

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Protokół nr 10829T1 z dnia 29.08.2001r.

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

**z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm²
na żerdziach wirowanych**

LSN – 2 x 120 (70)

Tom II

Opracowanie zastępuje albumy LSN 2x 120(70) mm² tom II z lutego 1994r. i uwzględnia postanowienia normy PN-E-05100-1 "Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. - Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi." zatwierdzonej przez Polski Komitet Normalizacyjny uchwałą nr 25/98 - o z dnia 31.03.1998r.

Redakcja 2.

Poznań, czerwiec 2001r.



Autor opracowania:

Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe

EL projekt® spółka z o.o

60 - 167 Poznań, ul. Wołowska 70 tel./fax (061) 868-94-81

Zespół autorski

mgr inż. L. Gałęski	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. L. Kokorniak	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. R. Ulbrych	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. P. Nijaki	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. J. Brochocki	-	ELprojekt - Poznań
inż. W. Sprada	-	ELprojekt - Poznań

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ul. Wołyńska 22 60 - 637 Poznań
tel. (0-61) 846 - 02 - 00 fax (061) 846 - 02 - 09

Powielanie i rozpowszechnianie opracowania bez zgody Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej oraz autora opracowania jest wzbronione.



**WYKAZ PRODUCENTÓW OSPRZĘTU I APARATURY
ZASTOSOWANEJ W NINIEJSZYM ALBUMIE**

1. **Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego „BELOS” S.A.**
43 - 301 Bielsko – Biała, ul. Gen. J. Kuźtronia 74
tel.(0-33) 814-50-21
2. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowo-Usługowe CHIMET**
63-400 Ostrów Wlkp., ul. Radłowska 10
tel. (062) 738 10 66
3. **Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych
ZMER Kalisz Sp. z o.o.**
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16
tel. (062) 765-27-60, 765-27-10, tel./fax (062) 766-15-06, 766-15-09
4. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno Handlowe ELGIS**
26-930 Garbatka-Letnisko, Ponikwa 11
tel. (048) 6210280, tel./fax (048) 621 03 81
5. **ABB ZWAR S.A.**
06-300 Przasnysz, ul. Leszno 59
tel. (0478) 222-18
6. **Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej ZAPEL S.A.**
36-040 Boguchwała, ul. Techniczna 1
tel. (017) 433-41, 714 341, fax (017) 436 34, 435 36
7. **Zakład Doświadczalny III
INSTYTUTU ELEKTROTECHNIKI**
57-530 Międzylesie, Wojska Polskiego 51
tel. (074) 812 63 95, fax 812 66 603 IEL Wrocław
8. **Zakład Aparatury Elektrycznej ERGOM**
94-250 Łódź, ul. Siewna 15A
tel. (042) 654 94 14, fax 654 94 47
9. **Przedsiębiorstwo Produkcyjne „Bezpol” S.C.**
42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. (034) 313 05 88, fax (034) 313 06 76



**WYKAZ PRODUCENTÓW OSPRZĘTU I APARATURY
ZASTOSOWANEJ W NINIEJSZYM ALBUMIE****c. d.**

10. **AROT Polska Sp. z o.o.**
64-100 Leszno, ul. Spółdzielcza 2
tel. (065) 293 737, fax 292 727
11. **POLYPIPE-POLAND Sp. z o.o.**
56-411 Długołęka, ul. Wrocławska 4a
tel. (071) 315 22 78, tel./fax 315 25 90
12. **ENSTO POL Sp. z o.o.**
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 47/48
tel./fax (058) 301 35 52
13. **Spółdzielnia Niewidomych „SINEMA”**
81-213 Gdynia, ul. Opata Haleckiego 8-10
tel. (058) 23 00 36, fax 23 38 57
14. **ATLAS Sp. z o.o.**
63 - 440 Raszków, Przybysławice 43 A
tel. (062) 734-34-92, fax (062) 734-38-85
15. **Necks Electric**
87-100 Toruń, ul. M. Skłodowskiej-Curie 73
tel. (056) 656 18 82, fax (056) 645 29 95

PRODUCENT ŻERDZI WIROWANYCH

**Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych Żerdzi Wirowanych
„WIRBET” Sp. z o.o.**
63 - 400 Ostrów Wielkopolski ul. Chłapowskiego 45
tel.(0-62) 736 - 26 - 17



Spis tomów

- Tom I** - Album dwutorowych linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm² na żerdziach wirowanych
LSN 2 x 120 (70)
- Tom II** - *Album słupów z odłącznikami i głowicami kablowymi dla dwutorowych linii średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm² na żerdziach wirowanych*
LSN 2 x 120 (70)
- Tom III** - Album dwutorowych linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm² na żerdziach wirowanych
LSN 2 x 120 (70)
Konstrukcje stalowe do tomów I, II

Spis zawartości tomu

I. Opis techniczny	str.
1. Przedmiot i zakres opracowania	5
2. Podstawowe dane techniczne	6
3. Oznaczenia słupów	7
4. Zakres stosowania słupów z głowicami kablowymi i odłącznikami lub rozłącznikami	8
5. Dobór głowic kablowych	8
5.1. Dobór głowic kablowych typu 3 Gon-20 produkcji „POLAM” Kostuchna	8
5.2. Dobór głowic kablowych zimnokurczliwych i termokurczliwych	9
6. Ochrona przepięciowa	9
7. Uziemienia ochronne	10
8. Konstrukcje stalowe	10
9. Transport elementów i technologia montażu	11
10. Połączenie linii kablowej z linią napowietrzną	12
 II. Karty albumowe słupów z odłącznikami lub rozłącznikami i głowicami kablowymi	 14
1. Słup odporowy podwójny i odporowo - narożny podwójny z odłącznikami Opo-□/10 lub ONpo-□/10 Wariant I a	15
1.1. Uzbrojenie słupa Opo-□/10 i ONpo-□/10 Wariant I a	16
1.2. Zestawienie materiałów słupa Opo-□/10 i ONpo-□/10 Wariant I a	17
2. Słup odporowy podwójny z odłącznikami Opo-□/10 i ONpo-□/10 Wariant I b	18
2.1. Uzbrojenie słupa ONpo-□/10 Wariant I b	19
2.2. Zestawienie materiałów dla słupa Opo-□/10 i ONpo-□/10 Wariant I b	20
3. Słup odporowy podwójny i odporowo – narożny podwójny z odłącznikami i głowicami kablowymi Opgo-□/10 i ONpgo-□/10. Wariant II a – wersja z odłącznikami ON III 20/2-(UD2).	21
3.1. Uzbrojenie słupa Opgo-□/10 i ONpgo-□/10 Wariant II a wersja z odłącznikami ON III 20/4 (UD2)	22
3.2. Słup odporowy podwójny i odporowo narożny podwójny z odłącznikami i głowicami kablowymi Opgo-□/10 i ONpgo-□/10. Wariant II a – wersja z odłącznikami ONc 24/400 (OUNc 24/400)	23

	str.
3.3. Uzbrojenie słupa Opgo-□/10 lub ONpgo-□/10 Wariant II a wersja z odłącznikami ONc III-24/400 (OUNc III-24/400)	24
3.4. Zestawienie materiałów dla słupa Opgo-□/10 lub ONpgo-□/10 Wariant II a	25, 26
4. Słup odporowy podwójny i odporowo-naróżny podwójny z odłącznikami lub odłączniko uziemnikami Opgo -□/10 lub ONpgo-□/10 Wariant II b	27
4.1. Uzbrojenie słupa z odłącznikami lub odłączniko uziemnikami Opgo -□/10 lub ONpgo-□/10 Wariant II b	28
4.2. Zestawienie materiałów dla słupa Opgo-□/10 lub ONpgo-□/10 Wariant II b	29, 30
5. Słup krańcowy rozkracny z odłącznikami lub odłączniko – uziemnikami oraz głowicami kablowymi Krgo-□/10 Wariant I c	31
5.1. Uzbrojenie słupa z odłącznikami lub odłączniko-uziemnikami oraz głowicami kablowymi Krgo -□/10 Wariant I c	32
5.2. Zestawienie materiałów dla słupa Krgo-□/10 Wariant I c	33, 34
6. Słup rozkracny krańcowy z odłącznikami lub odłączniko uziemnikami oraz głowicami kablowymi Krgo-□/10 Wariant II c	35
6.1. Uzbrojenie słupa z odłącznikami lub odłączniko-uziemnikami oraz głowicami kablowymi Krgo-□/10 Wariant I c	36
6.2. Zestawienie materiałów dla słupa Krgo-□/10 Wariant II c	37, 38
III. Karty albumowe elementów związanych	39
1. Dobór aparatury poszczególnych producentów	40
2. Napędy odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz - Elementy zestawów napędów odłączników ON 3SZ-24/4, OUN 3 SZ-24/4 lub rozłączników RN III S-24/4, RUN III S –24/4 oraz ONp 3SZ-24/4; OUNp 3 SZ-24/4 lub RNp III S-234/4, RUNp III S-24/4	41
2.1. Zestawy kompletnych napędów odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz - Zestawy kompletnych napędów do odłączników ON 3 SZ-24/4, OUN 3 SZ-24/4 lub rozłączników RN III S-24/4, RUN III S –24/4 i RNS-24/4 dla wariantu I b, I c	42
2.2. Zestawy kompletnych napędów do odłączników ONp 3 SZ –24/4, OUNp 3 SZ-24/4 i rozłączników RNp III S-24/4, RUNp S-24/4 dla wariantu II b	43



	str.
2.3. Zestawy napędów do odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz. - Dobór typu zestawu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu I b i I c oraz ONp 3 SZ-24/4, OUNp 3 SZ-24/4 lub RNp III S-24/4 wariant II b.	44
3. Napędy odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz i „CHIMET” Ostrów. - Elementy zestawów napędów odłączników ON III-24/4-C, OUN III-24/4-C i rozłączników RN III-24/4-C, RUN III-24/4-C oraz ONc-III 24/400 i OUNc-III/24/400.	45
3.1. Zestawy napędów odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz i „CHIMET” Ostrów. - Zestawy kompletnych napędów do odłączników ON III-24/4-C, OUN III-24/4-C lub rozłączników RN III-24/4-C, RUN III-24/4-C dla wariantu I b i I c oraz ONc-III 24/400 i OUNc-III/24/400 wariant II a i II c.	46
3.2. Zestawy napędów odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz i „CHIMET” Ostrów. - Dobór typu zestawu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu I b, I c II a, II c	47
4. Napędy odłączników produkcji ABB „ZWAR” S.A. Przasnysz. - Elementy zestawów napędów odłączników ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8) UD-2 wariant I a, II a i II c	48
4.1. Zestawy kompletnych napędów do odłączników produkcji ABB „ZWAR” S.A. Przasnysz ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8) UD-2	49, 50
4.2. Zestawy napędów do odłączników i odłączników z uziemnikami produkcji ABB „ZWAR” S.A. Przasnysz - Dobór typu zestawu napędów w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu I a, II a, II c	51
5. Przykład mocowania napędów obrotowych NR – S i NR – SB produkcji „ZMER” Kalisz.	52
6. Przykład mocowania napędów obrotowych NR – C i NRU – C produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz.	53
7. Przykłady mocowania napędów NN2 odłączników i odłączniko uziemników produkcji ABB „ZWAR” S.A. Przasnysz - ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8) UD-2	54
8. Przykłady mocowania przewodnic ciągien napędu typu PC-□ na słupie.	55

	str.
9. Przykład zamocowania głowic kablowych dla kabli trójżyłowych w izolacji papierowej	56
10. Przykład wykonania osłony na końcówki kablowe głowic kablowych zimno- lub termokurczliwych	57
11. Zamocowanie kabli SN na słupie.	58
12. Dobór rur osłonowych do kabli SN 12/20 kV	59
13. Szczegół montażu przegubu styku ruchomego	60
14. Szczegóły montażu ograniczników przepięć w obudowie kompozytowej na słupie	61
15. Fazy montażu taśmy mocującej konstrukcje i osprzęt do słupa	62

I. Opis techniczny

1. Przedmiot i zakres opracowania

Podstawę opracowania stanowi podpisana umowa przez PPU „Elprojekt”- Poznań z Polskim Towarzystwem Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej na aktualizację albumów typizacyjnych dla dwutorowych linii średniego napięcia 15 i 20 kV z przewodami gołymi AFL-6 o przekroju 120 i 70 mm².

W opracowaniu przedstawiono konstrukcje słupów funkcyjnych z żerdzi wirowanych z odłącznikami, odłączniko - uziemnikami, rozłącznikami i rozłączniko - uziemnikami oraz głowicami kablowymi dla napowietrznych linii średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami gołymi AFL-6 120 (70) mm².

W albumie ujęto:

a) odłączniki i rozłączniki :

- odłączniki: ON 3SZ-24/4, ONp 3 SZ-24/4, ON III-24/4-C, ON III 20/4(8)-2, ON III Sp-24/4, ONc III-24/400
- odłączniki z uziemnikami: OUN 3SZ-24/4, OUNp 3SZ-24/4, OUN III-24/4-C, ON III 20/4(8)UD-2, OUN III Sp-24/4, OUNc III-24/400
- rozłączniki: RN IIIS-24/4, RNp III S -24/4, RN III-24/4C, RN III 24/4-01 E, RUN III 24/4-03 E
- rozłączniki z uziemnikami: RUN IIIS-24/4, RUNp III S-24/4, RUN III-24/4-C, RUN III-24/4,

b) głowice kablowe:

- porcelanowe głowice kablowe olejowe napowietrzne typu 3 GOn-20 dla kabli trójżyłowych jednopowłokowych
- zestawy montażowe do wykonania zimnokurczliwych lub termokurczliwych głowic kablowych napowietrznych dla kabli jednożyłowych

instalowane wraz z ogranicznikami przepięć w obudowie kompozytowej na słupach odporowych, odporowo - narożnych i krańcowych z odłącznikami (rozłącznikami).

Zamocowanie odłączników i rozłączników rozwiązano w sześciu wariantach:

- wariant Ia, Ib i Ic - mocowane poziomo pod przewodami linii SN,
- wariant IIa, IIb i IIc- mocowane pionowo pod przewodami linii SN,

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

Z uwagi na rozwiązania zawarte w albumach liniowych (dostosowane do I, II, III strefy zabrudzeniowej) należy, przy doborze aparatów łączeniowych i ograniczników przepięć, zwracać uwagę na ich przystosowanie do odpowiedniej strefy zabrudzeniowej wg zaleceń producentów tej aparatury lub urządzeń. Rozwiązania słupów funkcyjnych w niniejszym katalogu opracowano w oparciu o katalog LSN 2 × 120 (70) tom I wyd. z 2001r. Rysunki konstrukcyjne elementów stalowych do mocowania odłączników, głowic kablowych i kabli oraz ograniczników przepięć zawarto w tomie III.

Zasadnicze zmiany w odniesieniu do dotychczasowych rozwiązań :

- a) zwiększenie zakresu stosowanej aparatury uwzględniające rozłączniki i izolatory kompozytowe,
- b) wprowadzenie dodatkowych wariantów zamocowań odłączników i rozłączników,
- c) opracowanie nowych konstrukcji do zamocowania aparatury z wykorzystaniem profili zimnogiętych,
- d) zastosowanie beziskiernikowych ograniczników przepięć w obudowie kompozytowej o lepszych parametrach elektrycznych,
- e) zmiana układu katalogu w celu ułatwienia doboru poszczególnych elementów słupów funkcyjnych.
- f) wyeliminowanie mocowania taśmą elementów przenoszonych obciążenia dynamiczne (odłączniki i napędy)

2. Podstawowe dane techniczne

Napięcie znamionowe:

- linii 15 kV i 20 kV
- izolacji 24 kV

Przewody robocze: AFL-6 120 mm² i AFL-6 70 mm²

Układ przewodów: beczkowy

Typ odłączników: ON 3SZ-24/4, ONp 3 SZ-24/4 ON III-24/4-C, ONc III 24/400
ON III 20/4(8)-2, ON IIISp-24/4.

Typ odłączników z uziemikami:

OUN 3SZ-24/4, OUNp 3 SZ-24/4, OUN III-24/4-C,
OUNc III 24/400
ON III 20/4(8)UD-2, OUN IIISp-24/4.

Typ rozłączników: RN IIIS-24/4, ONp III S-24/4RN III-24/4-C, RN III 24/4-01 E

Typ rozłączników z uziemikami:

RUN IIIS-24/4, RUNp III S-24/4, RUN III-24/4-C,
RUN III 24/4-03 E

Typ głowic kablowych: 3 GOn-20 i zestawy głowic kablowych
napowietrznych zimnokurczliwych lub termokurczliwych

Typ słupów: Op, ONp i Kr wg LSN 2× 120 (70) tom I wyd. z 2001r.

Typ żerdzi: wirowane typu E i ELV wg LSN 2x120 (70) tom I wyd. 2001r.

Izolacja:

- łańcuchy odciągowe wg LSN 2 × 120 (70) tom I wyd. z 2001r z izolatorami:
LP 60/5U; LP 60/8U
CS70E24; CS70EE24; SDI50; SDI55.
ISI-CAN-A5-70EE, ISI-CAN-A7-70EE

Strefa zabrudzeniowa: I, II, III

Strefa klimatyczna: SI, SII, SIa, SIIa - obciążenia sadyą,
W I, W II - obciążenia wiatrem.

Stopień obostrzenia: 1⁰, 2⁰ i 3⁰

