

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania  
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa  
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej  
Protokół z dnia 28.06.2012r. nr 120628T1

**ALBUM SŁUPÓW Z ODŁĄCZNIKAMI  
I ROZŁĄCZNIKAMI DLA LINII NAPOWIETRZNYCH  
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20 kV  
Z PRZEWODAMI AFL- 6 120 i 70 mm<sup>2</sup>  
W UKŁADZIE PŁASKIM I TRÓJKĄTNYM  
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

**LSN-o 120(70)**

**TOM II**

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, czerwiec 2012r.



**Oferta PTPiREE w zakresie opracowań typizacyjnych**

1. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych Lnn
2. Albumy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm<sup>2</sup> 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<sub>n</sub> 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 mm<sup>2</sup> 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.***



## Wydawca opracowania



Polskie Towarzystwo  
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań  
tel. +48 61 846 02 00, fax. +48 61 846 02 09  
www.ptpiree.pl, e-mail: [ptpiree@ptpiree.pl](mailto:ptpiree@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](mailto:ptpiree@ptpiree.pl)

***Powielanie i rozpowszechnianie opracowania bez zgody Polskiego  
Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej jest wzbronione***

## Autor opracowania



spółka z o.o.

ul. Kramarska 26, 61-765 Poznań  
tel./fax. +48 61 852 46 63  
e-mail: [biuro@energolinia.poznan.pl](mailto: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



## Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami AFL-6 120 i 70 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 120(70)**
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami AFL-6 120 i 70 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN-o 120(70)**
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami AFL-6 120 i 70 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN-g 120(70)**
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami AFL-6 120 i 70 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 120(70) + LSN-o 120(70) + LSN-g 120(70)**  
Konstrukcje stalowe do tomów I, II, III
- Tom IVa** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami AFL-6 120 i 70 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 120(70) + LSN-o 120(70) + LSN-g 120(70)**  
Konstrukcje stalowe do tomów I, II, 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. 22 51 52 674, fax 22 51 52 689  
e-mail: tomasz.nowicki@pl.abb.com  
www.abb.pl
2. **APATOR S.A.**  
87-148 Łysomice, Ostaszewo 57 C  
tel. 56 61 91 111, fax. 56 61 91 295  
e-mail: apator@apator.com.pl  
www.apator.com
3. **BELOS - PLP S.A.**  
43-301 Bielsko-Biała, ul. Gen. Józefa Kustronia 74  
tel. 33 814 50 21, fax. 33 814 13 52  
e-mail: marketing@belos-plp.com.pl  
www.belos-plp.com.pl
4. **Centrum Zaopatrzenia Energetyki  
PAS Sp. z o.o. Sp.k.**  
87-134 Zławieś Wielka, Czarnowo 31  
tel. 56 678 00 00, fax. 56 678 01 65  
e-mail: pas@cze-pas.com.pl  
www.cze-pas.com.pl
5. **ELTEL Networks Olsztyn S.A.**  
11-041 Olsztyn, Gutkowo 81D  
tel. 89 522 25 00, fax. 89 523 81 98  
e-mail: olsztyn@eltelnetworks.com  
www.eltelnetworks.pl
6. **ENSTO POL Sp. z o.o.**  
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A  
tel. 58 692 40 00, fax. 58 692 40 20  
e-mail: biuro@ensto.com  
www.ensto.com
7. **ETI-Polam Sp. z o.o.**  
06-100 Pułtusk, ul. Jana Pawła II 18  
tel. 23 691 93 00, fax 23 691 93 60,  
e-mail: etipolam@etipolam.com.pl  
www.etipolam.com.pl



- 8. Instytut Energetyki - Zakład Doświadczalny w Białymstoku**  
15-879 Białystok, ul. Św. Rocha 16  
tel./fax. 85 742 85 91  
e-mail: [iezd@iezd.pl](mailto:iezd@iezd.pl)  
[www.iezd.pl](http://www.iezd.pl)
- 9. NECKS ELECTRIC Polska Sp. z o.o.**  
64-000 Kościan, ul. Bernardyńska 2  
tel. 65 512 22 22, fax. 65 512 21 11  
e-mail: [biuro@necks-electric.com.pl](mailto:biuro@necks-electric.com.pl)  
[www.necks-electric.com.pl](http://www.necks-electric.com.pl)
- 10. Nexans Power Accessories Poland sp. z o.o.**  
47-400 Racibórz, ul. Wiejska 18  
tel. 32 418 23 49, fax. 32 418 22 48  
e-mail: [info@gph.pl](mailto:info@gph.pl)  
[www.gph.pl](http://www.gph.pl), [www.euromold.pl](http://www.euromold.pl)
- 11. PFISTERER Sp. z o.o.**  
05-850 Ożarów Mazowiecki, ul. Poznańska 258  
tel. 22 722 41 68, fax. 22 721 27 81  
e-mail: [info@pfisterer.pl](mailto:info@pfisterer.pl)  
[www.pfisterer.pl](http://www.pfisterer.pl)
- 12. Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych  
WIRBET S.A. Grupa Kapitałowa RADPOL**  
63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Chłapowskiego 51  
tel. 62 592 95 10, 62 592 95 20, 62 592 95 21, fax. 62 595 95 19, 62 592 95 29  
e-mail: [wirbet@wirbet.com.pl](mailto:wirbet@wirbet.com.pl)  
[www.wirbet.com.pl](http://www.wirbet.com.pl)  
ODDZIAŁ W PILE:  
64-920 Piła, ul. Walki Młodych 108  
tel. 67 212 35 58, 67 212 35 44
- 13. Przedsiębiorstwo Produkcyjne  
BEZPOL Spółka Jawna**  
42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21  
tel. 34 313 07 77 -80, fax. 34 313 06 76  
e-mail: [bezipol@bezipol.pl](mailto:bezipol@bezipol.pl)  
[www.bezipol.pl](http://www.bezipol.pl)



- 14. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych ZMER Sp. z o.o.**  
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16  
tel. 62 765 27 56 do 60, fax. 62 766 15 06  
e-mail: handel@zmer.com.pl  
www.zmer.com.pl
- 15. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe „Alpar” A&P Kowalscy Sp. j.**  
26-900 Kozienice, Łuczynów 98  
tel. 48 614 61 14, fax. 48 382 02 22  
e-mail: biuro@alpar.pl  
www.alpar.pl
- 16. STRUNOBET- MIGACZ Sp. z o.o.**  
29-100 Włoszczowa, Kuzki 14A  
tel. 41 394 21 13, fax. 41 394 47 38  
e-mail: biuro@strunobet.pl  
www.strunobet.pl
- 17. TRANZEX Sp. z o.o.**  
44-100 Gliwice, ul. Daszyńskiego 56  
tel. 32 231 26 17, fax. 32 331 36 06  
e-mail: jerzy.malitowski@tranzex.pl  
www.tranzex.pl
- 18. Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.**  
95-100 Zgierz, ul. Kuropatwińskiej 16,  
tel. 42 675 25 37, fax. 42 716 48 78,  
e-mail: zoen@zoen.pl  
www.zoen.pl
- 19. ZPUE S.A.**  
29-100 Włoszczowa, ul. Jędrzejowska 79c  
tel. 41 38 81 000, fax. 41 38 81 001  
e-mail: marketing@zpue.pl  
www.zpue.pl



**20. Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych  
ELGIS-GARBATKA Sp. z o.o.**

26-930 Garbatka-Letnisko, ul. Ponikwa 11  
tel. 48 62 10 380, fax. 48 62 10 381  
e-mail: [elgis@elgis.com.pl](mailto:elgis@elgis.com.pl)  
[www.elgis.com.pl](http://www.elgis.com.pl)

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

36-040 Boguchwała, ul. Techniczna 1  
tel. 17 871 43 41, fax. 17 871 11 73  
e-mail: [zapel@zapel.com.pl](mailto:zapel@zapel.com.pl)  
[www.zapel.com.pl](http://www.zapel.com.pl)





## SPIS TREŚCI

## I. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 16
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 17
3.	Oznaczenia	str. 18
4.	Zakres stosowania i wskazówki lokalizacji słupów z łącznikami	str. 18
5.	Ochrona od przepięć	str. 19
6.	Uziemienia słupów	str. 19
7.	Konstrukcje stalowe	str. 20
8.	Transport elementów i technologia montażu	str. 20
9.	Uwagi końcowe	str. 21

## II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW Z ODŁĄCZNIKAMI I ROZŁĄCZNIKAMI

1.	<b>Słup odporowy Or31÷Or36 i odporowo-narożny ONr31+ONr36 z rozłącznikiem NPS, wariant I</b>	<b>str. 24</b>
1.1.	Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem NPS, wariant I	
1.2.	Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem NPS, wariant I - zestawienie materiałów	
2.	<b>Słup odporowy Or31÷Or36 i odporowo-narożny ONr31+ONr36 z rozłącznikiem NPS, wariant II</b>	<b>str. 27</b>
2.1.	Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem NPS, wariant II	
2.2.	Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem NPS, wariant II - zestawienie materiałów	
3.	<b>Słup odporowy Opr31 i odporowo-narożny ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem NPS, wariant I</b>	<b>str. 30</b>
3.1.	Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem NPS, wariant I	
3.2.	Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem NPS, wariant I - zestawienie materiałów	
4.	<b>Słup odporowy Opr31 i odporowo-narożny ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem NPS, wariant II</b>	<b>str. 33</b>
4.1.	Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem NPS, wariant II	
4.2.	Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem NPS, wariant II - zestawienie materiałów	

- 5. Słup odporowy Or41÷Or46 i odporowo-narożny ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem NPS, wariant I** str. 36
- 5.1. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem NPS, wariant I  
5.2. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem NPS, wariant I  
- zestawienie materiałów
- 6. Słup odporowy Or41÷Or46 i odporowo-narożny ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem NPS, wariant II** str. 39
- 6.1. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem NPS, wariant II  
6.2. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem NPS, wariant II  
- zestawienie materiałów
- 7. Słup odporowy Opr41 i odporowo-narożny ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem NPS, wariant I** str. 42
- 7.1. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem NPS, wariant I  
7.2. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem NPS, wariant I  
- zestawienie materiałów
- 8. Słup odporowy Opr41 i odporowo-narożny ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem NPS, wariant II** str. 45
- 8.1. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem NPS, wariant II  
8.2. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem NPS, wariant II  
- zestawienie materiałów
- 9. Słup odporowy Or31÷Or36 i odporowo-narożny ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 48
- 9.1. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
9.2. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
- zestawienie materiałów
- 10. Słup odporowy Opr31 i odporowo-narożny ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 51
- 10.1. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
10.2. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
- zestawienie materiałów
- 11. Słup odporowy Or41÷Or46 i odporowo-narożny ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 54
- 11.1. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
11.2. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
- zestawienie materiałów
- 12. Słup odporowy Opr41 i odporowo-narożny ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 57
- 12.1. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
12.2. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
- zestawienie materiałów

- 13. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I** str. 60
- 13.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I
- 13.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I - zestawienie materiałów
- 14. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II** str. 63
- 14.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II
- 14.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II - zestawienie materiałów
- 15. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I** str. 66
- 15.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I
- 15.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I - zestawienie materiałów
- 16. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II** str. 69
- 16.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II
- 16.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II - zestawienie materiałów
- 17. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I** str. 72
- 17.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I
- 17.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I - zestawienie materiałów
- 18. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II** str. 75
- 18.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II
- 18.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II - zestawienie materiałów
- 19. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I** str. 78
- 19.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I
- 19.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant I - zestawienie materiałów

- 20. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II** str. 81
- 20.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II
- 20.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN, wariant II - zestawienie materiałów
- 21. Słup odporowy O□31÷O□36 i odporowo-narożny ON□31÷ON□36 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR** str. 84
- 21.1. Uzbrojenie słupa O□31÷O□36 i ON□31÷ON□36 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR
- 21.2. Uzbrojenie słupa O□31÷O□36 i ON□31÷ON□36 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR - zestawienie materiałów
- 22. Słup odporowy Op□31 i odporowo-narożny ONp□31÷ONp□33 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR** str. 87
- 22.1. Uzbrojenie słupa Op□31 i ONp□31÷ONp□33 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR
- 22.2. Uzbrojenie słupa Op□31 i ONp□31÷ONp□33 z rozłącznikiem DAS, lub wyłącznikiem GVR - zestawienie materiałów
- 23. Słup odporowy O□41÷O□46 i odporowo-narożny ON□41÷ON□46 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR** str. 90
- 23.1. Uzbrojenie słupa O□41÷O□46 i ON□41÷ON□46 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR
- 23.2. Uzbrojenie słupa O□41÷O□46 i ON□41÷ON□46 z rozłącznikiem DAS, lub wyłącznikiem GVR - zestawienie materiałów
- 24. Słup odporowy Op□41 i odporowo-narożny ONp□41÷ONp□43 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR** str. 93
- 24.1. Uzbrojenie słupa Op□41 i ONp□41÷ONp□43 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR
- 24.2. Uzbrojenie słupa Op□41 i ONp□41÷ONp□43 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR - zestawienie materiałów
- 25. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I** str. 96
- 25.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I
- 25.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I - zestawienie materiałów

- 26. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II** str. 99
- 26.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II
- 26.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II - zestawienie materiałów
- 27. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I** str. 102
- 27.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I
- 27.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I - zestawienie materiałów
- 28. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II** str. 105
- 28.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II
- 28.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II - zestawienie materiałów
- 29. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41÷ONo46 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I** str. 108
- 29.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I
- 29.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I - zestawienie materiałów
- 30. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41÷ONo46 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II** str. 111
- 30.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II
- 30.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II - zestawienie materiałów

- 31. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I** str. 114
- 31.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I
- 31.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant I - zestawienie materiałów
- 32. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II** str. 117
- 32.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II
- 32.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, wariant II - zestawienie materiałów
- 33. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I** str. 120
- 33.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I
- 33.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I - zestawienie materiałów
- 34. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31+ONo36 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II** str. 123
- 34.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II
- 34.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II - zestawienie materiałów
- 35. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I** str. 126
- 35.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I
- 35.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I - zestawienie materiałów

- 36. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II** str. 129
- 36.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II
- 36.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II - zestawienie materiałów
- 37. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I** str. 132
- 37.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I
- 37.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I - zestawienie materiałów
- 38. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II** str. 135
- 38.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II
- 38.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II - zestawienie materiałów
- 39. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I** str. 138
- 39.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I
- 39.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant I - zestawienie materiałów
- 40. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II** str. 141
- 40.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II
- 40.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA, wariant II - zestawienie materiałów

- 41. Słup odporowy Or31÷Or36 i odporowo-narożny ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I** str. 144
- 41.1. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I
- 41.2. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I - zestawienie materiałów
- 42. Słup odporowy Or31÷Or36 i odporowo-narożny ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II** str. 147
- 42.1. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II
- 42.2. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II - zestawienie materiałów
- 43. Słup odporowy Opr31 i odporowo-narożny ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I** str. 150
- 43.1. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I
- 43.2. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I - zestawienie materiałów
- 44. Słup odporowy Opr31 i odporowo-narożny ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II** str. 153
- 44.1. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II
- 44.2. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II - zestawienie materiałów
- 45. Słup odporowy Or41÷Or46 i odporowo-narożny ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I** str. 156
- 45.1. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I
- 45.2. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I - zestawienie materiałów
- 46. Słup odporowy Or41÷Or46 i odporowo-narożny ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II** str. 159
- 46.1. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II
- 46.2. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant II - zestawienie materiałów
- 47. Słup odporowy Opr41 i odporowo-narożny ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I** str. 162
- 47.1. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I
- 47.2. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem FLc, FLA, wariant I - zestawienie materiałów



- 48. Słup odporowy Opr41 i odporowo-narożny ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant II** str. 165
- 48.1. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant II  
48.2. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem FLc, FLa, wariant II  
- zestawienie materiałów
- 49. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I** str. 168
- 49.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I  
49.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I  
- zestawienie materiałów
- 50. Słup odporowy Oo31÷Oo36 i odporowo-narożny ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II** str. 171
- 50.1. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II  
50.2. Uzbrojenie słupa Oo31÷Oo36 i ONo31÷ONo36 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II  
- zestawienie materiałów
- 51. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I** str. 174
- 51.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I  
51.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I  
- zestawienie materiałów
- 52. Słup odporowy Opo31 i odporowo-narożny ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II** str. 177
- 52.1. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II  
52.2. Uzbrojenie słupa Opo31 i ONpo31÷ONpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II  
- zestawienie materiałów

- 53. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41+ONo46 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I** **str. 180**
- 53.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I
- 53.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I  
- zestawienie materiałów
- 54. Słup odporowy Oo41÷Oo46 i odporowo-narożny ONo41+ONo46 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II** **str. 183**
- 54.1. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II
- 54.2. Uzbrojenie słupa Oo41÷Oo46 i ONo41÷ONo46 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II  
- zestawienie materiałów
- 55. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I** **str. 186**
- 55.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I
- 55.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant I  
- zestawienie materiałów
- 56. Słup odporowy Opo41 i odporowo-narożny ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II** **str. 189**
- 56.1. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II
- 56.2. Uzbrojenie słupa Opo41 i ONpo41÷ONpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W, wariant II  
- zestawienie materiałów
- 57. Słup odporowy Or31÷Or36 i odporowo-narożny ONr31+ONr36 z rozłącznikiem THO** **str. 192**
- 57.1. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem THO,
- 57.2. Uzbrojenie słupa Or31÷Or36 i ONr31÷ONr36 z rozłącznikiem THO,  
- zestawienie materiałów
- 58. Słup odporowy Opr31 i odporowo-narożny ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem THO** **str. 195**
- 58.1. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem THO,
- 58.2. Uzbrojenie słupa Opr31 i ONpr31÷ONpr33 z rozłącznikiem THO,  
- zestawienie materiałów

- 59. Słup odporowy Or41÷Or46 i odporowo-narożny ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem THO** str. 198
- 59.1. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem THO,  
59.2. Uzbrojenie słupa Or41÷Or46 i ONr41÷ONr46 z rozłącznikiem THO,  
- zestawienie materiałów
- 60. Słup odporowy Opr41 i odporowo-narożny ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem THO** str. 201
- 60.1. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem THO,  
60.2. Uzbrojenie słupa Opr41 i ONpr41÷ONpr43 z rozłącznikiem THO,  
- zestawienie materiałów
- 61. Słup krańcowo-krańcowy KKpr31+KKpr33 z rozłącznikiem NPS** str. 204
- 61.1. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem NPS  
61.2. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem NPS  
- zestawienie materiałów
- 62. Słup krańcowo-krańcowy KKpr41+KKpr43 z rozłącznikiem NPS** str. 207
- 62.1. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem NPS  
62.2. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem NPS  
- zestawienie materiałów
- 63. Słup krańcowo-krańcowy KKpr31+KKpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 210
- 63.1. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
63.2. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
- zestawienie materiałów
- 64. Słup krańcowo-krańcowy KKpr41+KKpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXB** str. 213
- 64.1. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
64.2. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXB  
- zestawienie materiałów
- 65. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKr31÷ROKr35 i odporowo-narożno-krańcowy RONKr31÷RONKr35 z rozłącznikiem SECTOS NXBD** str. 216
- 65.1. Uzbrojenie słupa ROKr31÷ROKr35 i RONKr31÷RONKr35 z rozłącznikiem SECTOS NXBD  
65.2. Uzbrojenie słupa ROKr31÷ROKr35 i RONKr31÷RONKr35 z rozłącznikiem SECTOS NXBD - zestawienie materiałów
- 66. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKpr31÷ROKpr33 i odporowo-narożno-krańcowy RONKpr31÷RONKpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXBD** str. 219
- 66.1. Uzbrojenie słupa ROKpr31÷ROKpr33 i RONKpr31÷RONKpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXBD  
66.2. Uzbrojenie słupa ROKpr31÷ROKpr33 i RONKpr31÷RONKpr33 z rozłącznikiem SECTOS NXBD - zestawienie materiałów

- 67. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKr41+ROKr45 i odporowo-narożno-krańcowy RONKr41÷RONKr45 z rozłącznikiem SECTOS NXBD** str. 222
- 67.1. Uzbrojenie słupa ROKr41÷ROKr45 i RONKr41÷RONKr45 z rozłącznikiem SECTOS NXBD
- 67.2. Uzbrojenie słupa ROKr41÷ROKr45 i RONKr41÷RONKr45 z rozłącznikiem SECTOS NXBD - zestawienie materiałów
- 68. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKpr41+ROKpr43 i odporowo-narożno-krańcowy RONKpr41+RONKpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXBD** str. 225
- 68.1. Uzbrojenie słupa ROKpr41÷ROKpr43 i RONKpr41÷RONKpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXBD
- 68.2. Uzbrojenie słupa ROKpr41÷ROKpr43 i RONKpr41÷RONKpr43 z rozłącznikiem SECTOS NXBD - zestawienie materiałów
- 69. Słup krańcowo-krańcowy KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN** str. 228
- 69.1. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN
- 69.2. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów
- 70. Słup krańcowo-krańcowy KKpo41+KKpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN** str. 231
- 70.1. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN
- 70.2. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów
- 71. Słup krańcowo-krańcowy KKp□31÷KKp□33 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR** str. 234
- 71.1. Uzbrojenie słupa KKp□31÷KKp□33 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR
- 71.2. Uzbrojenie słupa KKp□31÷KKp□33 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR - zestawienie materiałów
- 72. Słup krańcowo-krańcowy KKp□41+KKp□43 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR** str. 237
- 72.1. Uzbrojenie słupa KKp□41÷KKp□43 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR
- 72.2. Uzbrojenie słupa KKp□41÷KKp□43 z rozłącznikiem DAS lub wyłącznikiem GVR - zestawienie materiałów
- 73. Słup krańcowo-krańcowy KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S** str. 240
- 73.1. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S,
- 73.2. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, - zestawienie materiałów

- 74. Słup krańcowo-krańcowy KKpo41+KKpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, str. 243**
- 74.1. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S,
- 74.2. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem SON, SOUN, ON S, OUN S lub rozłącznikiem SRN, SRUN, RN S, RUN S, RON S, RPN S, - zestawienie materiałów
- 75. Słup krańcowo-krańcowy KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA str. 246**
- 75.1. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA
- 75.2. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA - zestawienie materiałów
- 76. Słup krańcowo-krańcowy KKpo41+KKpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA str. 249**
- 76.1. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA
- 76.2. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem ON M III SA, OUN M III SA lub rozłącznikiem RN M III SA, RUN M III SA - zestawienie materiałów
- 77. Słup krańcowo-krańcowy KKpr31+KKpr33 z rozłącznikiem FLC, FLA str. 252**
- 77.1. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem FLC, FLA
- 77.2. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem FLC, FLA - zestawienie materiałów
- 78. Słup krańcowo-krańcowy KKpr41+KKpr43 z rozłącznikiem FLC, FLA str. 255**
- 78.1. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem FLC, FLA
- 78.2. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem FLC, FLA - zestawienie materiałów
- 79. Słup krańcowo-krańcowy KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W str. 258**
- 79.1. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W
- 79.2. Uzbrojenie słupa KKpo31÷KKpo33 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W - zestawienie materiałów

- 80. Słup krańcowo-krańcowy KKpo41+KKpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W str. 261**
- 80.1. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W
- 80.2. Uzbrojenie słupa KKpo41÷KKpo43 z odłącznikiem ON III-W, OUN III-W lub rozłącznikiem RN III-W, RUN III-W - zestawienie materiałów
- 81. Słup krańcowo-krańcowy KKpr31+KKpr33 z rozłącznikiem THO str. 264**
- 81.1. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem THO
- 81.2. Uzbrojenie słupa KKpr31÷KKpr33 z rozłącznikiem THO - zestawienie materiałów
- 82. Słup krańcowo-krańcowy KKpr41+KKpr43 z rozłącznikiem THO str. 267**
- 82.1. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem THO
- 82.2. Uzbrojenie słupa KKpr41÷KKpr43 z rozłącznikiem THO - zestawienie materiałów

**III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH**

1.	Dobór łączników poszczególnych producentów	str. 272
2.	Dobór rozłącznika NPS	str. 273
3.	Dobór rozłącznika SECTOS NXB, NXBD	str. 274
4.	Dobór odłącznika lub rozłącznika - ZMER Kalisz	str. 275
5.	Dobór odłącznika lub rozłącznika i napędu - ALPAR	str. 276
6.	Dobór rozłącznika FLc, FLa	str. 277
7.	Dobór odłącznika lub rozłącznika - ZPUE Włoszczowa	str. 278
8.	Dobór odłącznika lub rozłącznika i napędu - ELGIS - GARBATKA	str. 279
9.	Zestawy napędów odłącznika lub rozłącznika - CZE PAS	str. 280
10.	Zestawy napędów odłącznika lub rozłącznika - ZMER Kalisz	str. 281
11.	Zamocowanie i dobór napędu rozłącznika FLc, FLa	str. 283
12.	Zestawy napędów obrotowych rozłącznika FLc, FLa	str. 284
13.	Dobór napędu odłącznika lub rozłącznika - ZPUE Włoszczowa	str. 285
14.	Zamocowanie napędów NN 2	str. 286
15.	Zamocowanie napędu ręcznego NR / NXB	str. 288
16.	Zamocowanie napędów NR-C, NRU-C	str. 289
17.	Zamocowanie napędów NR-S, NR-Sb, N-F, NU-F	str. 290
18.	Przykład zamocowania rozłącznika NPS z ogranicznikami przepięć	str. 291
19.	Przykład zamocowania odłącznika SON, SOUN lub rozłącznika SRN, SRUN z izolatorami wsporczymi lub ogranicznikami przepięć	str. 292
20.	Przykład zamocowania odłącznika ON 3 SZ, OUN 3 SZ lub rozłącznika RN III S, RUN III S z ogranicznikami przepięć	str. 293
21.	Przykład zamocowania rozłącznika RNS-24/400-1	str. 294
22.	Przykłady zamocowania odłącznika ON M, OUN M lub rozłącznika RN M, RUN M z ogranicznikami przepięć	str. 295
23.	Przykłady zamocowania rozłącznika FLc, FLa z połączeniami elastycznymi	str. 296
24.	Przykład zamocowania odłącznika ON III-W, OUN III-W lub rozłącznika RN III-W, RUN III-W z izolatorami wsporczymi lub ogranicznikami przepięć	str. 297
25.	Przykłady zamocowania odłącznika ON III Sp, OUN III Sp lub rozłącznika RN III Sp, RUN III Sp z ogranicznikami przepięć	str. 298
26.	Przykłady zamocowania rozłącznika RONS III Sp 24/4, RPNS III Sp 24/4	str. 299
27.	Połączenie uziemienia	str. 300
28.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć	str. 301
29.	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć - zestawienie materiałów	str. 306
30.	Zamocowanie wskaźników napięcia VisiVolt™	str. 307
31.	Dobór taśmy stalowej	str. 308
32.	Dopuszczalne obciążenie słupa ROKr, RONKr, ROKpr, RONKpr z rozłącznikiem SECTOS NXBD	str. 309

## 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 6 120 i 70 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim i trójkątnym.

W albumie ujęto rozwiązania słupów:

- odporowych i odporowo-naróżnych z łącznikami instalowanymi na wierzchołku słupa (wariant I) lub pod przewodami linii (wariant II),
- krańcowo-krańcowych z łącznikami instalowanymi pod przewodami linii.

Oprócz odłączników i rozłączników różnych producentów, w albumie ujęto również jeden typ wyłącznika.

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

Typy łączników podano w pkt. 2 opisu a ich szczegółowe dane i producentów w tablicy, w części III albumu.

Łączniki i ograniczniki przepięć powinny spełniać wymagania aktualnych norm i przepisów.

Stosowanie aparatury innych producentów, niż podano w niniejszym albumie, wymaga odpowiedniej adaptacji opracowania pod względem dostosowania mocowania aparatów i ich napędów.

Album opracowano w oparciu o normy:

- PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa - Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi,
- PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie - Część I: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne,
- PN-EN 50341-1:2005 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 45 kV - Część I: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne,

oraz normy, wskazówki wykonawcze i zalecenia podane w poszczególnych punktach opisu technicznego. Zgodnie z normą PN-EN 50341-1:2005 opracowano jedynie zagadnienia dotyczące ochrony przeciwporażeniowej i uziemień, a wg normy PN-EN 50423-1:2007 określono odstępki izolacyjne na słupie. Projektowanie linii napowietrznych SN wg normy PN-EN 50423-1:2007 w pełnym zakresie nie jest praktycznie możliwe ze względu na brak opracowania części 3 normy *Normatywne warunki krajowe*.

Rozwiązania słupów funkcyjnych opracowano w oparciu o słupy podstawowe ujęte w tomie I, zarówno w zakresie konstrukcji, izolacji i uziemień jak i obciążeń statycznych.

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

Rysunki konstrukcji stalowych ujętych w zestawieniach materiałów zawarte są w tomie IV (rysunki poglądowe) oraz w tomie IVa (rysunki dla producentów).





## 2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

**Napięcia znamionowe:**

linii: 15 kV i 20 kV

izolacji: 24 kV

**Przewody robocze:** AFL-6 120 mm<sup>2</sup>, AFL-6 70 mm<sup>2</sup>**Typy odłączników:**ON III-24/4, SON-24, ON 3 SZ-24/4, ON III SA 24/4, ON M III SA 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 SA 24/4, OUN M III Sp 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, DAS 27, SRN-24,  
RN III S-24/4, RNS-24/400-1, FLc, FLa, RN III SA 24/4, RN M III SA 24/4, RN III-24/4-W,  
THO 24, RN III Sp 24/4, RN S III Sp 24/4, RON S III Sp 24/4, RPN S III Sp 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, THO/T 24**Typy rozłączniko-uziemników:**

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

**Typ wyłącznika:** GVR 27**Typy ograniczników przepięć:**POLIM-D, ASM, ASI, URT, UHS, INZP, SBK, VARISIL<sup>™</sup> HE-S**Typy słupów:** O, ON, ROK, RONK, KK wg tomu I**Typy żerdzi:** wirowane E, E<sub>M</sub>, E<sub>MS</sub> wg tomu I**Izolacja:**

izolatory stojące: porcelanowe, kompozytowe

izolatory wiszące: porcelanowe, kompozytowe

Wykaz typów i producentów wg punktu 5.5 opisu w tomie I

**Strefa klimatyczna:** W I, W II – obciążenia wiatrem

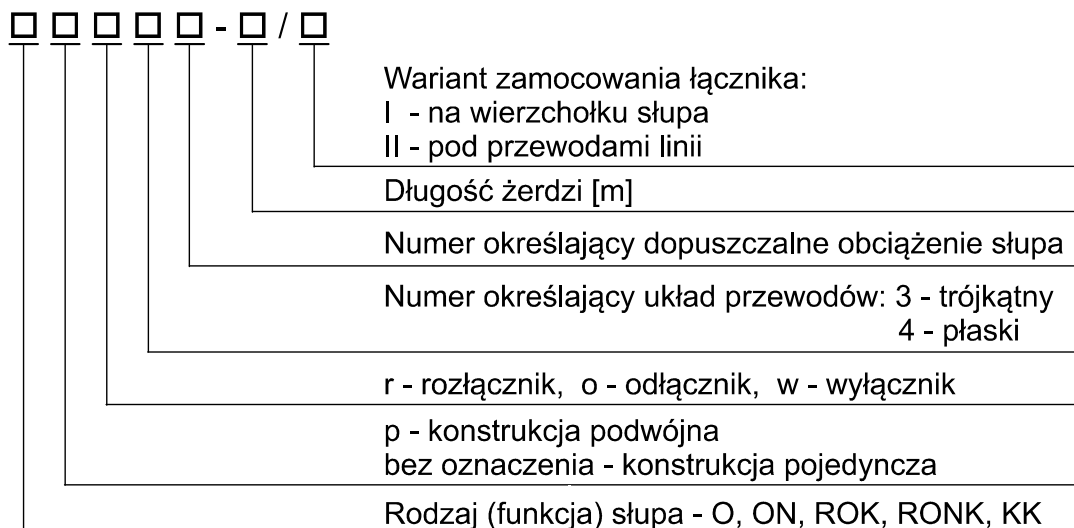
S I, S II, S Ia, S IIa – obciążenia sadią

**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

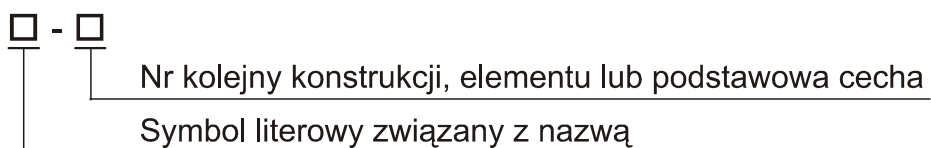
Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją:

- O - słup odporowy,
- ON - słup odporowo-naróżny
- ROK - słup rozgałęźny odporowo-krańcowy
- RONK- słup rozgałęźny odporowo-naróżno-krańcowy
- KK - słup krańcowo-krańcowy



Przykład: Opo41 - 15 / I - słup odporowy podwójny z przewodami w układzie płaskim, o dopuszczalnym obciążeniu 30kN, na żerdziach długości 15m, z odłącznikiem na wierzchołku słupa.

Konstrukcje i elementy stalowe oznaczono symbolami literowymi związanymi z nazwą lub podstawową cechą oraz liczbą charakteryzującą kolejną konstrukcję:



Przykład: KR-1 - konstrukcja do rozłącznika o numerze 1

### 4. ZAKRES STOSOWANIA I WSKAZÓWKI LOKALIZACJI SŁUPÓW Z ŁĄCZNIKAMI

Z uwagi na to, że słupy wg tomu I stanowią konstrukcje wsporcze głównie linii magistralnych, w niniejszym albumie ujęto słupy funkcyjne typu O, ON i KK przeznaczone do sekcjonowania linii. Wyjątkowo dla rozłączników SECTOS NXBD, ze względu na ich możliwości łączeniowe (dwa rozłączniki w jednej obudowie), opracowano konstrukcje słupów ROK i RONK. W przypadku konieczności zastosowania łącznika w linii odgałęźnej, zaleca się jego montaż na pierwszym słupie odgałęzienia. Ponadto słupy z łącznikami wyposażonymi w noże uziemiające można stosować przed stacjami transformatorowymi lub promieniowymi odgałęzieniami linii napowietrznej albo kablowej.