

Opracowanie uwzględnia uwagi i wnioski  
Zespołu Zadaniowego ds. LIN działającego przy PTPiREE  
i oceniającego niniejszy album.  
Protokół z dnia 30. 08. 1996 nr 60903W3

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH  
IZOLOWANYCH  
ŚREDNIEGO I NISKIEGO NAPIĘCIA**

**Tom 5**

Album słupów  
na żerdziach drewnianych  
Linie LSNi + Lnni

Opracowanie przeznaczone  
do realizacji prototypów - redakcja 2

Poznań, lipiec 1996r.

Spis tomów :

- tom 1 - Album słupów na żerdziach wirowanych typu E i EPV.  
Linie LSN - SAXKA + Lnni.
- tom 2 - Album słupów na żerdziach wirowanych typu E i EPV.  
Linie LSNi + Lnni.
- tom 3 - Album słupów funkcyjnych na żerdziach  
wirowanych typu E i EPV.
- tom 4 - Album słupów na żerdziach drewnianych.  
Linie LSN - SAXKA + Lnni.
- tom 5 - Album słupów na żerdziach drewnianych.  
Linie LSNi + Lnni.
- tom 6 - Album słupów funkcyjnych na żerdziach drewnianych.
- tom 7 - Konstrukcje stalowe słupów na żerdziach  
wirowanych i drewnianych.

Zespół autorski:

ENERGO LINIA Sp. z o.o. 61-675 POZNAŃ, ul.Kramarska 26  
inż.Czesław Olejniczak  
mgr inż.Przemysław Kamyszek  
tech.Andrzej Kubiak

PP-U ELPROJEKT Sp. z o.o. 60-167 POZNAŃ, ul.Wołowska 70  
tech.Benon Skweres  
mgr inż.Janina Król  
inż.Włodzimierz Szajkowski

Rozpowszechnianie albumów:

POLSKIE TOWARZYSTWO PRZESYŁU  
I ROZDZIAŁU ENERGII ELEKTRYCZNEJ  
61-731 POZNAŃ, ul.Nowowiejskiego 10  
tel.(0-61) 561-068, fax 561-067

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

Rozpowszechnienie tablic zwisów i naprężeń przewodów zastosowanych  
w niniejszym opracowaniu:

ENERGO LINIA Sp. z o.o.  
61-675 POZNAŃ, ul.Kramarska 26  
tel./fax (0-61) 524-663, 520-003

## Spis zawartości tomu:

<u>I. OPIS TECHNICZNY.</u>	<u>strona</u>
1. Przedmiot i zakres opracowania	7
2. Podstawowe dane techniczne	7
3. Oznaczenia	8
4. Zasady projektowania	10
5. Dobór elementów linii	10
5.1. Rodzaje przewodów SN i nn	10
5.2. Obliczeniowe naprężenia przewodów	12
5.3. Rozpiętości pręseł	21
5.4. Rodzaje słupów - zakres zastosowań	28
6. Dobór elementów słupów	28
6.1. Żerdzie	28
6.2. Zawieszenia przewodów, izolacja i osprzęt	29
6.3. Elementy stalowe	30
6.4. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	30
7. Posadowienie słupów	30
7.1. Warunki obliczeń i dane gruntów	30
7.2. Ocena podłoża gruntowego	31
7.3. Rodzaje ustojów	31
7.4. Dobór ustojów	32
8. Uziemienia słupów	32
8.1. Uziemienia ochronne SN	32
8.2. Uziemienia robocze nn	33
8.3. Uziemienia wspólne SN i nn	34
9. Ochrona przepięciowa	35
10. Wykonanie obostrzeń linii SN	36
11. Przyłącza linii nn	36
12. Oświetlenie uliczne	37
13. Warunki stosowania innych przewodów nn	37
14. Warunki stosowania linii dwutorowych nn	37
15. Warunki stosowania linii telekomunikacyjnych światłowodowych	37
16. Transport elementów i technologia montażu	42
16.1. Transport i składowanie żerdzi	42
16.2. Wykonanie posadowień	42
16.3. Montaż słupów	43
17. Dodatkowe zalecenia i uwagi	43
17.1. Dopuszczalne siły pionowe	43
17.2. Sekcja odciągowa	44
17.3. Pełzanie przewodów	44
17.4. Wycinka drzew	44
17.5. Prace w technologii p.p.n.	44
18. Wskazówki kosztorysowania	44
19. Zestawienia danych technicznych oraz zakresy stosowania słupów	45
20. Przykłady doboru parametrów i elementów linii	57

**strona**

<b>II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW</b>	61
1. Słup przelotowy P1, P2, P3, P4	62
2. Uzbrojenie słupa przelotowego P1, P2, P3, P4 - obostrzenie 1°	63
3. Uzbrojenie słupa przelotowego P1, P2, P3, P4 - zestawienie materiałów	64
4. Słup przelotowy P-8/D, P-9/D	65
5. Uzbrojenie słupa przelotowego P-8/D, P-9/D	66
6. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS1/ I, PS1/ II	67
7. Uzbrojenie słupa przelotowo-skrzyżowaniowego PS1/ I - obostrzenie 2° i 3°	68
8. Uzbrojenie słupa przelotowo-skrzyżowaniowego PS1/ II - obostrzenie 2° i 3°	69
9. Uzbrojenie słupa przelotowo-skrzyżowaniowego PS1/ I, PS1/ II - zestawienie materiałów	70
10. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PSb1/ I, PSb1/ II	71
11. Uzbrojenie słupa przelotowo-skrzyżowaniowego PSb1/ I - obostrzenie 2° i 3°	72
12. Uzbrojenie słupa przelotowo-skrzyżowaniowego PSb1/ II - obostrzenie 2° i 3°	73
13. Uzbrojenie słupa przelotowo-skrzyżowaniowego PSb1/ I, PSb1/ II - zestawienie materiałów	74
14. Słup narożny N1/I	75
15. Uzbrojenie słupa narożnego N1/I - obostrzenie 1°	76
16. Uzbrojenie słupa narożnego N1/I - obostrzenie 2° i 3°	77
17. Uzbrojenie słupa narożnego N1/I - zestawienie materiałów	78
18. Słup narożny No1/I, No2/I	79
19. Uzbrojenie słupa narożnego No1/I - obostrzenie 1°, 2° i 3°	80
20. Uzbrojenie słupa narożnego No2/I - obostrzenie 1°	81
21. Uzbrojenie słupa narożnego No2/I - obostrzenie 2° i 3°	82
22. Uzbrojenie słupa narożnego No1/I, No2/I - zestawienie materiałów	83
23. Słup narożny No2/II	84
24. Uzbrojenie słupa narożnego No2/II - obostrzenie 1°, 2° i 3°	85
25. Uzbrojenie słupa narożnego No2/II - zestawienie materiałów	86
26. Słup narożny Nb1/I, Nb2/I	87
27. Uzbrojenie słupa narożnego Nb1/I, Nb2/I - obostrzenie 1°	88
28. Uzbrojenie słupa narożnego Nb1/I, Nb2/I - obostrzenie 2° i 3°	89
29. Uzbrojenie słupa narożnego Nb1/I, Nb2/I - zestawienie materiałów	90
30. Słup narożny Nb2/II	91
31. Uzbrojenie słupa narożnego Nb2/II - obostrzenie 1°, 2° i 3°	92
32. Uzbrojenie słupa narożnego Nb2/II - zestawienie materiałów	93
33. Słup narożny Nr1, Nr2, Nr3	94
34. Uzbrojenie słupa narożnego Nr1, Nr2, Nr3 - obostrzenie 1°, 2° i 3°	95
35. Uzbrojenie słupa narożnego Nr1, Nr2, Nr3 - zestawienie materiałów	96
36. Słup odporowy Ob1, Ob2 i odporowo- narożny ONb1, ONb2	97
37. Uzbrojenie słupa odporowego Ob1, Ob2 i odporowo- narożnego ONb1, ONb2 - obostrzenie 1°, 2° i 3°	98
38. Uzbrojenie słupa odporowego Ob1, Ob2 i odporowo- narożnego ONb1, ONb2 Linia LSNi - zestawienie materiałów	99
39. Uzbrojenie słupa odporowego Ob1, Ob2 i odporowo- narożnego ONb1, ONb2 Linia Lnni - zestawienie materiałów	100
40. Słup odporowy Or1, Or2 i odporowo- narożny ONr1, ONr2	101
41. Uzbrojenie słupa odporowego Or1, Or2 i odporowo- narożnego ONr1, ONr2 - obostrzenie 1°, 2° i 3°	102

strona

42. Uzbrojenie słupa odporowego Or1, Or2 i odporowo- narożnego ONr1, ONr2 Linia LSNi - zestawienie materiałów	103
43. Uzbrojenie słupa odporowego Or1, Or2 i odporowo- narożnego ONr1, ONr2 Linia Lnni - zestawienie materiałów	104
44. Słup krańcowy Kb1	105
45. Uzbrojenie słupa krańcowego Kb1 - obostrzenie 1°, 2° i 3°	106
46. Uzbrojenie słupa krańcowego Kb1 - zestawienie materiałów	107
47. Słup krańcowy Kr1, Kr2, Kr3	108
48. Uzbrojenie słupa krańcowego Kr1, Kr2, Kr3 - obostrzenie 1°, 2° i 3°	109
49. Uzbrojenie słupa krańcowego Kr1, Kr2, Kr3 - zestawienie materiałów	110
50. Słup rozgałęźny Rb1	111
51. Uzbrojenie słupa rozgałęźnego Rb1	112
52. Uzbrojenie słupa rozgałęźnego Rb1 - linia LSNi - zestawienie materiałów	113
53. Uzbrojenie słupa rozgałęźnego Rb1 - linia Lnni - zestawienie materiałów	114
54. Słup rozgałęźny Rr1, Rr2, Rr3	115
55. Uzbrojenie słupa rozgałęźnego Rr1, Rr2, Rr3	116
56. Uzbrojenie słupa rozgałęźnego Rr1, Rr2, Rr3 - linia LSNi - zestawienie materiałów	117
57. Uzbrojenie słupa rozgałęźnego Rr1, Rr2, Rr3 - linia Lnni - zestawienie materiałów	118
<u>KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH</u>	119
1. Dobór ustojów - słupy pojedyncze	120
2. Dobór ustojów - słupy bliźniacze i z odciągami	121
3. Dobór ustojów - słupy rozkraczone	122
4. Ustoje UO.	123
5. Ustoje płytowe UP□, UP□b	124
6. Ustoje belkowe i płytowe R2, R2a, S2, S2a, RO	125
7. Uziomy ochronne SN	126
8. Uziomy robocze dodatkowe nn	127
9. Uziomy odgromowe	128
10. Uziomy wspólne SN i nn	129
11. Połączenie uziemienia linii SN	130
12. Połączenie uziemienia linii nn	131
13. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	132
14. Tablice oznaczenia faz linii SN	133
15. Dobór osprzętu linii Lnni - uchwyty przelotowe i uchwyty do mocowania kabli	134
16. Dobór osprzętu linii Lnni - uchwyty narożne	135
17. Dobór osprzętu linii Lnni - wkładki gumowe	136
18. Dobór osprzętu linii Lnni - uchwyty odciągowe	137
19. Dobór osprzętu linii Lnni - zaciski odgałęźne i osłonki końca przewodu	138
20. Dobór osprzętu linii Lnni - zaciski odgałęźne	139
21. Dobór osprzętu linii Lnni - złączki zaprasowywane	140
22. Dobór osprzętu linii Lnni - śruby hakowe i haki wieszakowe	141
23. Dobór osprzętu linii Lnni - haki nakrętkowe i śruby dwustronne	142

strona

24. Przykłady zamocowania ograniczników przepięć nn	143
25. Przykłady zamocowania oprawy oświetleniowej	144
26. Przykład wykonania przyłącza przewodem izolowanym	145
27. Przykład wykonania przyłącza kablem ziemnym	146
28. Przykłady połączeń śródpręślowych przewodów izolowanych	147
29. Zawieszenie przelotowe przewodu FYOHBMUK	148
30. Zawieszenie odciągowe przewodu FYOHBMUK - rozwiązanie 1	149
31. Zawieszenie odciągowe przewodu FYOHBMUK - rozwiązanie 2	150
32. Wykonanie połączenia przewodu FYOHBMUK	151
33. Konstrukcja słupa bliźniaczego	152
34. Konstrukcja słupa rozkracznego	153
35. Konstrukcja słupa z odciągami	154
36. Żerdzie drewniane D	155
37. Prefabrykowane elementy ustojowe	156

## 1. Przedmiot i zakres opracowania

Album obejmuje elementy napowietrznych, wspólnych linii średniego napięcia z przewodami powlekаныmi izolacją, typu AFLwsXSn i PAS/SAX oraz niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi typu AsXSn.

Konstrukcje wsporcze ww. linii stanowią słupy z żerdzi drewnianych.

W albumie określono również możliwość podwieszenia dwóch torów linii nn, oraz warunki zastosowania linii telekomunikacyjnej z przewodami światłowodowymi w miejsce linii nn. Podano także możliwość stosowania przewodów izolowanych nn typu NFA2X i ALUS.

Opracowanie nie zawiera rozwiązań dla linii SN, gdy punkt gwiazdowy jest uziemiony przez rezystor.

Album przewidziany jest dla projektantów, wykonawców i eksploatorów linii SN i nn realizowanych wg niniejszego opracowania.

## 2. Podstawowe dane techniczne

Napięcie znamionowe linii SN:	15, 20 kV
Napięcie znamionowe linii nn:	0,4 kV
Rodzaje przewodów SN:	AFLwsXSn 35, 50, 70 mm <sup>2</sup> - produkcja Bydgoska Fabryka Kabli SA PAS / SAX 35, 50, 70 mm <sup>2</sup> - -produkcja Nokia Cables - Finlandia
Układ przewodów SN:	płaski
Rodzaje przewodów izolowanych nn:	AsXS i AsXSn 25 ÷ 120 mm <sup>2</sup> - produkcja Bydgoska Fabryka Kabli SA ALUS 25 ÷ 95 mm <sup>2</sup> - prod. Nokia Cables - Finlandia NFA2X 25 ÷ 120 mm <sup>2</sup> - produkcja Cableries de Lens - Francja
Rodzaje przewodów telekomunikacyjnych:	światłowodowe z żyłą nośną FYOHBMUK - produkcji Nokia Cables - Finlandia
Typy żerdzi:	drewniane impregnowane wg PN-83/B-03154 lub inne wg zaleceń podanych w pkt. 6. 1. długości: 11; 12; 14 m siły użytkowe: 2,5; 3,5; 4; 5 kN
Izolacja SN:	Izolatory stojące LWP 8-24-S, R-125N-A, LWP 12,5-24, LWP 8-24, SDI-37, K 30095, PI-7024 ML - N Izolatory odciągowe LP-60/5U, LP-60/8U, SDI-50
Minimalny kąt załomu:	120 °
Rodzaje gruntu:	średni i słaby
Strefy klimatyczne:	I, II, III
Strefy zabrudzeniowe:	I, II, III - dla 15 kV I, II - dla 20 kV
Stopnie obostrzenia linii SN:	1°, 2°, 3°