

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

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH  
DWUTOROWYCH ŚREDNIEGO NAPIĘCIA  
15 ÷ 20 kV**

z przewodami niepełnoizolowanymi  
o przekrojach 2×70÷120mm<sup>2</sup>  
w układzie pionowym, na żerdziach wirowanych

**LSNi 2×70÷120 + LSNi-o 2×70÷120 + LSNi-g 2×70÷120**

**TOM IV  
KONSTRUKCJE STALOWE DO TOMÓW I, II i III**

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów  
Redakcja 1

Poznań, luty 2005 r.



## Oferta PTPIREE w zakresie opracowań typizacyjnych

1. Albumy linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25-95 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych Lnn
2. Albumy linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25-120 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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.***



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



## Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2×70 ÷ 120 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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 mm<sup>2</sup> 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



## SPIS TREŚCI

			str.
<b>I. OPIS TECHNICZNY</b>			4
1. Przedmiot i zakres opracowania			4
2. Oznaczenia konstrukcji			4
3. Rodzaje konstrukcji			4
4. Materiały			5
5. Zabezpieczenie antykorozyjne			5
6. Wskazówki wykonania konstrukcji			5
7. Transport i magazynowanie konstrukcji			5
<b>II. RYSUNKI KONSTRUKCYJNE</b>			str.
Konstrukcja przelotowa	KPI-3	36161	6.
Konstrukcja skrzyżowaniowa	KSI-8	36165	7.
Konstrukcja krańcowa	KKI-5	26110	8.
Konstrukcja krańcowa	KKI-7	46185	9.
Konstrukcja rozgałęźna	KRI-7	36180	10.
Konstrukcja rozgałęźna	KRI-8	36183	11.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-6/2	36137/2	12.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-32	46177	13.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-33	46179	14.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-35	36194	15.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-36	36195	16.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-37	36204	17.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-38	36206	18.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-39	46208	19.
Konstrukcja pod odłącznik	KPO-40	46212	20.
Konstrukcja do odłącznika	KO-7a/1, KO-7a/2	4-079-80	21.
Element stężający	ESI-2	4686	22.
Element stężający	ESI-3	4688	23.
Element stężający	ESI-9, ESI-10	46119	24.
Element stężający	ESI-14	46181	25.
Element stężający	ESI-15	46182	26.
Konstrukcja stężająca	Ks-2, Ks-3, Ks-4	4013	27.
Konstrukcja stężająca	Ks-6	4147	28.
Obejma stężająca	Os-2, Os-3, Os-4	4011	29.
Obejma stężająca	Os-6, Os-7	4053	30.
Obejma stężająca	Os-8	4148	31.
Obejma stężająca	Os-9	46186	32.
Obejma stężająca	Os-10	46189	33.
Poprzecznik linii dwutorowej	PDI-2	46115	34.
Rozpórka słupa rozkracznego	RSI-2	36122	35.
Element zamocowania izolatora	EI-4	4692	36.
Element zamocowania izolatora	EI-21	46167	37.
Element zamocowania ogr. przebieg	EO-22	3441	38.
Element zamocowania ogr. przebieg	EO-33, EO-34	46162	39.
Element zamocowania ogr. przebieg	EO-36, EO-37	46193	40.

Element zamocowania ogr. przepięć.....	<b>KOG-4, KOG-5, KOG-6, KOG-8a, KOG-8b</b> .....	3-079-68a	41.
Element mocujący.....	<b>EM-1</b> .....	46203	42.
Element mocujący.....	<b>EM-2, EM-3</b> .....	46209	43.
Element pod napęd odłącznika.....	<b>EZN-1</b> .....	4307	44.
Element pod napęd odłącznika.....	<b>EZN-10</b> .....	46174	45.
Element pod napęd odłącznika.....	<b>EZN-11</b> .....	46200	46.
Element pod napęd odłącznika.....	<b>EZN-12</b> .....	46205	47.
Element pod napęd odłącznika.....	<b>EZN-16</b> .....	46210	48.
Element pośredni.....	<b>EP-5</b> .....	46155	49.
Element ciągną napędu.....	<b>ECN-6S, ECN-7S</b> .....	4311	50.
Prowadnica ciągną napędu.....	<b>PC-8</b> .....	4634	51.
Prowadnica ciągną napędu.....	<b>PC-9, PC-10</b> .....	36143	52.
Prowadnica ciągną napędu.....	<b>PC-15</b> .....	36201	53.
Prowadnica ciągną napędu.....	<b>PC-16</b> .....	36207	54.
Prowadnica ciągną napędu.....	<b>PC-17</b> .....	36211	55.
Wspornik.....	<b>W-12</b> .....	46199	56.
Łącznik jednowidlasty.....	<b>ŁI-1</b> .....	46168	57.
Obejma stacyjna.....	<b>OSR-3, OSR-4</b> .....	4778	58.
Obejma stacyjna.....	<b>OSR-7</b> .....	46178	59.
Obejma stacyjna.....	<b>OSR-8, OSR-9</b> .....	46202	60.
Element ustojowy.....	<b>Eu-10a, Eu-10b, Eu-12a, Eu-12b</b> .....	4098	61.
Element ustojowy.....	<b>Eu-13a, Eu-13b, Eu-14a, Eu-14b</b> .....	46164	62.
Element ustojowy.....	<b>Eu-8g, Eu-9g</b> .....	4151	63.
Element ustojowy.....	<b>Eu-8d, Eu-9d</b> .....	4152	64.
Element mocowania płyty ustojowej.....	<b>Eu-2p</b> .....	4215	65.
Element mocowania płyty ustojowej.....	<b>Eu-4p</b> .....	46191	66.
Element ustojowy.....	<b>Eu-3p</b> .....	4088	67.
Element ustojowy.....	<b>Eu-3d, Eu-3g</b> .....	4424	68.
Element ustojowy.....	<b>Eu-4d, Eu-4g</b> .....	4425	69.
Element ustojowy wyrywanych.....	<b>Eur-1</b> .....	3216	70.
Element ustojowy wciskanego.....	<b>Eur-2, Eur-3</b> .....	3217	71.
Element ustojowy wciskanego.....	<b>Eur-5, Eur-6</b> .....	36128	72.
Element stalowy fundamentu.....	<b>ESF-1</b> .....	4-050-26	73.
Obejma.....	<b>Ou-1a</b> .....	4031a	74.
Obejma.....	<b>Ou-2</b> .....	46156	75.
Obejma.....	<b>Ou-4</b> .....	46163	76.
Obejma.....	<b>Ou-5</b> .....	46192	77.
Objemka.....	<b>OB-3, OB-7, OB-9</b> .....	4-037-22a	78.
Pomost montażowy.....	<b>PM-1, PM-2</b> .....	3-079-70	79.
Pomost montażowy.....	<b>PMp-6, PMs-5</b> .....	36196	80.
Pomost montażowy.....	<b>PMp-7, PMs-6</b> .....	36197	81.
Pomost montażowy.....	<b>PMs-7</b> .....	36198	82.
Wysięgnyk różka.....	<b>WRI-4/45</b> .....	4-029-87	83.
Wysięgnyk różka.....	<b>WRI-5</b> .....	46171	84.
Rożek ochronny.....	<b>RI-11</b> .....	46169	85.
Rożek ochronny.....	<b>RI-12</b> .....	46170	86.
Tablica ostrzegawcza.....	<b>TO</b> .....	3120	87.
Tablica informacyjna.....	<b>TIN</b> .....	3121	88.
Tablica identyfikacyjna.....	<b>TID</b> .....	3122	89.
Tablica oznaczenia faz.....	<b>TF</b> .....	4124	90.



Tablica oznaczenia toru.....	TT.....	4219	91.
Śruba dwustronna.....	M24-770.....	46105	92.
Śruba dwustronna.....	M12×355, M12×420, M12×640.....		93.
	M12×760, M12×840, M12×970.....	46184	
Śruba dwustronna.....	M20×670.....	46187	94.
Śruba dwustronna.....	M20×780.....	46188	95.
Podkładka.....	Pu-1, Pu-2.....	4091	96.
Podkładka sprężysta.....	100×100×6.....	46106	97.
Zacisk uziemiający.....		4744	98.



## I. Opis techniczny.

### 1. Przedmiot i zakres opracowania.

Niniejszy tom zawiera rysunki konstrukcyjne elementów stalowych niezbędnych do budowy linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15 i 20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi wg poniższych albumów:

**Tom I** - Album 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 2×70÷120**

**Tom II** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami dla linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach  $2 \times 70 \div 120 \text{ mm}^2$  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  $2 \times 70 \div 120 \text{ mm}^2$  w układzie pionowym na żerdziach wirowanych  
**LSNi-g 2×70÷120**

Elementy stalowe przewidziane są do instalowania na słupach strunobetonowych wirowanych typu E, E<sub>M</sub> produkcji polskiej i typu ELV produkcji słowackiej.

### 2. Oznaczenia konstrukcji.

Konstrukcje i elementy stalowe oznaczono symbolami literowymi związanymi z nazwą konstrukcji lub elementu oraz liczbą oznaczającą kolejną konstrukcję lub element.

Dla ułatwienia zamówienia, magazynowania i montażu należy podane na poszczególnych rysunkach konstrukcyjnych oznaczenia (symbole) trwale uwidocznić na wyprodukowanych konstrukcjach. Dodatkowo każda konstrukcja powinna być trwale oznaczona znakiem producenta.

W przypadku gdy konstrukcja składa się z kilku części (elementów), to należy oznaczyć symbolem tej konstrukcji każdą jej część.

### 3. Rodzaje konstrukcji.

Opracowane konstrukcje stalowe można podzielić na następujące rodzaje:

- konstrukcje zasadnicze - poprzeczniki, głowice, elementy stężące;
- konstrukcje pomocnicze - elementy do mocowania odgromników, bednarki uziemiającej, tabliczek ostrzegawczych i informacyjnych;
- konstrukcje elementów stalowych - montowane w podziemnej części słupa.





#### 4. Materiały.

Na konstrukcje zasadnicze przewidziano kształtowniki i profile zimnocięte wykonane ze stali St3SY, a płaskowniki i pręty okrągłe ze stali St3S. Konstrukcje pomocnicze wykonane z bednarek i taśm mogą być ze stali St0S.

Stosowane w konstrukcjach śruby oraz pręty gwintowane powinny być o właściwościach mechanicznych klasy 4,8 lub 5,8 dokładne lub średniodokładne wg norm podanych na rysunkach lub zestawieniach materiałów. Obejmy do mocowania konstrukcji powinny spełniać wymagania przewidziane dla stosowanych śrub.

#### 5. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Wszystkie elementy stalowe, za wyjątkiem stosowanych w części podziemnej powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych. W przypadku stosowania elementów stalowych w środowiskach szczególnie agresywnych należy stosować dodatkowo malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12445:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie.”. Elementy przewidziane do montażu w podziemnej części słupa należy zabezpieczyć tlenkową farbą podkładową a po ich zainstalowaniu na budowie lakierem asfaltowym.

Stosowane w konstrukcjach śruby, pręty gwintowane, sworznie i podkładki przewidziane do montażu konstrukcji i aparatury, powinny być także cynkowane lub kadmowane.

#### 6. Wskazówki wykonania konstrukcji.

Wszystkie konstrukcje powinny być wykonane zgodnie z załączonymi rysunkami jako średnio dokładne. Krawędzie powstałe w miejscach przecięcia elementów powinny być stępione przez zeszlifowanie naroży.

Otwory dla śrub itp. powinny być wolne od gradów.

Spoiny powinny być dobrze oczyszczone z ewentualnych zanieczyszczeń szlaką i żużlem w taki sposób, aby zapewnić pełną skuteczność trawienia przed cynkowaniem. Spoiny wykonać starannie zgodnie z oznaczeniami na rysunkach. Oznaczenia konstrukcji wykonać tak, aby nie uszkodzić powłok antykorozyjnych.

#### 7. Transport i magazynowanie konstrukcji.

Konstrukcje drobne, pod względem gabarytu i ciężaru do 5 kg, należy transportować w odpowiednich skrzyniach lub koszach metalowych celem łatwego za-i wyładunku oraz uniknięcia narażania tych konstrukcji na zniekształcenia w czasie transportu.

Konstrukcje poprzeczników transportować na plac budowy lub do magazynu w elementach nie skręconych, a jedynie powiązanych tak, aby były łatwe do za-i wyładunku oraz magazynowania na budowie.

Magazynowanie konstrukcji u producenta lub generalnego dystrybutora powinno być oddzielne dla poszczególnych asortymentów.

Drobne konstrukcje przechowywać w pojemnikach, a duże jak poprzeczniki na odpowiednich regałach.

