

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej. Protokół nr 81110 T1 z dnia 10.11.1998r.

**ALBUM SŁUPÓW
Z ODŁĄCZNIKAMI I ROZŁĄCZNIKAMI
DLA LINII NAWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA
15 ÷ 20 kV**

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

LSN-o 120 (70)

Tom II

UKŁAD PRZEWODÓW PŁASKI I TRÓJKĄTNY

Opracowanie zastępuje albumy LSN 120(70) mm² tom III ze stycznia 1994r. i maja 1995r. 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, listopad 1998r.



Zespół autorski

mgr inż. L. Gałęski	-	ELprojekt - Poznań
inż. W. Szajkowski	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. W. Kiwitt	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. Z. Barski	-	ELprojekt - Poznań
mgr inż. J. Brochocki	-	ELprojekt - Poznań
inż. W. Sprada	-	ELprojekt - Poznań

ELprojekt – Poznań Sp. z o.o.
ul. Wołowska 70, 60-167 Poznań
tel./fax (0-61) 868-94-81

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu
ul. Nowowiejskiego 10 61 - 731 Poznań
tel. (0-61) 856 - 11 - 43 fax (061) 856 - 10 - 67

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



1. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych typu E i ELV, układ przewodów prostokątny i płaski Lnn 25-95 mm², tomy I-III.
2. Albumy linii jednotorowych średniego napięcia 15-20kV na żerdziach strunobetonowych typu ELV i E LSN 120 (70) mm², tomy I-IV.
3. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV LSN 2 x 120 (70) mm², tomy I-III.
4. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi Lnni 25-120 mm², tomy I-VI. Aneks nr 1 uwzględniający rozszerzenie w zakresie nowych przewodów i osprzętu.
5. Album przyłączy niskiego napięcia z przewodami izolowanymi AsXSn Lnn-pi.
6. Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych typu E i ELV, tomy I-IV. Suplement do albumu transformatorowych stacji słupowych typu STSR, tomy V-VIII.(tom - VII albumy słupowych stacji transformatorowych dla pojedynczych odbiorców typu STSR-PO-20/25 na żerdziach wirowanych E i ELV).
7. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami izolowanymi - układ przewodów płaski, LSNi 35(50) i 70 (120) mm², tomy I-VII.
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami izolowanymi - układ przewodów pionowy, LSNi 35(50) i 70 (120) mm², tomy VIII-XVI.
9. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi + Lnni., tomy I-VII
10. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi LSN 35 (50) i 70 (50), tomy I-VIII.
11. Album punktów pomiarowych linii 20 kV z przewodami AFL-6 35, 50, 70 mm²
12. Album adaptacyjny stacji transformatorowej lubelskiej małogabarytowej typu STLm - 1
13. Album adaptacyjny stacji transformatorowej lubelskiej małogabarytowej typu STLm - 2
14. Album adaptacyjny stacji transformatorowej lubelskiej małogabarytowej typu STLmb
15. Katalog słupów i fundamentów linii 110 kV. Zestawienie podstawowych rozwiązań technicznych słupów i fundamentów linii 110 kV. Tom I - linie jednotorowe, tom II - linie dwutorowe.

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu
ul. Nowowiejskiego 10 61 - 731 Poznań
tel. (0-61) 856 - 11 - 43 fax (061) 856 - 10 - 67

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



WYKAZ FIRM UPRAWNIONYCH DO PRODUKCJI KONSTRUKCJI WYKONANYCH WG PONIŻSZEGO KATALOGU

1. **Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego „BELOS” S.A.**
43 - 301 Bielsko - Biała ul. Gen.J.Kustronia 74
tel.(0-33) 14 - 50 - 21
2. **Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych „ZWSE” RZESZÓW**
35 - 105 Rzeszów ul. Przemysłowa 1
tel.(0-17) 62 - 15 - 35
3. **Zakład Produkcji Urządzeń Elektrycznych B Wypychewicz S.A.**
29 - 100 Włoszczowa ul. Jędrzejowska 79 c
tel./fax (041) 39 - 42 - 814
4. **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „CENTROSTAL” Bydgoszcz S.A.**
85 - 461 Bydgoszcz ul. Srebrna 12
tel. (0-52) 37 - 22 - 061
5. **Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo - Inwestycyjne „TECH - MONT” S.A.**
82-300 Elbląg ul. Warszawska 129
tel. (0-55) 35 - 28 - 28
6. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe „ELGIS ” s.c.**
26 - 940 Pionki Zalesie 21
26 - 930 Garbatka - Letnisko Ponikwa 11
tel. (0-48) 621 - 02 - 80
tel. (0-48) 612 - 13 - 18
7. **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Energetyki „ELEKTROINSTAL” Sp.z o.o.**
09 - 140 Raciąż ul. Rzeźniana 3
tel. (0-23) 67 - 91 - 050
8. **Przedsiębiorstwo Handlowe Produkcyjno - Usługowe „MARGOT ENGINEERING”**
86 - 065 Łochowo ul. Lisi Ogon 43
tel. (0-53) 379 - 67 - 35
9. **Przedsiębiorstwo Projektowo - Usługowe „ELprojekt”**
60 - 167 Poznań ul. Wołowska 70
tel. (0-61) 868 - 94 - 81



PRODUCENCI ŻERDZI WIROWANYCH

- 1. Przedsiębiorstwo Produkcji Strunobetonowych
Żerdzi Wirowanych
„WIRBET” Sp. z o.o.**
63 - 400 Ostrów Wielkopolski ul. Chłapowskiego 45
tel.(0-62) 736 - 26 - 17
- 2. Wytwórnia Prefabrykatów Żelbetowych
„ELBUD” Gdańsk S.A.**
Owśnice k/Kościerzyny
tel./fax (0-58) 68 - 66 - 380 i 68 - 66 - 103
- 3. SENEK - Słowacja**

DYSTRYBUTOR

**Przedsiębiorstwo Wielobranżowe
„CENTROSTAL” Bydgoszcz S.A.**
85 - 461 Bydgoszcz ul. Srebrna 12.



Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV
z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm²
na żerdziach wirowanych
LSN 120 (70)
Układ przewodów płaski i trójkątny.
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii średniego napięcia 15 ÷ 20 kV
z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm²
na żerdziach wirowanych
LSN -o 120 (70)
Układ przewodów płaski i trójkątny.
- Tom III** - Album słupów z odłącznikami i głowicami kablowymi dla linii średniego napięcia 15 ÷ 20 kV
z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm²
na żerdziach wirowanych
LSN -g 120 (70)
Układ przewodów płaski i trójkątny.
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV
z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm²
na żerdziach wirowanych
LSN 120 (70) + LSN - o 120 (70) + LSN - g 120 (70)
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III



Spis zawartości tomu

I. Opis techniczny	str.
1. Przedmiot i zakres opracowania.	4
2. Podstawowe dane techniczne.	5
3. Oznaczenia słupów i konstrukcji.	5
4. Zakres stosowania słupów z odłącznikami lub rozłącznikami.	7
5. Ochrona przepięciowa.	7
6. Uziemienia ochronne.	8
7. Konstrukcje stalowe.	8
8. Transport elementów i technologia montażu.	9
9. Połączenie linii napowietrznej z odłącznikiem.	10
II. Karty albumowe słupów z odłącznikami lub rozłącznikami	
1. Słup odporowy i odporowo - narożny z odłącznikiem lub rozłącznikiem Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant I.	13
1.1. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant I.	
1.2. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant I - zestawienie materiałów.	
2. Słup odporowy i odporowo - narożny z odłącznikiem i dwustronnym uziemnikiem Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant Ib.	16
2.1. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant Ib.	
2.2. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant Ib - zestawienie materiałów.	
3. Słup odporowy i odporowo - narożny z odłącznikiem odłączniko-uziemnikiem lub rozłącznikiem Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant II.	19
3.1. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant II.	
3.2. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant II - zestawienie materiałów.	
4. Słup odporowy i odporowo - narożny z odłącznikiem lub odłącznikiem z uziemnikiem Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant IIa.	22
4.1. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant IIa.	
4.2. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant IIa - zestawienie materiałów.	
5. Słup odporowy i odporowo - narożny z rozłącznikiem lub rozłącznikiem z uziemnikiem Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant III.	25
5.1. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant III.	
5.2. Uzbrojenie słupa Opo-□ / 10 i ONpo-□ / 10 wariant III - zestawienie materiałów.	

III. Karty albumowe elementów związanych

	str.
1. Dobór aparatury poszczególnych producentów.	29
2. Napędy odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz	30
- Elementy zestawów napędów odłączników ON 3SZ-24/4, OUN 3SZ-24/4 lub rozłączników RN III S - 24/4, RUN III S - 24/4 i RNS - 24/400 dla wariantu I i II.	
2.1. Zestawy napędów odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz	31
- Zestawy kompletnych napędów do odłączników ON 3SZ-24/4, OUN 3SZ-24/4 lub rozłączników RN III S - 24/4, RUN III S - 24/4 i RNS - 24/400 dla wariantu I.	
2.2. Zestawy napędów odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz	32
- Zestawy kompletnych napędów do odłączników ON 3SZ-24/4, OUN 3SZ-24/4 lub rozłączników RN III S - 24/4, RUN III S - 24/4 i RNS - 24/400 dla wariantu II.	
2.3. Zestawy napędów do odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz	33
- Dobór typu zestawu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu I.	
2.4. Zestawy napędów do odłączników i rozłączników produkcji „ZMER” Kalisz	34
- Dobór typu zestawu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu II.	
3. Napędy odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz.	35
- 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.	
3.1. Zestawy napędów odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz.	36
- 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 i II.	
3.2. Zestawy napędów do odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz.	37
- Dobór typu zestawu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu I.	
3.3. Zestawy napędów do odłączników i rozłączników produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz.	38
- Dobór typu zestawu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu II.	
4. Napędy odłączników z uziemnikami produkcji „ZD JEN” Białystok.	39
- Elementy zestawów napędów z uziemnikami 2OUS - 24D2	
- Zestawy kompletnych napędów do odłączników z uziemnikami 2OUS - 24D2 dla wariantu Ib.	
5. Zestawy napędów odłączników ON III 20/4(8) - 2 i ON III 20/4(8)UD-2 produkcji ABB „ZWAR” SA Łębork.	
- Elementy zestawów napędów odłączników ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8)UD-2	40
- Zestawy kompletnych napędów do odłączników ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8)UD-2 dla wariantu IIa	41



	str.
6. Zestawy napędów odłączników ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8)UD-2 produkcji ABB „ZWAR” SA Łębork. - Dobór typu zestawu napędu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia dla wariantu IIa.	42
7. Rozłączniki słupowe i napędy rozłączników typu NPS produkcji ABB „ZWAR” SA Łębork. - Elementy kompletnego rozłącznika słupowego typu NPS - Elementy zestawów napędów rozłączników i rozłącz. z uziem. typu NPS.	43
7.1. Zestawy napędów rozłączników typu NPS produkcji ABB „ZWAR” SA Łębork. - Zestawy kompletnych napędów do rozłączników NPS dla wariantu III.	44
- Dobór typu zestawu napędu w zależności od rodzaju słupa i głębokości posadowienia.	45
8. Przykład mocowania napędów obrotowych NR - S i NR - Sb produkcji „ZMER” Kalisz.	46
9. Przykład mocowania napędów obrotowych NR - C i NRU - C produkcji „CENTROSTAL” Bydgoszcz.	47
10. Przykład mocowania napędu ręcznego 2 NOU - 4 produkcji „ZD JEN” Białystok.	48
11. Przykład mocowania napędu ręcznego NN2 produkcji ABB „ZWAR” SA Łębork. - Dla odłącznika i odłącznika z uziemnikiem.	49
- Dla odłącznika z dwustronnym uziemnikiem.	50
12. Przykład mocowania napędu ręcznego UEKE 3A1 produkcji ABB „ZWAR” SA Łębork. - Dla rozłącznika i rozłącznika z uziemnikiem.	51
13. Przykład mocowania prowadnic ciągłych napędu typu 2 NOU - 4.	52
14. Przykład mocowania prowadnic ciągłych napędu typu PC - □ dla odłączników ON III - 20/4(8)-2 i rozłącznika NPS.	53
15. Zamocowanie prowadnic ciągłych PC na słupie - zestawienie materiałów - Dla słupów z odłącznikiem ON III 20/4(8)-2 i ON III 20/4(8)UD-2 - Dla słupów z rozłącznikiem NPS	54
16. Przykład mocowania rozłącznika typu RNS - 24/400. Wariant II.	55
17. Przykład mocowania ograniczników przepięć na słupie.	56
17.1. Szczegóły montażu ograniczników przepięć w obudowie porcelanowej lub kompozytowej.	58
17.2. Szczegóły montażu ograniczników przepięć w obudowie porcelanowej lub kompozytowej - zestawienie materiałów.	59
18. Fazy montażu taśmy mocującej konstrukcje i osprzęt do słupa.	60
19. Szczegóły montażu przegubu styku ruchomego.	61
20. Szczegóły montażu rozłączników NPS.	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 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 dla napowietrznych linii średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami gołymi AFL-6 120 (70) mm².

W albumie ujęto:

- odłączniki: ON 3SZ-24/4, ON III-24/4-C, ON III-24/4,
ON III 20/4(8)-2, ON III Sp-24/4,
- odłączniki z uziemnikami: OUN 3SZ-24/4, OUN III-24/4-C, OUN III-24/4,
ON III 20/4(8)UD-2, OUN-24D2, OUN III Sp-24/4
- rozłączniki: RN IIIS-24/4, RNS-24/400, RN III-24/4-C, RN III-24/4,
NPS 24B1-
- rozłączniki z uziemnikami: RUN IIIS-24/4, RUN III-24/4, RUN III-24/4-C,
NPSE 24B1-

instalowane na słupach:

- odporowych i odporowo - narożnych nad przewodami linii (wariant I i Ib)
- odporowych i odporowo - narożnych pod przewodami linii (wariant II i IIa)
- odporowych i odporowo - narożnych na poprzecznikach liniowych (wariant III).

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 zawarte w tym katalogu opracowano w oparciu o katalog LSN 120 (70) tom I wydanie z 1998r. Rysunki konstrukcyjne elementów stalowych do mocowania odłączników, głowic kablowych i kabli oraz ograniczników przepięć zawarto w tomie IV.

Zasadnicze zmiany w odniesieniu do dotychczasowych rozwiązań:

- a) zwiększenie zakresu stosowanej aparatury uwzględniającej rozłączniki z izolatorami kompozytowymi,
- b) wprowadzenie dodatkowego wariantu zamocowania odłączników i rozłączników,
- c) opracowanie nowych konstrukcji stalowych do zamocowania aparatury z wykorzystaniem profili zimnogiętych,
- d) zastosowanie beziskiernikowych ograniczników przepięć w obudowie porcelanowej i kompozytowej o lepszych parametrach elektrycznych,
- e) zmiana układu katalogu w celu ułatwienia doboru poszczególnych elementów słupa z odłącznikiem.



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: płaski i trójkątny.

Typ odłączników: ON 3SZ-24/4, ON IIIS-24/4, ON III 20/4(8)-2, ON IIISp-24/4.

Typ odłączników z uziemnikami:

OUN 3SZ-24/4, OUN III-24/4, ON III 20/4(8)UD-2,
2OUS-24 D2, OUN IIISp-24/4.

Typ rozłączników: RN IIIS-24/4, RNS-24/400, RN III-24/4, NPS 24 B1.

Typ rozłączników z uziemnikami:

RUN IIIS-24/4, NPSE 24 B1-.

Typ słupów: Op i ONp wg LSN 120 (70).

Typ żerdzi: wirowane typu E i ELV wg LSN 120 (70) tom I wyd. 1998r.

Izolacja:

- łańcuchy odciągowe z izolatorami:

LP 60/5U; LP 60/8U

PS 40; DU 40

CS70E24; CS70EE24; SDI50; SDI55.

Strefa zabrudzeniowa: I, II, III

Strefa klimatyczna: SI, SII, SIa, SIIa - obciążenie sadzią

WI, WII - obciążenie wiawrem.

Stopień obostrzenia: 1⁰, 2⁰ i 3⁰

3. Oznaczenia słupów i konstrukcji.

Zamocowanie odłączników i rozłączników rozwiązano w trzech wariantach:

- wariant I - na wierzchołku słupa, nad przewodami linii SN,
- wariant II - pod przewodami linii SN,
- wariant III - na poprzeczniku liniowym słupa.

Oznaczenia słupów odłącznikowych przyjęto zgodnie z jego funkcją i rodzajem konstrukcji:

Op - słup odporowy podwójny,

ONp - słup odporowo - narożny podwójny.

Dla rozróżnienia i określenia podstawowych parametrów słupa funkcyjnego w projektach inwestycyjnych przyjęto poniższe oznaczenia.

Przykłady oznaczenia słupów:

