
19.	Słup rozgałęźny narożno - krańcowy podwójny RNKp 3-□/□	157
19.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
19.2.	Uzbrojenie słupa RNKp3-□/□	
20.	Słup krańcowo - krańcowy KK-□/□	161
20.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
20.2.	Uzbrojenie słupa KK-□/□	
21.	Słup krańcowo - krańcowy podwójny KKp-□/□	166
21.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
21.2.	Uzbrojenie słupa KKp-□/□	
22.	Słup rozgałęźny odporowo- krańcowy ROK-□/□ i rozgałęźny odporowo- narożno- krańcowy RONK-□/□	170
22.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
22.2.	Uzbrojenie słupa ROK-□/□ i RONK-□/□	
23.	Słup rozgałęźny odporowo- krańcowy podwójny ROKp-□/□ i rozgałęźny odporowo- narożno- krańcowy podwójny RONKp-□/□	176
23.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
23.2.	Uzbrojenie słupa ROKp-□/□ i RONKp-□/□	
III.	Karty albumowe elementów związanych	180
1.	Ustoje i fundamenty	
1.1.	Ustoje w otworach wierconych Uo, Uos1 i Uos/ŻN	181
1.2.	Ustoje w otworach wierconych Uos1 i Uos2 dla słupów mocnych	182
1.3.	Ustój płytowy U1 i z belek ustojowych U1/ŻN	183
1.4.	Ustój płytowy U2 i U2/ŻN	184
1.5.	Ustoje typu U1a i U1b	185
1.6.	Ustoje typu U2a i U3	186
1.7.	Ustoje typu U2b i U3a	187
1.8.	Ustoje typu Up-2a	189
1.9.	Ustoje typu Up-3a	190
1.10.	Ustoje typu Up-2o	191
1.11.	Ustoje typu Up-3o	194
1.12.	Ustoje typu Us□	196
1.13.	Fundamenty prefabrykowane FP	201
1.14.	Prefabrykowane elementy ustojowe	202
2.	Zawieszenie przewodów	
2.1.	Zawieszenie przelotowe ZPi/1, ZPi/2	205
2.2.	Zawieszenie przelotowe ZP2i/1, ZP2i/2	206
2.3.	Łańcuch przelotowy ŁPi/1	208
2.4.	Łańcuch przelotowy ŁPi/2	209
2.5.	Łańcuch przelotowy ŁP2i/1	210
2.6.	Łańcuch przelotowy ŁP2i/2	211
2.7.	Łańcuch odciągowy ŁOi/1, ŁOi/2	212
2.8.	Łańcuch odciągowy ŁO2i/1	214
2.9.	Łańcuch odciągowy ŁO2i/2	215
2.10.	Zawieszenie przelotowe mostka ZM-1 i ZM-2	216
2.11.	Połączenie śródprzęsłowe	217
2.12.	Ochrona przeciwdrganiowa	218
2.13.	Ochrona przed gałęziami	219



3. Uziemienia

3.1. Uziomy ochronne w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.....	220
3.2. Uziomy ochronne w sieciach izolowanych i kompensowanych.....	221
3.3. Uziomy odgromowe.....	222
3.4. Pręt uziomu „GALMAR”.....	223
3.5. Połączenie uziemienia na słupach z żerdzi wirowanych.....	224
3.6. Połączenie uziemienia na słupach z żerdzi ŻN.....	225

4. Ochrona od przepięć

4.1. Układ łukoochronny na słupach z izolacją stojącą.....	226
4.2. Szczegóły układu łukoochronnego na słupach z izolacją stojącą.....	227
4.3. Układ łukoochronny na słupach z izolacją wiszącą.....	228
4.4. Szczegóły układu łukoochronnego na słupach z izolacją wiszącą porcelanową.....	229
4.5. Szczegóły układu łukoochronnego na słupach z izolacją wiszącą kompozytową.....	230
4.6. Ochrona odgromowa dla słupów P, PS, N, RPK, RNK – ograniczniki przepięć.....	231
4.7. Ochrona odgromowa słupa odporowego i krańcowego – ograniczniki przepięć.....	233
4.8. Ochrona odgromowa słupa odporowego i krańcowego podwójnego – ograniczniki przepięć.....	235

5. Tablice bezpieczeństwa

5.1. Zamocowanie tablicy ostrzegawczej TO.....	237
5.2. Zamocowanie tablicy identyfikacyjnej TID.....	238
5.3. Zamocowanie tablicy informacyjnej TIN.....	239
5.4. Rozmieszczenie tablic na słupie.....	240

6. Żerdzie

6.1. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji „WIRBET”.....	242
6.2. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E _M produkcji „WIRBET”.....	243
6.3. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji Zakładu Betoniarskiego Henryk Migacz.....	244
6.4. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV.....	245
6.5. Strunobetonowe żerdzie żelbetowe typu ŻN.....	246

7. Konstrukcja słupa podwójnego.....	247
---	------------



I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

W albumie przedstawiono konstrukcje słupów w oparciu o następujące żerdzie:

- wirowane typu E, E_M 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; SI, SII i SIa, SIIa obciążenia sadzą oraz w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Na słupach tych przewiduje się możliwość podwieszenia w pionowym 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
- PAS/SAX - W – produkcji REKA CABLES i PIRELLI CABLES

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

Przewody robocze linii głównej i odgałęźnej: przewody ze stopu aluminium w osłonie niepełnoizolacyjnej z polietylenu usieciowanego o przekrojach 50,70 i 120 mm².

Układ przewodów: pionowy.

Żerdzie:

- produkcji polskiej typu E i E_M o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5 i 18 m i wytrzymałości: 2,5; 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20; 25 kN
- produkcji słowackiej typu EPV-ELV o długościach: 10,5; 12; 13,5 m i wytrzymałości: 3,5; 6; 10; 12 kN
- produkcji polskiej typu ŻN o długościach: 10 i 12 m i wytrzymałości P_x=2,27kN, P_y=1,11kN



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: 150° dla słupów z izolacją stojącą
120° dla słupów z izolacją wiszącą

Stopnie obostrzenia: 0°, 1°, 2° i 3°.

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

Strefa zabrudzeniowa: I, II, III.

Rodzaj gruntu: średni i słaby.

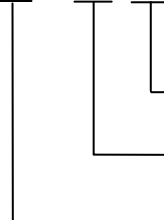
3. OZNACZENIA SŁUPÓW

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

- P** – przelotowy,
- PS** – przelotowo – skrzyżowaniowy dla obostrzenia 2°,
- N, Np** – narożny,
- O, Op** – odporowy,
- K, Kp** – krańcowy,
- ON, ONp** – odporowo - narożny,
- RPK, RPKp** – rozgałęźny przelotowo - krańcowy,
- RNK, RNKp** – rozgałęźny narożno – krańcowy,
- KK, KKp** – krańcowo-krańcowy,
- ROK, ROKp** – rozgałęźny odporowo - krańcowy,
- RONK, RONKp** – rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy.

3.1. Oznaczenie słupów przelotowych

P - □ / □



siła wierzchołkowa żerdzi wirowanej lub symbol ŻN

długość żerdzi (m)

słup przelotowy

