

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania  
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa  
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej  
Protokół z dnia 27.01.2011r. nr 110127T1

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH  
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20kV  
Z PRZEWODAMI GOŁYMI AFL 6 70(50)  
W UKŁADZIE TRÓJKĄTNYM  
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

**LSN 70(50) + LSN-o 70(50) + LSN-g 70(50)**

**TOM VIII**

Konstrukcje stalowe dla tomów V , VI i VII

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów  
Redakcja 1

Poznań, styczeń 2011r.



**Oferta PTPIREE w zakresie opracowań typizacyjnych**

- 01/1998 - Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych Lnn
- 02/1999 - Albumy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm<sup>2</sup> Lnni
- 03/1999 - Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnn-pi
- 04/2000 - Album linii napowietrznych niskiego napięcia Lnn + Lnni z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS<sub>n</sub> na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami gołymi na słupach z żerdzi ŻN
- 05/1998 - Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych
- 21/2007 - Album słupowych stacji transformatorowych SN/nn STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych
- 06/2001 - Albumy słupowych stacji transformatorowych typu STSd na żerdziach drewnianych
- 07/2002 - 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)
- 24/2011 - 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)
- 08/2000 - Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
- 23/2008 - Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
- 09/1998 - Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
- 14/2001 - Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
- 12/2000 - Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
- 13/2001 - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
- 22/2008 - Album punktów pomiarowych w liniach napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSN – PR
- 10/2003 - Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
- 11/2005 - Albumy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm<sup>2</sup> w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
- 15/2005 - Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
- 20/2007 - Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
- 16/1996 - Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
- 18/1999 - Katalog oświetlenia ulicznego
- 19/1998 - Katalog słupów i fundamentów linii 110 kV

**Pełna informacja na temat wydawnictw PTPIREE zamieszczona została na stronach [www PTPIREE](http://www.ptpiree.pl) o adresie: [www.ptpiree.pl](http://www.ptpiree.pl) w dziale „Oferta” / „Wydawnictwa”**

**Rozpowszechnianie:**

Polskie Towarzystwo Przemysłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu  
ul. Wołyńska 22, 60 – 637 Poznań  
tel. +48 61 846-02-33, fax +48 61 846-02-09

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



## Wydawca opracowania



Polskie Towarzystwo  
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

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

## Rozpowszechnianie albumów

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

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

## Autor opracowania



ul. Kramarska 26, 61-765 Poznań  
tel./fax. +48 61 852 46 63  
e-mail: [biuro@energolinia.poznan.pl](mailto:biuro@energolinia.poznan.pl)  
NIP 778-01-62-287  
REGON 630174554

### Zespół autorski:

inż. Czesław Olejniczak  
mgr inż. Rafał Nowicki  
tech. Andrzej Kubiak  
mgr inż. Rafał Trafny



**Spis tomów**

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN 35(50)** - Przewody AFL-6 35 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny
- Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN-o 35(50)** - Przewody AFL-6 35 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN-g 35(50)** - Przewody AFL-6 35 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi AFL-6 35 i 50mm<sup>2</sup> w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 35(50) + LSN-o 35(50) + LSN-g 35(50)**  
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III
- Tom IVa** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi AFL-6 35 i 50mm<sup>2</sup> w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 35(50) + LSN-o 35(50) + LSN-g 35(50)**  
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III - rysunki dla producentów konstrukcji
- Tom V** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN 70(50)** - Przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny
- Tom VI** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN-o 70(50)** - Przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny
- Tom VII** - Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN-g 70(50)** - Przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny
- Tom VIII** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 70(50) + LSN-o 70(50) + LSN-g 70(50)**  
Konstrukcje stalowe do tomów V, VI i VII
- Tom VIIIa** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych  
**LSN 70(50) + LSN-o 70(50) + LSN-g 70(50)**  
Konstrukcje stalowe do tomów V, VI i VII  
- rysunki dla producentów konstrukcji

**I. OPIS TECHNICZNY****str.**

- |    |                                       |   |
|----|---------------------------------------|---|
| 1. | Podstawa i zakres opracowania         | 5 |
| 2. | Oznaczenie konstrukcji                | 5 |
| 3. | Rodzaje konstrukcji                   | 6 |
| 4. | Materiały                             | 6 |
| 5. | Zabezpieczenie antykorozyjne          | 6 |
| 6. | Wskazówki wykonania konstrukcji       | 6 |
| 7. | Transport i magazynowanie konstrukcji | 7 |

**II. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE****nr rys.**

- |     |                                    |                                       |           |
|-----|------------------------------------|---------------------------------------|-----------|
| 1.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 1 | PP-311a/1, PP-311b/1                  | 3-079-1b  |
| 2.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 1 | PP-331a/1, PP-331b/1                  | 3-079-2b  |
| 3.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 1 | PP-35/1                               | 3-079-3a  |
| 4.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 1 | PP-37/1                               | 3-079-4a  |
| 5.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 2 | PP-311a/2, PP-311b/2                  | 3-079-23b |
| 6.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 2 | PP-331a/2, PP-331b/2                  | 3-079-24b |
| 7.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 2 | PP-35/2                               | 3-079-25a |
| 8.  | Poprzecznik przelotowy – wariant 2 | PP-37/2                               | 3-079-26a |
| 9.  | Poprzecznik przelotowy             | PP-38, PP-40                          | 4-079-31  |
| 10. | Poprzecznik przelotowy             | PP-39, PP-41                          | 4-079-32  |
| 11. | Poprzecznik skrzyżowaniowy         | PS-30                                 | 3-079-5   |
| 12. | Poprzecznik narożny                | PN-30a                                | 3-079-6a  |
| 13. | Poprzecznik narożny                | PN-32a                                | 3-079-7a  |
| 14. | Poprzecznik narożny                | PN-35a                                | 3-079-8d  |
| 15. | Poprzecznik narożny                | PN-36a                                | 3-079-37a |
| 16. | Poprzecznik narożny                | PN-38                                 | 3-079-83  |
| 17. | Poprzecznik narożny                | PN-37a, PN-39                         | 3-079-84  |
| 18. | Poprzecznik odporowy               | PO-301a, PO-301b,<br>PO-302a, PO-302b | 3-079-9b  |

19.	Poprzecznik odporowy – wariant 1	PO-31a/1, PO-32/1, PO-34/1	3-385-9/1
20.	Poprzecznik odporowy – wariant 2	PO-31a/2, PO-32/2, PO-34/2	3-385-9/2
21.	Poprzecznik odporowy	PO-33a, PO-35, PO-36	3-385-10a
22.	Poprzecznik odporowo-narożny	PON-30, PON-31	3-079-11a
23.	Poprzecznik krańcowy	PK-30a, PK-31	3-079-12a
24.	Poprzecznik krańcowy	PK-51	3-340-11
25.	Poprzecznik krańcowy	PK-52	3-340-12
26.	Poprzecznik krańcowy	PK-55, PK-56	3-079-90
27.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-30a, PR-39, PR-46	4-079-13b
28.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-31a, PR-50	4-079-14b
29.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-32a, PR-52	4-079-15b
30.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-33a, PR-53	3-079-16b
31.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-34a, PR-34b, PR-34c, PR-36	3-079-17a
32.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-35a, PR-35a/1, PR-35b, PR-35b/1	4-079-18b
33.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-40, PR-41, PR-47	4-079-38a
34.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-42, PR-43, PR-48	4-079-71a
35.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-44, PR-45, PR-49	4-079-72a
36.	Poprzecznik rozgałęźny	PR-351, PR-352	4-079-34
37.	Szczegóły dla poprzeczników w wersji skręcanej		4-079-35a
38.	Głowica słupa	GS-30	4-079-39
39.	Rama stężająca	RW-1	3-079-85
40.	Rama stężająca	RW-2	3-079-86
41.	Rama stężająca	RS-1÷RS-6	3-079-87
42.	Konstrukcja stężająca	KL-6, KL-7	4-079-88
43.	Objemki	OB-1÷OB-19	4-029-27d
44.	Objemki	OB-30÷OB-38	4-079-40a
45.	Objemki	OU-1, OU-1a, OU-2, OU-6, OU-7	4-029-33b
46.	Objemka	ON-30/B	4-079-21

47. Objemki	OG-3÷OG-7, OG-11÷OG-15	4-385-60a
48. Element stalowy fundamentu	ESF-1	4-050-26
49. Element ustoju	ES-2a	4-079-66a
50. Element izolatora	EI-1	4-124-25
51. Element do izolatora	EI-30, EI-31	4-079-19
52. Element do izolatora	EI-36	4-079-36
53. Element do izolatora	EI-55	4-201-59
54. Element do izolatora	EI-56	4-079-91
55. Konstrukcja do izolatorów	KIE-1a, KIE-2, KIE-3, KIE-4, KIE-5	3-280-42a
56. Element do ogranicznika przepięć	EO-50	4-165-27
57. Element do ogranicznika przepięć	EO-51	4-201-60
58. Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-1, KOG-2, KOG-3/M, KOG-3/1M	4-316-19a
59. Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-4, KOG-5, KOG-6/M, KOG-6/1M, KOG-7b, KOG-7c, KOG-8a, KOG-8b, KOG-8/M, KOG-8/1M	3-316-20c
60. Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOE-1, KOE-2a	4-280-41a
61. Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP/NXB	4-403-8
62. Konstrukcja do głowic kablowych	KG-1, KG-1/1, KG-1/M, KG-1/1M, KG-1/2M, KG-1/3M, KG-2, KG-2/M, KG-2/1M	3-316-16a
63. Konstrukcja do głowic kablowych	KGE-1, KGE-2a	4-280-40a
64. Uchwyt kabla	UK-1	4-280-13
65. Pomost montażowy	PM-1, PM-1/M, PM-1/1M, PM-2, PM-2/M, PM-2/1M	3-316-18a
66. Element	U-5	4-316-24
67. Zacisk uziemiający	ZU-1	4-029-35
68. Zacisk uziemiający	ZU-2	4-029-52
69. Zacisk uziemiający	ZU-3	4-029-74
70. Zacisk uziemiający	ZU-4	4-201-68

71. Połączenie skręcane do SFP2□/L	4-079-64a
72. Połączenie skręcane do SFP1□, SFP1□/623, SP	4-079-65a
73. Element fundamentu ESP-1, ESP-1/623	4-249-7b
74. Element fundamentu ESP-2, ESP-2/623	4-249-8a
75. Element fundamentu ESP-3□	4-249-9a
76. Element fundamentu ESP-4, ESP-4/623	4-249-10a
77. Element fundamentu ESP-5, ESP-5a	4-249-11a
78. Element fundamentu ESP-6	4-249-12
79. Element fundamentu ESP-7	4-249-13
80. Ciężno CSP, CSP/623	4-249-14a



## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejszy tom zawiera rysunki konstrukcyjne elementów stalowych potrzebnych do budowy napowietrznych linii średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi 70 i 50 mm<sup>2</sup> zawartych w opracowaniach:

**Tom V** – Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN 70(50)** - Przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny

**Tom VI** – Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN-o 70(50)** - Przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny

**Tom VII** – Album słupów z głowicami kablowymi, odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
**LSN-g 70(50)** - Przewody AFL-6 70 i 50mm<sup>2</sup> - Układ trójkątny

Konstrukcje stalowe zaprojektowano zgodnie z normami:

PN-E-05100-1:1998 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa  
- Linie prądu przemiennego z przewodami roboczymi gołymi

PN-EN 50423-1:2007 Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV do 45 kV włącznie - Część I: Wymagania ogólne  
- Specyfikacje wspólne

PN-B-03205:1996 Konstrukcje stalowe - Podpory linii elektroenergetycznych  
- Projektowanie i wykonanie

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe - Obliczenia statyczne i projektowanie

### 2. OZNACZENIA KONSTRUKCJI

Zasady oznaczania konstrukcji podstawowych i dodatkowych przedstawiono w poszczególnych albumach, zawartych w tomach: V, VI i VII.

Wymaga się, aby podane na poszczególnych rysunkach konstrukcyjnych symbole trwale uwidaczniać na wyprodukowanych konstrukcjach. W przypadku, gdy konstrukcja składa się z kilku części (elementów), to oznaczona powinna być każda część tej konstrukcji.

### 3. RODZAJE KONSTRUKCJI

Opracowane konstrukcje stalowe można podzielić na następujące rodzaje:

a) konstrukcje zasadnicze:

- do zawieszenia przewodów wraz z izolacją,
- do mocowania ograniczników przepięć oraz głowic kablowych,
- pomosty montażowe.

b) konstrukcje pomocnicze:

- elementy do zamocowania izolatorów wsporczych,
- elementy do wykonania uziemienia słupów i konstrukcji,
- elementy do zamocowania ograniczników przepięć.

### 4. MATERIAŁY

Na konstrukcje zasadnicze przewiduje się stosowanie profili zamkniętych i otwartych zimnogietych oraz otwartych walcowanych wykonywanych ze stali St3SY.

Konstrukcje pomocnicze wykonane są z płaskowników, blachy lub taśm, mogą być ze stali St0S. Stosowane w konstrukcjach śruby powinny być o własnościach mechanicznych klasy 4.8, średniokokładne.

Wszystkie materiały zastosowane do produkcji konstrukcji wg przedmiotowego opracowania powinny posiadać atest.

### 5. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

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.

W przypadku stosowania tych elementów w środowiskach szczególnie agresywnych, należy stosować dodatkowo malowanie po montażu konstrukcji na budowie, farbami ochronnymi zgodnie z PN-EN ISO 12944-5 : 2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”.

Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane lub kadmowane.

### 6. WSKAZÓWKI WYKONANIA KONSTRUKCJI

Wszystkie konstrukcje powinny być wykonane zgodnie z załączonymi rysunkami jako średniokokładne. Krawędzie powstałe w miejscach przecięcia elementów powinny być stępione przez zeszlifowanie naroży. Otwory dla śrub itp. powinny być wolne od gradów.

Spawanie poszczególnych elementów wykonać spoinami oznaczonymi na rysunkach konstrukcyjnych.