

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez
Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału
Energii Elektrycznej. Protokół nr 50909T2 z dnia 09.09.2005r.

**ALBUM SŁUPÓW Z ODŁĄCZNIKAMI, ROZŁĄCZNIKAMI
I GŁOWICAMI KABLOWYMI DLA LINII
NAPOWIETRZNYCH DWUNAPIĘCIOWYCH
Z PRZEWODAMI PEŁNOIZOLOWANYMI Z LINKĄ NOŚNĄ
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA I PRZEWODAMI
PEŁNOIZOLOWANYMI NISKIEGO NAPIĘCIA
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH
PRZEKROJE $25 \div 120 \text{ mm}^2$**

LSNi-og + LnNi

TOM IX

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów
Redakcja 1

Poznań, wrzesień 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



ENERGOLINIA®

spółka z o.o.

NIP 778-01-62-287 REGON 630174554

61-765 POZNAŃ, ul. Kramarska 26, tel./fax (061) 852-46-63

e-mail: biuro@energolinia.poznan.pl

Zespół autorski:

inż. Czesław Olejniczak
mgr inż. Rafał Nowicki
tech. Andrzej Kubiak
mgr inż. Łukasz Szydłowski
tech. Piotr Olejniczak

Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe



®

spółka z o.o.

60 - 167 POZNAŃ, ul. Wołowska 92 A tel/fax 061-868-94-81

www.elprojekt.poznan.pl

e-mail: biuro@elprojekt.poznan.pl

w.kiwitt@elprojekt.poznan.pl

Zespół autorski:

mgr inż. Leonard Gałęski
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 AsXSn na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami gołymi na słupach z żerdzi ŻN
5. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych
6. Albumy słupowych stacji transformatorowych 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. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych 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 V** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi samonośnymi średniego napięcia 10 i 70 mm² i niskiego napięcia 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych **LSNi + LnNi**
- Tom VI** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi samonośnymi średniego napięcia 10 i 70 mm² i niskiego napięcia 25÷120 mm² na żerdziach wirowanych **LSNi-og + LnNi**
- Tom VII** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną typu AHXAMK-WM średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia na żerdziach wirowanych.
Przekroje 25÷120 mm² **LSNi + LnNi**
- Tom VIII** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną typu SAXKA-W i XRaUHAKXS+Fe średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia na żerdziach wirowanych.
Przekroje 25÷120 mm² **LSNi + LnNi**
- Tom IX** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami i głowicami kablowymi dla linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną średniego napięcia i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia na żerdziach wirowanych. Przekroje 25÷120 mm² **LSNi-og + LnNi**
- Tom X** - Album linii napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi średniego i niskiego napięcia na żerdziach wirowanych
LSNi + LnNi, LSNi-og + LnNi,
Konstrukcje stalowe do tomów V, VI, VII, VIII i IX

**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE
ORAZ FIRM WSPÓŁPRACUJĄCYCH PRZY JEGO OPRACOWANIU**

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

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

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

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

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

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

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

36-040 Boguchwała, k. Rzeszowa, ul. Techniczna 1
tel. (0-17) 871-43-41, fax. (0-17) 871-11-73
e-mail: zapel@zapel.com.pl
www.zapel.com.pl

5. TELE-FONIKA KABLE S.A.

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

6. ABB Sp. z o.o.

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



7. **ENSTO POL Sp. z o.o.**
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A
tel. (0-58) 692-40-00, fax. (0-58) 682-04-11
e-mail: magazyn@enstopol.com.pl
www.enstopol.com.pl
8. **ELTEL Networks Olsztyn S.A.**
11-041 Olsztyn, Gutkowo 81D
tel. (0-89) 522-25-00, fax. (0-89) 523-81-98
e-mail: info.poland@eltelnetworks.com
www.eltelnetworks.com
9. **Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (0-62) 765-27-00, fax. (0-62) 766-15-09
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.com.pl
10. **NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. Na Zapleczu 25
tel. (0-56) 656-29-78, fax. (0-56) 645-29-95
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl
11. **Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych ELGIS-GARBATKA Sp. z o.o.**
26-930 Garbatka-Letnisko, ul. Ponikwa 11
tel./fax (0-48) 621-02-80, 621-03-80, 621-03-81
e-mail: ELGIS@ELGIS.com.pl
www.ELGIS.com.pl
12. **GALMAR Marciniak Spółka Jawna**
61-424 Poznań, ul. Kobylińska 5
tel. (0-61) 835-80-00, 835-80-01, fax. (0-61) 830-10-20
e-mail: office@galmar.pl
www.galmar.pl
13. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Handlowo – Usługowe Sp. z o.o. TRANZEX**
44-100 Gliwice, ul. Ligonja 27
tel. (0-32) 231-26-17, 231-41-64, fax. (0-32) 331-36-06
e-mail: tranzex@tranzex.pl; jerzy.malitowski@tranzex.pl
www.tranzex.com.pl, www.tranzex.pl

14. TYCO ELECTRONICS

Raychem Polska Sp. z o.o.
02-676 Warszawa, ul. Postępu 2
tel. (0-22) 457-67-50, fax (0-22) 457-67-60
EN-PL@tycoelectronics.com

**15. Przedsiębiorstwo Produkcyjne
BEZPOL Spółka Jawna**

42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. (0-34) 313-07-77, fax (0-34) 313-06-76
e-mail: bezpol@bezpol.pl
www.bezpol.pl

16. GPH Sp. z o.o.

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

17. ARGILLON Polska Sp. z o.o.

58-330 Jedlina Zdrój, ul. B. Chrobrego 7
tel. (0-74) 845-55-46, 845-54-41, fax (0-74) 845-55-49
e-mail: marketing@argillon.pl
www.argillon.pl

18. APATOR S.A.

87-100 Toruń, ul. het. St. Żółkiewskiego 21/29
tel. (056) 619-11-50, fax (056) 619-12-95
e-mail: apator@apator.com.pl
www.apator.com.pl

19. POLSKIE CENTRUM PROMOCJI MIEDZI Sp. z o.o.

50-136 Wrocław, Pl. 1 Maja 1-2
tel. (071) 781-25-02, fax (071) 781-25-04
e-mail: pcpm@miedz.org.pl
www.miedz.org.pl

Szczegółowy wykaz producentów i dystrybutorów poszczególnych
materiałów zawierają karty albumowe.



SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY	str. 7
1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 7
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 8
3.	Oznaczenia	str. 9
4.	Wskazówki lokalizacji i eksploatacji słupów z łącznikami	str. 10
5.	Dobór głowic kablowych	str. 10
6.	Ochrona od przepięć	str. 10
7.	Uziemienia słupów	str. 11
8.	Konstrukcje stalowe	str. 12
9.	Transport elementów i technologia montażu	str. 13
10.	Prace w technologii ppn	str. 14
11.	Uwagi końcowe	str. 14
II.	KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW Z ODŁĄCZNIKAMI LUB ROZŁĄCZNIKAMI	str. 15
1.	Słup odporowy Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN	str. 16
1.1.	Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN	
1.2.	Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów	
2.	Słup odporowy Opo1,Opo2 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN	str. 19
2.1.	Uzbrojenie słupa Opo1,Opo2 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN	
2.2.	Uzbrojenie słupa Opo1,Opo2 z odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów	
3.	Słup odporowy Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS	str. 22
3.1.	Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS,	
3.2.	Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS - zestawienie materiałów	
4.	Słup odporowy Opo1, Opo2 z odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS	str. 25
4.1.	Uzbrojenie słupa Opo1, Opo2 z odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS	
4.2.	Uzbrojenie słupa Opo1, Opo2 z odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS - zestawienie materiałów	

- | | |
|--|----------------|
| 5. Słup odporowy Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS | str. 28 |
| 5.1. Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS | |
| 5.2. Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS - zestawienie materiałów | |
| 6. Słup odporowy Opo1, Opo2 z odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS | str. 31 |
| 6.1. Uzbrojenie słupa Opo1, Opo2 z odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS | |
| 6.2. Uzbrojenie słupa Opo1, Opo2 z odłącznikiem ONS, OUNS, lub rozłącznikiem RNS, RUNS - zestawienie materiałów | |
| 7. Słup odporowy Oo1÷Oo10 z rozłącznikiem NPS | str. 34 |
| 7.1. Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z rozłącznikiem NPS | |
| 7.2. Uzbrojenie słupa Oo1÷Oo10 z rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów | |
| 8. Słup odporowy Opo1, Opo2 z rozłącznikiem NPS | str. 37 |
| 8.1. Uzbrojenie słupa Opo1, Opo2 z rozłącznikiem NPS | |
| 8.2. Uzbrojenie słupa Opo1, Opo2 z rozłącznikiem NPS - zestawienie materiałów | |
| III. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW Z GŁOWICAMI KABLOWYMI | str. 41 |
| 1. Słup krańcowy Kg1÷Kg10 z głowicami kablowymi | str. 42 |
| 1.1. Uzbrojenie słupa Kg1÷Kg10 z głowicami kablowymi | |
| 1.2. Uzbrojenie słupa Kg1÷Kg10 z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów | |
| 2. Słup krańcowy Kpg1, Kpg2 z głowicami kablowymi | str. 45 |
| 2.1. Uzbrojenie słupa Kpg1, Kpg2 z głowicami kablowymi | |
| 2.2. Uzbrojenie słupa Kpg1, Kpg2 z głowicami kablowymi - zestawienie materiałów | |
| IV. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW Z GŁOWICAMI KABLOWYMI I ODŁĄCZNIKAMI LUB ROZŁĄCZNIKAMI | str. 49 |
| 1. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN | str. 50 |
| 1.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN | |
| 1.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów | |
| 2. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN | str. 53 |
| 2.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN | |
| 2.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON, OUN lub rozłącznikiem RN, RUN - zestawienie materiałów | |



- | | |
|--|----------------|
| 3. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p | str. 56 |
| 3.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p | |
| 3.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p - zestawienie materiałów | |
| 4. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p | str. 59 |
| 4.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p | |
| 4.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON-p, OUN-p lub rozłącznikiem RN-p, RUN-p - zestawienie materiałów | |
| 5. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant I | str. 62 |
| 5.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant I | |
| 5.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant I - zestawienie materiałów | |
| 6. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant II | str. 65 |
| 6.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant II | |
| 6.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant II - zestawienie materiałów | |
| 7. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant I | str. 68 |
| 7.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant I | |
| 7.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant I - zestawienie materiałów | |
| 8. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant II | str. 71 |
| 8.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant II | |
| 8.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONSS lub rozłącznikiem RNSS, wariant II - zestawienie materiałów | |
| 9. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant I | str. 74 |
| 9.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS wariant I | |
| 9.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS wariant I - zestawienie materiałów | |

- 10. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant II** str. 77
- 10.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant II
- 10.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant II - zestawienie materiałów
- 11. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant I** str. 80
- 11.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant I
- 11.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant I - zestawienie materiałów
- 12. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant II** str. 83
- 12.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant II
- 12.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ONS, OUNS lub rozłącznikiem RNS, RUNS, wariant II - zestawienie materiałów
- 13. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant I** str. 86
- 13.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant I
- 13.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant I - zestawienie materiałów
- 14. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant II** str. 89
- 14.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant II
- 14.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant II - zestawienie materiałów
- 15. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant I** str. 92
- 15.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant I
- 15.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant I - zestawienie materiałów
- 16. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant II** str. 95
- 16.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant II
- 16.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i rozłącznikiem NPS, wariant II - zestawienie materiałów

17. Słup krańcowy Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III**str. 98**

17.1. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III

17.2. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III z dwustronnym uziemnikiem

17.3. Uzbrojenie słupa Kgo1÷Kgo10 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III - zestawienie materiałów

18. Słup krańcowy Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III**str. 102**

18.1. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III

18.2. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III z dwustronnym uziemnikiem

18.3. Uzbrojenie słupa Kpgo1, Kpgo2 z głowicami kablowymi i odłącznikiem ON III - zestawienie materiałów

V. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH**str. 107**

1. Dobór aparatury poszczególnych producentów

str. 108

2. Zestawy napędów odłącznika ON, OUN lub rozłącznika RN, RUN

str. 109

3. Zestawy napędów odłącznika ONSS lub rozłącznika RNSS

str. 112

4. Zestawy napędów odłącznika ONS, OUNS lub rozłącznika RNS, RUNS

str. 113

5. Zestawy napędów odłącznika ON III

str. 114

6. Dobór wyposażenia rozłącznika NPS

str. 115

7. Zamocowanie napędów NR-S, NR-Sb i NRZ-1

str. 116

8. Zamocowanie napędów NN2

str. 117

9. Zamocowanie napędów NN2 rozłącznika NPS na słupie podwójnym, wariant II

str. 118

10. Zamocowanie prowadnic ciągną napędu odłącznika ON III

str. 119

11. Przykład zamocowania rozłącznika RNS-24/400

str. 120

12. Przykład uzbrojenia słupa Oo z jednym kompletem ograniczników przepięć

str. 121

13. Przykład uzbrojenia słupa Opo z jednym kompletem ograniczników przepięć

str. 122

14. Przykład uzbrojenia słupa Oo i Opo z jednym kompletem ograniczników przepięć - zestawienie materiałów

str. 123

15. Przykład uzbrojenia słupa Kgo - wariant I z jednym kompletem ograniczników przepięć

str. 124

16. Przykład uzbrojenia słupa Kgo - wariant I z jednym kompletem ograniczników przepięć - zestawienie materiałów

str. 125

- | | |
|--|----------|
| 17. Przykład uzbrojenia słupa Kgo - wariant II z jednym kompletem ograniczników przepięć | str. 126 |
| 18. Przykład uzbrojenia słupa Kgo - wariant I z pomostem montażowym | str. 127 |
| 19. Przykład uzbrojenia słupa Kgo - wariant II z jednym kompletem ograniczników przepięć oraz słupa Kgo - wariant I z pomostem montażowym - zestawienia materiałów | str. 128 |
| 20. Przykłady zamocowania głowic kablowych na konstrukcji wsporczej | str. 129 |
| 21. Przykład zamocowania głowic kablowych na odłączniku RNSS lub rozłączniku RNNS - słup Kgo, wariant II | str. 130 |
| 22. Przykład zamocowania głowic kablowych na rozłączniku NPS - słup Kgo, wariant II | str. 131 |
| 23. Przykład zamocowania głowic kablowych na rozłączniku ONIII | str. 132 |
| 24. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć | str. 133 |
| 25. Zamocowanie kabla na słupie | str. 135 |
| 26. Połączenie linii nN | str. 138 |
| 27. Dobór głowic kablowych Tyco Electronics | str. 140 |
| 28. Dobór głowic kablowych Cellpack – ENSTO POL, Euromold – GPH 3M - TRANZEX | str. 142 |
| 29. Dobór końcówek kablowych | str. 143 |
| 30. Dobór uchwytów do przewodów lub kabli | str. 147 |
| 31. Dobór taśmy stalowej | str. 148 |
| 32. Dobór osłon kabla | str. 149 |
| 33. Dobór miedzianych kabli elektroenergetycznych | str. 150 |
| 34. Dobór aluminiowych kabli elektroenergetycznych | str. 159 |

I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania są słupy funkcyjne na żerdziach wirowanych z odłącznikami, odłącznikami z uziemnikami, odłączniko-uziemnikami lub rozłącznikami, rozłącznikami z uziemnikami, rozłączniko-uziemnikami i głowicami kablowymi dla napowietrznych linii dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi z linką nośną średniego napięcia (SN) 15 i 20 kV i przewodami pełnoizolowanymi niskiego napięcia (nN) 0,4 kV o przekrojach 50÷120 mm².

Albumem objęto słupy:

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

Szczegółowy wykaz aparatury podano w pkt. 2 opisu, a spis producentów łączników w tablicy, w części V „Elementy związane”.

Ww. aparatura instalowana jest na słupach: odporowych i krańcowych.

Zamocowanie łączników SN rozwiązano w dwóch wariantach:

- wariant I - łączniki mocowane nad przewodami linii SN – słupy odporowe i krańcowe,
- wariant II - łączniki mocowane pod przewodami linii SN – słupy krańcowe.

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 rozwiązań ujętych w opracowaniu pod względem dostosowania zamocowań łączników i ich napędów, uchwytów i osłon kabla oraz innych elementów.

Z uwagi na rozwiązania zawarte w albumie liniowym (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 tej aparatury lub urządzeń.

Rozwiązania słupów funkcyjnych zawarte w tym tomie opracowano w oparciu o słupy podstawowe ujęte w tomie VII i VIII.

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

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcie znamionowe linii SN:

- 15 kV lub 20 kV

Napięcia znamionowe linii nN:

- 0,6/1kV

Przewody robocze linii SN:

- AHXAMK-WM (SAXKA-WM) 3x25 + 62l, 3x50 + 62l, 3x95 + 62l, 3x120 + 62l 12/20kV
- SAXKA-W 3x35, 3x70, 3x120 12/20kV
- X(n)RaUHAKXS + Fe 3x50, 3x70, 3x120 12/20kV
(Xn - z powłoką nierozprzestrzeniającą płomieni)

Przewody robocze linii nN:

- AsXSn 25÷120 mm²

Typy odłączników SN:

- ON 3 SZ-24/4, ON-p 3 SZ-24/4, ONSS-24/400, ON III Sp-24/4, ONS III Sp-24/4,
ON-p III Sp-24/4, ON III-20/4(8)-2

Typy odłączników z uziemnikami SN:

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

Typy odłączniko-uziemników SN:

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

Typy rozłączników SN:

- RN III S-24/4, RN-p III S-24/4, RNS-24/400, RNSS-24/400, RN III Sp-24/4,
RNS III Sp-24/4, RNp III Sp-24/4, NPS 24 B1

Typy rozłączników z uziemnikami SN:

- NPSE 24 B1

Typy rozłączniko-uziemników SN:

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

Typy rozłączników nN:

- RBS-2, SZ 46, SZ 56, SZ 156, SZ 157, RSA - 00

Typy głowic kablowych:

- OTK, CHE-F, CAE-F, TFTO, POLT, EPKT, QTII, QTIII, OXSU C

Typy ograniczników przepięć:

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

Typy słupów:

- O, Op, K, Kp wg tomu VII i VIII

Typy żerdzi:

- wirowane E i ELV wg tomu VII i VIII

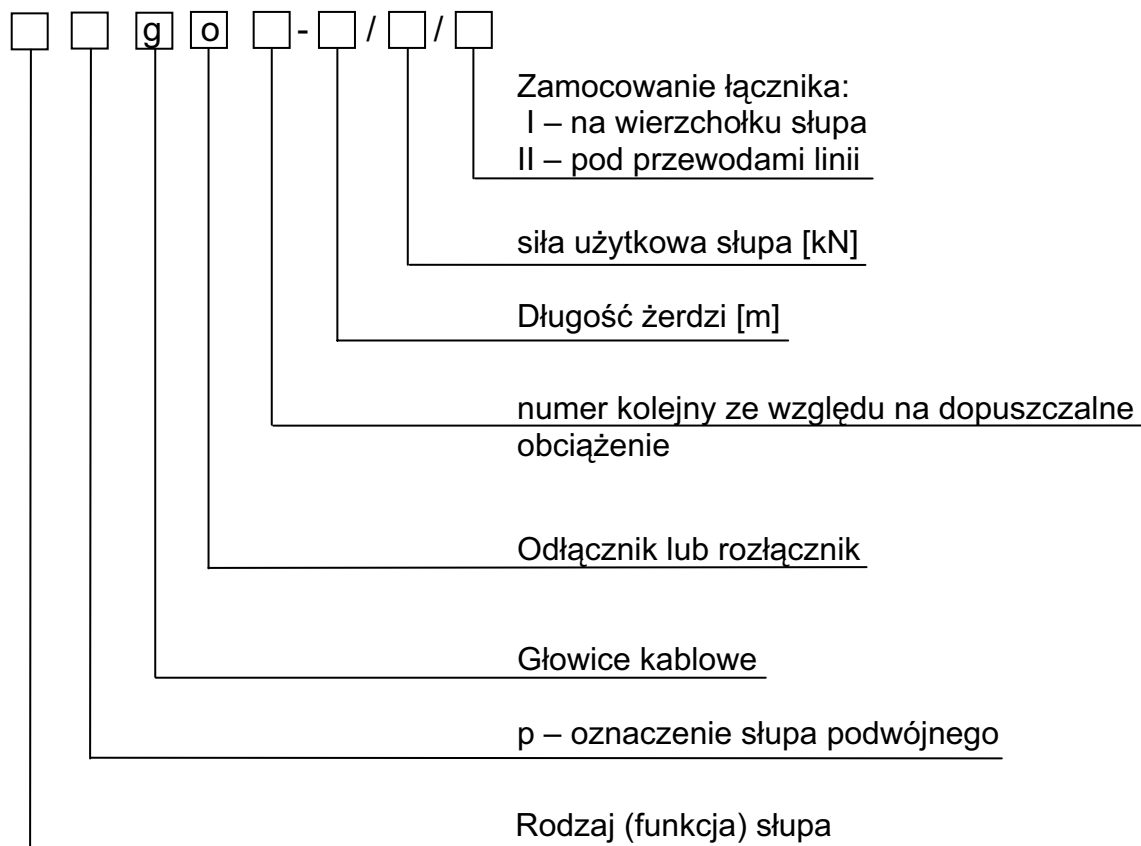
Strefy klimatyczne: W I, W II – obciążenia wiatrem,
S I, S II, S Ia, S IIa – obciążenia sadzą



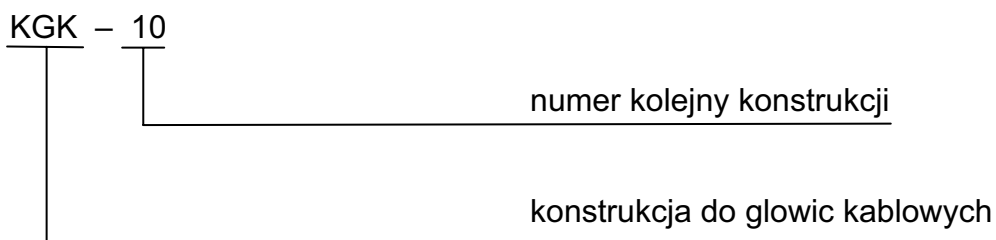
3. OZNACZENIA

Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją i rodzajem konstrukcji:

- O, Op** - słup odporowy pojedynczy lub podwójny,
K, Kp - słup krańcowy pojedynczy lub podwójny.



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



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 aparatów SN na wierzchołku słupa - wariant I nie jest zalecane na trasie przelotu ptaków.

Rozwiązania wg wariantu II czyli zamocowanie aparatów SN pod przewodami linii jest znacznie korzystniejsze pod względem eksploatacyjnym.

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.

W opracowaniu ujęto głowice kablowe zimno- i termo-kurczliwe, głowice w technologii contrax z nasuwanych elementów silikonowych oraz hybrydowe z elementów termokurczliwych i nasuwanych.

Przykłady mocowania oraz szczegółowy dobór głowic podany jest na załączonych kartkach albumowych.

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

Na konstrukcjach przewidzianych w albumie można stosować również głowice kablowe innych producentów.

6. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Ochronę od przepięć słupów funkcyjnych linii z przewodami pełnoizolowanymi należy wykonywać zgodnie z normą N SEP-E-003, PN-E-05100-1:1998 oraz opracowaniem PTPIREE pt.: „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze”.

W niniejszym opracowaniu ochronę od przepięć linii SN oraz aparatury SN zrealizowano przy wykorzystaniu ograniczników przepięć w obudowie kompozytowej.

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

Ograniczniki przepięć należy instalować na wszystkich słupach z głowicami kablowymi. Przykłady doboru ograniczników przepięć dla poszczególnych napięć sieci z izolowanym punktem zerowym lub z kompensacją prądu ziemnozwarciowego, z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia, przedstawiono w tablicy 14 tomu VII i VIII.

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

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

Ochronę od przepięć linii nN należy wykonać wg tomu VII lub VIII.



7. UZIEMIENIA SŁUPÓW

Do chwili obecnej organizacje międzynarodowe IEC (Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna) oraz CENELEC (Europejski Komitet Normalizacyjny ds. Elektrotechniki) nie wydały dokumentów normalizacyjnych dotyczących projektowania i budowy linii elektroenergetycznych wysokiego i niskiego napięcia. W Polsce te zagadnienia również nie są aktualnie w pełni opracowane, a w szczególności odczuwa się dotkliwy brak normy SEP dotyczącej ochrony przeciwporażeniowej w liniach średniego i wysokiego napięcia.

W zaistniałej sytuacji zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej i uziemień w rozwiązaniach linii objętych niniejszym albumem opracowano w oparciu o:

- N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
- PN-E-05100-1: 1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi.
- PN IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
- N SEP-E-001, Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia.
Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-E-05115:2002, Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV.
- Projekt przepisów „Ochrona ludzi od porażień napięciem dotykowym w instalacjach wysokiego napięcia” PBUE Warszawa 1997 r.
- dane katalogowe wyrobów, literatura techniczna.

W liniach SN z przewodami pełnoizolowanymi nie ma potrzeby stosowania uziemień ochronnych ze względu na lokalizację słupów.

Przy słupach z zamontowaną aparaturą elektryczną należy wykonać uziom odgromowy ze względu na zastosowanie ograniczników przepięć do ochrony kabla. Zastosowany uziom musi jednocześnie spełniać kryteria ochrony od przepięć (rezystancja uziemienia $\leq 10 \Omega$) oraz ochrony przeciwporażeniowej tzn. zapewnić zachowanie bezpiecznych wartości napięć rażeniowych dotykowych zgodnie z wykresem rys. 9.1 lub tablicą C3 normy PN-E-05115:2002.

Ujęte w albumie uziomy odgromowe uwzględniają tę dodatkową funkcję związaną z ograniczeniem zagrożenia porażeniowego.

Po wybudowaniu uziemienia należy sprawdzić drogą pomiarów wartości napięć rażeniowych dotykowych i porównać je z wartościami dopuszczalnymi uwzględniającymi warunki zwarcia danej sieci. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości napięć rażeniowych dotykowych należy dodatkowo zamontować uziom ochronny wyrównawczy, pokrywający się ze stanowiskiem obsługi, w postaci kraty o wymiarach 250x150cm, ułożony na głębokości 0,3m i połączony w dwóch miejscach z uziomem odgromowym. Na gruntach rolnych, gdzie istnieje możliwość naruszenia uziomu, kratę uziomu wyrównawczego należy pogłężyć na głębokość do 0,6m. Zwraca się uwagę, że skuteczność uziomu wyrównawczego jest odwrotnie proporcjonalna do głębokości jego zakopania. Przy pogłębieniu na głębokość rzędu 0,5÷0,6m uziom ten traci funkcję uziomu wyrównawczego. Dlatego też w przypadku zakopania uziomu wyrównawczego na głębokości powyżej 0,3m należy sprawdzić jego skuteczność odpowiednimi pomiarami.

Konstrukcje uziomów ujęto na kartach albumowych elementów związanych w tomie VII i VIII.



Aby uniknąć zagrożenia przeniesienia napięcia z sieci SN na przewód PEN linii nN, uziemienie ochronne SN i ochronno-robocze nN należy wykonywać jako niezależne wg zasad określonych w tomie VII lub VIII pkt 8.4.

Uziemienia odgromowe SN i nN uwzględniają wymagania zawarte w normie PN-E-05100-1:1998 i w opracowaniu PTPIREE pt.: „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze.”

W liniach napowietrznych dwunapięciowych z przewodami pełnoizolowanymi uziemienie odgromowe SN pełni również funkcję uziemienia ochronnego, dlatego uziemienia odgromowe SN i nN należy wykonywać jako niezależne (tom VII lub VIII pkt. 8.4.).

Uziemienie ograniczników przepięć nN należy wykonać jako wspólne z uziemieniem ochronno - roboczym linii nN.

Wszystkie podstawowe elementy uziemienia konstrukcji słupów oraz uziomy należy dobrać z tomu VII lub VIII. Elementy połączenia uziemienia 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 SN przewidzieć dodatkowe połączenie od zacisku uziemiającego ogranicznika do zwodu uziemiającego.

Uziemienie głowic kablowych, łączników, ich napędów i ograniczników przepięć SN oraz konstrukcji dodatkowych wykonać, podłączając przewody 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 SN ze zwodem uziemiającym malować na kolor niebieski.

Na słupach funkcyjnych z głowicami kablowymi, łącznikami i ogranicznikami przepięć, rezystancja uziemienia nie może być większa niż 10 Ω.

8. KONSTRUKCJE STALOWE

Konstrukcje stalowe słupa podstawowego oraz konstrukcje i elementy stalowe niezbędne do mocowania głowic kablowych, łączników, napędów oraz ograniczników przepięć przedstawiono na rysunkach załączonych w tomie X.

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, 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 12944-5 : 2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”.

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

Dla linii SN z przewodami niepełnoizolowanymi gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości między częściami pod napięciem a konstrukcjami i elementami słupa zgodnie z normą N SEP-E-003 oraz PN-E-05100-1:1998 tablica 12. Przy wykonywaniu połączeń przewodami niepełnoizolowanymi SN, należy zwracać uwagę na odstęp izolacyjny między przewodami a konstrukcjami. Minimalny odstęp izolacyjny powinien wynieść $R_{min}=22$ cm.

Dobór innych elementów, aparatury 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 tomu VII, na których przewiduje się mocowanie głowic kablowych, odłączników, należy przed ustawieniem dodatkowo uzbroić w:

- konstrukcję pod odłącznik lub rozłącznik, względnie głowicę kablową albo w obydwie konstrukcje,
- konstrukcję pomostu montażowego,
- konstrukcje do ograniczników przepięć i izolatorów,
- zwód uziemienia od zacisku probierczego do poprzeczника górnego uzupełniony w odpowiednie otwory do podłączenia uziemienia dodatkowych elementów jak łącznik, głowice kablowe, ograniczniki przepięć i ich konstrukcje wymagające uziemienia; otwory do łączenia powinny znajdować się w bezpośrednim sąsiedztwie elementów uziemianych,
- połączenia między uprzednio przygotowanym zwodem a zaciskami uziemiającymi tych dodatkowych elementów i ich konstrukcji.



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

Po wyregulowaniu układu napędowego łącznika, wykonać połączenie między zaciskiem uziemiającym napędu i osłony kabla a zawodem uziemienia.

10. PRACE W TECHNOLOGII P P N

W przypadku, gdy na wspólnych słupach linii SN i nN przewiduje się w linii nN prowadzenie prac w technologii p p n (prace pod napięciem), należy zachować odległość 0,8 m między elementami linii SN będącymi pod napięciem, a miejscem, które określa granicę obszaru bezpiecznej pracy montera. W miejscu tym na żerdzi słupa należy zaznaczyć poziomy pas koloru czerwonego o szerokości 10 cm. Odległość tego pasa od wierzchołka żerdzi podano na rysunkach uzbrojeń słupów. Umożliwienie prowadzenia prac w technologii p p n narzuca dla niektórych słupów konieczność obniżenia wysokości zawieszenia przewodów linii nN. Dla tych przypadków na rysunkach uzbrojeń słupów pokazano dwa warianty zamocowania linii nN.

11. UWAGI KOŃCOWE

Przy wykonywaniu połączeń na słupie, należy zachować taką odległość między przewodami SN i nN aby nie nastąpiło ich zetknięcie.

Kable jednożyłowe, zakończone głowicami z zestawów zimno lub termokurczliwych, po zamontowaniu na ogranicznikach przepięć w obudowie kompozytowej nie powinny w nich wywołać 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.

Pomosty montażowe PM-1, PM-2 stosować na życzenie właściciela sieci.

Ujęte w opracowaniu wyroby poszczególnych producentów (dystrybutorów) z punktu widzenia albumu stanowią równorzędne rozwiązania, a o wyborze konkretnego decyduje projektant w porozumieniu z inwestorem.

