

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
Protokół z dnia 26.08.2008r. nr 80826T1

**ALBUM SŁUPÓW
Z ODŁĄCZNIKAMI I ROZŁĄCZNIKAMI
DLA LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20kV
Z PRZEWODAMI GOŁYMI
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

LSN-o 70(50)

TOM II

**PRZEWODY AFL-6 70 i 50 mm²
UKŁAD PŁASKI**

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów
Redakcja 1

Poznań, sierpień 2008



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. Rafał Trafny



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. Album punktów pomiarowych w liniach napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV LSN-PR
15. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
16. Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
17. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
18. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
19. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
20. Katalog oświetlenia ulicznego
21. Katalogi słupów i fundamentów linii 110 kV

Rozpowszechnianie:

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

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



Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych
LSN 70(50) - Przewody AFL-6 70 i 50mm² - Układ płaski.
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych
LSN-o 70(50) - Przewody AFL-6 70 i 50mm² - Układ płaski.
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych
LSN-g 70(50) - Przewody AFL-6 70 i 50mm² - Układ płaski.
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi AFL-6 70 i 50mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSN 70(50) + LSN-o 70(50) + LSN-g 70(50)
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III.
- Tom IVa** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi AFL-6 70 i 50mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSN 70(50) + LSN-o 70(50) + LSN-g 70(50)
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III.
Rysunki dla producentów konstrukcji.

**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE**

1. ABB Sp. z o.o.

04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1
tel. (0-22) 51-52-500, fax (0-22) 51-52-689
hubert.krukowski@pl.abb.com
www.abb.pl

2. APATOR S.A.

87-100 Toruń, ul. het. St. Żółkiewskiego 21/29
tel. (0-56) 61-91-111, fax. (0-56) 61-91-295
e-mail: apator@apator.com.pl
www.apator.com.pl

3. BELOS-PLP S.A.

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

**4. Centrum Zaopatrzenia Energetyki
PAS Sp.j.**

87-134 Zławieś Wielka, Czarnowo 31
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

5. ELTEL Networks Olsztyn SA

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

6. ENECCO sp. z o.o.

67-200 Głogów, ul. Portowa 1
tel./fax. (0-76) 835-29-03
e-mail: biuro@enecco.pl
www.enecco.pl

7. ENSTO POL Sp. z o.o.

83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A
tel. (0-58) 692-40-00, fax. (0-58) 682-04-20
e-mail: biuro@ensto.com
www.ensto.pl



- 8. Instytut Energetyki - Zakład Doświadczalny w Białymstoku**
15-879 Białystok, ul. Św. Rocha 16
tel./fax. (0-85) 742-85-91
e-mail: iezd@iezd.pl
www.iezd.pl
- 9. NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
64-000 Kościan, ul. Bernardyńska 2
tel. (0-65) 512-22-22, fax. (0-65) 512-21-11
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl
- 10. Przedsiębiorstwo Badawczo-Wdrożeniowe „OLMEX” SA**
11-010 Barczewo, ul. Modrzewiowa 58, Wójtowo
tel. (0-89) 532-43-50, fax. (0-89) 532-43-60
e-mail: sekretariat@ol.olmex.pl
www.olmex.pl
- 11. Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych WIRBET SA**
63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Chłapowskiego 51
tel. (0-62) 592-95-10
Sprzedaż: tel.(0-62) 592-95-21, 592-95-20, 736-40-18, fax. (0-62) 595-95-19
e-mail: wirbet@wirbet.com.pl
www.wirbet.com.pl
ODDZIAŁ W PILE:
64-920 Piła, ul. Walki Młodych 108
tel. (0-67) 212-35-58, 212-35-44
- 12. Przedsiębiorstwo Produkcyjne BEZPOL Spółka Jawna**
42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. (0-34) 313-07-77(-80), fax. (0-34) 313-06-76
e-mail: bezipol@bezipol.pl
www.bezipol.pl
- 13. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-12, fax. (0-62) 766-15-06
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.com.pl
- 14. RADPOL SA**
77-300 Człuchów, ul. Batorego 14
tel. (0-59) 834-22-71 do 73, fax. (0-59) 834-25-51
e-mail: marketing@radpol.com.pl
www.radpol.com.pl



15. STRUNOBET- MIGACZ Sp. z o.o.

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

16. TELE-FONIKA KABLE SA

30-663 Kraków, ul. Wielicka 114
tel. (0-12) 652-50-00, fax (0-12) 652-51-56
e-mail: marketing@tfkable.pl
www.tfkable.pl

17. TYCO ELECTRONICS POLSKA Sp. z o.o.

02-677 Warszawa, ul. Cybernetyki 19
tel. (0-22) 457-67-50, fax (0-22) 457-67-60
EN-PL@tycoelectronics.com
www.raychem.pl

**18. Zakład Aparatury Elektrycznej
ERGOM Sp. z o.o.**

94-102 Łódź, ul. Nowe Sady 10,
tel. (0-42) 689-33-07, fax. (0-42) 689-33-08,
e-mail: produkt@ergom.com
www.ergom.com

19. Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.

95-100 Zgierz, ul. Kuropatwińskiej 16,
tel. (0-42) 675-25-37, fax. (0-42) 716-48-78,
e-mail: zoen@zoen.pl
www.zoen.pl

20. ZPUE SA

29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c
tel. (0-41) 38-81-000, fax. (0-41) 38-81-001
e-mail: w1@zpue.pl, a.grzybek@zpue.pl
www.zpue.pl

**21. Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych
ELGIS-Garbatka Sp. z o.o.**

26-930 Garbatka-Letnisko, ul. Ponikwa 11
tel. (0-48) 62-10-380, 62-11-120, fax. (0-48) 62-10-381
e-mail: elgis@elgis.com.pl
www.elgis.com.pl



SPIS TREŚCI**I. OPIS TECHNICZNY**

1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 10
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 11
3.	Oznaczenia	str. 12
4.	Wskazówki lokalizacji i eksploatacji słupów z łącznikami	str. 12
5.	Ochrona od przepięć	str. 13
6.	Uziemienia słupów	str. 13
7.	Konstrukcje stalowe	str. 14
8.	Transport elementów i technologia montażu	str. 15
9.	Uwagi końcowe	str. 15

II. KARTY KATALOGOWE SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI

1.	Słup odporowy Or21+Or23 i odporowo-narożny ONr21+ONr26 z rozłącznikiem NPS, wariant I	str. 18
1.1.	Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem NPS, wariant I	
1.2.	Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem NPS, wariant I - zestawienie materiałów	
2.	Słup odporowy Or21+Or23 i odporowo-narożny ONr21+ONr26 z rozłącznikiem NPS, wariant II	str. 21
2.1.	Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem NPS, wariant II	
2.2.	Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem NPS, wariant II - zestawienie materiałów	
3.	Słup odporowy Opr21 i odporowo-narożny ONpr21 z rozłącznikiem NPS, wariant I	str. 24
3.1.	Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem NPS, wariant I	
3.2.	Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem NPS, wariant I - zestawienie materiałów	
4.	Słup odporowy Opr21 i odporowo-narożny ONpr21 z rozłącznikiem NPS, wariant II	str. 27
4.1.	Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem NPS, wariant II	
4.2.	Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem NPS, wariant II - zestawienie materiałów	



- 5. Słup odporowy Or21+Or23 i odporowo-narożny ONr21+ONr26 z rozłącznikiem SECTOS NXB** **str. 30**
- 5.1. Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem SECTOS NXB
- 5.2. Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem SECTOS NXB - zestawienie materiałów
- 6. Słup odporowy Opr21 i odporowo-narożny ONpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXB** **str. 33**
- 6.1. Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXB
- 6.2. Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXB - zestawienie materiałów
- 7. Słup odporowy Oo21+Oo23 i odporowo-narożny ONo21+ONo26 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant I** **str. 36**
- 7.1. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant I
- 7.2. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant I - zestawienie materiałów
- 8. Słup odporowy Oo21+Oo23 i odporowo-narożny ONo21+ONo26 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant II** **str. 39**
- 8.1. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant II
- 8.2. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant II - zestawienie materiałów
- 9. Słup odporowy Opo21 i odporowo-narożny ONpo21 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant I** **str. 42**
- 9.1. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant I
- 9.2. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant I - zestawienie materiałów
- 10. Słup odporowy Opo21 i odporowo-narożny ONpo21 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant II** **str. 45**
- 10.1. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant II
- 10.2. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - wariant II - zestawienie materiałów
- 11. Słup odporowy Oo21+Oo23 i odporowo-narożny ONo21+ONo26 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant I** **str. 48**
- 11.1. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant I
- 11.2. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant I - zestawienie materiałów

- 12. Słup odporowy Oo21+Oo23 i odporowo-narozny ONo21+ONo26 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant II** str. 51
- 12.1. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant II
- 12.2. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant II - zestawienie materiałów
- 13. Słup odporowy Opo21 i odporowo-narozny ONpo21 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant I** str. 54
- 13.1. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RNS, RUNS, wariant I
- 13.2. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RNS, RUNS, wariant I - zestawienie materiałów
- 14. Słup odporowy Opo21 i odporowo-narozny ONpo21 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant II** str. 57
- 14.1. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant II
- 14.2. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, wariant II - zestawienie materiałów
- 15. Słup odporowy Or21+Or23 i odporowo-narozny ONr21+ONr26 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant I** str. 60
- 15.1. Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant I
- 15.2. Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant I - zestawienie materiałów
- 16. Słup odporowy Or21÷Or23 i odporowo-narozny ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant II** str. 63
- 16.1. Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant II
- 16.2. Uzbrojenie słupa Or21÷Or23 i ONr21÷ONr26 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant II - zestawienie materiałów
- 17. Słup odporowy Opr21 i odporowo-narozny ONpr21 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant I** str. 66
- 17.1. Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant I
- 17.2. Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant I - zestawienie materiałów

- 18. Słup odporowy Opr21 i odporowo-narożny ONpr21 z rozłącznikiem FLC, FLA, wariant II** **str. 69**
- 18.1. Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem FLC, FLA, wariant II
- 18.2. Uzbrojenie słupa Opr21 i ONpr21 z rozłącznikiem FLC, FLA, wariant II - zestawienie materiałów
- 19. Słup odporowy Oo21+Oo23 i odporowo-narożny ONo21+ONo26 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I** **str. 72**
- 19.1. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I
- 19.2. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I - zestawienie materiałów
- 20. Słup odporowy Oo21+Oo23 i odporowo-narożny ONo21+ONo26 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II** **str. 75**
- 20.1. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II
- 20.2. Uzbrojenie słupa Oo21÷Oo23 i ONo21÷ONo26 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II - zestawienie materiałów
- 21. Słup odporowy Opo21 i odporowo-narożny ONpo21 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I** **str. 78**
- 21.1. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I
- 21.2. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I - zestawienie materiałów
- 22. Słup odporowy Opo21 i odporowo-narożny ONpo21 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II** **str. 81**
- 22.1. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II
- 22.2. Uzbrojenie słupa Opo21 i ONpo21 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II - zestawienie materiałów
- 23. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKr33+RPKr39 i narożno-krańcowy RNKr24+RNKr30 z rozłącznikiem NPS** **str. 84**
- 23.1. Uzbrojenie słupa RPKr33÷RPKr39 i RNKr24÷RNKr30 z rozłącznikiem NPS
- 23.2. Uzbrojenie słupa RPKr33÷RPKr39 i RNKr24÷RNKr30 z rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów

- 24. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpr21, RPKpr22 i narożno-krańcowy RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem NPS** str. 87
- 24.1. Uzbrojenie słupa RPKpr21, RPKpr22 i RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem NPS
- 24.2. Uzbrojenie słupa RPKpr21, RPKpr22 i RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów
- 25. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKr30+RPKr39 i narożno-krańcowy RNKr24+RNKr30 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 90
- 25.1. Uzbrojenie słupa RPKr30+RPKr39 i RNKr24+RNKr30 z rozłącznikiem SECTOS NXB
- 25.2. Uzbrojenie słupa RPKr30+RPKr39 i RNKr24+RNKr30 z rozłącznikiem SECTOS NXB - zestawienie materiałów
- 26. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpr21, RPKpr22 i narożno-krańcowy RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 93
- 26.1. Uzbrojenie słupa RPKpr21, RPKpr22 i RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem SECTOS NXB
- 26.2. Uzbrojenie słupa RPKpr21, RPKpr22 i RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem SECTOS NXB - zestawienie materiałów
- 27. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKo33+RPKo39 i narożno-krańcowy RNKo24+RNKo30 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN** str. 96
- 27.1. Uzbrojenie słupa RPKo33+RPKo39 i RNKo24+RNKo30 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN
- 27.2. Uzbrojenie słupa RPKo33+RPKo39 i RNKo24+RNKo30 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów
- 28. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpo21, RPKpo22 i narożno-krańcowy RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN** str. 99
- 28.1. Uzbrojenie słupa RPKpo21, RPKpo22 i RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN
- 28.2. Uzbrojenie słupa RPKpo21, RPKpo22 i RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów
- 29. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKo30+RPKo39 i narożno-krańcowy RNKo24+RNKo30 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S** str. 102
- 29.1. Uzbrojenie słupa RPKo30+RPKo39 i RNKo24+RNKo30 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S
- 29.2. Uzbrojenie słupa RPKo30+RPKo39 i RNKo24+RNKo30 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S - zestawienie materiałów

- 30. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpo21, RPKpo22 i narożno-krańcowy RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S** str. 105
- 30.1. Uzbrojenie słupa RPKpo21, RPKpo22 i RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S
- 30.2. Uzbrojenie słupa RPKpo21, RPKpo22 i RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S - zestawienie materiałów
- 31. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKr30÷RPKr39 i narożno-krańcowy RNKr24÷RNKr30 z rozłącznikiem FLc, FLa** str. 108
- 31.1. Uzbrojenie słupa RPKr30÷RPKr39 i RNKr24÷RNKr30 z rozłącznikiem FLc, FLa
- 31.2. Uzbrojenie słupa RPKr30÷RPKr39 i RNKr24÷RNKr30 z rozłącznikiem FLc, FLa - zestawienie materiałów
- 32. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpr21, RPKpr22 i narożno-krańcowy RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem FLc, FLa** str. 111
- 32.1. Uzbrojenie słupa RPKpr21, RPKpr22 i RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem FLc, FLa
- 32.2. Uzbrojenie słupa RPKpr21, RPKpr22 i RNKpr21, RNKpr22 z rozłącznikiem FLc, FLa - zestawienie materiałów
- 33. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKo33÷RPKo39 i narożno-krańcowy RNKo24÷RNKo30 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W** str. 114
- 33.1. Uzbrojenie słupa RPKo33÷RPKo39 i RNKo24÷RNKo30 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W
- 33.2. Uzbrojenie słupa RPKo33÷RPKo39 i RNKo24÷RNKo30 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W - zestawienie materiałów
- 34. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKpo21, RPKpo22 i narożno-krańcowy RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W** str. 117
- 34.1. Uzbrojenie słupa RPKpo21, RPKpo22 i RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W
- 34.2. Uzbrojenie słupa RPKpo21, RPKpo22 i RNKpo21, RNKpo22 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W - zestawienie materiałów

- 35. Słup krańcowo-krańcowy KKr21+KKr25 z rozłącznikiem NPS** str. 120
35.1. Uzbrojenie słupa KKr21÷KKr25 z rozłącznikiem NPS
35.2. Uzbrojenie słupa KKr21÷KKr25 z rozłącznikiem NPS
- zestawienie materiałów
- 36. Słup krańcowo-krańcowy KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem NPS** str. 123
36.1. Uzbrojenie słupa KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem NPS
36.2. Uzbrojenie słupa KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów
- 37. Słup krańcowo-krańcowy KKr21+KKr25 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 126
37.1. Uzbrojenie słupa KKr21÷KKr25 z rozłącznikiem SECTOS NXB
37.2. Uzbrojenie słupa KKr21÷KKr25 z rozłącznikiem SECTOS NXB
- zestawienie materiałów
- 38. Słup krańcowo-krańcowy KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 129
38.1. Uzbrojenie słupa KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem SECTOS NXB
38.2. Uzbrojenie słupa KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem SECTOS NXB
- zestawienie materiałów
- 39. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKr21÷ROKr24 i odporowo-narożno-krańcowy RONKr21÷RONKr24 z rozłącznikiem SECTOS NXBD** str. 132
39.1. Uzbrojenie słupa ROKr21÷ROKr24 i RONKr21÷RONKr24 z rozłącznikiem SECTOS NXBD
39.2. Uzbrojenie słupa ROKr21÷ROKr24 i RONKr21÷RONKr24 z rozłącznikiem SECTOS NXBD - zestawienie materiałów
- 40. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKpr21 i odporowo-narożno-krańcowy RONKpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXBD** str. 135
40.1. Uzbrojenie słupa ROKpr21 i RONKpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXBD
40.2. Uzbrojenie słupa ROKpr21 i RONKpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXBD - zestawienie materiałów
- 41. Słup krańcowo-krańcowy KKo21+KKo25 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN** str. 138
41.1. Uzbrojenie słupa KKo21÷KKo25 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN
41.2. Uzbrojenie słupa KKo21÷KKo25 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów
- 42. Słup krańcowo-krańcowy KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN** str. 141
42.1. Uzbrojenie słupa KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN
42.2. Uzbrojenie słupa KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów

- 43. Słup krańcowo-krańcowy KKo21÷KKo25 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S** str. 144
- 43.1. Uzbrojenie słupa KKo21÷KKo25 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S
- 43.2. Uzbrojenie słupa KKo21÷KKo25 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S - zestawienie materiałów
- 44. Słup krańcowo-krańcowy KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S** str. 147
- 44.1. Uzbrojenie słupa KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S
- 44.2. Uzbrojenie słupa KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S - zestawienie materiałów
- 45. Słup krańcowo-krańcowy KKr21+KKr25 z rozłącznikiem FLc, FLa** str. 150
- 45.1. Uzbrojenie słupa KKr21÷KKr25 z rozłącznikiem FLc, FLa
- 45.2. Uzbrojenie słupa KKr21÷KKr25 z rozłącznikiem FLc, FLa - zestawienie materiałów
- 46. Słup krańcowo-krańcowy KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem FLc, FLa** str. 153
- 46.1. Uzbrojenie słupa KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem FLc, FLa
- 46.2. Uzbrojenie słupa KKpr21, KKpr22 z rozłącznikiem FLc, FLa - zestawienie materiałów
- 47. Słup krańcowo-krańcowy KKo21÷KKo25 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W** str. 156
- 47.1. Uzbrojenie słupa KKo21÷KKo25 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W
- 47.2. Uzbrojenie słupa KKo21÷KKo25 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W - zestawienie materiałów
- 48. Słup krańcowo-krańcowy KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W** str. 159
- 48.1. Uzbrojenie słupa KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W
- 48.2. Uzbrojenie słupa KKpo21, KKpo22 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W - zestawienie materiałów

V. KARTY KATALOGOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

1. Dobór odłączników lub rozłączników poszczególnych producentów	str. 164
2. Dobór rozłącznika NPS	str. 165
3. Dobór rozłącznika SECTOS NXB, NXBD	str. 166
4. Dobór odłącznika lub rozłącznika prod. ZPUE Włoszczowa	str. 167
5. Dobór napędu odłącznika lub rozłącznika prod. ZPUE Włoszczowa	str. 168
6. Zestawy napędów odłącznika lub rozłącznika prod. CZE PAS	str. 169
7. Zestawy napędów dołącznika ON, OUN lub rozłącznika RN, RUN	str. 170
8. Zestawy napędów odłącznika ON S, OUN S lub rozłącznika RN S, RUN S	str. 172
9. Zamocowanie i dobór napędu rozłącznika FLa, FLc	str. 173
10. Zamocowanie napędów NN 2	str. 174
11. Zamocowanie napędu ręcznego NR / NXB	str. 176
12. Zamocowanie napędów NR-C, NRU-C	str. 177
13. Zamocowanie napędów NR-S, NR-Sb	str. 178
14. Przykład zamocowania rozłącznika NPS z ogranicznikami przepięć	str. 179
15. Przykład zamocowania odłącznika SON, SOUN lub rozłącznika SRN, SRUN z izolatorami wsporczymi i ogranicznikami przepięć	str. 180
16. Przykład zamocowania rozłącznika RNS-24/400	str. 181
17. Przykład zamocowania odłącznika ON III-W, OUN III-W lub rozłącznika RN III-W, RUN III-W z izolatorami wsporczymi i ogranicznikami przepięć	str. 182
18. Połączenie uziemienia	str. 183
19. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć	str. 184
20. Zamocowanie wskaźników napięcia VisiVolt™	str. 187
21. Dobór taśmy stalowej	str. 188
22. Dopuszczalne obciążenie słupa ROKr21÷24, RONKr21÷24, ROKpr21, RONKpr21 z rozłącznikiem SECTOS NXBD	str. 189

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są słupy funkcyjne na żerdziach wirowanych z odłącznikami i rozłącznikami dla napowietrznych linii średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi AFL-6 70 i 50 mm² w układzie płaskim.

W albumie ujęto rozwiązania słupów z ogranicznikami przepięć i łącznikami instalowanymi na następujących rodzajach słupów:

- odporowych i odporowo-narożnych nad przewodami linii (wariant I) i pod przewodami linii (wariant II),
- rozgałęźnych przelotowo-krańcowych, narożno-krańcowych, krańcowo-krańcowych i odporowo-krańcowych pod przewodami linii.

Sposób mocowania łączników dostosowany jest do ich optymalnych możliwości pracy, wynikających z konstrukcji aparatu.

Szczegółowy wykaz aparatury podano w pkt. 2 opisu, a spis producentów łączników w tablicy, w części III albumu.

Stosowanie aparatury innych producentów, niż podano w niniejszym albumie, wymaga odpowiedniej adaptacji rozwiązań ujętych w opracowaniu pod względem dostosowania zamocowań aparatów i ich napędów.

Z uwagi na rozwiązania zawarte w albumie liniowym - tom I (dostosowanie do I, II i III strefy zabrudzeniowej) należy, przy doborze łączników i ograniczników przepięć, zwracać uwagę na ich przystosowanie do odpowiedniej strefy zabrudzeniowej wg zaleceń producentów.

Rozwiązania słupów funkcyjnych opracowano w oparciu o słupy podstawowe ujęte w tomie I.

Rysunki konstrukcyjne elementów stalowych do mocowania łączników i ograniczników przepięć oraz izolatorów mostków zawarto w tomie IV.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE**Napięcie znamionowe:**

- linii: 15 kV lub 20 kV
- izolacji: 24 kV

Przewody robocze linii:

- AFL-6 70 mm², AFL-6 50 mm²

Typy odłączników:

- ON III-24/4, SON-24, ON 3 SZ-24/4, ON III-24/4-W, ON III Sp 24/4, ON S III Sp 24/4

Typy odłączników z uziemnikami:

- OUN III-24/4, SOUN-24, OUN III-24/4-W

Typy odłączniko-uziemników:

- OUN 3 SZ-24/4, OUN III Sp 24/4, OUN S III Sp 24/4

Typy rozłączników:

- NPS 24 B1, SECTOS NXB-24, SECTOS NXBD-24, RN III-24/4, SRN-24, RN III S-24/4, RNS-24/400-1, FLc, FLa, RN III-24/4-W, RN III Sp 24/4, RN S 24/4

Typy rozłączników z uziemnikami:

- NPSE 24 B1, SECTOS NXB-24, SECTOS NXBD-24, RUN III-24/4, SRUN-24, FLc/u, FLa/u, RUN III-24/4-W

Typy rozłączniko-uziemników:

- RUN III S-24/4, RUN III Sp 24/4, RUN S III Sp 24/4

Typy ograniczników przepięć:

- POLIM-D, ASI, ASM, SBK, INZP, UHG, VARISIL™ HE, OCP1, HDA

Typy słupów:

- O, ON, Op, ONp, RPK, RNK, RPKp, RNKp, KK, KKp, ROK, ROKp wg tomu I

Typy żerdzi:

- wirowane E i E_M wg tomu I

Izolacja:

- izolatory stojące: porcelanowe, kompozytowe
 - izolatory wiszące: porcelanowe, kompozytowe
- wykaz typów i producentów wg tomu I

Strefy klimatyczne: W I, W II – obciążenia wiatrem,
S I, S II, S Ia, S IIa – obciążenia sadzią

Strefy zabrudzeniowe: I, II, III - dobór wg tomu I i zaleceń producentów aparatury i osprzętu

Zakres temperatur pracy: wg tomu I i zaleceń producentów aparatury i osprzętu

Wysokość nad poziomem morza: do 1000 m



3. OZNACZENIA

Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją:

- O - słup odporowy,
- ON - słup odporowo-narożny
- RPK - słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy
- RNK - słup rozgałęźny narożno-krańcowy
- ROK - słup rozgałęźny odporowo-krańcowy
- KK - słup krańcowo-krańcowy

□ □ □ □ - □ / □ / □

Wariant zamocowania łącznika:

I - na wierzchołku słupa

II - pod przewodami linii

Typ żerdzi

Długość żerdzi [m]

Numer określający dopuszczalne obciążenie słupa

r - rozłącznik

o - odłącznik

p - konstrukcja podwójna

bez oznaczenia - konstrukcja pojedyncza

Rodzaj (funkcja) słupa

Przykład: Oo 21-12/E/I - słup odporowy pojedynczy na żerdzi wirowanej o dopuszczalnym obciążeniu 15 kN i długości 12 m, z odłącznikiem na wierzchołku słupa.

Konstrukcje i elementy stalowe oznaczono symbolami literowymi związanymi z nazwą konstrukcji lub elementu oraz liczbą charakteryzującą kolejną konstrukcję lub element, np.

KO - 1

Nr kolejny konstrukcji

Konstrukcja do odłącznika

4. WSKAZÓWKI LOKALIZACJI I EKSPLOATACJI SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI

Usytuowanie słupów z odłącznikami lub rozłącznikami powinno gwarantować łatwy dojazd oraz swobodny dostęp do słupa. Zaleca się, aby lokalizować je w pobliżu ogólnodostępnych dróg dojazdowych, poza miejscami ogrodzonymi, terenami zalewowymi, miejscami składowisk itp.

Mocowanie łączników na wierzchołku słupa - wariant I nie jest zalecane na trasie przelotu ptaków.

Rozwiązania wg wariantu II z łącznikami pod przewodami linii są znacznie korzystniejsze pod względem eksploatacyjnym.

