

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania  
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa  
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej.  
Protokół z dnia 17.04.1998 r. nr 804 17 T1.

**SUPLEMENT DO ALBUMU SŁUPOWYCH  
STACJI TRANSFORMATOROWYCH  
DWUŻERDZIOWYCH  
STSRpu – 20/250 i STSRp – 20/400**

**NA ŻERDZIACH WIROWANYCH TYPU E i ELV**

**Tom VI**

**Rysunki montażowo-elektryczne**

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 2

Poznań, kwiecień 1998 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 AsXS<sub>n</sub> 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 typu STSd na żerdziach drewnianych
7. 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)
8. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
9. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
10. Albumy linii dwutorowych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
11. Albumy słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15-20 kV
12. Album linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
13. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR
14. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15-20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
15. 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
16. Albumy linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
17. Albumy linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
18. Albumy linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
19. Katalog oświetlenia ulicznego
20. 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](mailto: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](http://elprojekt.poznan.pl)  
e-mail: [biuro@elprojekt.poznan.pl](mailto:biuro@elprojekt.poznan.pl)  
[w.kiwitt@elprojekt.poznan.pl](mailto:w.kiwitt@elprojekt.poznan.pl)

### Zespół autorski:

mgr inż. L.Gałęski  
inż. W.Szajkowski  
mgr inż. W.Kiwitt  
mgr inż. Z.Barski



**Spis tomów**

- Tom V** - Suplement do albumu słupowych stacji transformatorowych na żerdzi pojedynczej STSRu – 20/250 i STSR – 20/400 – rysunki montażowo-elektryczne
- Tom VI** - Suplement do albumu słupowych stacji transformatorowych dwużerdziowych STSRpu – 20/250 i STSRp – 20/400 – rysunki montażowo-elektryczne
- Tom VII** - Album słupowych stacji transformatorowych dla pojedynczych odbiorców STSR-PO – 20/25 na żerdziach wirowanych typu E i ELV – rysunki montażowo-elektryczne
- Tom VIII** - Album konstrukcji stalowych do tomu V, VI i VII

**WYKAZ FIRM UPRAWNIONYCH DO PRODUKCJI KONSTRUKCJI  
STACJI TRANSFORMATOROWYCH  
WYKONANYCH WG PONIŻSZEGO KATALOGU**

1. **Zakłady Wytwórcze Sprzętu Sieciowego  
„BELOS” S.A.**  
43-301 Bielsko – Biała, ul. Gen. J.Kustronia 74  
tel. (0-33) 814-50-21
2. **Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych  
„ZWSE” Rzeszów**  
35-105 Rzeszów, ul. Przemysłowa 1  
tel. (0-17) 62-15-35
3. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno Usługowo – Handlowe  
„CHIMET” Zbigniew Joachimiak**  
63-400 Ostrów Wlkp., ul. Radłowska 10  
tel. (0-62) 738-10-66
4. **Zakład Wykonawstwa Sieci Elektrycznych  
„ZWSE” Białystok**  
16-103 Białystok, ul. I Armii WP 8  
tel. (0-85) 754-969
5. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowe  
„ELEKTROMEX” s.c.**  
20-346 Lublin, ul. Długa 5  
tel. (0-81) 74-44-827
6. **Przedsiębiorstwo Wdrożeniowo – Inwestycyjne  
„TECH-MONT” SA**  
82-300 Elbląg, ul. Warszawska 129  
tel. (0-55) 35-28-28
7. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno – Usługowo – Handlowe  
„ELGIS I” s.c.**  
26-940 Pionki, ul. Zalesie 21  
tel. (0-48) 621-02-80
8. **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Energetyki  
„ELEKTROINSTAL” Sp. z o.o.**  
09-140 Raciąż, ul. Rzeźniana 3  
tel. (0-23) 679-10-50
9. **Przedsiębiorstwo Handlowe Produkcyjno – Usługowe  
„MARGOT ENGINEERING”**  
86-065 Łochowo, ul. Lisi Ogon 43  
tel. (0-53) 379-67-35
10. **Przedsiębiorstwo Projektowo – Usługowe  
„ELprojekt” Sp. z o.o.**  
60-167 Poznań, ul. Wołowska 70  
tel. (0-61) 868-94-81



- 11. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych „ZMER” Sp. z o.o.**  
62-800 Kalisz, ul. Podmiejska 16  
tel. (0-62) 765-27-58, fax (0-62) 766-15-06, 766-15-09

**Dostawcy aparatury i osprzętu**

- 1. Zakład Sprzętu Sieciowego i Elektroinstalacyjnego „POLAM” - Kostuchna**  
40-750 Katowice, ul. Boya Żeleńskiego 108  
tel. (0-32) 202-02-08
- 2. Zakłady Remontowe Energetyki „ZRE” – Gdańsk Sp. z o.o.**  
80-958 Gdańsk, ul. Na Stępcie 1a  
tel. (0-58) 301-28-81
- 3. Fabryka Aparatów Elektrycznych „APENA” SA**  
43-300 Bielsko-Biała, ul. Leszczyńska 6
- 4. Zakład Aparatury Elektrycznej „ERGOM: Łódź**  
94-250 Łódź, ul. Siewna 15a  
tel. (0-42) 54-94-14
- 5. Zakłady Wytwórcze Aparatury Wysokiego Napięcia „ZWAR” SA**  
06-300 Przasnysz, ul. Leszno 59  
tel. (0-478) 22-21
- 6. ENSTO POL LLC Sp. z o.o.**  
80-840 Gdańsk, ul. Świętojańska 47/48  
tel. (0-58) 301-35-52
- 7. Instytut Elektrotechniki – Oddział Technologii i Materiałoznawstwa Elektronicznego**  
50-950 Wrocław, ul. M.Curie-Skłodowskiej 55/61  
tel. (0-71) 328-35-52
- 8. Przedsiębiorstwo Produkcyjno Montażowe „Elektromontaż Pomorski” SA**  
85-406 Bydgoszcz, ul. Grunwaldzka 229  
tel. (0-52) 277-700
- 9. Krakowska Fabryka Kabli SA**  
30-663 Kraków, ul. Wielicka 114  
tel. (0-12) 655-31-00
- 10. Fabryka Kabli Ożarów SA**  
05-850 Ożarów Mazowiecki, ul. Poznańska 129/133  
tel. (0-22) 722-40-00



**SPIS ZAWARTOŚCI TOMU****I. OPIS TECHNICZNY**

	str.
1. Podstawa i przedmiot opracowania.	5
2. Zakres opracowania.	5
3. Podstawowe dane techniczne.	6
4. Oznaczenia i warianty rozwiązań.	6
5. Zakres stosowania stacji transformatorowych słupowych.	8
6. Wyposażenie elektryczne stacji.	9
6.1 Strona średniego napięcia.	9
6.1.1 Izolacja i zawieszenie przewodów.	11
6.1.2 Dobór izolacji ze względu na narażenie zabrudzeniowe.	12
6.2. Strona niskiego napięcia.	13
7. Uziemienie stacji.	15
8. Ochrona przepięciowa.	17
9. Konstrukcja stacji.	18
10. Posadowienie stacji.	18
10.1 Ocena podłoża gruntowego.	18
10.2 Typy i konstrukcje ustojów.	20
10.3 Wykopy i zasypanie wykopów.	20
11. Wskazówki montażowe.	21
11.1. Czynności montażowe dokonywane u producenta.	21
11.2. Czynności montażowe dokonywane na placu budowy.	22
11.3. Montaż transformatora.	22
12. Wskazówki eksploatacyjne.	23
13. Wskazówki lokalizacji wskaźników zwarć.	24

**II. KARTY ALBUMOWE STACJI TRANSFORMATOROWYCH**

1. Słupowa stacja transformatorowa - końcowa STSRpu - 20/250 - w IA.	26
1.1 Schemat elektryczny stacji STSRpu - 20/250 - w IA.	27
2. Słupowa stacja transformatorowa - końcowa STSRpu - 20/250 - w II.	28
2.1 Schemat elektryczny stacji STSRpu - 20/250 - w II.	29
3. Dobór elementów stacji.	
3.1 Zestawienie aparatury i osprzętu.	30
3.2 Zestawienie konstrukcji.	35
4. Słupowa stacja transformatorowa - końcowa STSRp - 20/400 - w IA.	38
4.1 Schemat elektryczny stacji STSRp - 20/400 - w IA.	39
5. Słupowa stacja transformatorowa - końcowa STSRp - 20/400 - w II.	40
5.1 Schemat elektryczny stacji STSRp - 20/400 - w II.	41
6. Dobór elementów stacji.	
6.1 Schemat obciążeń statycznych stacji STSRpu - 20/250 i STSRp - 20/400 w IA, i II.	42



	str.
6.2 Zestawienie aparatury i osprzętu.	46
6.3 Zestawienie konstrukcji .	51
7. Słupowa stacja transformatorowa - kablowa STSRpu - 20/250 - K1.	54
7.1 Schemat elektryczny stacji STSRpu - 20/250 - K1.	55
8. Słupowa stacja transformatorowa - kablowa STSRpu - 20/250 - K2.	56
8.1 Schemat elektryczny stacji STSRpu - 20/250 - K2.	57
9. Słupowa stacja transformatorowa - kablowa STSRp - 20/400 - K1.	58
9.1 Schemat elektryczny stacji STSRp - 20/400 - K1.	59
10. Słupowa stacja transformatorowa - kablowa STSRp - 20/400 - K2.	60
10.1 Schemat elektryczny stacji STSRp - 20/400 - K2.	61
11. Dobór elementów stacji.	
11.1 Schemat obciążeń statycznych stacji transformatorowych kablowych STSRpu i STSRp	62
11.2 Zestawienie aparatury i osprzętu.	63
11.3 Zestawienie konstrukcji .	68

### III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

1. Dobór ustojów dla gruntu średniego i słabego.	72
2. Ustoje.	
2.1 Ustoje kopane typu Up - 2	73
2.2 Ustoje w kręgach studziennych $\Phi$ 140: typ U7/I i U7/II	75
2.3 Ustoje w kręgach studziennych: typ Us - □	76
2.4 Konstrukcja części podziemnej słupa podwójnego	77
2.5 Prefabrykowane elementy ustojów.	78
3. Konstrukcja słupa podwójnego	79
4. Dobór i mocowanie ograniczników przepięć SN w obudowie kompozytowej	80
5. Zawieszenia przewodów na izolatorach stojących	
5.1 Zawieszenie przelotowe mostka ZM - 2	81
6. Zawieszenia odciągowe przewodów na izolatorach wiszących	
6.1 Łańcuch odciągowy ŁO / 1	82
6.2 Łańcuch odciągowy ŁO / 2	83
6.3 Łańcuch odciągowy ŁO / 3	84
6.4 Łańcuch odciągowy ŁO / 4	85
6.5 Łańcuch odciągowy ŁO / 5	86
6.6 Łańcuch odciągowy ŁO / 6	87
6.7 Łańcuch odciągowy ŁO / 7	88
6.8 Łańcuch odciągowy ŁO / 8	89
6.9 Łańcuch odciągowy podwójny ŁO2 / 1	90
6.10 Łańcuch odciągowy podwójny ŁO2 / 2	91
6.11 Łańcuch odciągowy podwójny ŁO2 / 3	92
6.12 Łańcuch odciągowy podwójny ŁO2 / 4	93





		str.
6.13	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2 / 5 94
6.14	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2 / 6 95
6.15	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2 / 7 96
6.16	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2 / 8 97
6.17	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 1 98
6.18	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 1a 99
6.19	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 2 100
6.20	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 2a 101
6.21	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 3 102
6.22	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 4 103
6.23	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 5 104
6.24	Łańcuch odciągowy	ŁOi / 6 105
6.25	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2i / 1 106
6.26	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2i / 1a 107
6.27	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2i / 2 108
6.28	Łańcuch odciągowy podwójny	ŁO2i / 2a 109
7.	Zestawienie ilości taśmy ze stali nierdzewnej do mocowania konstrukcji i osprzętu.	110
8.	Połączenie kabli i przewodów na izolatorach strony niskiego napięcia transformatora.	111
8.1	Montaż ograniczników przepięć nn i bednarki na izolatorach nn transformatora - sposób I.	111
8.2	Montaż ograniczników przepięć nn i bednarki na izolatorach nn transformatora - sposób II.	112
9.	Montaż ograniczników przepięć nn na wyprowadzeniu linii nn przewodami gołymi.	114
9.1	Montaż ograniczników przepięć nn na wyprowadzeniu linii nn przewodami izolowanymi.	115
10.	Uziomy stacji.	
10.1	Uziomy stacji dla $I_z \leq 20$ A	116
10.2	Uziomy stacji dla $I_z \leq 40$ A	117
10.3	Przykład montażu uziemienia na słupie stacji transformatorowej.	118
10.4	Szczegóły montażu uziemienia na stacji transformatorowej.	119
10.5	Zestawienie materiałów.	121
11.	Montaż elementów pomostu obsługi.	122
12.	Przykład mocowania kabli i przewodów nn na słupie	
12.1	Dobór uchwytów do kabli typu UK - □.	123
12.2	Dobór ramek do mocowania kabli RK - □.	123
12.3	Dobór osłon kabli typu OSK - □.	124
12.4	Dobór uchwytów dystansowych.	124
12.5	Dobór uchwytów do kabli typu ZUK - 1 i taśmy TKUV.	125
12.6	Dobór i montaż drabinek kablowych	126

	str.
13. Głowice kablowe SN.	
13.1 Przykład montażu na słupie głowic kablowych typu GOnXSm-20.	127
13.2 Przykład mocowania kabli SN na stacji - dobór osłon kabli typu OSK-□.	128
14. Przykład montażu kondensatora na słupie.	129
15. Mocowanie tabliczek ostrzegawczych i identyfikacyjnych.	
15.1 Przykład I mocowania tabliczek na słupie.	130
15.2 Przykład II mocowania tabliczek na słupie.	131
16. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E.	132
17. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu ELV.	133
18. Fazy montażu taśmy mocującej konstrukcje i osprzęt do słupa.	134
19. Dobór konstrukcji Km - □ wyprowadzenia linii nn napowietrznej przewodami gołymi.	135
20. Dobór konstrukcji wyprowadzenia linii nn napowietrznej przewodami izolowanymi.	136
20.1 Wysięgnik Wzi - 2.	
20.2 Haki mocowane taśmą.	
20.3 Obejma z hakiem, obejma z hakiem podwójnym.	
21. Dobór uchwytów odciągowych (końcowych) dla linii nn napowietrznej z przewodami izolowanymi.	138
22. Dobór słupowych rozłączników bezpiecznikowych	
22.1 Dobór słupowych rozłączników bezpiecznikowych nn typu RSA	139
22.2 Dobór słupowych rozłączników bezpiecznikowych nn typu SZ	140
22.3 Szczegóły montażu rozłączników bezpiecznikowych	141
23. Dobór złączek śrubowych typu SJ - □.	142
24. Dobór mufek termokurczliwych wielopalczastych.	143
25. Montaż osłon przed ptakami na izolatorach DN transformatora	144
26. Przykład rozmieszczenia wskaźników zwarć w linii SN.	145

## I. Opis techniczny

### 1. Podstawa i przedmiot opracowania.

Podstawę opracowania stanowi podpisana umowa przez PPU „Elprojekt”- Poznań z Polskim Towarzystwem Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej na aktualizację albumów typizacyjnych stacji transformatorowych słupowych SN / nn typu STSR oraz protokół z posiedzenia Zespołu Roboczego d/s słupowych stacji transformatorowych z dnia 11.9.1997r.

Przedmiotem opracowania są stacje transformatorowe słupowe SN / nn uwzględniające zastosowanie nowej aparatury, osprzętu i rozwiązań zmierzających do uproszczenia eksploatacji i zwiększenia bezpieczeństwa obsługi, osób postronnych oraz środowiska naturalnego.

### 2. Zakres opracowania.

Niniejszy suplement obejmuje nowe dodatkowe rozwiązania dla dwuzerdziowych stacji typu STSRp. Stanowi również kompletną dokumentację do projektowania i wykonawstwa. W suplemencie przyjęto nowe oznaczenia typów stacji odróżniające je od stosowanych obecnie. Zmieniono również układ katalogu w celu ułatwienia doboru konstrukcji i osprzętu.

Zasadnicze zmiany w odniesieniu do dotychczasowych rozwiązań stacji transformatorowych typu STSRp obejmują:

- a) Pełniejsze wykorzystanie słupa podwójnego pozwalające na zwiększenie naciągu wypadkowego wyprowadzanych linii niskiego napięcia.
- b) Ułatwienie doboru żerdzi dzięki opracowaniu nowych schematów obciążeń statycznych stacji transformatorowych uwzględniających różne warianty naciągów strony średniego i niskiego napięcia.
- c) Wykonanie połączeń od linii SN do transformatora lub ograniczników przepięć przewodem SN w osłonie izolacyjnej.
- d) Wykonanie sprowadzeń po stronie niskiego napięcia transformatora do szafek stacyjnych, rozdzielnic wolnostojących lub rozłączników bezpiecznikowych kablami miedzianymi dobranymi do max mocy transformatora wraz z dostosowanym do tego rozwiązaniem osprzętem.
- e) Rozszerzenie wariantów schematów elektrycznych stacji transformatorowych.
- f) Odpowiednie rozmieszczenie aparatury i zastosowanie osłon izolacyjnych zwiększających bezpieczeństwo eksploatacji oraz chroniących przed przypadkami zwarć wywołanymi przez ptaki, małe zwierzęta lub gałęzie.
- g) Stosowanie tylko beziskiernikowych, wykonanych z tlenków metali o lepszych parametrach elektrycznych, ograniczników przepięć SN i nn oraz odpowiednie ich usytuowanie w celu zabezpieczenia aparatury przed skutkami przepięć.

Przedstawione w albumie rozwiązania charakteryzują się różnorodnością stosowanej aparatury i osprzętu, co umożliwi optymalny wybór wariantu stacji również ze względu na koszty.