

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Protokół nr 50217 T1 z 17.02.2005r

**ALBUM SŁUPÓW
Z GŁOWICAMI KABLOWYMI,
ODŁĄCZNIKAMI I ROZŁĄCZNIKAMI
DLA LINII NAPOWIETRZNYCH DWUTOROWYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
15 ÷ 20kV**

z przewodami niepełnoizolowanymi
o przekrojach $2 \times 70 \div 120 \text{mm}^2$
w układzie pionowym, na żerdziach wirowanych

LSNi – g 2×70÷120

TOM III

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów
Redakcja 2

Zastępuje tom XIII
opracowania z lutego 1996 r.

Poznań, marzec 2005 r.



Wydawca opracowania

Polskie Towarzystwo
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-00, fax +28 61 846-02-09
www.ptpiree.pl

Rozpowszechnianie albumów

Biuro Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-33, fax +48 61 846-02-09
e-mail: ptpiree@ptpiree.pl

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

Autor opracowania

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
e-mail: elprojekt@elprojekt.internetdsl.pl

Firma posiada system Zarządzania Jakością wg normy ISO 9001

Zespół autorski:

mgr inż. Leszek Kokorniak
inż. Włodzimierz Szajkowski
mgr inż. Waldemar Kiwitt
mgr inż. Zbigniew Barski



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 dwutorowych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2×70 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi 2×70÷120
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2×70 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi-o 2×70÷120
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2×70 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi-g 2×70÷120
- Tom IV** - Album linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2×70 ÷ 120 mm² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
LSNi 2×70÷120 + LSNi-o 2×70÷120 + LSNi-g 2×70÷120
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III

**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE
oraz firm współpracujących przy jego opracowaniu**

**1. Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych
„WIRBET“ S.A.**

63-400 Ostrów Wielkopolski, ul. Chłapowskiego 51
tel. (0-62) 592-42-44, (0-62) 736-40-18
fax.(0-62) 592-42-44, (0-62) 736-40-18
e-mail: wirbet@wirbet.com.pl
www.wirbet.com.pl

2. STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.

29-100 Włoszczowa, Kuzki 14A
tel. (0-41) 394-21-13, 394-47-39, fax (0-41) 394-47-38
e-mail: biuro@strunobet.pl

**3. Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego
BELOS S.A.**

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

4. Argillon Polska Sp. z o.o.

58-330 Jedlina Zdrój, ul. B. Chrobrego 7
tel. (0-74) 84-55-541, fax. (0-74) 84-55-549
e-mail: marketing@argillon.pl
www.argillon.pl

5. TELE-FONIKA KABLE S.A.

32-400 Myślenice, ul. Hipolita Cegielskiego 1
tel. (0-12) 372-71-00, fax (0-12) 274-29-68
e-mail: marketing@tfkable.pl
www.tfkable.pl

6. ABB Sp. z o.o.

06-300 Przasnysz, ul. Leszno 59
tel. (0-29) 75-33-200, 75-33-232, fax (0-29) 75-33-380
e-mail: piotr.kowalewski@pl.abb.com
www.abb.pl

**7. Przedsiębiorstwo Produkcyjne
BEZPOL**

42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. (0-34) 313-05-88; (0-34) 313-07-77 do 80,
fax. (0-34) 313-06-76
e-mail: bezpol@bezipol.pl
www.bezipol.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. ELTEL Networks Olsztyn Spółka Akcyjna

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

**10. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych
ZMER Sp. z o.o.**

62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-00, fax. (0-62) 766-15-09
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.com.pl

11. NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.

87-100 Toruń, ul. Na Zapleczu 25
tel. (0-56) 656-29-78, fax. (0-56) 645-29-95
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl

**12. Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych
„ELGIS” GARBATKA Sp. z o.o.**

26-930 Garbatka Letnisko, Ponikwa 11
tel./fax (0-48) 621-02-80, 621-03-80, fax. (0-48) 621-03-81
e-mail: ELGIS@ELGIS.com.pl

www.ELGIS.com.pl

13. 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

**14. Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo – Usługowe Sp. z o.o.
TRANZEX**

44-100 Gliwice, ul. Ligonja 27
tel. (0-32) 231-26-17, (0-32) 231-41-64, fax. (0-32) 331-36-06
e-mail: tranzex@tranzex.pl, jerzy.malitowski@tranzex.pl
www.tranzex.com.pl, www.tranzex.pl



15. APATOR S.A.

87-100 Toruń, ul. het. Stanisława Żółkiewskiego 21/29
tel. (0-56) 61-91-150, fax. (0-56) 61-91-295
e-mail: apator@apator.com.pl
www.apator.com.pl

16. GENERIK – ENERGETYKA Sp. z o.o.

00-582 Warszawa, ul. Szucha 2/4 m. 67
tel. (0-22) 622-66-30, fax. (0-22) 622-64-01 w. 166
e-mail: generic@generic-energetyka.pl
www.generik-energetyka.pl

17. GPH Sp. z o.o.

47-400 Racibórz, ul. Żółkiewskiego 22
tel. (0-32) 418-23-49, fax. (0-32) 418-22-48
e-mail: info@gph.pl
www.gph.pl

18. Zakład Porcelany Elektrotechnicznej ZAPEL S.A.

36-040 Boguchwała, ul. Techniczna 1
tel (0-17) 872-01-00
fax (0-17) 871-11-74
e-mail: zapel@zapel.com.pl
www.zapel.com.pl

19. TYCO ELECTRONICS

Raychem Polska sp. z o.o.
02-676 Warszawa ul. Postępu 2
tel. (0-22) 45-76-750
fax. (0-22) 45-76-760
e-mail: EN-PL@tycoelectronics.com
www.raychem.pl

20. Polskie Centrum Promocji Miedzi Sp. z o.o.

50-136 Wrocław, Pl. 1 Maja 1-2
tel. (0-71) 781-25-02, fax. (0-71) 781-25-04
e-mail: pcpm@miedz.org.pl
www.miedz.org.pl

Szczegółowy wykaz producentów i dystrybutorów poszczególnych materiałów zawierają karty albumowe.



SPIS TREŚCI

	str.
I. OPIS TECHNICZNY	
1. Przedmiot i zakres opracowania	8
2. Podstawowe dane techniczne	9
3. Oznaczenia	10
4. Zakres stosowania słupów z głowicami kablowymi i odłącznikami	10
5. Dobór głowic kablowych	12
6. Ochrona od przepięć	12
7. Uziemienia słupów	13
8. Konstrukcje stalowe	14
9. Transport elementów i technologia montażu	14
II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW Z GŁOWICAMI KABLOWYMI	17
1 Słup przelotowy Pg-□/□ , narożny N1g÷N4g-□/□, Nbg-□/□, Npg-□/□, przelotowo-skrzyżowaniowy PSg- □/□ z głowicami kablowymi	18
1.1. Uzbrojenie słupa Pg-□/□, N1g÷N3g-□/□, PSg- □/□, PS2g-□/□ z głowicami kablowymi	
1.2. Uzbrojenie słupa Pg-□/□, N1g÷N3g-□/□, PSg- □/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
1.3. Uzbrojenie słupa N4g-□/□	
1.4. Uzbrojenie słupa N4g-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
1.5. Uzbrojenie słupa Nbg-□/□	
1.6. Uzbrojenie słupa Nbg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
1.7. Uzbrojenie słupa Npg-□/□	
1.8. Uzbrojenie słupa Npg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
2 Słup odporowy Og-□/□ i odporowo-narożny ONg-□/□ z głowicami kablowymi	27
2.1. Uzbrojenie słupa Og-□/□ i ONg-□/□ z głowicami kablowymi	
2.2. Uzbrojenie słupa Og-□/□ i ONg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
3 Słup odporowy Obg-□/□ i odporowo- narożny ONbg-□/□ bliźniaczy z głowicami kablowymi	30
3.1. Uzbrojenie słupa Obg-□/□ i ONbg-□/□ z głowicami kablowymi	
3.2. Uzbrojenie słupa Obg-□/□ i ONbg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
4 Słup krańcowy Kg-□/□ z głowicami kablowymi	33
4.1. Uzbrojenie słupa Kg-□/□ z głowicami kablowymi	
4.2. Uzbrojenie słupa Kg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
5 Słup krańcowy bliźniaczy Kbg-□/□ z głowicami kablowymi	36
5.1. Uzbrojenie słupa Kbg-□/□ z głowicami kablowymi	
5.2. Uzbrojenie słupa Kbg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	
6 Słup krańcowy rozkraczny Krg-□/□ z głowicami kablowymi	39
6.1. Uzbrojenie słupa Krg-□/□ z głowicami kablowymi	
6.2. Uzbrojenie słupa Krg-□/□ z głowicami kablowymi – zestawienie materiałów	



III. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW Z GŁOWICAMI KABLOWYMI I ODŁĄCZNIKAMI LUB ROZŁĄCZNIKAMI	42
1 Słup przelotowy Pgo-□/□ , narożny N1go÷N3g-□/□, przelotowo-skrzyżowaniowy PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	43
1.1. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSg- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
1.2. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSg- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p - zestawienie materiałów	
2 Słup przelotowy Pgo-□/□ , narożny N1go÷N3go-□/□, przelotowo-skrzyżowaniowy PSg- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III.....	46
2.1. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSg- □/□ z głowicami kablowymi odłącznikiem ON III	
2.2. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSg- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III - zestawienie materiałów	
3 Słup przelotowy Pgo-□/□ , narożny N1go÷N3go-□/□, przelotowo-skrzyżowaniowy PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS.....	49
3.1. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	
3.2. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS - zestawienie materiałów	
4 Słup przelotowy Pgo-□/□ , narożny N1go÷N3go-□/□, przelotowo-skrzyżowaniowy PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	52
4.1. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
4.2. Uzbrojenie słupa Pgo-□/□, N1go÷N3go-□/□, PSgo- □/□ z głowicami kablowymi i i rozłącznikiem NPS- zestawienie materiałów	
5 Słup narożny N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	55
5.1. Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
5.2. Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p – zestawienie materiałów	

6	Słup narożny N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III	58
6.1.	Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII	
6.2.	Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII – zestawienie materiałów	
7	Słup narożny N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	61
7.1.	Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	
7.2.	Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS – zestawienie materiałów	
8	Słup narożny N4go-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	64
8.1.	Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
8.2.	Uzbrojenie słupa N4go-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS – zestawienie materiałów	
9	Słup narożny bliźniaczy Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	67
9.1.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
9.2.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p–zestawienie materiałów	
10	Słup narożny bliźniaczy Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III	70
10.1.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII	
10.2.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII – zestawienie materiałów	
11	Słup narożny bliźniaczy Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	73
11.1.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	
11.2.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS–zestawienie materiałów	
12	Słup narożny bliźniaczy Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	76
12.1.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
12.2.	Uzbrojenie słupa Nbgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS – zestawienie materiałów	
13	Słup narożny podwójny Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	79
13.1.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
13.2.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p–zestawienie materiałów	



14	Słup narożny podwójny Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III.....	82
14.1.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII	
14.2.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII – zestawienie materiałów	
15	Słup narożny podwójny Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS.....	85
15.1.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	
15.2.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS–zestawienie materiałów	
16	Słup narożny podwójny Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	88
16.1.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
16.2.	Uzbrojenie słupa Npgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS – zestawienie materiałów	
17	Słup odporowy Ogo-□/□ i odporowo-narożny ONgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	91
17.1.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
17.2.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p - zestawienie materiałów	
18	Słup odporowy Ogo-□/□ i odporowo-narożny ONgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII.....	94
18.1.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII	
18.2.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII - zestawienie materiałów	
19	Słup odporowy Ogo-□/□, odporowo-narożny ONgo-□/□ z głowicami kablowym i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS.....	97
19.1.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	
19.2.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS - zestawienie materiałów	
20	Słup odporowy Ogo-□/□, odporowo-narożny ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	100
20.1.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
20.2.	Uzbrojenie słupa Ogo-□/□, ONgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów	

21	Słup odporowy Obgo-□/□ i odporowo-narożny ONbgo-□/□ bliźniaczy z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	103
21.1.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
21.2.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p - zestawienie materiałów	
22	Słup odporowy Obgo-□/□ i odporowo-narożny ONbgo-□/□ bliźniaczy z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII.....	106
22.1.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII	
22.2.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONIII - zestawienie materiałów	
23	Słup odporowy Obgo-□/□, odporowo-narożny ONbgo-□/□ bliźniaczy z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS.....	109
23.1.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS	
23.2.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS - zestawienie materiałów	
24	Słup odporowy Obgo-□/□, odporowo-narożny ONbgo-□/□ bliźniaczy z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	112
24.1.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
24.2.	Uzbrojenie słupa Obgo-□/□, ONbgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów	
25	Słup krańcowy Kgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	115
25.1.	Uzbrojenie słupa Kgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
25.2.	Uzbrojenie słupa Kgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p-zestawienie materiałów	
26	Słup krańcowy Kgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III.....	118
26.1.	Uzbrojenie słupa Kgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III	
26.2.	Uzbrojenie słupa Kgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III - zestawienie materiałów	
27	Słup krańcowy Kgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	121
27.1.	Uzbrojenie słupa Kgo-□/□, z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
27.2.	Uzbrojenie słupa Kgo-□/□, z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów	



28	Słup krańcowy bliźniaczy Kbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	124
28.1.	Uzbrojenie słupa Kbgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
28.2.	Uzbrojenie słupa Kbgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p-zestawienie materiałów	
29	Słup krańcowy bliźniaczy Kbgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III.....	127
29.1.	Uzbrojenie słupa Kbgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III	
29.2.	Uzbrojenie słupa Kbgo-□/□, z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III - zestawienie materiałów	
30	Słup krańcowy bliźniaczy Kbgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	130
30.1.	Uzbrojenie słupa Kbgo-□/□, z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
30.2.	Uzbrojenie słupa Kbgo-□/□, z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów	
31	Słup krańcowy rozkraczny Krgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p.....	133
31.1.	Uzbrojenie słupa Krgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p	
31.2.	Uzbrojenie słupa Krgo- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p - zestawienie materiałów	
32	Słup krańcowy rozkraczny Krgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III.....	136
32.1.	Uzbrojenie słupa Krgo-□/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III	
32.2.	Uzbrojenie słupa Krgo- □/□ z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III - zestawienie materiałów	
33	Słup krańcowy rozkraczny Krgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS.....	139
33.1.	Uzbrojenie słupa Krgo-□/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS	
33.2.	Uzbrojenie słupa Krgo- □/□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów	



IV. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH	142
1. Dobór aparatury poszczególnych producentów	143
2. Napędy odłączników i rozłączników produkcji ZMER Kalisz	144
2.1. Zestawy napędów odłącznika ON, OUN lub rozłącznika RN, RUN	145
2.2. Zamocowanie napędów NR-S, NR-Sb	146
3. Napędy odłączników produkcji ABB	150
3.1. Zestawy napędów dla jednego odłącznika ON III	151
3.2. Zestawy napędów dla dwóch odłączników ON III	153
3.3. Zamocowanie napędów NN2 - na pojedynczym słupie	155
3.4. Zamocowanie napędów NN2 - na słupie bliźniaczym	156
4. Zestawy napędów odłącznika ONS, OUNS lub rozłącznika RNS, RUNS	157
5. Dobór wyposażenia rozłącznika NPS	158
6. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć	159
7. Zamocowanie kabla na słupie	160
7.1. Zamocowanie kabla na słupie – szczegóły montażowe	161
7.2. Zamocowanie kabla na słupie – zestawienie materiałów	162
8. Przykład zastosowania mufy przejściowej	163
9. Przykład zamocowania głowic kablowych	164
10. Dobór głowic kablowych typu QT II i QT II-Pb-N	165
11. Dobór głowic kablowych typu OTK i AFN	166
12. Dobór głowic kablowych typu CHE-F i CAE-F	167
13. Dobór głowic kablowych typu TFTO, POLT i EPKT	168
14. Dobór miedzianych kabli elektroenergetycznych	170
15. Dobór aluminiowych kabli elektroenergetycznych	175
16. Mocowanie elementów	184
17. Przykład rozmieszczenia tablic identyfikacyjnych TID łączników na słupie	185

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są słupy funkcyjne z żerdzi wirowanych z głowicami kablowymi, odłącznikami, odłącznikami z uziemnikami, rozłącznikami, dla napowietrznych, dwutorowych linii średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi 70÷120 mm².

Albumem objęto słupy:

- a) z głowicami kablowymi i ogranicznikami przepięć,
- b) z głowicami kablowymi, łącznikami i ogranicznikami przepięć.

Szczegółowy wykaz aparatury podano w pkt. 2 opisu, a spis producentów łączników w tablicy, w części IV elementów związanych.

W/w aparatura instalowana jest na słupach :przelotowych, narożnych, odporowych, odporowo – narożnych i krańcowych. Łączniki mocowane są pod przewodami linii SN.

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

Stosowanie aparatury i osprzętu innych producentów, niż podano w niniejszym albumie, wymaga odpowiedniej adaptacji opracowania pod względem dostosowania zamocowań łączników i ich napędów, uchwytów i osłon kabla oraz innych elementów.

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

Rozwiązania słupów funkcyjnych zawarte w tym tomie opracowano w oparciu o album LSNi 2×70÷ 120 tom I.

Rysunki konstrukcyjne elementów stalowych do mocowania odłączników, głowic kablowych i kabli oraz ograniczników przepięć zawarto w tomie IV.



2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcia znamionowe:

- linii: 15 kV i 20 kV,
- izolacji: 24 kV.

Przewody robocze:

- AALXS, AALXSn 70÷120 mm²,
- AAsXS, AAsXSn, AAsXSnu 70÷120 mm²,
- SAX-W 70÷120 mm²,
- 25-ADX-K 70÷120 mm².

Typy odłączników:

- ON-p 3 SZ-24/4, ONS III Sp-24/4, ON-p III Sp-24/4, ON III-20/4(8)-2.

Typy odłączników z uziemnikami:

- ON III-20/4(8) UD-2.

Typy odłączniko-uziemników:

- OUN-p 3 SZ-24/4, OUN-p III Sp-24/4.

Typy rozłączników:

- RN-p III S-24/4, RNS III Sp-24/4, RNp III Sp-24/4, NPS 24 B1.01.

Typy rozłączników z uziemnikami:

- NPSE 24 B1 01.

Typy rozłączniko-uziemników:

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

Typy głowic kablowych:

- QT II, QT II-Pb-N, OTK, AFN, CHE-F, CAE-F, TFTO, POLT, EPKT.

Typy ograniczników przepięć:

- POLIM-D, UHG, ISI/HEB, ISI/HEC, AZB, ASM, SBK, HDA.

Typy słupów:

- P, Ps, N1÷N4, Nb, Np, O, Ob, ON, ONb, K, Kb, Kr wg tomu I.

Typy żerdzi:

- wirowane E i EPV-ELV wg tomu I.

Izolacja:

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

Wykaz typów i producentów wg punktu 6.5 opisu w tomie I.

Strefy zabrudzeniowe: I, II, III

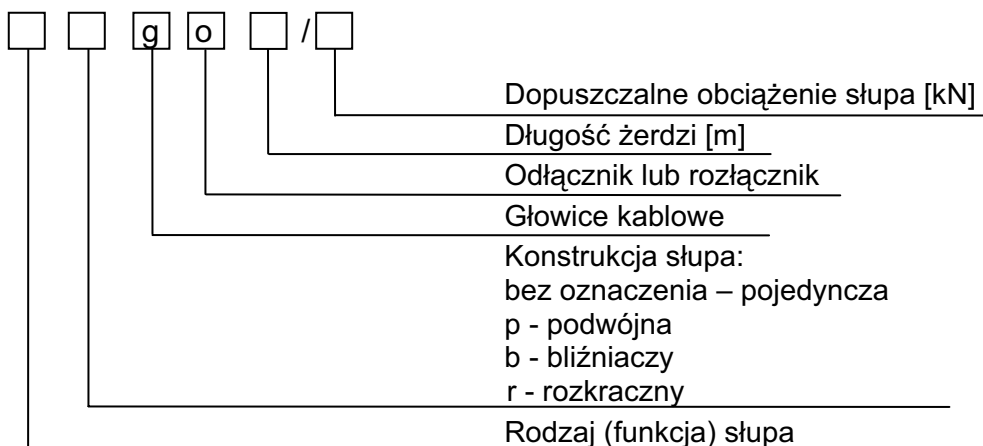
Strefy klimatyczne: W I, W II – obciążenia wiatrem,
S I, S II, S Ia, S IIa – obciążenia sadzią.



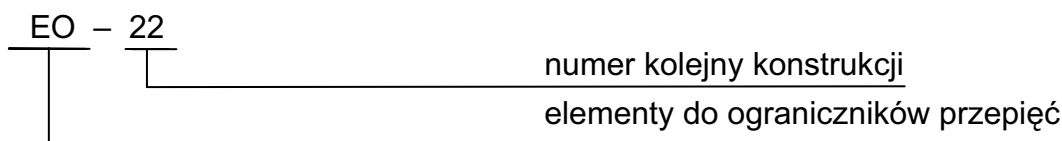
3. OZNACZENIA

Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją i rodzajem konstrukcji np.:

- P** - słup przelotowy pojedynczy,
- N** - słup narożny pojedynczy,
- O, Ob** - słup odporowy pojedynczy lub bliźniaczy,
- ON, ONb** - słup odprowo – narożny pojedynczy lub bliźniaczy,
- K, Kp, Kr** - słup krańcowy pojedynczy, podwójny lub rozkraczny.



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



4. ZAKRES STOSOWANIA SŁUPÓW Z GŁOWICAMI KABLOWYMI I ODŁĄCZNIKAMI

Słupy z głowicami kablowymi i odłącznikami przewidziane są do wykonywania odgałęzień linią kablową. Usytuowanie słupów z głowicami kablowymi i 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 i.t.p.

Ze względu na parcie wiatru na dodatkowe konstrukcje oraz łączniki, dla przelotowych słupów z głowicami kablowymi oraz z odłącznikami lub rozłącznikami, wprowadza się ograniczenia rozpiętości pręseł wiatrowych do wartości przedstawionych w tabelicy 1.

Rozpiętości pręseł gabarytowych i nominalnych należy ustalać wg albumu LSNi 2×70÷120 tom I. Nie zaleca się wykonywania odgałęzienia linią kablową ze słupów przelotowych i narożnych przy obostrzeniu 2°. Dla obostrzenia 3° rozwiązanie takie jest zabronione.

Związane jest to z postanowieniami normy N SEP-E-003, która w tabelicy 2 nie zaleca względnie nie dopuszcza łączenia przewodów w prześle skrzyżowaniowym. Tabele identyfikacyjną z numerem łącznika montować na konstrukcji do jego zamocowania na słupie i drugą na wysokości 2,0÷2,5 m nad ziemią w pobliżu napędu(ów) do jego obsługi.



Tablica 1

Rozpiętości pręseł wiatrowych dla słupów przelotowych
z głowicami kablowymi i odłącznikami

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie daN	Długość żerdzi m	Typ linii	Linia z przewodami					
				6 x 70 mm ²		Typ linii	6 x 120 mm ²		
				Strefa klimatyczna			Strefa klimatyczna		
			W I	W II		W I	W II		
P - /6	600 Dw=173mm	10,5	L1	125	100	L2	103	83	
		12		114	92		90	74	
				113	90		93	74	
		600 Dw=218		10,5	104		83	82	65
				12	122		97	101	81
					112		90	88	70
	13,5			111	88		92	72	
				101	81		80	63	
	16,5			108	85		89	70	
	P - /10	1000 Dw=218mm		10,5	99		78	79	61
				12	106		83	87	68
					96		75	77	60
				13,5	103		80	85	65
		94			73		76	58	
1000 Dw=263		15,0	100	77	83	63			
		16,5	91	70	72	55			
			227	187	189	155			
	18	217	178	176	146				
P - /6	600 Dw=173	10,5	L1a	125	100	L2a	103	83	
		12		121	97		96	77	
	600 Dw=218mm			10,5	113		90	93	74
		12		110	88		87	69	
				118	95		101	81	
		13,5		111	88		92	72	
				107	86		85	67	
		15,0		108	85		89	70	
	P - /10	1000 Dw=218		10,5	105		83	83	65
				12	106		83	87	68
					102		80	81	63
				13,5	103		80	85	65
		100			78		79	60	
		1000 Dw=263		15,0	100		77	83	63
16,5			97	75	76	58			
			227	187	189	155			
18	223		184	181	149				
P - /10	1000 Dw=218	10,5	208	170	173	140			
		12	205	168	166	135			
			207	168	171	138			
		13,5	203	166	164	133			
	205		166	170	137				
	1000 Dw=263	15,0	201	164	163	132			
		16,5	201	161	166	133			
			197	159	157	128			
		18	198	159	163	129			
				194	157	157	125		

Wartości w mianowniku dotyczą rozpiętości w przypadku załomu na słupie przelotowym do 178°.



5. DOBÓR GŁOWIC KABLOWYCH

Zawarte w albumie rozwiązania słupów dostosowane są do głowic kablowych umożliwiających zakończenie kabli tradycyjnych olejowych trójżyłowych oraz kabli jednożyłowych o izolacji polietylenowej.

Do zakończenia kabli przewidziano głowice zimnokurczliwe, termokurczliwe lub prefabrykowane.

Szczegółowy dobór głowic podany jest na załączonych kartach albumowych.

Zgodnie z normą NSEP-E-004 kable tradycyjne olejowe powinny posiadać syciwo nieściekające. Głowice powinny posiadać odpowiednio dobraną drogę upływu do strefy zabrudzeniowej w miejscu zainstalowania.

Na konstrukcjach przewidzianych w albumie można stosować głowice zimnokurczliwe i termokurczliwe innych producentów.

6. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Ochronę od przebiegów słupów funkcyjnych należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-003, PN-E-05100-1:1998, oraz posiłkować się Zarządzeniem MGIE oraz MBiPMB z dnia 1969-03-12 (Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 1969-05-23) oraz wskazówkami "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przebiegów" z 1999 r. (opracowanie PTPIREE).

W niniejszym opracowaniu ochronę od przebiegów linii SN oraz aparatury zrealizowano przy wykorzystaniu ograniczników przebiegów w obudowie kompozytowej typu: POLIM-D, UHG, ISI/HEB, ISI/HEC, AZB, ASM, SBK, i HDA oraz układów łukochronnych.

Typy ograniczników przebiegów oraz sposób ich zamocowania, w zależności od rodzaju słupa i wariantu zamocowania łącznika, podano na kartach albumowych w niniejszym opracowaniu.

Dobór układów łukochronnych w zależności od rodzaju słupa i izolacji przedstawiono na kartach elementów związanych albumu LSNi 70÷120 tom I.

Z uwagi na konieczność uziemienia słupów z łącznikami, w albumie zastosowano układy łukochronne z dodatkową elektrodą połączoną galwanicznie z uziemioną konstrukcją słupa i pełniącą funkcję iskierników.

Ograniczniki przebiegów należy instalować na wszystkich słupach z głowicami kablowymi, natomiast na słupach z odłącznikami, do ochrony linii w przypadku otwartego aparatu, przewidziano dodatkowo układy łukochronne, instalowane na izolatorach liniowych. Przykłady doboru ograniczników przebiegów, dla sieci SN z izolowanym punktem neutralnym lub z kompensacją prądu ziemnozwarciowego z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia, przedstawiono w tablicy 9 albumu LSNi 2×70÷120 tom I.

Dobór uwzględnia ograniczniki przebiegów z zalecanym prądem wyładowczym 10kA i przeznaczone do stosowania w I, II i III strefie zabrudzenia.

Dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i znanym czasem wyłączenia zwarcia doziemnych, doboru ograniczników przebiegów należy dokonywać w oparciu o zalecenia poszczególnych producentów.



7. UZIEMIENIA SŁUPÓW

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U. nr 81 z 26.11.1990 r., poz. 473), ze względów formalnych wynikających ze zmiany Prawa Budowlanego, przestało obowiązywać w kwietniu 1995 r. Do chwili opracowania niniejszego katalogu nie zostały ustanowione w kraju nowe przepisy w tym zakresie. Międzynarodowe Organizacje IEC oraz CENELEC również nie wydały dokumentów normalizacyjnych dotyczących projektowania i budowy linii energetycznych wysokiego i niskiego napięcia.

W zaistniałej sytuacji aby uczynić zadość art. 20 ustawy z dnia 7.07.1994 – „Prawo budowlane” tekst jednolity Dz. U. z 2003r. Nr 207 poz. 2016 z późniejszymi zmianami zagadnienia uziemień odgromowych i ochrony przeciwporażeniowej rozwiązano w oparciu o postanowienia w/w rozporządzenia, traktując je jako zasady wiedzy technicznej zwracając przy tym uwagę na fakt aby przy korzystaniu z dokumentacji sprawdzić obowiązujące aktualnie w tym zakresie akty prawne.

Uziemienia odgromowe SN i nN uwzględniają wymagania zawarte w normie N SEP-E-003, PN-E-05100-1:1998, Zarządzeniu MGiE oraz MBiPMB z dnia 12 marca 1969 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych oraz wymagania zawarte w opracowaniu PTPIREE w Poznaniu z marca 1999r. pt.: „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze.”

W przypadku uziemień ochronnych słupów w sieci SN z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor należy korzystać z wytycznych projektowania i doboru tych uziemień wydanych przez PTPIREE w 2000 r.

Uziemienia ochronne słupów funkcyjnych, ze względu na ich usytuowanie i funkcję oraz związane z tym dopuszczalne wartości napięć rażeniowych dotykowych, wyszczególnione są w tablicach 1 i 2 w/w. Rozporządzenia Ministra Przemysłu.

Wszystkie podstawowe elementy uziemienia konstrukcji słupów oraz uziomy należy dobrać z albumu LSNi 2×70÷120 tom I. Elementy połączenia uziemienia do głowic kablowych, łączników, ich napędów i ograniczników przepięć oraz konstrukcji dodatkowych ujęto na kartach albumowych niniejszego tomu.

W przypadku konstrukcji malowanych (pkt. 8 opisu) należy do ograniczników przepięć przewidzieć dodatkowe połączenie od zacisku uziemiającego ogranicznika do zwodu uziemiającego oraz zapewnić połączenie elektryczne między okuciem izolatora z iskiernikiem a poprzecznikiem.

Uziemienia głowic kablowych, łączników, ich napędów i ograniczników przepięć oraz konstrukcji dodatkowych wykonać podłączając elementy uziemiające do wspólnego zwodu uziemiającego słupa podstawowego za pomocą dwóch śrub M10.

Elementy uziemienia ochronnego malować zgodnie z normą PN-81/E-05023 tj. w pasy zielono-żółte, natomiast połączenia ograniczników przepięć ze zwodem uziemiającym malować na kolor niebieski.

Na słupach funkcyjnych z głowicami kablowymi, aparatami łączeniowymi i ogranicznikami przepięć, niezależnie od zachowania dopuszczalnych wartości napięć rażeniowych, rezystancja uziemienia musi być mniejsza od 10 Ω.



8. KONSTRUKCJE STALOWE

Konstrukcje stalowe słupa podstawowego oraz konstrukcje i elementy stalowe niezbędne do mocowania głowic kablowych, aparatów łączeniowych, napędów oraz ograniczników przepięć przedstawiono na rysunkach załączonych w LSNi 2×70÷120, tom IV.

Zestawy napędów aparatów, obejmujące napęd, ciągną i prowadnice ciągną, dostarczane są przez producentów tych aparatów.

Szczegółowy ich dobór, w zależności od długości słupa i głębokości posadowienia oraz producenta, przedstawiono na oddzielnych kartach albumowych zawartych w niniejszym tomie w części „Elementy związane”.

Wszystkie elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych.

Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944:2001 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5 i Ochronne systemy malarskie.

Wszystkie elementy stalowe należy w sposób trwały oznakować przyjętymi oznaczeniami podanymi na rysunkach konstrukcyjnych.

Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem do konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą N SEP-E-003 oraz PN-E-05100-1:1998 tablica 12.

Dobór innych elementów, izolatorów i osprzętu nie ujętych w niniejszym opracowaniu wymaga odpowiedniego sprawdzenia i adaptacji.

9. TRANSPORT ELEMENTÓW I TECHNOLOGIA MONTAŻU

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg warunków technicznych i zaleceń producenta.

Jeżeli producent nie precyzuje wymagań w tym zakresie, to należy pamiętać o następujących zasadach:

- żerdzie unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając je po obu stronach środka ciężkości żerdzi,
- przy składaniu i transporcie należy żerdzie podeprzeć w dwóch punktach,
- przy składowaniu warstwami, każdorazowo stosować przekładki z belek drewnianych układając żerdzie na przemian, tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej,
- ilość warstw nie powinna przekraczać osiem przy magazynowaniu, oraz dwóch przy transporcie kołowym,
- przy transporcie kołowym należy żerdzie zabezpieczyć odpowiednimi klinami uniemożliwiającymi przemieszczanie się żerdzi.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez właściwą terenowo Energetykę,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.



Słupy podstawowe montowane wcześniej wg albumu LSNi 2×70÷120 tom I, na których przewiduje się mocowanie głowic kablowych, odłączników, należy przed ustawieniem dodatkowo uzbroić w:

- konstrukcję pod odłącznik lub rozłącznik, konstrukcje pod ograniczniki przepięć,
- konstrukcję pomostu montażowego mocowanego na stałe (tylko na wyraźne życzenie inwestora),
- elementy pod izolatory,
- zwód uziemienia od zacisku probierczego do poprzecznika górnego uzupełniony w odpowiednie otwory do podłączenia dodatkowych elementów jak odłącznik, głowice kablowe, ograniczniki przepięć i ich konstrukcje wymagające uziemienia; otwory do łączenia powinny znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie elementów uziemianych,
- podłączenie do uprzednio przygotowanego zwołu uziemniającego tych dodatkowych elementów i ich konstrukcji.

Połączenia skręcane elementów uziemienia powinny gwarantować dobre przewodzenie prądu elektrycznego.

Dopuszcza się też łączenie tych elementów uziemienia przez spawanie z odpowiednim zabezpieczeniem antykorozyjnym tych połączeń np. malowanie lub, dla połączeń w ziemi, stosowanie taśmy "denso". Poza tym należy zamontować tablice ostrzegawcze i informacyjne. Dobór, wykonanie i zamocowanie tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych wykonać wg albumu LSNi 2×70÷120 tom I.

Słupy z aparatami łączeniowymi wyposażać dodatkowo w tabliczki informacyjne z numerami tych aparatów, a słupy z głowicami kablowymi w tabliczki informacyjne kierunku trasy kabla i typu kabla umieszczone na wysokości ok. 2,5 m od ziemi.

Jeżeli wymagane jest dodatkowe malowanie elementów stalowych, należy to wykonać na uzbrojonym słupie przed ustawieniem.

Przy montażu elementów stalowych, należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe zastosowanie określonych rodzajów taśm, zgodnie z wyszczególnieniem podanym na kartach albumowych elementów związanych.

Po takim przygotowaniu i uzbrojeniu słup ustawić w wykopie przy pomocy dźwigu samojezdnego zgodnie z wytycznymi montażu.

Po ustawieniu słupa i zapewnieniu odpowiedniej jego stabilizacji oraz po wykonaniu uziomu można przystąpić do montażu pomostu montażowego oraz aparatu łączeniowego wraz z napędem ręcznym oraz cięgnami i prowadnicami.

Kable i głowice kablowe montować zgodnie z instrukcjami montażowymi opracowanymi przez producentów kabli i osprzętu kablowego.

Sposób mocowania kabla i osłony kablowej na słupie wykonać zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w niniejszym tomie. Montaż głowicy kablowej oraz jej połączenia wykonać na słupie, przy pomocy przenośnego pomostu montażowego lub pomostu mocowanego na stałe do słupa. Po zakończeniu prac przy głowicy kablowej, przenośny pomost montażowy zdemontować.



Uwaga:

Kable jednożyłowe, zakończone głowicami z zestawów zimno lub termokurczliwych, po zamontowaniu na ogranicznikach przepięć w obudowie kompozytowej nie powinny w nich wywoływać nadmiernych sił zginających i rozciągających. Z tego powodu szczególną uwagę należy zwrócić na ustalenie właściwej długości oraz wykonanie ugięć i pewne przytwierdzenie kabli do słupa przed ich przykręceniem do ograniczników przepięć.

Po wykonaniu naciągu przewodów linii wykonać połączenia linii z aparatami łączeniowymi, głowicami kablowymi i ogranicznikami przepięć. Następną czynnością jest przeprowadzenie regulacji współpracy aparatu z napędem. Przy montażu aparatu łączeniowego szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiedni dobór i zamocowanie poszczególnych elementów zestawu napędu, a także na prawidłowe usytuowanie elementu łączącego napęd odłącznika z ciągnem napędu.

Szczegóły mocowania napędów oraz pozostałych elementów zestawu napędu pokazano w niniejszym tomie.

Po wyregulowaniu układu napędowego łącznika podłączyć uziemienie napędu i osłony kabla do zwodu uziemiającego.

Pomosty montażowe PM-□ mocowane do słupa na stałe i pokazane na rysunkach linią przerywaną, stosować na życzenie właściciela sieci.

