



Album słupów z rozłącznikami FLa, FLc sterowanymi radiowo dla linii napowietrznych SN 15-20 kV

z przewodami gołymi 35, 50 i 70 mm² w układzie płaskim i trójkątnym na żerdziach wirowanych, ŻN i BSW



Zakład Obsługi Energetyki
Produkty i usługi dla energetyki



Zakład Obsługi Energetyki to firma oferująca szeroki wachlarz produktów i usług. Dbamy o terminowość oraz wysoką jakość wykonywanych przez nas prac. Wielu z naszych Klientów doceniło możliwości techniczne i sprawną organizację pracy w ZOE. Jakość oraz efektywność przyjętych w naszej firmie rozwiązań gwarantuje profesjonalny zespół pracowników działający zgodnie z wprowadzonym Systemem Zarządzania Jakością, opartym o wymagania normy ISO 9001:2000

Oferujemy aparaturę i urządzenia dla linii i stacji SN:

aparaturę napowietrzną firmy DRIBO



• rozłączniki Fla 15/97p



• rozłączniki Fla 15/60p



• rozłączniki Flc p/GB



• rozłączniki Flr i Flrm



• wyłączniki GVR

Stanowiska słupowe z łącznikami zdalnie sterowanymi



aparaturę wewnętrzną firmy DRIBO



• rozłączniki H22



• rozłączniki H27

konstrukcje stalowe

**SŁUPY Z ROZŁĄCZNIKAMI FL_a, FL_c
STEROWANYMI RADIOWO
DLA LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 - 20 kV
Z PRZEWODAMI GOŁYMI 35, 50 i 70 mm²
W UKŁADZIE PŁASKIM I TRÓJKĄTNYM
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH, ŻN I BSW**

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, lipiec 2007

**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW
MATERIAŁÓW UJĘTYCH W OPRACOWANIU**

1. **Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.**
ul. S. Kuropatwińskiej 16
95-100 Zgierz
tel. (042) 675-25-16 (042) 675-26-21
tel. kom. 695-120-222
fax. (042) 716-48-78
www.zoen.pl
zoen@zoen.pl

2. **DRIBO Spol. S r. o.**
ul. Pražákova 36
619 00 Brno
Czechy
tel. +420 54 33 21 111
fax. +420 54 32 16 619
www.dribo.cz
dribo@dribo.cz

3. **STRUNOBET- MIGACZ Sp. z o.o.**
29-100 Włoszczowa, Kuzki 14A
tel. (0-41) 394-21-13, fax. (0-41) 394-47-38
e-mail: biuro@strunobet.pl
www.strunobet.pl

4. **NECKS ELECTRIC Sp. z o.o.**
87-100 Toruń, ul. Na Zapleczu 25
tel. (0-56) 656-29-78, fax. (0-56) 645-29-95
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl

5. Computers & Control

40-246 Katowice, ul. Porcelanowa 11
tel. (0-32) 204-25-28, fax (0-32) 204-25-31
e-mail: cc.biuro@candc.pl
www.candc.pl

6. Przedsiębiorstwo Produkcyjne

BEZPOL Spółka Jawna

42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. (0-34) 313-07-77, fax (0-34) 313-06-76
e-mail: bezpol@bezpol.pl
www.bezpol.pl

7. ELEKTROPORCELANA CIECHÓW S.A.

55-300 Środa Śląska, Ciechów, ul. Średzka 10
tel. (0-71) 317-33-81, fax. (0-71) 317-30-75
e-mail: ciechow@ciechow.com.pl
www.ciechow.com.pl

OPRACOWANIE I ROZPOWSZECHNIANIE KATALOGU
ORAZ TABLIC ZWISÓW I NAPRĘŻEŃ PRZEWODÓW



ENERGOLINIA® Spółka z o.o.
61-765 POZNAŃ, ul. Kramarska 26
Tel./fax (0-61) 852-46-63, 852-00-03

**Powielanie i rozpowszechnianie opracowania
w formie graficznej i elektronicznej
bez zgody biura autorskiego jest wzbronione.**

I. OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i zakres opracowania	str. 7
2.	Podstawowe dane techniczne	str. 8
3.	Oznaczenia	str. 8
4.	Charakterystyka systemu sterowania radiem	str. 10
4.1.	Urządzenia sterujące	str. 10
4.2.	Łączność	str. 13
4.3.	Zasilanie sterowników stacji obiektowych	str. 13
4.4.	Funkcje systemu	str. 14
4.5.	Układy sygnalizacji przepływu prądów zwarciovych	str. 14
4.5.1.	Rozwiązania z zabezpieczeniem NBAS	str. 15
4.5.2.	Rozwiązania z zabezpieczeniem MIROD	str. 15
4.5.3.	Współpraca łączników z przekładnikami prądowymi	str. 15
4.5.4.	Współpraca łączników ze wskaźnikami przepływu prądu	str. 16
4.5.5.	System radiowej transmisji danych RCP-V1	str. 17
5.	Wskazówki lokalizacji rozłączników sterowanych radiowo	str. 18
6.	Rozruch i oprogramowanie punktów rozłącznikowych	str. 19
7.	Rozwiązania konstrukcyjne słupów z rozłącznikami	str. 19
8.	Zakres zastosowań punktów rozłącznikowych	str. 19
9.	Ochrona odgromowa i przepięciowa	str. 20
10.	Uziemienia słupów	str. 20
11.	Konstrukcje stalowe	str. 21

II. SYLWETKI SŁUPÓW I ZAMOCOWANIE APARATURY**Słupy linii AFL-6 35(50) - żerdzie E**

1.	Słup odporowy O□rs-□/ i odporowo-narożny ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant I	str. 24
1.1.	Słup O□rs-□/ i ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN	
1.2.	Słup O□rs-□/ i ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN	
1.3.	Słup O□rs-□/ i ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant I - zestawienie materiałów	
2.	Słup odporowy O□rs-□/II i odporowo-narożny ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant II	str. 28
2.1.	Słup O□rs-□/II i ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN	
2.2.	Słup O□rs-□/II i ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN	
2.3.	Słup O□rs-□/II i ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant II - zestawienie materiałów	
3.	Słup rozgałęźny ROK□rs-□ i RONK□rs-□ z rozłącznikiem FLa, FLc	str. 32
3.1.	Słup ROK□rs-□ i RONK□rs-□ z rozłącznikiem FLa, FLc - zamocowanie aparatury SN	
3.2.	Słup ROK□rs-□ i RONK□rs-□ z rozłącznikiem FLa, FLc - zestawienie materiałów	

Słupy linii AFL-6 70 - żerdzie E - trójkątny układ przewodów

- 4. Słup odporowy O□rs-□/ i odporowo-narożny ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant I** **str. 35**
- 4.1. Słup O□rs-□/ i ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 4.2. Słup O□rs-□/ i ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 4.3. Słup O□rs-□/ i ON□rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant I - zestawienie materiałów
- 5. Słup odporowy O□rs-□/II i odporowo-narożny ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant II** **str. 39**
- 5.1. Słup O□rs-□/II i ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 5.2. Słup O□rs-□/II i ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 5.3. Słup O□rs-□/II i ON□rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant II - zestawienie materiałów
- 6. Słup odporowy Op11rs-□/ i odporowo-narożny ONp11rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant I** **str. 43**
- 6.1. Słup Op11rs-□/ i ONp11rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 6.2. Słup Op11rs-□/ i ONp11rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 6.3. Słup Op11rs-□/ i ONp11rs-□/ z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant I - zestawienie materiałów
- 7. Słup odporowy Op11rs-□/II i odporowo-narożny ONp11rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant II** **str. 47**
- 7.1. Słup Op11rs-□/II i ONp11rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 7.2. Słup Op11rs-□/II i ONp11rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 7.3. Słup Op11rs-□/II i ONp11rs-□/II z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant II - zestawienie materiałów
- 8. Słup krańcowy K□grs-□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem FLa, FLc** **str. 51**
- 8.1. Słup K□grs-□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym - zamocowanie aparatury SN
- 8.2. Słup K□grs-□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym - zamocowanie aparatury SN
- 8.3. Słup K□grs-□ z głowicami kablowymi i rozłącznikiem FLa, FLc - zestawienie materiałów

- 9. Słup rozgałęźny ROK□rs-□ i RONK□rs-□ z rozłącznikiem FLA, FLc str. 55**
- 9.1. Słup ROK□rs-□ i RONK□rs-□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem obrotowym - zamocowanie aparatury SN
- 9.2. Słup ROK□rs-□ i RONK□rs-□ z rozłącznikiem FLA, FLc
- zestawienie materiałów

- 10. Słup rozgałęźny ROKp11rs-□ i RONKp11rs-□ z rozłącznikiem FLA, FLc str. 58**
- 10.1. Słup ROKp11rs-□ i RONKp11rs-□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem obrotowym - zamocowanie aparatury SN
- 10.2. Słup ROKp11rs-□ i RONKp11rs-□ z rozłącznikiem FLA, FLc
- zestawienie materiałów

Słupy linii AFL-6 70 - żerdzie E - płaski układ przewodów

- 11. Słup odporowy Ors-□/□/□ i odporowo-narożny ONrs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc - wariant I str. 61**
- 11.1. Słup Ors-□/□/□ i ONrs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 11.2. Słup Ors-□/□/□ i ONrs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 11.3. Słup Ors-□/□/□ i ONrs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc, wariant I
- zestawienie materiałów

- 12. Słup odporowy Ors-□/□/□/□ i odporowo-narożny ONrs-□/□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc - wariant II str. 65**
- 12.1. Słup Ors-□/□/□/□ i ONrs-□/□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 12.2. Słup Ors-□/□/□/□ i ONrs-□/□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 12.3. Słup Ors-□/□/□/□ i ONrs-□/□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc, wariant II
- zestawienie materiałów

- 13. Słup odporowy Op21rs-□/□ i odporowo-narożny ONp21rs-□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc - wariant I str. 69**
- 13.1. Słup Op21rs-□/□ i ONp21rs-□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 13.2. Słup Op21rs-□/□ i ONp21rs-□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN
- 13.3. Słup Op21rs-□/□ i ONp21rs-□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc, wariant I
- zestawienie materiałów

- 14. Słup odporowy Op21rs-□/□/□ i odporowo-narożny ONp21rs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc - wariant II str. 73**
- 14.1. Słup Op21rs-□/□/□ i ONp21rs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 14.2. Słup Op21rs-□/□/□ i ONp21rs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc
z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN
- 14.3. Słup Op21rs-□/□/□ i ONp21rs-□/□/□ z rozłącznikiem FLA, FLc, wariant II
- zestawienie materiałów

15. Słup rozgałęźny ROKrs-□/□ i RONKrs-□/□ z rozłącznikiem FLa, FLc str. 77

15.1. Słup ROKrs-□/□ i RONKrs-□/□ z rozłącznikiem FLa, FLc
z napędem obrotowym - zamocowanie aparatury SN

15.2. Słup ROKrs-□/□ i RONKrs-□/□ z rozłącznikiem FLa, FLc
- zestawienie materiałów

16. Słup rozgałęźny ROKp21rs-□ i RONKp21rs-□ z rozłącznikiem FLa, FLc str. 80

16.1. Słup ROKp21rs-□ i RONKp21rs-□ z rozłącznikiem FLa, FLc
z napędem obrotowym - zamocowanie aparatury SN

16.2. Słup ROKp21rs-□ i RONKp21rs-□ z rozłącznikiem FLa, FLc
- zestawienie materiałów

17. Słup odporowy Oprs-□/10 i odporowo-narożny ONprs-□/10 z rozłącznikiem FLa, FLc - linia dwutorowa z przewodami gołymi str. 83

17.1. Słup Oprs-□/10 i ONprs-□/10 z rozłącznikiem FLa, FLc

- linia dwutorowa z przewodami gołymi - zamocowanie aparatury SN

17.2. Słup Oprs-□/10 i ONprs-□/10 z rozłącznikiem FLa, FLc

- linia dwutorowa z przewodami gołymi - zestawienie materiałów

18. Słup odporowy Oprs-□/□ i odporowo-narożny ONprs-□/□ z rozłącznikiem FLa, FLc - linia dwutorowa typu PAS str. 86

18.1. Słup Oprs-□/□ i ONprs-□/□ z rozłącznikiem FLa, FLc
- linia dwutorowa typu PAS - zamocowanie aparatury SN

18.2. Słup Oprs-□/□ i ONprs-□/□ z rozłącznikiem FLa, FLc
- linia dwutorowa typu PAS - zestawienie materiałów

Słupy linii AFL-6 35(50) - żerdzie ŻN**19. Słup odporowy Ors-□/ŻN/I i odporowo-narożny ONrs-□/ŻN/I z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant I str. 89**

19.1. Słup Ors-□/ŻN/I i ONrs-□/ŻN/I z rozłącznikiem FLa, FLc
z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN

19.2. Słup Ors-□/ŻN/I i ONrs-□/ŻN/I z rozłącznikiem FLa, FLc
z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN

19.3. Słup Ors-□/ŻN/I i ONrs-□/ŻN/I z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant I
- zestawienie materiałów

20. Słup odporowy Ors-□/ŻN/II i odporowo-narożny ONrs-□/ŻN/II z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant II str. 93

20.1. Słup Ors-□/ŻN/II i ONrs-□/ŻN/II z rozłącznikiem FLa, FLc
z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN

20.2. Słup Ors-□/ŻN/II i ONrs-□/ŻN/II z rozłącznikiem FLa, FLc
z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN

20.3. Słup Ors-□/ŻN/II i ONrs-□/ŻN/II z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant II
- zestawienie materiałów

Słupy linii AFL-6 70(50) - żerdzie BSW

- | | |
|--|-----------------|
| 21. Słup odporowy Ors-□/BSW/I i odporowo-narożny ONrs-□/BSW/I z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant I | str. 97 |
| 21.1. Słup Ors-□/BSW/I i ONrs-□/BSW/I z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant I - zamocowanie aparatury SN | |
| 21.2. Słup Ors-□/BSW/I i ONrs-□/BSW/I z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant I - zamocowanie aparatury SN | |
| 21.3. Słup Ors-□/BSW/I i ONrs-□/BSW/I z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant I - zestawienie materiałów | |
| 22. Słup odporowy Ors-□/BSW/II i odporowo-narożny ONrs-□/BSW/II z rozłącznikiem FLa, FLc - wariant II | str. 101 |
| 22.1. Słup Ors-□/BSW/II i ONrs-□/BSW/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem obrotowym, wariant II - zamocowanie aparatury SN | |
| 22.2. Słup Ors-□/BSW/II i ONrs-□/BSW/II z rozłącznikiem FLa, FLc z napędem posuwisto-zwrotnym, wariant II - zamocowanie aparatury SN | |
| 22.3. Słup Ors-□/BSW/II i ONrs-□/BSW/II z rozłącznikiem FLa, FLc, wariant II - zestawienie materiałów | |

III. ELEMENTY ZWIĄZANE

- | | |
|--|----------|
| 1. Napęd typu LEon 1 i LEop 1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami. Punkt jednorozłącznikowy. Żerdzie wirowane. | str. 106 |
| 2. Napęd typu LEon 1.1 i LEop 1.1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami. Punkt jednorozłącznikowy. Żerdzie wirowane. | str. 107 |
| 3. Napęd typu LEon 1.1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami. Węzeł wielorozłącznikowy. Żerdzie wirowane. | str. 108 |
| 4. Napęd typu LEon 1 i LEop 1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami. Punkt jednorozłącznikowy. Żerdzie ŻN i BSW. | str. 109 |
| 5. Napęd typu LEon 1.1 i LEop 1.1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami. Punkt jednorozłącznikowy. Żerdzie ŻN i BSW. | str. 110 |
| 6. Napęd typu LEon 1.1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami. Węzeł wielorozłącznikowy. Żerdzie ŻN i BSW. | str. 111 |
| 7. Napęd typu LEon 1, LEop 1, LEon 1.1 i LEop 1.1 ze sterowaniem i zabezpieczeniami - zestawienie materiałów. | str. 112 |
| 8. Zamocowanie napędu posuwisto-zwrotnego typu LEop 1 i LEon 1. Żerdzie wirowane. | str. 113 |
| 9. Zamocowanie napędu posuwisto-zwrotnego typu LEop 1 i LEon 1. Żerdzie ŻN i BSW. | str. 114 |
| 10. Zamocowanie napędu ręcznego typu L i skrzyniowego. Ciężno z łożyskami pośrednimi. Żerdzie wirowane | str. 115 |
| 11. Połączenia elektryczne układu sterowania | str. 116 |
| 12. Zamocowanie zwodu odgromowego | str. 117 |
| 13. Przykład zamocowania anteny do zwodu odgromowego | str. 119 |
| 14. Przykład zamocowania anteny do żerdzi słupa | str. 120 |
| 15. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć. Zestawienie materiałów | str. 121 |

16. Uziom i połączenie uziemienia. Żerdzie wirowane	str. 122
17. Uziom i połączenie uziemienia. Żerdzie ŻN i BSW	str. 123
18. Przykłady zamocowania rozłącznika z przekładnikami prądowymi	str. 124
19. Wyprowadzenie kabli do napędów z zastosowaniem rozgałęźnika ED. Żerdzie wirowane	str. 125
20. Wyprowadzenie kabli do napędów z zastosowaniem rozgałęźnika ED. Żerdzie ŻN i BSW	str. 126
21. Parametry rozłącznika FLA 15/97	str. 127
22. Parametry rozłącznika FLA 15/60	str. 128
23. Parametry rozłącznika FLc	str. 129
24. Warianty wykonania rozłącznika FLA 15/97, FLA 15/60	str. 130
25. Warianty wykonania rozłącznika FLc	str. 131
26. Przykład zastosowania wyłącznika RECLOSER	str. 132
27. Wyposażenie skrzynki SBi	str. 133
28. Izolator liniowy SN kompozytowy ISI-SLY-A7-70EE	str. 134
29. Żerdzie wirowane typu E	str. 135

I. OPIS TECHNICZNY**1. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania są słupy z żerdzi wirowanych, ŻN i BSW z rozłącznikami FLA, FLc sterowanymi radiowo, dla napowietrznych linii średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi.

Producentem zastosowanych rozłączników jest firma DRIBO przy współpracy z firmą ZOE Sp. z o.o. w Zgierzu, która jest jednocześnie ich dystrybutorem, a także producentem urządzeń sterujących.

Słupy funkcyjne zawarte w niniejszym opracowaniu zaprojektowano w oparciu o albumy (katalogi) rozpowszechniane przez:

- PTPIREE

LSN 35(50) tom I z maja 2002r.

- Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych. Przewody o przekroju 35(50) mm².

LSN 35(50) tom IV

LSN 70(50) tom V z maja 2002r.

- Konstrukcje stalowe.
- Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych. Przewody o przekroju 70(50) mm².

LSN 70(50) tom VIII

LSN 70(50) tom I

- Konstrukcje stalowe.
- Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi - 70 i 50 mm² na żerdziach wirowanych. Układ przewodów płaski.
- Konstrukcje stalowe.

LSN 70(50) tom IV

- Energolinia Sp. z o.o. w Poznaniu

LSN 70(50)

- Katalog linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z płaskim układem przewodów gołych 70 i 50 mm² na pojedynczych żerdziach wirowanych.

LSN 2x120(70) tom I

- Album dwutorowych linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi AFL-6 120 i 70 mm² na żerdziach wirowanych.

LSN 2x120(70) tom III

- Konstrukcje stalowe.

- BSiPE Energoprojekt - Poznań S.A.

LSN Tom 1

- Album słupów dla przewodów AFL-6 35(50).

LSN Tom 3

- Konstrukcje stalowe słupów dla przewodów AFL-6 35(50).

LSN Tom 2

- Album słupów dla przewodów AFL-6 70(50).

LSN Tom 4

- Konstrukcje stalowe słupów dla przewodów AFL-6 70(50).

Z uwagi na rozwiązania słupów podstawowych zawarte w albumach liniowych (dostosowane do I, II i III strefy zabrudzeniowej) należy, przy doborze rozłączników i ograniczników przepięć, zwracać uwagę na ich przystosowanie do odpowiedniej strefy zabrudzeniowej wg zaleceń producenta.

**ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.**ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

2. Podstawowe dane techniczne

Napięcie znamionowe:

- linii: 15 kV i 20 kV;
- izolacji: 24 kV.

Przewody robocze:

- AFL-6 35 mm², AFL-6 50 mm², AFL-6 70 mm², AFL-6 120 mm².

Typy rozłączników:

- FLA 15/60, FLA, 15/97, FLc.

System sterowania radiowego:

- rozwiązania Elkomtech S.A. i Mikronika.

Słupy podstawowe:

- odporowe, odporowo-narożne i rozgałęźne - wg tomu I LSN 35(50), układ przewodów trójkątny, PTPIREE
- odporowe, odporowo-narożne, krańcowe i rozgałęźne - wg tomu V LSN 70(50), układ przewodów trójkątny, PTPIREE
- odporowe, odporowo-narożne i rozgałęźne - wg tomu I LSN 70(50), układ przewodów płaski, PTPIREE
- odporowe, odporowo-narożne i rozgałęźne - wg tomu 1 LSN 70(50), układ przewodów płaski, Energolinia
- odporowe - wg tomu I LSN 2x120(70), PTPIREE

Słupy rozłącznikowe:

- odporowe Ors, Oprs i odporowo-narożne ONRs, ONprs;
- rozgałęźne ROKrs, ROKprs;
- krańcowe Kgrs.

Typy żerdzi:

- wirowane typu E długości 10,5; 12; 13,5 i 15 m;
- żelbetowe typu ŻN długości 10,5 i 12 m;
- strunobetonowe typu BSW długości 12 i 14 m.

Izolacja:

- izolatory wiszące i stojące wg albumów (katalogów) liniowych.

Strefy zabrudzeniowe: I, II, III.

Strefy klimatyczne: W I, W II - obciążenia wiatrem;
S I, S II, S III - obciążenia sadzią.

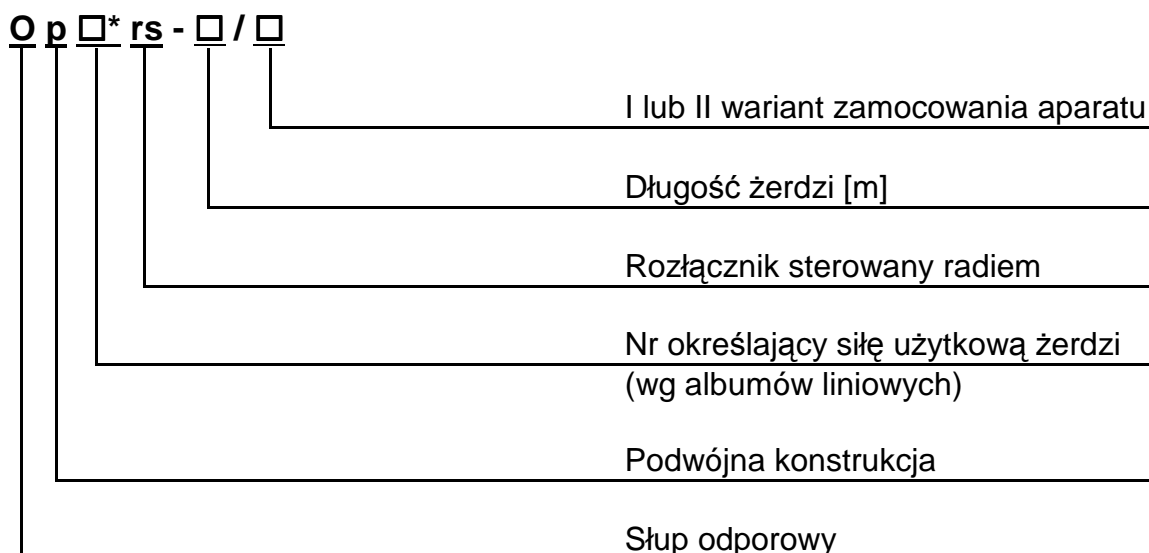
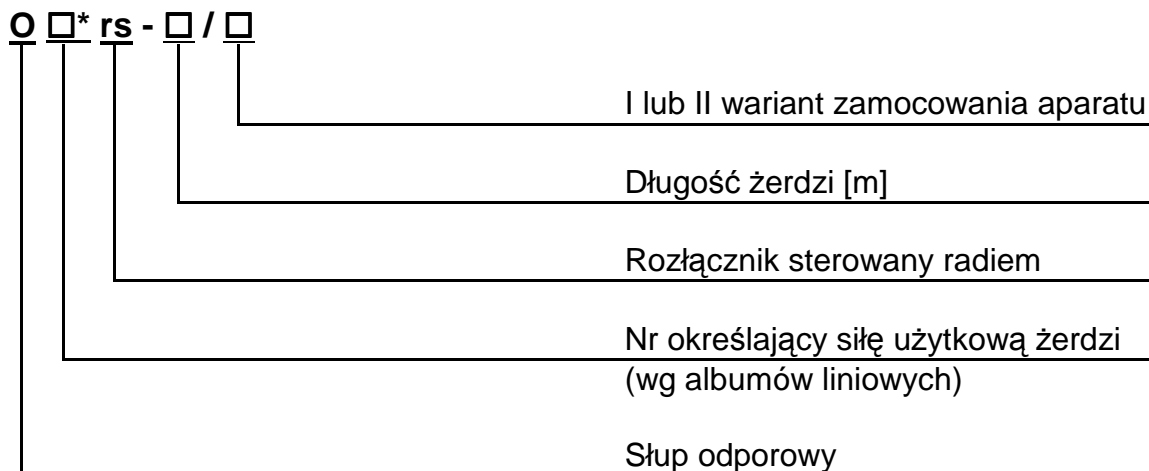
3. Oznaczenia

Zamocowanie rozłączników rozwiązano w dwóch wariantach:

- wariant I - na wierzchołku słupa, nad przewodami linii;
- wariant II - pod przewodami linii SN.

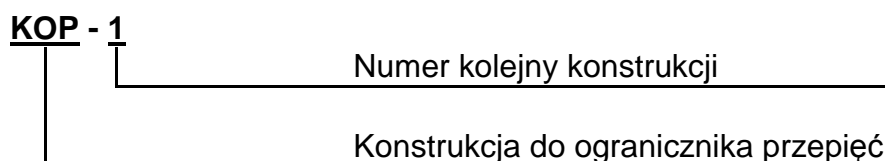
Oznaczenia słupów przyjęto zgodnie z ich funkcją oraz długością i nośnością konstrukcji wsporczej. Cyfry oznaczają długość i numer określający dopuszczalne obciążenie oraz wariant zamocowania rozłącznika, natomiast litery odnoszą się do funkcji słupa.

Przykłady oznaczeń



* W oznaczeniach słupów wg katalogu LSN 70(50) Energolinia oraz albumu LSN 2x120(70) PTPiREE zamiast numeru słupa podano siłę użytkową żerdzi np. Ors-12/15 (12m / 15kN).

Konstrukcje, elementy stalowe oznaczone symbolami literowymi związanymi z nazwą konstrukcji lub elementu oraz liczbą charakteryzującą kolejną konstrukcję lub element, np.



4. Charakterystyka systemu sterowania radiem

Przedstawione w albumie systemy radiowego sterowania rozłącznikami słupowymi mogą współpracować z eksploatowanymi w Zakładach Energetycznych systemami wspomaganie pracy dyspozytora np.: WindEx lub SYNDIS.

Systemy te są zintegrowanymi systemami czasu rzeczywistego, wspomagającymi służby energetyki. Pracują w konfiguracji serwer \longleftrightarrow terminal z wykorzystaniem sieci komputerowej lub łączy szeregowych.

Do systemu WindEx lub SYNDIS można wprowadzić sygnały wielu rozwiązań technicznych instalacji telemechaniki, w tym sterowników służących do sterowania łącznikami słupowymi.

System sterowania radiem służy do zdalnego nadzoru i sterowania rozproszonych urządzeń elektroenergetycznych zainstalowanych w napowietrznej sieci rozdzielczej SN (odłączniki, rozłączniki), których nadzorowanie za pomocą telemechaniki przewodowej jest nieekonomiczne. Zastosowanie systemu zapewnia sprawne prowadzenie przełączeń planowanych, szybką lokalizację uszkodzeń w sieci przyczyniając się do skrócenia czasu trwania wyłączeń awaryjnych. Przekładniki prądowe lub wskaźniki zwarć montowane na słupach z rozłącznikami, umożliwiają poprzez odpowiednie moduły automatyki sieciowej współpracę sterownika z automatyką SPZ stacji zasilającej i samoczynne odłączenie uszkodzonego fragmentu sieci.

Części składowe systemu:

W skład systemu sterowania radiowego wchodzi dwie grupy urządzeń:

- a) Urządzenia dyspozytorskie - zainstalowane w Rejonowej Dyspozycji Ruchu, za pomocą których dokonuje się nadzoru i sterowania łącznikami,
- b) Urządzenia sterujące - zainstalowane na słupach linii SN, które sterują napędami elektrycznymi łączników oraz współpracują z lokalnymi układami zabezpieczeń i układami automatyki sieciowej.

Urządzenia dyspozytorskie wchodzi w skład instalacji systemu wspomaganie pracy dyspozytora każdego RDR i nie są objęte zakresem niniejszego opracowania.

4.1. Urządzenia sterujące

W opracowaniu zastosowano szafki sterownicze prod. ZOE wyposażone w aparaturę sterującą z zabezpieczeniami typu NBAS lub MIROD.

Zespół sterujący ZS-Ex_ML_NBAS umieszczony w obudowie metalowej o wym. 656x550x389 mm, przeznaczony jest do współpracy z napowietrznymi elektrycznymi napędami zdalnego sterowania różnego rodzaju odłącznikami, rozłącznikami lub wyłącznikami w sieci SN.

Mogą to być urządzenia różnych producentów. Zespół sterujący umożliwia zdalne manewrowanie takimi łącznikami, a także pozwala na przesyłanie do dyspozytora informacji o przepływie prądu zwarcia z współpracującego z przekładnikami prądowymi modułu automatyki sieciowej działającej w cyklach SPZ z zabezpieczeniem ziemnozwarciowym, typu EX-ML_NBAS firmy Elkomtech.

W skład kompletnego systemu zdalnego sterowania wchodzi modem GSM/GPRS Motorola G24 wraz z anteną oraz Bridże GSM/GPRS umożliwiające dyspozytorowi zdalne manewrowanie łącznikami SN wyposażonymi w urządzenie wykonawcze zamontowane na słupie, wyposażone w sterowniki typu Ex-ML.

Zespół sterujący ZS-ML_Ex_MiROD wyposażony w zabezpieczenie MIROD-1 produkcji Instytutu Energetyki w Warszawie, umieszczony w obudowie metalowej o wymiarach 565x550x389 mm, przeznaczony jest do współpracy z napowietrznymi elektrycznymi napędami zdalnego sterowania różnego rodzaju odłącznikami, rozłącznikami lub wyłącznikami w sieci SN. Urządzenie umożliwia zdalne manewrowanie takimi aparatami, a także działanie w cyklu automatycznym po odpowiednim zadziałaniu zabezpieczenia MIROD-1, który wraz z przekładnikami stanowi integralną część układu.

W skład kompletnego systemu wchodzi koncentrator oraz modem GSM/GPRS umożliwiające dyspozytorowi zdalne manewrowanie łącznikami SN wyposażonymi w urządzenie wykonawcze zamontowane na słupie, wyposażone w sterowniki typu Ex-ML.

Zespół sterująco-napędowy LEop 1 i LEon 1, w skład którego wchodzi: napęd elektryczny łącznika oraz jeden z wymienionych zespołów sterujących, umieszczone we wspólnej obudowie o wymiarach 800x580x373 mm.

Dla wszystkich proponowanych urządzeń sterowanie odbywa się z poziomu systemu wspomagania dyspozytora za pomocą tych samych manipulatorów, które służą dyspozytorowi do innych operacji systemowych. Również wynik manipulacji urządzeniami wyposażonymi w sterowniki SSiN zobrazowany jest na ekranie monitora w taki sam sposób jak urządzeń obsługiwanych przez inne telemechaniki lub symulowanych przez system wspomagania dyspozytora.

Stan łączników wyposażonych w urządzenia wykonawcze może być w każdej chwili sprawdzony przez dyspozytora:

- a) indywidualnie poprzez wybieranie z menu podręcznego opcji „Meldunki na żądanie”,
- b) sterowniki mają zaimplementowaną funkcję spontanicznego przesyłania sygnalizacji i każdorazowe pojawienie się sygnału powoduje wymuszenie akcji przesyłania sygnału do centrum dyspozytorskiego.

Ponadto do łączności mogą być zastosowane sterowniki i terminale radiowe wykorzystujące sieć komórkową GSM lub GPRS albo pracujące w wolnych częstotliwościach.

System jest w pełni zabezpieczony przed przypadkowym działaniem lub zadziałaniem od zakłóceń elektrycznych i radiowych. Zgodnie z zasadą działania sterowników Ex-ML obiekty są identyfikowane jedynie poprzez niepowtarzalny w sieci numer ident. terminala radiowego. Bardzo ważne jest zatem przestrzeżenie by nie zainstalować w danym punkcie odłącznikowym terminala radiowego o innym numerze wywoławczym niż przypisany jest w centrum dyspozytorskim.

Wyposażenie zespołu sterującego ZS-Ex_ML_NBAS

Część górna zawierająca:

- akumulatory 2x12V-24Ah,
- konwerter Ex_ML_ADP_T4 wejście 1A,
- wentylator na wysokości otworów wentylacyjnych oraz łącznik sygnalizacji otwarcia drzwi.

Część środkową przeznaczoną na zasilacz PWS, pakiet kontroli napięcia, moduły telemechaniki Ex-ML w skład którego wchodzi:

- moduł sterujący Ex-ML_NG_S (kanał GSM),
- moduł ster./sygn. Ex-ML_CMB (łącznie 5 sygn. 3 ster.),
- automatyka sieciowa SPZ, zabezpieczenie ziemnozwarciowe Ex-ML_NBAS,
- zasilacz Ex-ML_PS_24.

Część dolną, w której znajdują się listwy przyłączeniowe z wyłącznikami 230 V/AC, 24 V/DC, z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym, gniazdem 230 V/AC oraz listwą WAGO do podłączenia przekładników prądowych.

Wyposażenie zespołu sterującego ZS-ML_Ex_MiROD

Część górna zawierająca:

- akumulatory 2x12V-17Ah,
- wentylator na wysokości otworów wentylacyjnych,
- zasilacz PWS, pakiet kontroli napięcia PKN.

Część środkową przeznaczoną na przekaźnik MIROD-1, moduły telemechaniki Ex_ML (GSM, GPRS).

Część dolną, w której znajdują się listwy przyłączeniowe z wyłącznikami 230 V/AC, 24 V/DC, z zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym, gniazdem 230 V/AC oraz listwą WAGO do podłączenia przekładników prądowych.

Elementy składowe części wykonawczej.

W skład urządzenia wykonawczego wchodzi:

- Zespół sterujący** z układem zasilania, sterownikiem, terminalem radiowym, baterią akumulatorów 24 V, listwą przyłączeniową, wyłącznikami, zabezpieczeniem przeciwprzepięciowym oraz grzałką i wentylatorem (opcjonalnie z zabezpieczeniem nadprądowym i ziemno-zwarciowym linii SN),
- Zespół napędowy** wraz z silnikiem elektrycznym i układem automatyki napędu, przełącznikiem rodzaju pracy, przyciskami manipulacyjnymi oraz grzałką,
- Zespół rozłącznika** zawierający układ automatyki oraz panel z przyciskami i kontrolkami do sterowania lokalnego rozłącznikiem budowy kompaktowej np. typu THO.

Dodatkowym wyposażeniem urządzenia wykonawczego są transformator zasilający 15/0,23kV, instalacja antenowa oraz ograniczniki przepięć SN.

Standardowo zastosowane zespoły sterujące mogą obsługiwać trzy napędy elektryczne oraz współpracować z jednym kompletem przekładników prądowych, zainstalowanych wraz z rozłącznikiem na tym samym słupie co szafka sterownicza. W przypadku innego rozmieszczenia aparatury względnie większej ilości sterowanych napędów, należy skontaktować się z producentem - ZOE Zgierz.

Sterowanie większą liczbą napędów z jednego zespołu sterującego może być zrealizowane w układzie:

- gwiazdzistym, w którym zasilanie każdego napędu odbywa się bezpośrednio z zespołu sterującego,
- mieszanym, w którym część napędów zasilana jest z sąsiednich napędów, a część bezpośrednio z zespołu sterującego.

Maksymalna długość kabla zasilającego napęd rozłącznika wynosi:

- 40 m - dla kabla YKY 4x10,
- 70 m - dla kabla YKY 4x16.

Jeżeli odległość między stacją obiektową a szafką napędu jest większa od 70 m, należy zainstalować napęd silnikowy wyposażony w zasilacz i akumulatory. Ze sterownika, poza kablem sterowniczym, należy poprowadzić kabel zasilający YKY 4x1,5 do zasilacza.

Zamocowanie napędów i kabli do ich sterowania i zasilania pokazano na str. 108 i 111.

Sposób wykonania rozprowadzenia kabli zasilających w układzie gwiazdzistym z zastosowaniem rozgałęźnika ED pokazano na str. 125.

4.2. Łączność

Do łączności między ośrodkami dyspozytorskimi (RDR) a zespołami sterującymi rozproszonymi w terenie wykorzystana jest najczęściej sieć trunkingowa, pokrywająca obszar danego Zakładu Energetycznego.

Możliwe są również inne środki transmisji takie, jak łącza radiowe w kanale otwartym lub systemy GPS/GPRS. Zastosowana w opracowaniu telemechanika spełnia te wymagania.

Do odbioru i wysyłania sygnału radiowego w stacji obiektowej służą anteny zainstalowane na słupach rozłącznikowych. Przewiduje się stosowanie anten kierunkowych lub dookólnych w zależności od stopnia pokrycia terenu i poziomu sygnału sieci trunkingowej. Zastosowanie anten kierunkowych ma uzasadnienie w miejscach o niższym poziomie sygnału.

Zwraca się uwagę na fakt, że antena musi być objęta strefą ochrony zwodu odgromowego lub przewodów SN.

Na kartach elementów związanych przedstawiono przykładowo sposoby mocowania anteny dookólnej Model CX 70 cm na pasmo 410÷470 MHz oraz anteny kierunkowej AK7 na pasmo 405÷435 MHz, na słupach pod przewodami linii oraz, jako rozwiązanie alternatywne dla terenów słabo pokrytych przez sieć trunkingowa, na zwodzie odgromowym na wierzchołku słupa.

4.3. Zasilanie sterowników stacji obiektowych

Źródło zasilania prądem stałym 24V stanowi zasilacz doładowujący baterię akumulatorów bezobsługowych o napięciu 2x12V i pojemności elektrycznej 17 Ah lub 24 Ah.

Źródłem napięcia do zasilacza może być transformator SN/0,23kV zawieszony bezpośrednio na słupie rozłącznikowym (rozwiązanie przedstawione w albumie) lub sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia znajdująca się w pobliżu.

Należy zwrócić uwagę, aby transformator podłączyć do sieci SN od strony zasilania podstawowego oraz na to, aby uziemić jeden z jego biegunów nN. Połączenie uziemienia można wykonać bezpośrednio na zaciskach nN transformatora lub w skrzynce SBi albo w szafce sterowniczej.



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

Akumulatory stanowią podstawowe zasilanie dla napędów elektrycznych oraz awaryjne dla elektroniki, w przypadku zaniku napięcia doładowującego akumulatory. Bateria umożliwia poprawną pracę stacji przez czas 10 do 24 godzin od momentu zaniku napięcia doładowującego (w zależności od ilości wykonanych w tym czasie przełączeń).

4.4. Funkcje systemu

System sterowania, w skład którego wchodzi wymienione powyżej urządzenia sterujące, realizuje następujące funkcje:

- przesyłanie na żądanie aktualnego stanu elementów nadzorowanych przez zespół sterujący,
- przesyłanie rozkazów ZAŁĄCZ, WYŁĄCZ do urządzeń wykonawczych,
- przesyłanie potwierdzeń wykonanych rozkazów,
- przesyłanie do stacji dyspozytorskich innych informacji na temat nadzorowanego obiektu (informacji o zwarcich, zakłóceniach, braku ładowania baterii akumulatorów itp.),
- automatyczna (czasowa) kontrola łącza radiowego.

Informacje przesyłane pomiędzy stacjami dyspozytorskimi, a zespołami sterującymi kodowane są cyfrowo (z zabezpieczeniami), uniemożliwiając błędne zadziałanie urządzeń i wystąpienie jakichkolwiek przekłamań.

Przy wykorzystaniu łączności radiowej wszystkie zmiany w nadzorowanych obiektach sieciowych przesyłane są natychmiast bezpośrednio do systemu wspomagania pracy dyspozytora w RDR lub terminalu MX dyspozytora (informacja znakowa), jeżeli w RDR nie ma systemu wspomagania. Aktualizacja stanu urządzeń sieciowych objętych systemem sterowania w danej RDR może być zainicjowana przez dyspozytora, a zasadniczo odbywa się samoczynnie z zadaną przez użytkownika częstotliwością.

Szeroki asortyment urządzeń wchodzących w skład systemu sterowania radiowego umożliwia:

- sterowanie łącznikami usytuowanymi w odległości do 250 m od zespołu sterującego,
- stosowanie praktycznie dowolnej liczby sterowanych urządzeń przy wykorzystaniu jednego kanału radiowego,
- zastosowanie przy rozłącznikach przekładników prądowych lub wskaźników zwarcia pozwalających na zdalną identyfikację drogi przepływu prądu zwarciovego z określeniem rodzaju zwarcia (doziemne, międzyfazowe) i współpracujących ze specjalistycznymi zabezpieczeniami i układami automatyki.

4.5. Układy sygnalizacji przepływu prądów zwarciovych

System sterowania radiowego łącznikami słupowymi stwarza możliwość stosowania najprostszej metody ograniczania czasu lokalizacji awarii w liniach SN. W tym przypadku jednak lokalizacja zwarcia odbywa się w dalszym ciągu metodą prób i błędów, tyle że znacznie szybciej i bez udziału pogotowia energetycznego.

Zastosowanie układu sygnalizacji przepływu prądów zwarciovych, umożliwia uzyskanie informacji o przepływie prądu zwarciovego a tym samym automatyczną lokalizację miejsca zwarcia. Usunięcie awarii polega wtedy na odłączeniu (np. drogą radiową) uszkodzonego fragmentu linii i załączeniu w GPZ części linii nieuszkodzonej.

4.5.1. Rozwiązania z zabezpieczeniami NBAS

Wymienione funkcje w rozwiązaniach technicznych proponowanych przez firmę Elkomtech S.A. spełnia moduł automatyki sieciowej Ex-ML_NBAS, który służy do wykrywania prądu zwarcowego w linii średniego napięcia i otwarcia rozłącznika słupowego podczas cyklu SPZ. Przeznaczony do współpracy z zespołem sterującym, zainstalowany jest w szafce sterowniczej lub szafce sterowniczo-napędowej.

System mikroprocesorowy Ex-ML_NBAS kontroluje przepływ prądu trzech faz w linii poprzez przekładniki prądowe. Na bieżąco śledzi symetrię prądów fazowych (wykrywa doziemienia) oraz dyskryminuje prąd udarowy występujący podczas załączania linii. Po wykryciu prądu zwarcowego urządzenie wysyła informacje do telemechaniki i oczekuje na cykl SPZ. Otwarcie rozłącznika następuje w pierwszym lub kolejnym cyklu SPZ zaprogramowanym uprzednio w urządzeniu.

Zakres pomiarowy prądu I_0 może wynosić 50% lub 10% zakresu dla prądów fazowych i jest programowany przez użytkownika.

Należy tu brać pod uwagę sposób pracy punktu neutralnego sieci SN, prąd pojemnościowy danej linii lub odpływu oraz przyjąć odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa. Programowanie urządzenia odbywa się lokalnie przewodowo przez port RS 232 z dołączonego modułu ML-Config i komputera przenośnego z zainstalowanym oprogramowaniem umożliwiającym konfigurowanie modułów ML.

4.5.2. Rozwiązania MIKRONIKA

Alternatywnie do współpracy z układem sterowania radiowego produkcji Mikronika lub Elkomtech, zastosowano urządzenie do automatyzacji napowietrznych sieci średnich napięć - przekaźnik zabezpieczający MIROD-1 - produkcji Instytutu Energetyki w Warszawie. Przekaźnik MIROD-1 przeznaczony jest do zabezpieczenia odcinka linii odpływowej SN lub ciągu głównego sieci SN. Do wykrywania zwarc doziemnych wykorzystywana jest składowa zerowa uzyskiwana z układu Holmgreena.

Przekaźniki MIROD-1 posiadają:

- zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe czasowe od zwarc międzyfazowych,
- zabezpieczenia nadmiarowo-prądowe od zwarc doziemnych,
- przekaźnik nadmiarowo-prądowy blokady otwierania łącznika dyskryminujący prąd udarowy przy załączaniu linii,
- układ zliczający zadziałania zabezpieczeń, który po nastawionej liczbie zadziałań powoduje otwarcie łącznika w przerwie beznapięciowej oraz pobudzenie komunikacji zewnętrznej. Ilość zliczanych zadziałań zabezpieczeń (nastawiana) wynosi 2 lub 3. Oznacza to, że łącznik może być otwarty najwcześniej w drugiej przerwie beznapięciowej SPZ. Programowanie urządzenia może odbywać się przy wykorzystaniu łącza bezprzewodowego w wolnej częstotliwości 433 MHz i komputera przenośnego z odpowiednim oprogramowaniem.

4.5.3. Współpraca łączników z przekładnikami prądowymi

System mikroprocesorowy umieszczony w szafie sterownika lub szafie napędu elektrycznego łącznika, poprzez przekładniki prądowe, kontroluje przepływ prądów w trzech fazach linii.

Na bieżąco śledzi symetrie prądów fazowych (wykrywa zwarcia doziemne) oraz dyskryminuje prąd udarowy występujący podczas załączania linii.

Wartość prądu rozruchowego dla członu pomiarowego ustalana jest przez użytkownika, przy czym należy tu brać pod uwagę układ pracy punktu neutralnego sieci, wartość prądu zwarcowego sieci i linii oraz przyjąć odpowiedni współczynnik bezpieczeństwa.

Po wykryciu prądu zwarcowego system mikroprocesorowy automatyki sieciowej wysyła drogą radiową do systemu operacyjnego telemekhaniki odpowiednią informację o zaistniałym zdarzeniu i oczekuje na cykl SPZ.

Automatyka zabezpieczeniowa w rozdzielni SN stacji realizuje wyłączenie uszkodzonej linii w odpowiednio zaprogramowanym cyklu SPZ.

4.5.4. Współpraca łączników ze wskaźnikami przepływu prądu

Układy sterujące napędami łączników umożliwiają współpracę ze wskaźnikami typu Linetroll 3100 i Linetroll 3500.

Wskaźnik Linetroll 3100 kontroluje obecność napięcia i wartość prądu płynącego w linii za pomocą wbudowanych czujników pola elektrycznego i magnetycznego.

Czujnik prądowy automatycznie dostosowuje się do wartości przepływającego prądu, reagując na gwałtowny wzrost mierzonej wartości. Może być wykorzystany w sieciach o różnych układach pracy punktu neutralnego. Jest wyposażony w beznapięciowe styki przekaźnika pośredniczącego i może współpracować z dowolnym systemem zdalnego sterowania. Rozróżnia i sygnalizuje zwarcia doziemne i symetryczne oraz zwarcia trwałe i przemijające. Działa na zasadzie pomiaru pola elektromagnetycznego linii elektroenergetycznej bez galwanicznego połączenia z wysokim napięciem. Wskaźnik jest montowany na słupach w odległości 3÷5 m poniżej przewodów SN.

Po wykryciu uszkodzenia zadziałają wszystkie wskaźniki zainstalowane między GPZ a miejscem zwarcia. Pozostałe wskaźniki pozostają nieaktywne.

Bardziej rozbudowaną wersję wskaźnika stanowi Linetroll 3500 - inteligentny kierunkowy wskaźnik prądu. Jest on dodatkowo wyposażony w człon kierunkowy. Na zewnątrz wskaźnika, zwarcia doziemne sygnalizowane są zapaleniem się diody sygnalizacyjnej koloru zielonego lub czerwonego w zależności od kierunku prądu zwarcowego, a zwarcia symetryczne - zapaleniem się obu diod.

Sieci rozdzielcze, w których można stosować Linetroll 3500:

- w sieciach zarówno: trójfazowych jak i jednofazowych,
- o napięciu nominalnym od 6 kV do 132 kV,
- pracujące z izolowanym punktem neutralnym,
- kompensowane, z cewką Petersena w punkcie neutralnym,
- z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor oraz rezystor i cewkę Petersena.

Sieci, w których nie należy stosować Linetroll 3500:

1) Na słupach linii:

- pod którymi lub w pobliżu których znajduje się kabel zasilający,
- które są słupami rozgałęźnymi,
- które służą liniom dwutorowym,
- które są słupami narożnymi,
- które przebiegają w odległości mniejszej niż:
 - 300 m od innych linii 220 kV lub 400 kV,
 - 150 m od innych linii 110 kV,
 - 100 m od innych linii 60 kV,
 - 50 m od innych linii 30 kV,
 - 35 m od innych linii 20 kV

2) Na liniach chronionych bezpiecznikami.



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

4.5.5. System radiowej transmisji danych RCP-V1

System RCP-V1 (*radio controll package*) przeznaczony jest do współpracy ze wskaźnikami zwarć linii SN typu Linetroll 3500.

Ze względu na sposób działania wskaźnika, opierający się o analizę pola magnetycznego i elektrycznego linii, w wielu przypadkach występuje konieczność montażu wskaźnika w pewnej odległości od punktów, w których zamontowana jest aparatura SN, np.:

- punkty rozgałęźne,
- aparaty SN, których montaż wymaga zmiany symetrii linii,
- bliska odległość od linii WN, SN, nN,
- bliska odległość od aparatów napowietrznych (wyłączniki),
- konfiguracja aparatury na słupie.

System RCP-V1 służy do transmisji stanów logicznych drogą radiową.

Na pełny system radiowej transmisji danych składają się 1-4 moduły *slave* i jeden moduł *master* - w zależności od konfiguracji. Moduł *master* jest przeznaczony do zabudowania wewnątrz skrzyni telemechaniki obiektowej i współpracuje bezpośrednio ze sterownikiem dowolnego typu (Elkomtech, Mikronika). Jego zadaniem jest przyjmowanie informacji ze wskaźników zwarć zamontowanych na sąsiednich słupach i współpracujących z nimi modułów *slave*.

Moduł *slave* współpracuje bezpośrednio ze wskaźnikiem zwarć zapewniając mu i sobie niezależne źródło energii (ogniwa słoneczne i akumulatory), umożliwiając przesyłanie stanów wskaźnika do skrzyni telemechaniki drogą radiową. Ze względu na dwukierunkową transmisję sygnałów istnieje możliwość zdalnego resetu wskaźnika Linetroll 3500.

Zaletą tego typu rozwiązania jest:

- możliwość wyposażenia we wskaźniki punktów zdalnie sterowanych aparatury SN niezależnie od ich typu i konfiguracji linii,
- jest to system niezależny - ze względu na zasilanie modułów *slave* (baterie słoneczne i akumulatory),
- łatwa konfiguracja nie wymagająca wykorzystywania oprogramowania i komputerów,
- łatwość montażu w terenie, ze względu na specjalnie zaprojektowane dla nich konstrukcje (słupy E, ŻN, BSW),
- nieporównywalnie niższy koszt tego typu rozwiązania w stosunku do analogicznych urządzeń dostępnych na rynku.

Zarówno moduł *master* jak i *slave* powinien być zasilany napięciem od 5 do 30 V DC. Ponieważ moduł *master* pracuje w skrzyni telemechaniki to nie ma konieczności rozbudowy układu zasilania.

Moduł *slave* wyposażono w ogniwa słoneczne i akumulatory kwasowo-ołowiowe (AGM). Spowodowane jest to tym, iż pracuje on w punktach wyniesionych, gdzie trudno jest o źródło zasilania. Takie rozwiązanie pozwoliło na niezależną pracę modułu, a ponadto na zasilanie wskaźnika zwarć. Ogniwa słoneczne i akumulatory pracują w trybie buforowym.

5. Wskazówki lokalizacji rozłączników sterowanych radiowo

Zasadniczo rozłączniki sterowane drogą radiową należy instalować w miejsce istniejących odłączników lub rozłączników z napędem ręcznym, posiadających istotne znaczenie w procesach: usuwania awarii, dokonywania przełączeń planowych i awaryjnych. Rozłączniki te winny być stosowane w liniach magistralnych, punktach stałego podziału sieci oraz na początku odgałęzień o znacznej długości, zasilających większą liczbę stacji. Nie ogranicza się liczby rozłączników włączonych szeregowo do sieci, licząc od strony stacji zasilającej. Uwaga ta nie dotyczy jednak aparatów wyposażonych w automatykę wykrywania prądów zwarciovych Ex-ML_NBAS lub MIROD-1. W tym przypadku takie usytuowanie odłączników ma uzasadnienie tylko wtedy, jeżeli w sieci SN stosowana jest automatyka 3-krotnego SPZ i między punktami zainstalowania tych rozłączników w linii istnieje znacząca liczba odbiorników. W sieciach kompensowanych z automatyką AWS Cz należy wykorzystać efekt kompensacji i samoczynne otwarcie łącznika winno następować w drugiej przerwie beznapięciowej. W sieciach izolowanych i uziemionych przez rezystor problem ten należy rozpatrywać indywidualnie.

Przy lokalizacji rozłączników sterowanych drogą radiową w sieci, należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- schemat sieci dla układów zasilania podstawowego, jak i innych przewidywanych układów zasilania,
- zakres i częstość przełączeń ruchowych związanych z koniecznością zapewnienia ciągłości zasilania,
- stan techniczny i awaryjność poszczególnych fragmentów sieci (w liniach o dużej awaryjności liczba łączników winna być odpowiednio większa),
- ważność (kategoria) odbiorcy i skutki wynikające z nieplanowanej przerwy w zasilaniu,
- obciążenie szczytowe linii lub odgałęzienia oraz czas jego trwania (zużycie energii przez odbiorcę),
- odległość punktu odłącznikowego od siedziby pogotowia energetycznego, warunki dojazdu i zasięg propagacji fal radiowych urządzenia sterującego (ukształtowanie terenu).

Lokalizacja rozłączników wraz z systemem sterowania drogą radiową winna być dokonywana w sposób kompleksowy dla całej sieci napowietrznej zasilanej z danej rozdzielni średniego napięcia z uwzględnieniem przytoczonych powyżej czynników. Przy jej realizacji należy uwzględnić doświadczenia i sugestie właściwych terenowo służb eksploatacyjnych i dyspozytorskich szczególnie w zakresie: ważności odbiorców, liczby i czasu trwania oraz rozległości awarii, prowadzonych i przewidywanych przełączeń sieciowych, rozbudowy sieci itp.

W przypadkach uzasadnionych, celem optymalizacji układu sterowania, zaleca się przeprowadzić uproszczoną analizę porównawczą wskaźników ekonomicznych różnych wariantów rozmieszczenia rozłączników w sieci.

W analizie tej, jako ekonomiczne kryterium porównawcze, przyjmuje się koszty roczne zakłóceń w linii, spowodowane wyłączeniami awaryjnymi.

W rachunku kosztów rocznych zakłóceń uwzględnia się następujące składniki:

- koszty niedostarczonej odbiorcom energii od chwili awaryjnego wyłączenia do chwili przywrócenia zasilania,
- koszty robocizny i transportu przy lokalizacji i eliminacji uszkodzenia linii,
- koszty inwestycyjne zakupu i zainstalowania rozłączników wraz z systemem sterowania,
- koszty eksploatacyjne systemu sterowania.

Wyznaczone koszty roczne zakłóceń winny wskazać najbardziej korzystny dla danej sieci wariant dotyczący liczby i lokalizacji rozłączników sterowanych drogą radiową.

Zwraca się uwagę, że przy obecnych zasadach eksploatacji linii SN maksymalnie ograniczających jej wyłączenie, aparatura łączeniowa (odłączniki, rozłączniki) powinna być wysokiej jakości i niezawodności, co pozwala wyeliminować częste przeglądy i związane z tym wyłączenia linii SN.

6. Rozruch i oprogramowanie punktów rozłącznikowych

Ostateczny montaż i rozruch urządzeń sterujących w punktach rozłącznikowych winien być wykonany przez producenta proponowanej aparatury - ZOE Zgierz Sp. z o. o. lub specjalistyczne przedsiębiorstwa. W ramach tych prac należy dokonać sprawdzenia poprawności połączeń i współpracy poszczególnych zespołów, a także wykonać specjalistyczne oprogramowanie dla zespołu sterującego punktu rozłącznikowego wraz z przynależną automatyką sieciową (Ex-ML_NBAS lub MIROD-1) oraz uzupełnić oprogramowanie systemu wspomagania dyspozytora w RDR. Oprogramowanie automatyk sieciowych musi uwzględniać rzeczywiste parametry sieci SN.

7. Rozwiązania konstrukcyjne słupów z rozłącznikami

Słupy z rozłącznikami sterowanymi radiowo, objęte niniejszym albumem opracowano dla linii z przewodami AFL-6 35, 50, 70 i 120 mm².

Przedmiotowe słupy rozwiązano w oparciu o podstawowe słupy odporowe, odporowo-narozne, krańcowe i rozgałęźne z typizacyjnych albumów wyszczególnionych w pkt. 1 opisu z wariantowym zamocowaniem rozłączników na wierzchołku słupa (wariant I) oraz pod przewodami linii (wariant II).

Dla wszystkich słupów przewody zawieszono za pomocą łańcuchów odciągowych.

8. Zakres zastosowań punktów rozłącznikowych

Słupy z rozłącznikami przewidziane są do sekcjonowania linii i odgałęzień od linii głównej. Słupy wyposażone są w urządzenia sterujące napędami elektrycznymi łączników, a także mogą posiadać układ sygnalizacji przepływu prądów zwarciovych i automatykę pozwalającą na odłączanie uszkodzonej linii we współpracy z automatyką SPZ stacji zasilającej.

9. Ochrona odgromowa i przepięciowa

Ochronę odgromową i przepięciową słupów z rozłącznikami należy wykonywać zgodnie z PN-E-05100-1:1998 oraz opracowaniem PTPIREE pt.: „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze” z 2005 r.

W przypadku anten montowanych na wierzchołku słupa do ich ochrony od bezpośrednich wyładowań atmosferycznych przewidziano iglicę i zwód odgromowy. Od przepięć indukowanych aparatura łączeniowa i sterownicza chroniona będzie ogranicznikami przepięć w obudowie silikonowej, zainstalowanymi po stronie SN oraz po stronie 230 V w skrzynce SBi i szafach sterowniczych. W opracowaniu przedstawiono przykładowo ograniczniki przepięć SN typu SBK prod. BEZPOL. Można stosować ograniczniki przepięć innego typu o odpowiednich parametrach elektrycznych.

Sposób zamocowania ograniczników przepięć w zależności od typu słupa pokazano na rysunkach uzbrojeń SN. Przykłady doboru ograniczników przepięć dla poszczególnych napięć sieci SN z izolowanym punktem neutralnym lub kompensacją prądu ziemnozwarciowego i nieznanym czasem wyłączenia zwarcia oraz szczegóły montażowe przedstawiono na kartach elementów związanych - str. 121. Dobór uwzględnia ograniczniki przepięć z zalecanym prądem wyładowczym 10 kA i przeznaczone do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej. Dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i znanym czasem wyłączenia zwarć doziemnych, doboru ograniczników przepięć należy dokonywać w oparciu o zalecenia producenta.

10. Uziemienia słupów

W chwili opracowywania katalogu brak jest w kraju obowiązujących aktów prawnych w zakresie ochrony przeciwporażeniowej w urządzeniach elektroenergetycznych powyżej 1 kV. Z tego względu ochronę przeciwporażeniową i uziemienia ochronne słupów SN rozwiązano w oparciu o Rozporządzenie z dnia 8 października 1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. Ust. RP z 1990-11-26 Nr 81, poz. 473) oraz aktualną wiedzę techniczną. Rozporządzenie to przestało obowiązywać ze względów formalnych wynikających ze zmiany Prawa Budowlanego.

Uziemienia odgromowe uwzględniają wymagania zawarte w Zarządzeniu MGİE oraz MBİPMB z dnia 12 marca 1969 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych oraz wymagania zawarte w opracowaniu PTPIREE w Poznaniu z 2005 r. pt.: „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze.”

W przypadku uziemień ochronnych słupów w sieci SN z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor należy korzystać z wytycznych projektowania i doboru tych uziemień wydanych przez PTPIREE w 2000 r.

Uziemienia ochronne słupów z rozłącznikami, ze względu na ich usytuowanie i funkcję oraz związana z tym dopuszczalna wartość napięcia rażeniowego dotykowego, wyszczególnione są w tablicach 1 i 2 ww. Rozporządzenia Ministra Przemysłu.

Elementy uziemienia podstawowych konstrukcji słupów oraz elementy połączenia uziemienia do aparatów, ich napędów, szaf sterowniczych i ograniczników przepięć oraz konstrukcji dodatkowych ujęto na kartach niniejszego opracowania. Uziom należy dobrać wg albumów PTPIREE.

W przypadku ocynkowanych konstrukcji dodatkowo malowanych ze względu na agresywne środowisko należy do ograniczników przepięć przewidzieć dodatkowe połączenie od zacisku uziemiającego ogranicznika do zwodu uziemiającego.

Uziemienia aparatów, ich napędów i ograniczników przepięć oraz konstrukcji wykonać bednarką uziemiającą podłączając ją do wspólnego zwodu uziemiającego słupa.

Elementy uziemienia ochronnego malować zgodnie z normą tj. w pasy zielono-żółte, natomiast połączenia ograniczników przepięć ze zwodem uziemiającym malować na kolor niebieski.

W przypadku instalowania ograniczników przepięć na słupach funkcyjnych z łącznikami, niezależnie od zachowania dopuszczalnej wartości napięcia rażeniowego, rezystancja uziemienia nie może przekraczać 10 Ω.

11. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe słupów podstawowych zawierają albumy wyszczególnione w pkt. 1 opisu, rozpowszechniane przez PTPIREE oraz Energolinie. Konstrukcje i elementy stalowe niezbędne do mocowania łączników, napędów urządzeń sterowniczych, transformatorów, anten oraz ograniczników przepięć i zwodów odgromowych, a także konstrukcje dodatkowe, dostarcza dystrybutor aparatury i urządzeń sterowniczych - ZOE Zgierz.

Wszystkie elementy stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie na gorąco, zgodnie z normą PN-93/E-04500, powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla elementów śrubowych.

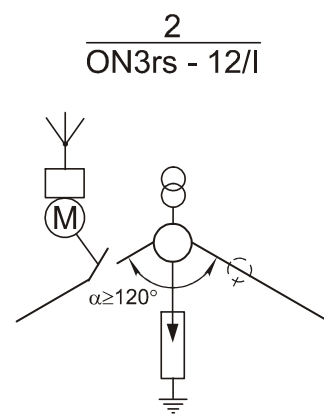
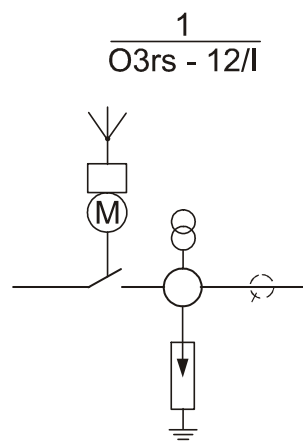
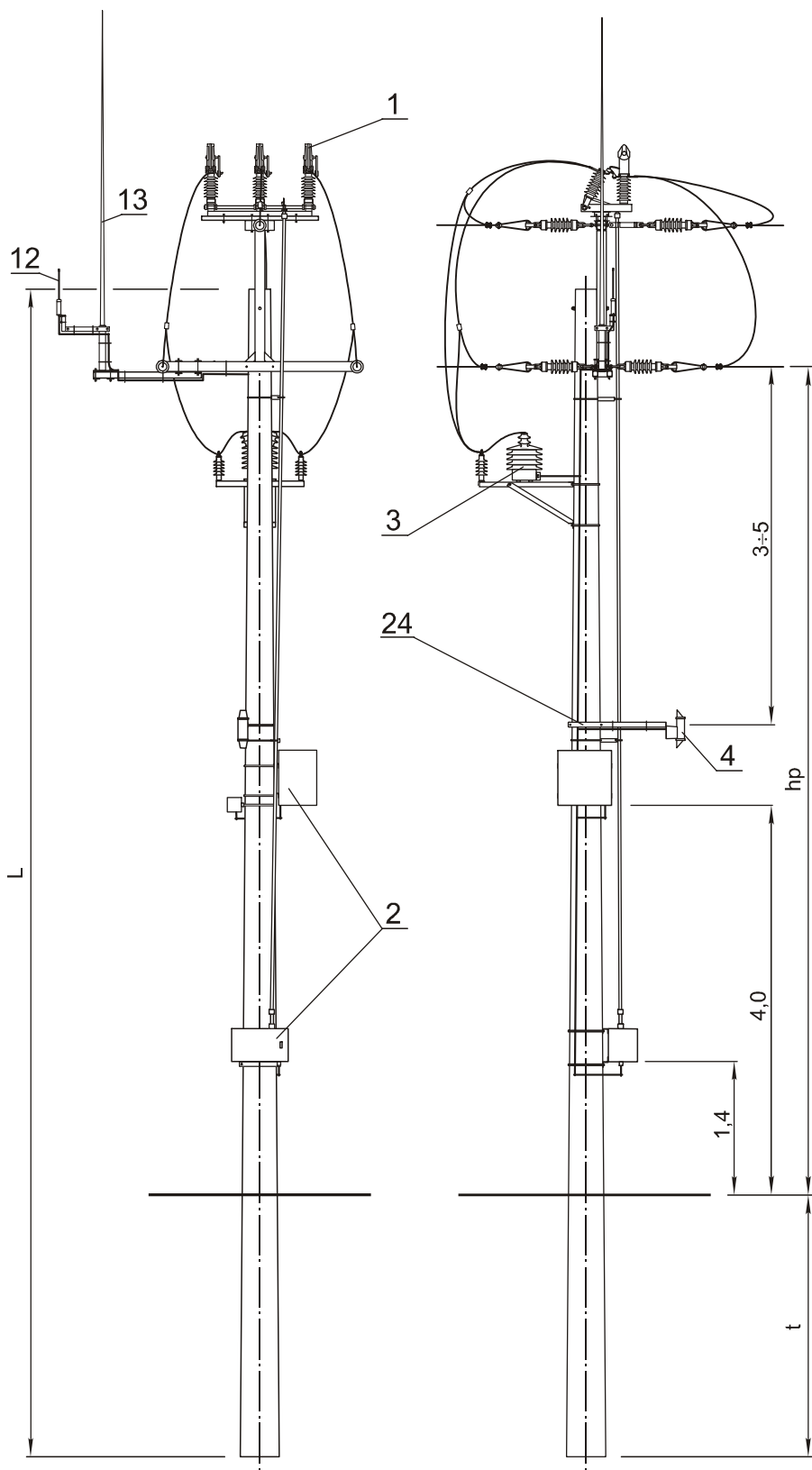
Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”.

Wszystkie elementy stalowe należy w sposób trwały oznakować przyjętymi oznaczeniami podanymi na rysunkach konstrukcyjnych.

Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem do konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-E-05100-1 tablica 12. Przy wykonywaniu połączeń przewodami SN, należy zwracać uwagę na odstępy izolacyjne między przewodami a konstrukcjami. Minimalny odstęp izolacyjny powinien wynieść $R_{min}=22$ cm.

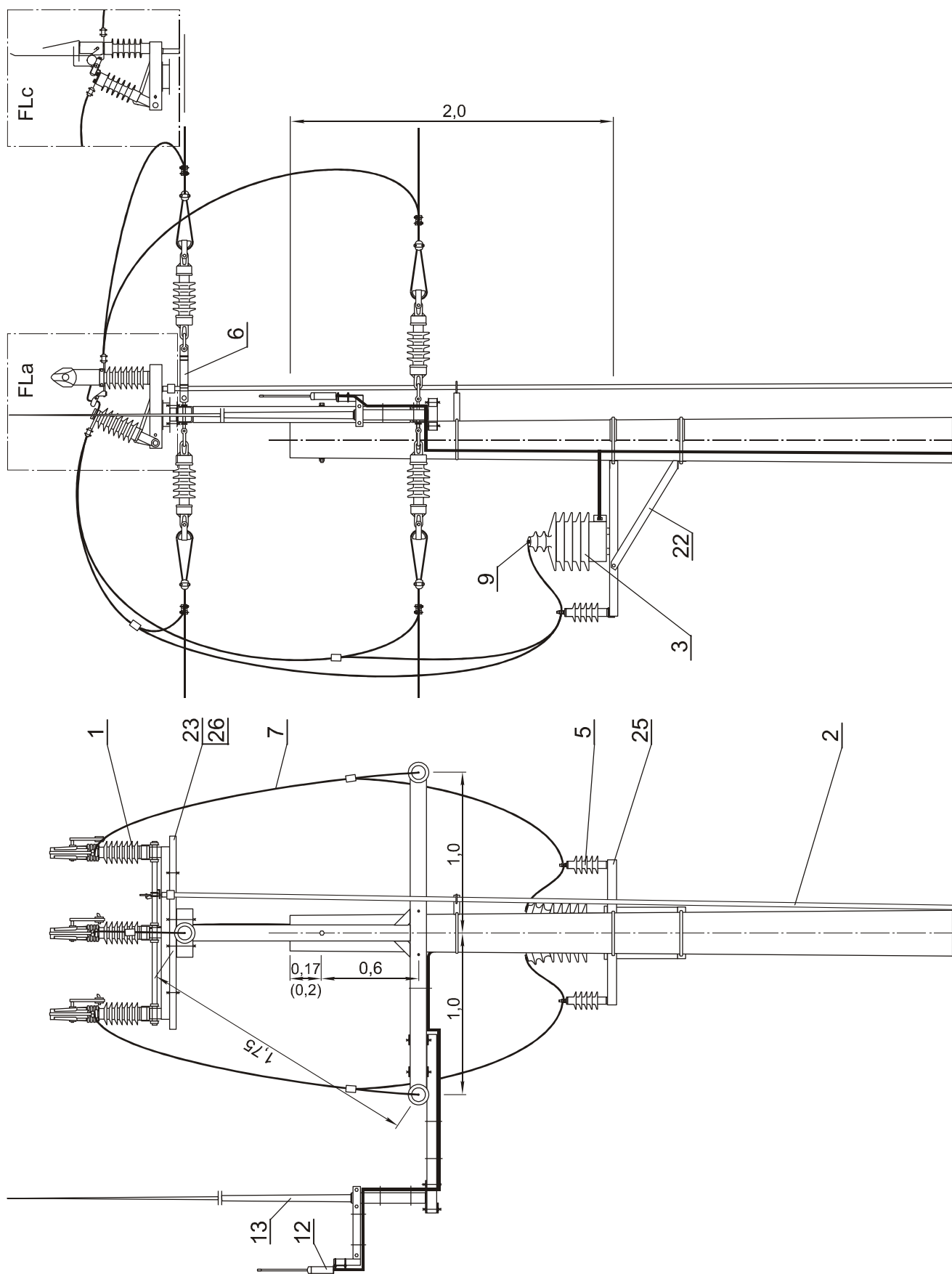
Dobór innych elementów, izolatorów i osprzętu wymaga odpowiedniego sprawdzenia i adaptacji.

II. SYLWETKI SŁUPÓW I ZAMOCOWANIE APARATURY SN



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 25, 26
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 27



Zestawienie materiałów - str. 27



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

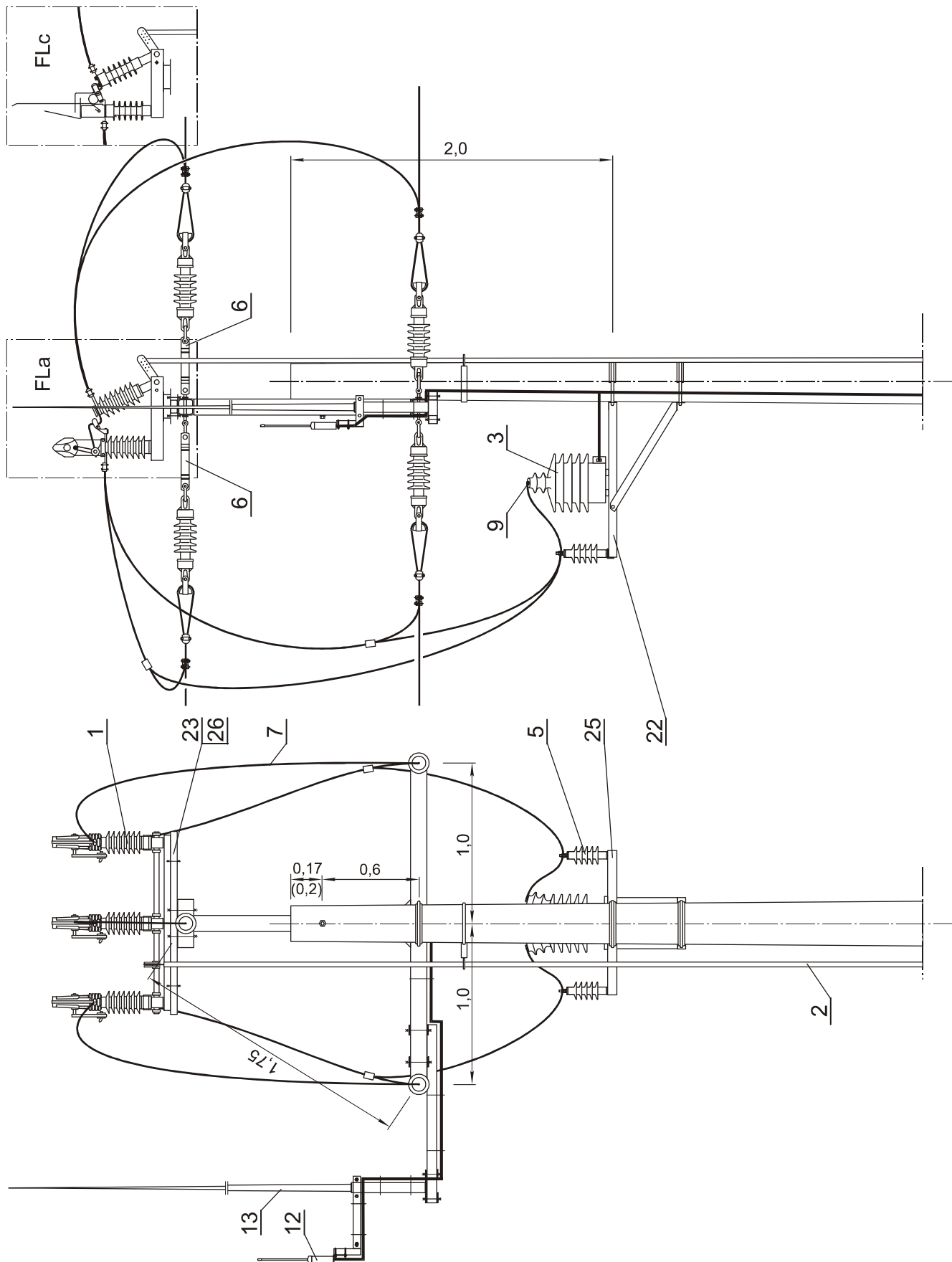
SŁUP O□rs-□/ i ON□rs-□/ I
Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc Z NAPĘDEM
POSUWISTO-ZWROTNYM, WARIANT I
ZAMOCOWANIE APARATURY SN

AFL-6
35(50)

Żerdzie
E

str.

26



Zestawienie materiałów - str. 27



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONrs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

26	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x170	2	szt.	PN-85/M-82101	0,35	Do KR-1
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-1	1	szt.		8,1	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup odporowo-narożny	ON3-□ ÷ ON8-□	1	kpl.	PTPIREE LSN 35(50) Tom I	□	
	Słup odporowy	O3-□, O4-□				□	

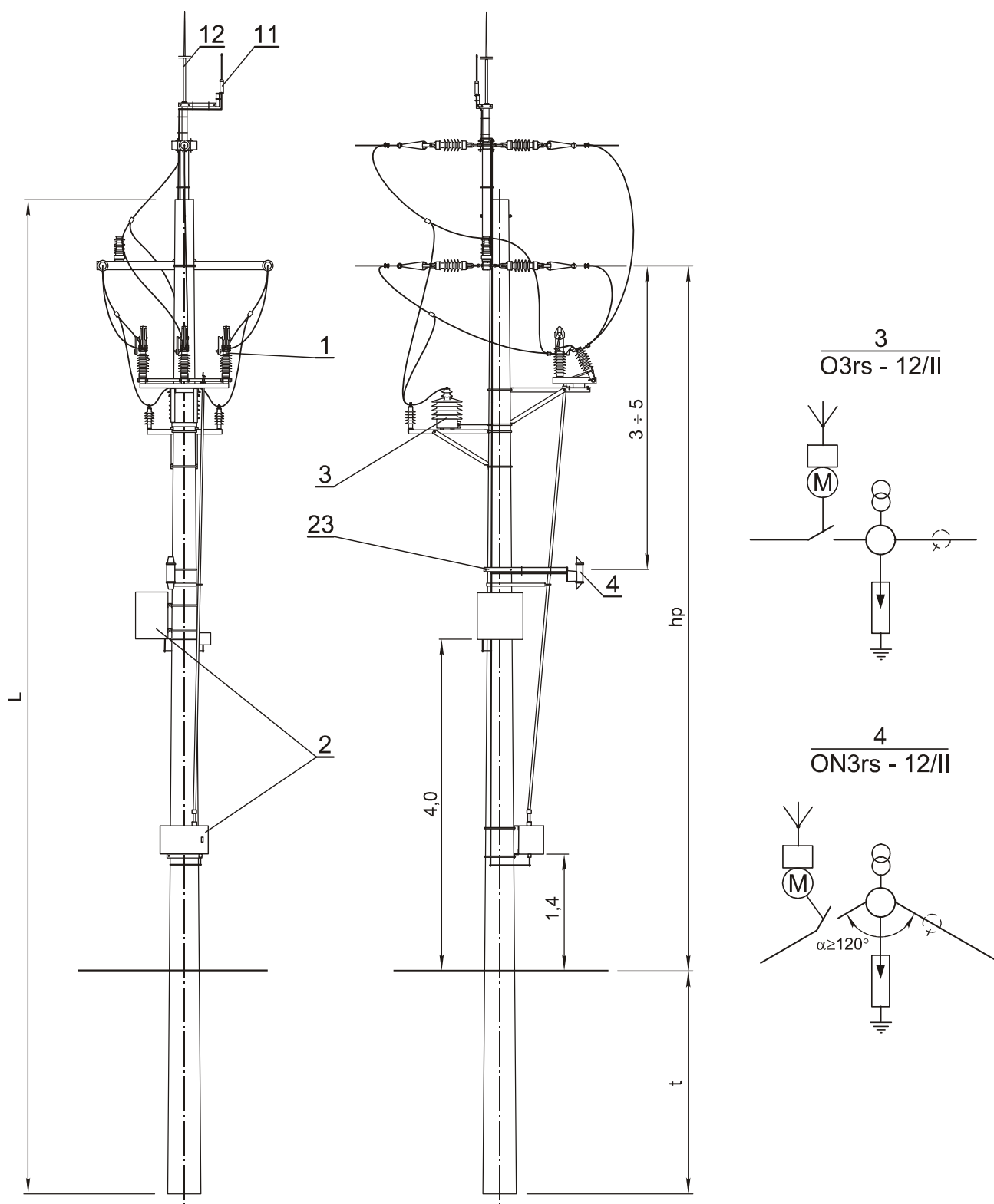
KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AFL-6 35
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 35	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,14	
		AFL-6 50				0,20	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 300	2	szt.	BELOS 3842	2,28	Do słupa wg str. 26
			1				Do słupa wg str. 25
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

APARATURA I OSPRZĘT

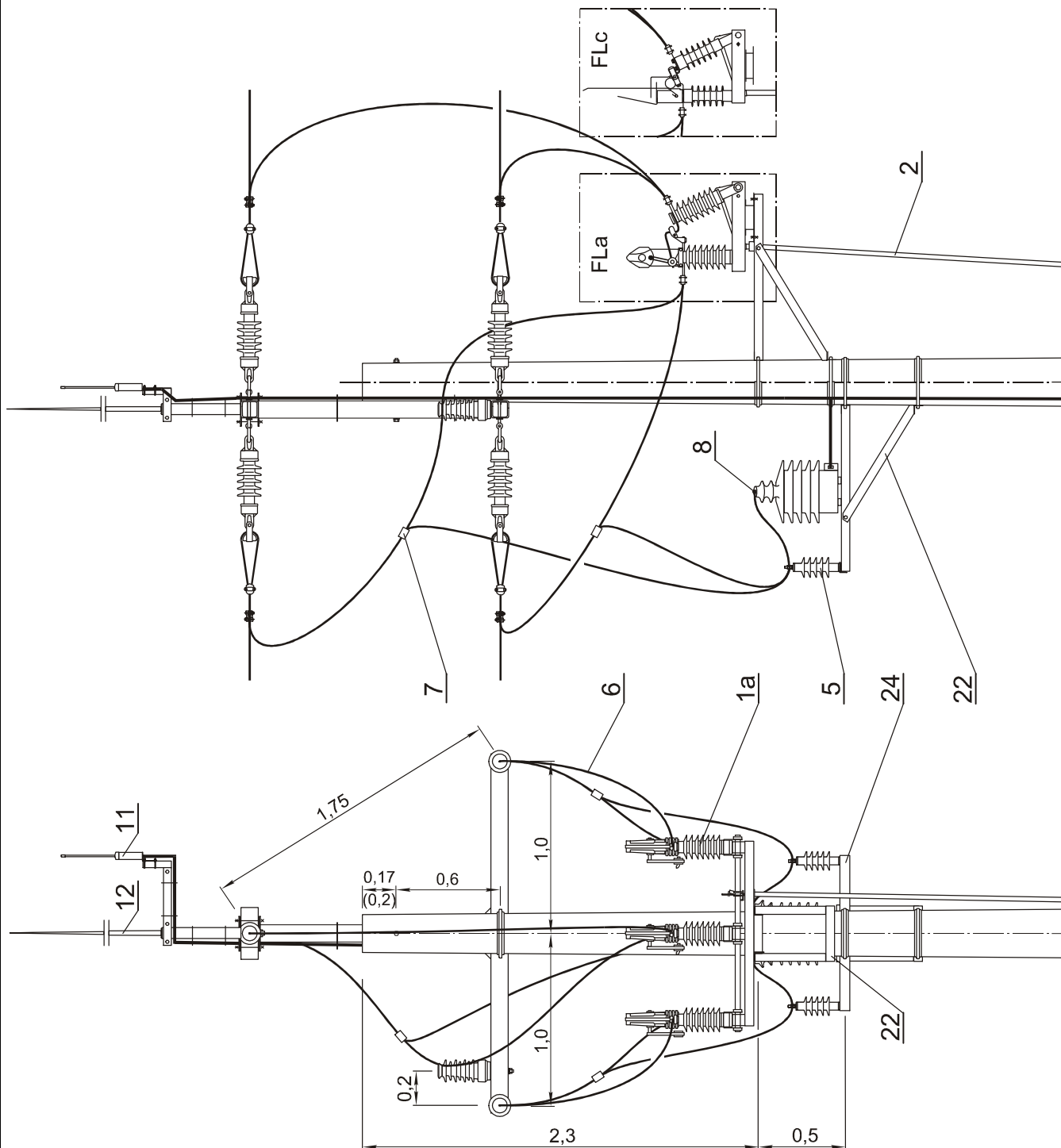
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------

**ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.**ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

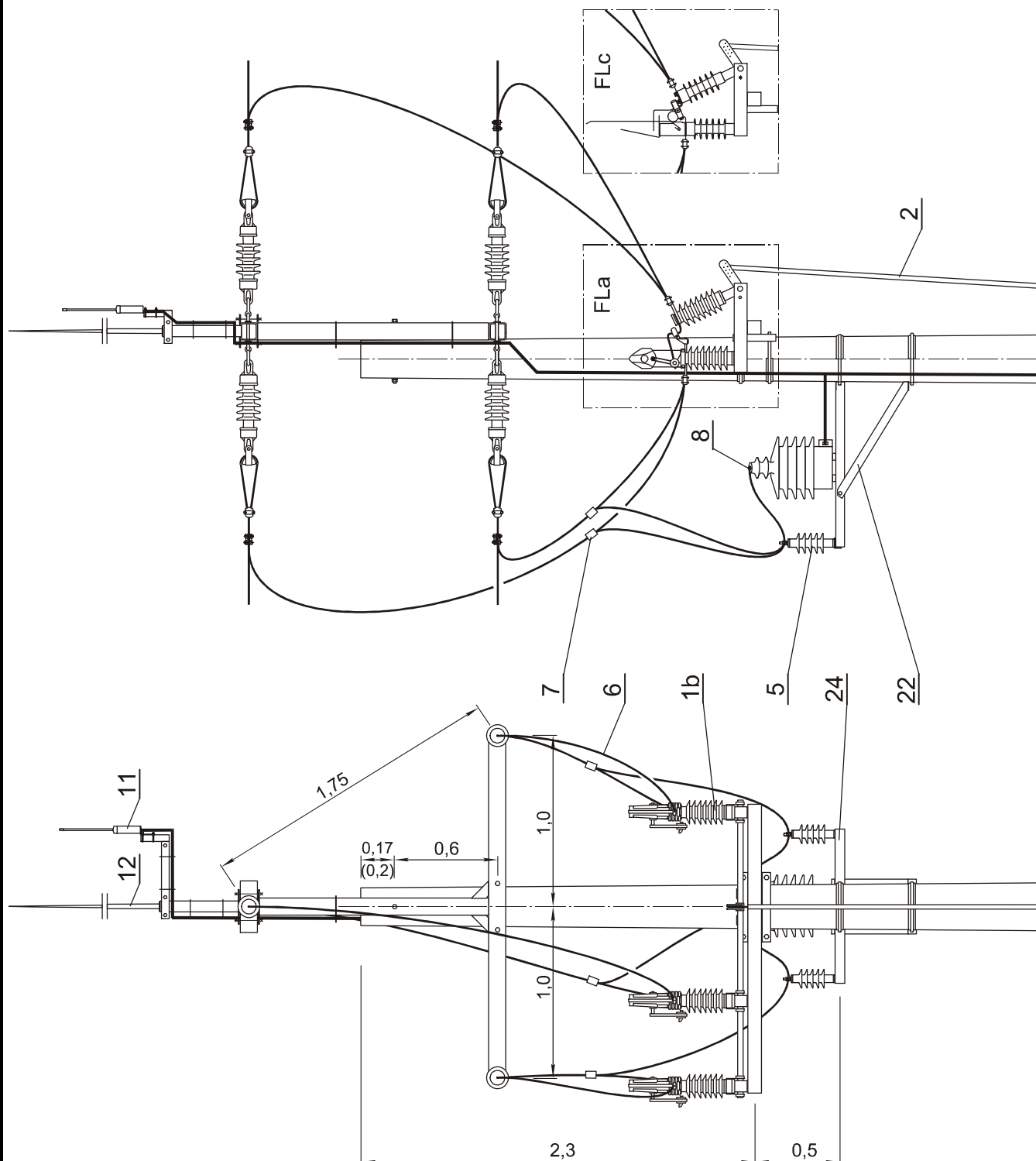


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 29, 30
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 31



Zestawienie materiałów - str. 31



Zestawienie materiałów - str. 31



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONrs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	<input type="checkbox"/>	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		<input type="checkbox"/>	
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/E □	2	szt.		<input type="checkbox"/>	Do rozł. z napędem obrotowym
21	Słup odporowo-narożny	ON3-□ ÷ ON8-□	1	kpl.	PTPiREE LSN 35(50) Tom I	<input type="checkbox"/>	
	Słup odporowy	O3-□, O4-□				<input type="checkbox"/>	

KONSTRUKCJE

12	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	<input type="checkbox"/>	
11	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	<input type="checkbox"/>	
10	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	<input type="checkbox"/>	
9	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	<input type="checkbox"/>	
8	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AFL-6 35
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
7	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
6	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 35	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,14	
		AFL-6 50				0,20	
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	<input type="checkbox"/>	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	<input type="checkbox"/>	
1b	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	<input type="checkbox"/>	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				<input type="checkbox"/>	
		FLc GB (GB/a)				<input type="checkbox"/>	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem ciężna po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	<input type="checkbox"/>	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 p (p/a)				<input type="checkbox"/>	
		FLc p (p/a)				<input type="checkbox"/>	

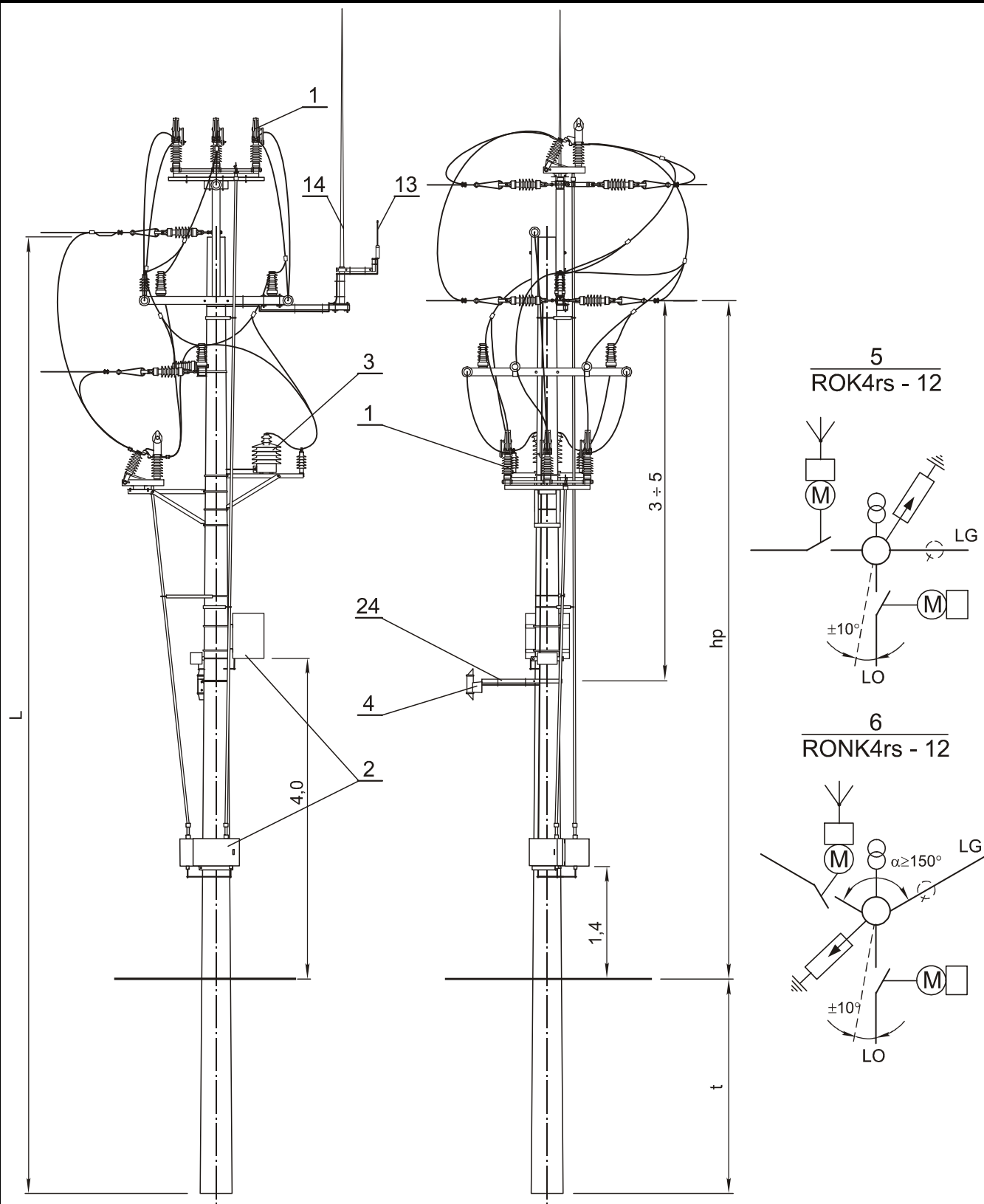
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 33
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 34



Uwagi: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi
2. W przypadku słupów rozgałęźnych, wskaźniki zwarć LINETROLL 3500 należy montować na sąsiednich słupach zgodnie z opisem - pkt. 4.5

27	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x170	2	szt.	PN-85/M-82101	0,35	Do KR-1
26	Element do izolatora	EI-55	2	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
25	Konstrukcja do ogr. przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
24	Kontr. do wskaźnika zwarć	K-LIN3500-E/□	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-1	1	szt.		8,1	
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/E □	2	szt.		□	
21	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy	RONK1-□÷RONK4-□	1	kpl.	PTPiREE LSN 35(50) Tom I	□	α≥150°
		ROK1-□÷ROK4-□				□	

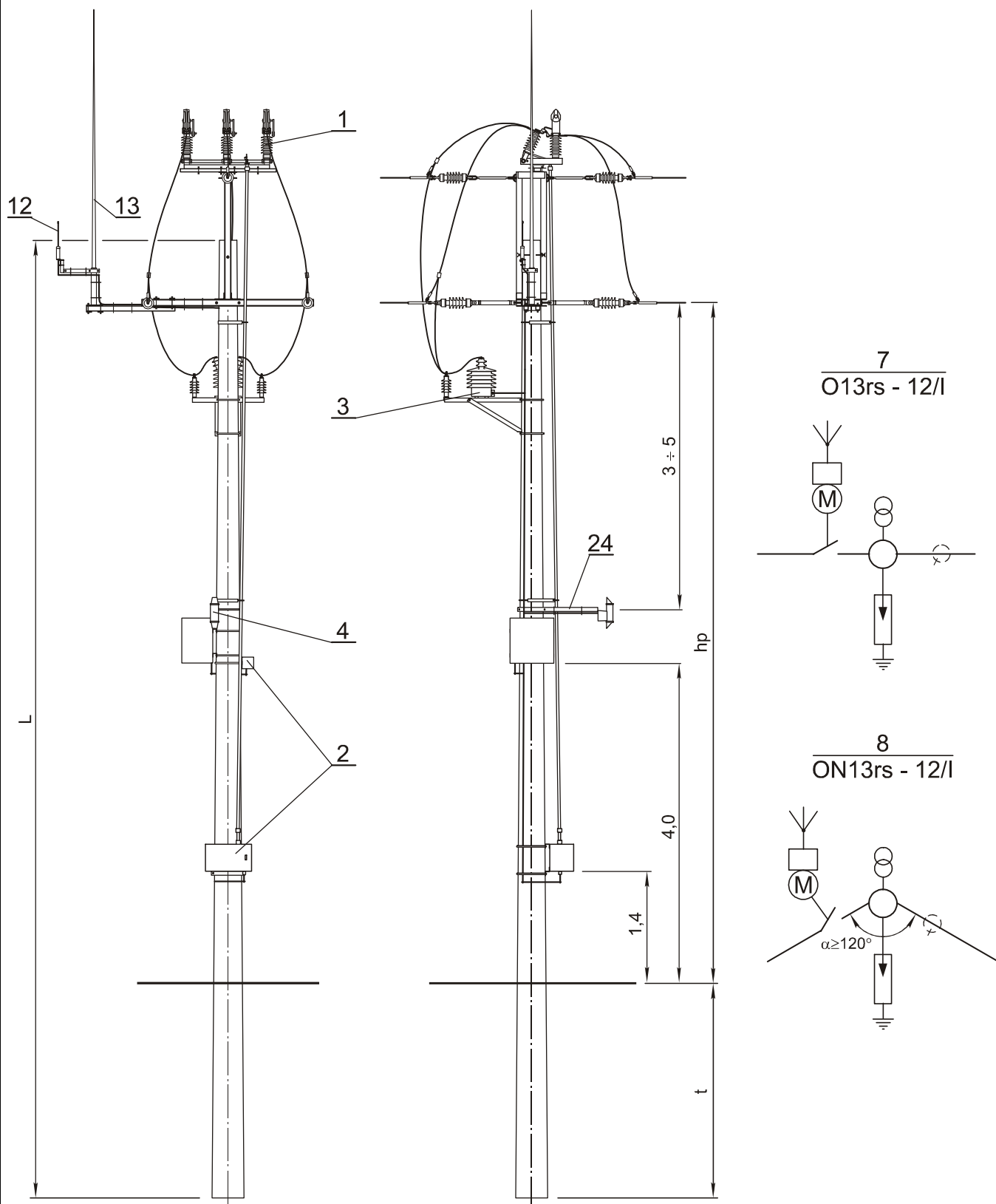
KONSTRUKCJE

14	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
13	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
12	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
11	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
10	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AALXSn, AAsXSn, AFL-6 35
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
9c	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SE 20 + SP 16	3	szt.	ENSTO POL	0,34	Do połączenia AFL-6 z AAL(s)XSn 1 szt. na połączenie
9b	Zacisk odgałęźny dwustronnie przeb. izol. z pokrywą izolac.	SL 25.2+SP 16	3			0,32	Do AALXSn, AAsXSn 1 szt. na połączenie
9a	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	10			□	0,25
8	Przewód w osłonie izolacyjnej	AAsXSn 50	45	m	TELE-FONIKA KABLE	0,22	
		AALXSn 50				0,21	
	AFL-6 35	0,14					
	AFL-6 50	0,20					
7	Łącznik jednowidlasty	h = 300	1	szt.	BELOS 3842	2,28	
6	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	3	kpl.	PTPiREE LSN 35(50) Tom I	□	Do AALXSn, AAsXSn
	Zawieszenie przelotowe	ZP/□				□	Do AFL-6
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	□	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekł. prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100	1				
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterujący)		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	1 szt. z mocowaniem ciągną po stronie przeciwniej do standardowego
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	FLa 15/97 p	□					
	FLa 15/60 p	□					
	FLc p	□					

APARATURA I OSPRZĘT

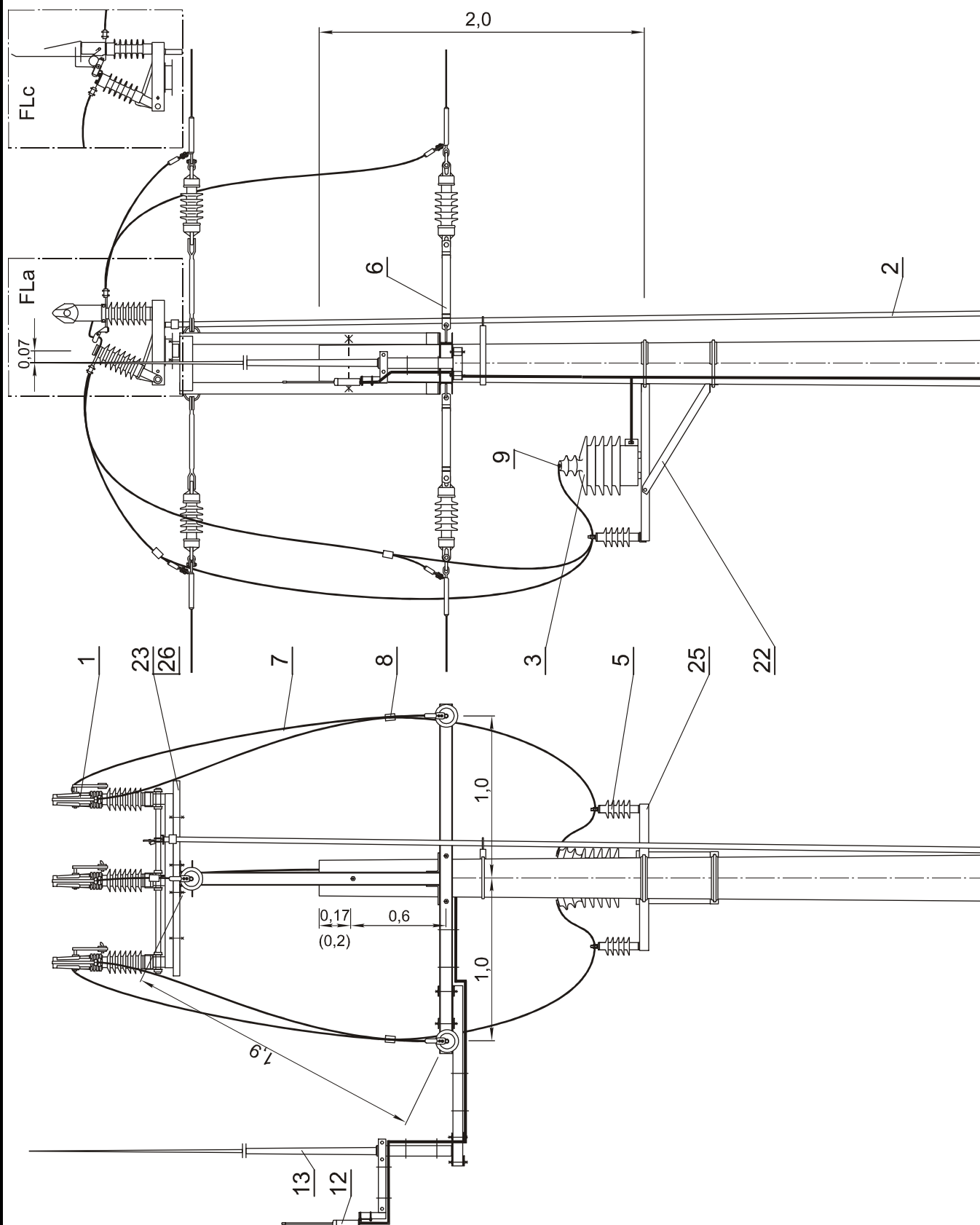
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



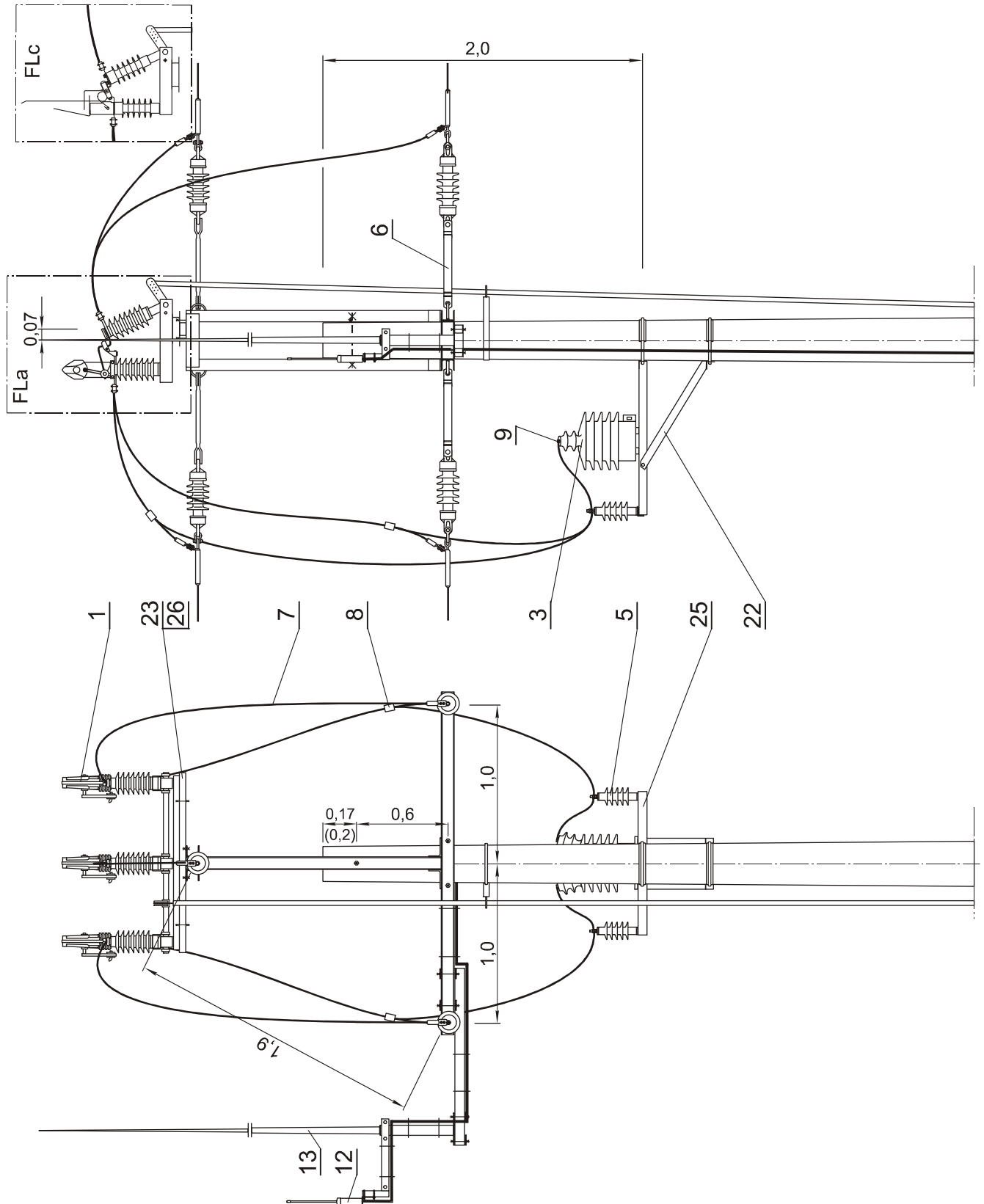


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 36, 37
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 38



Zestawienie materiałów - str. 38



Zestawienie materiałów - str. 38



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONrs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

26	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x70	2	szt.	PN-85/M-82101	0,19	Do KR-1
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-1	1	szt.		6,3	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup odporowo-narozny	ON11-□ ÷ ON13-□	1	kpl.		PTPIREE LSN 70(50) Tom V	□
	Słup odporowy	O11-□, O12-□			□		

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

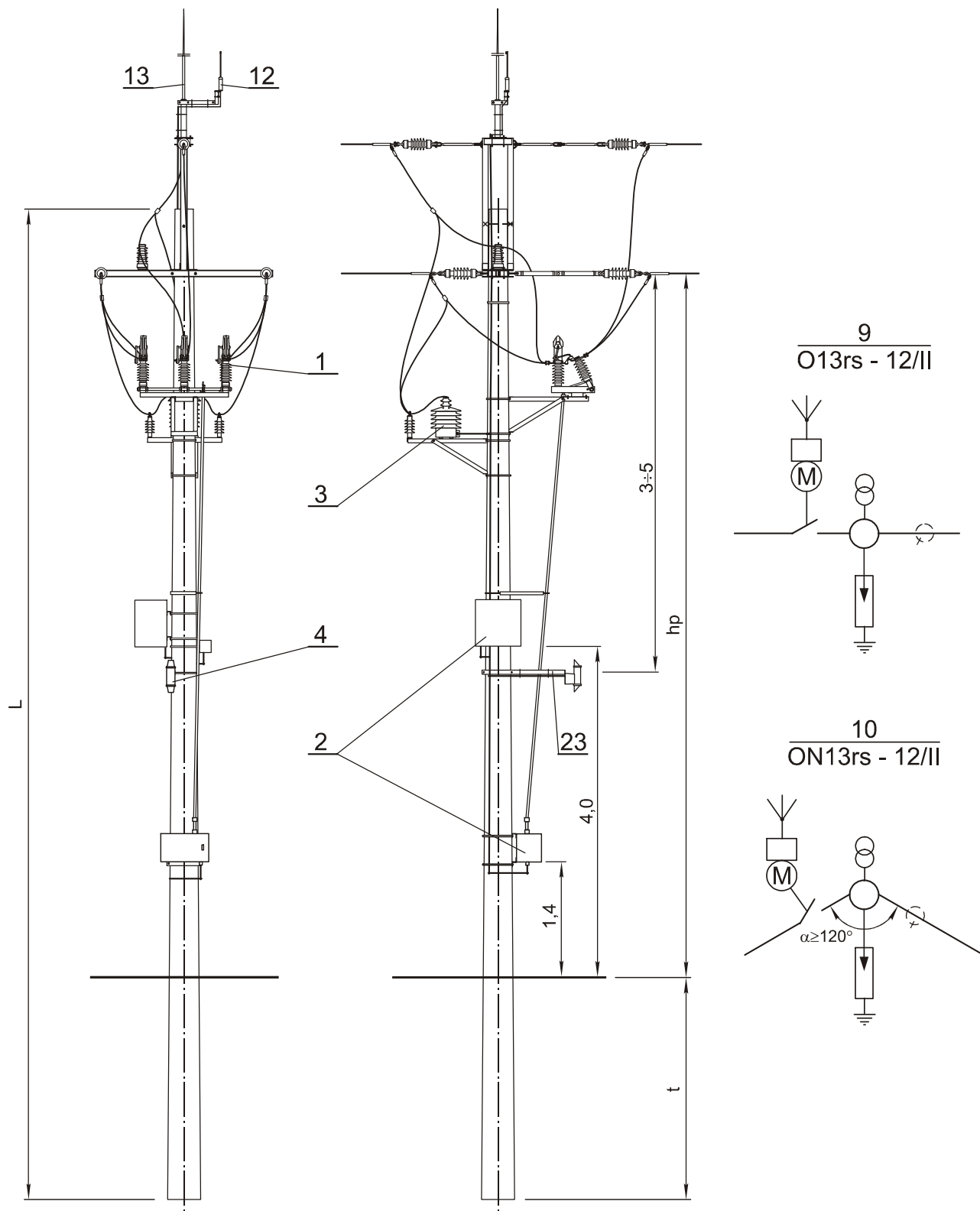
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



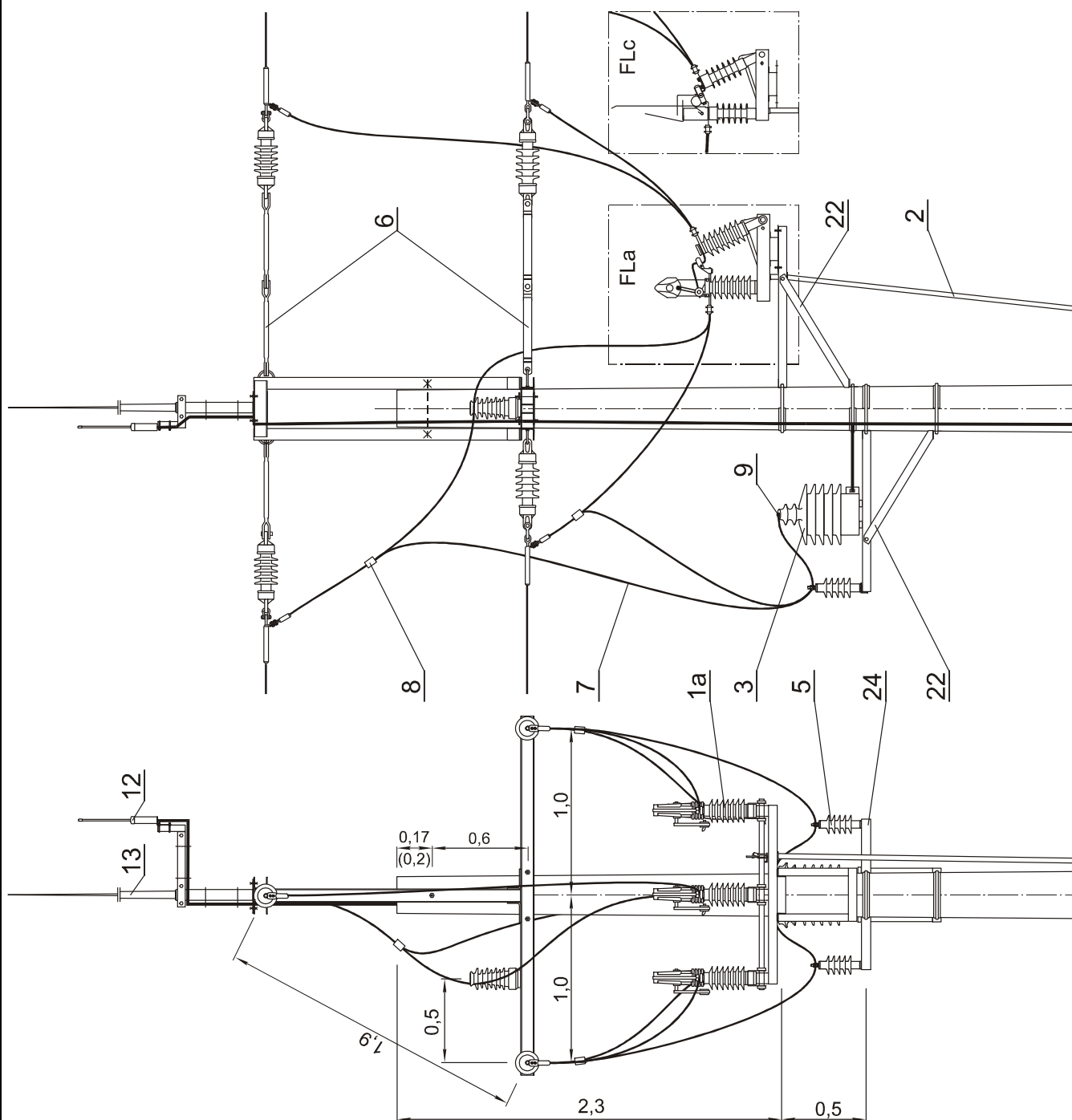
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

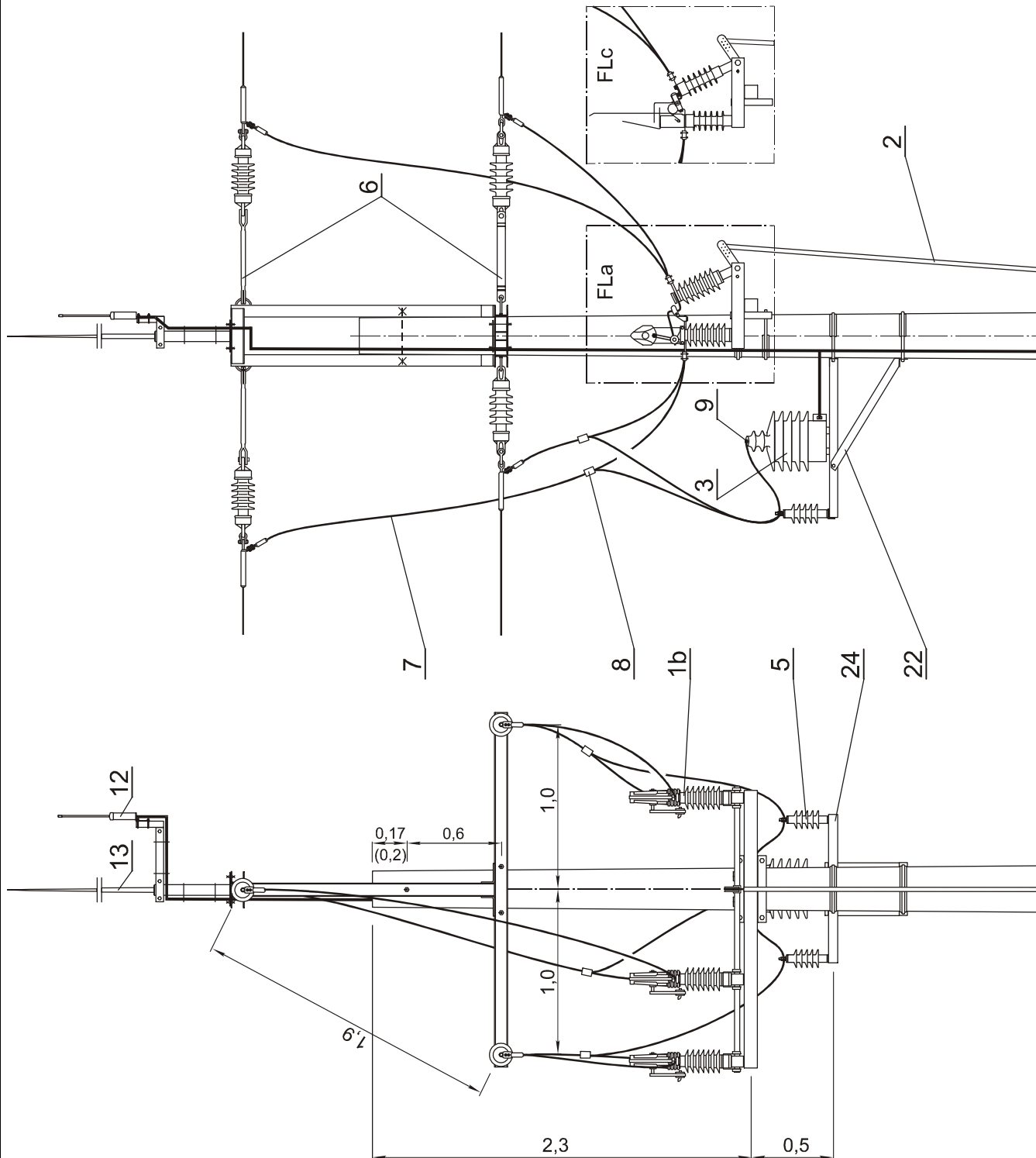


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 40, 41
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 42



Zestawienie materiałów - str. 42



Zestawienie materiałów - str. 42

Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
 2. W przypadku słupów ONrs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/E □	2	szt.		□	Do rozł. z napędem obrotowym
21	Słup odporowo-narozny	ON11-□ ÷ ON13-□	1	kpl.	PTPiREE LSN 70(50) tom V	□	
	Słup odporowy	O11-□, O12-□				□	

KONSTRUKCJE

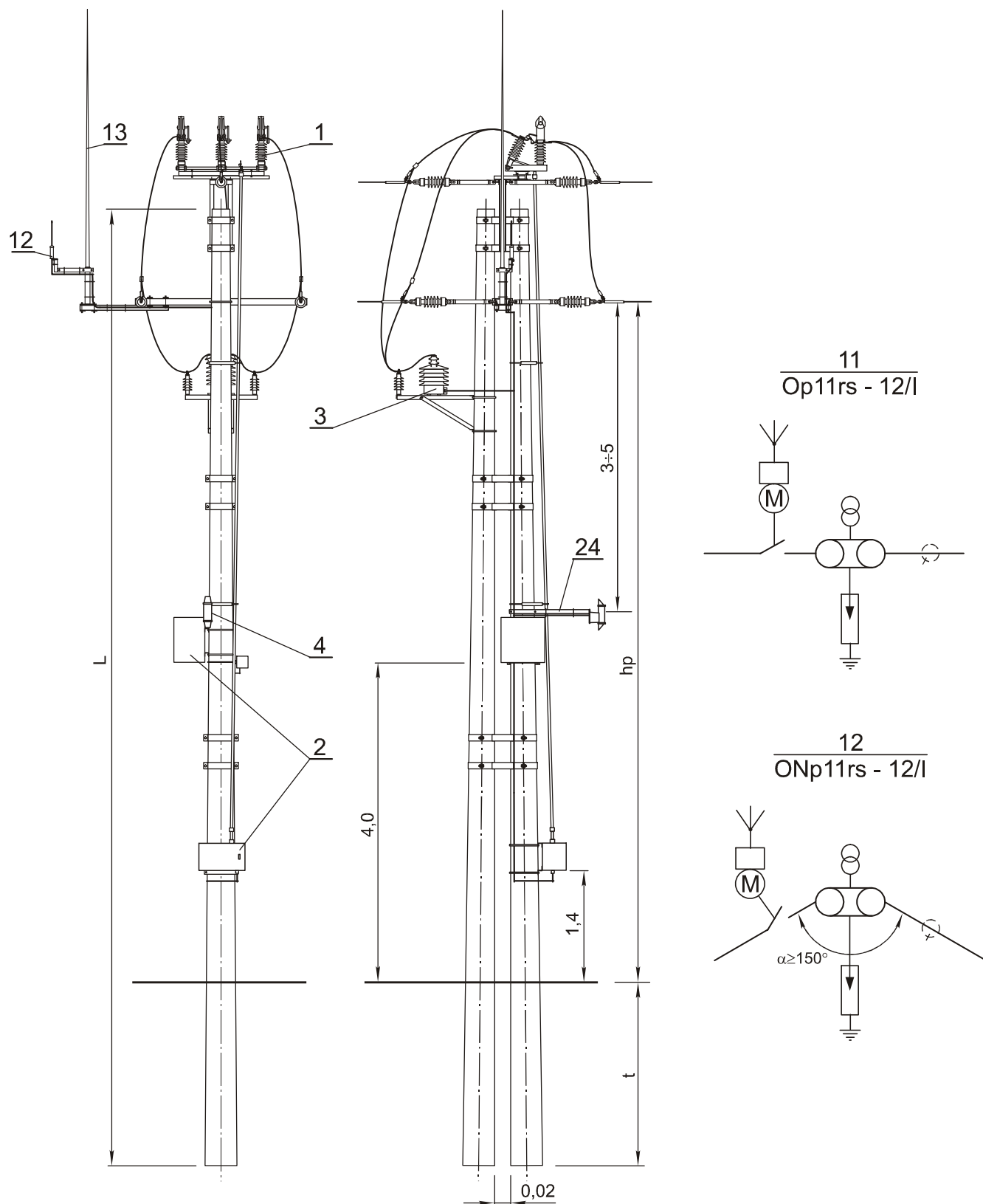
13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	4	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg str. 41
			7				Do słupa wg str. 40
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108 112, 113	□	
1b	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				□	
		FLc GB (GB/a)				□	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem ciężna po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 p (p/a)				□	
		FLc p (p/a)				□	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------

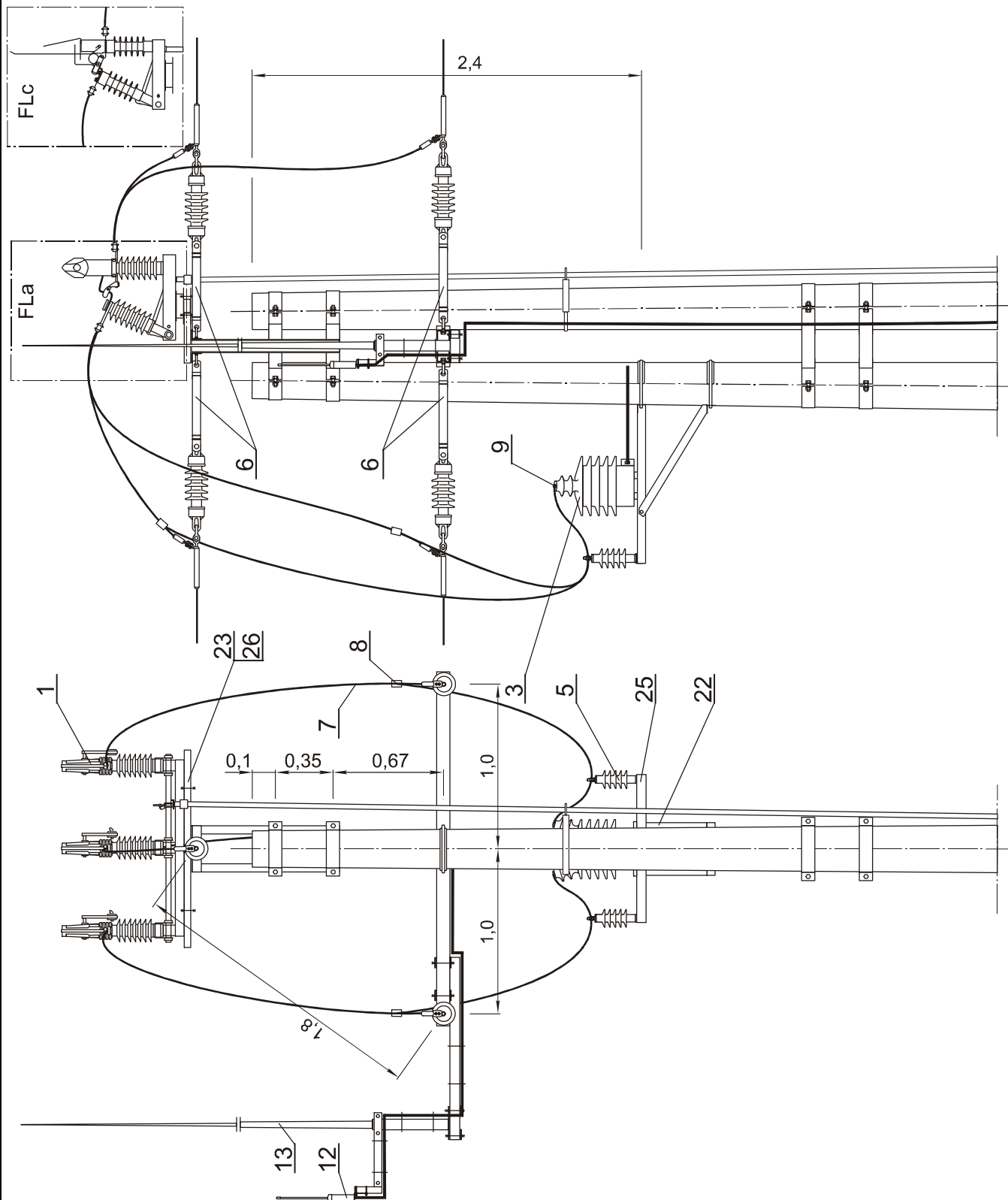

ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

 ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
 tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
 www.zoen.pl

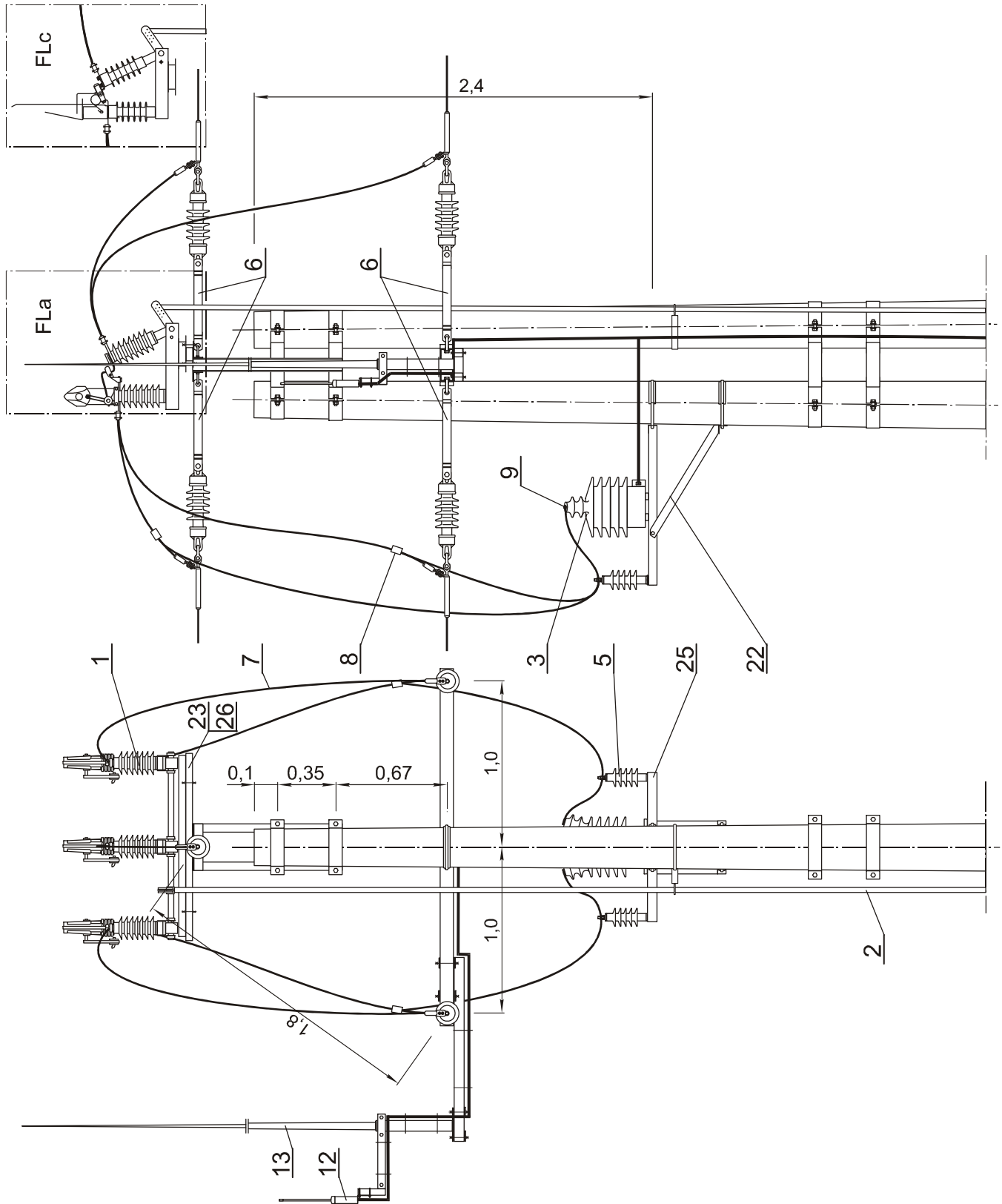


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 44, 45
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 46



Zestawienie materiałów - str. 46



Zestawienie materiałów - str. 46



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONp11rs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

26	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x70	2	szt.	PN-85/M-82101	0,19	Do KR-1
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-1	1	szt.		8,1	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup odporowo-narożny	ONp11-□	1	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) tom V	□	Bez łączników jednowidlastych i elementu EI-30
	Słup odporowy	Op11-□				□	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str.127÷131	□	
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

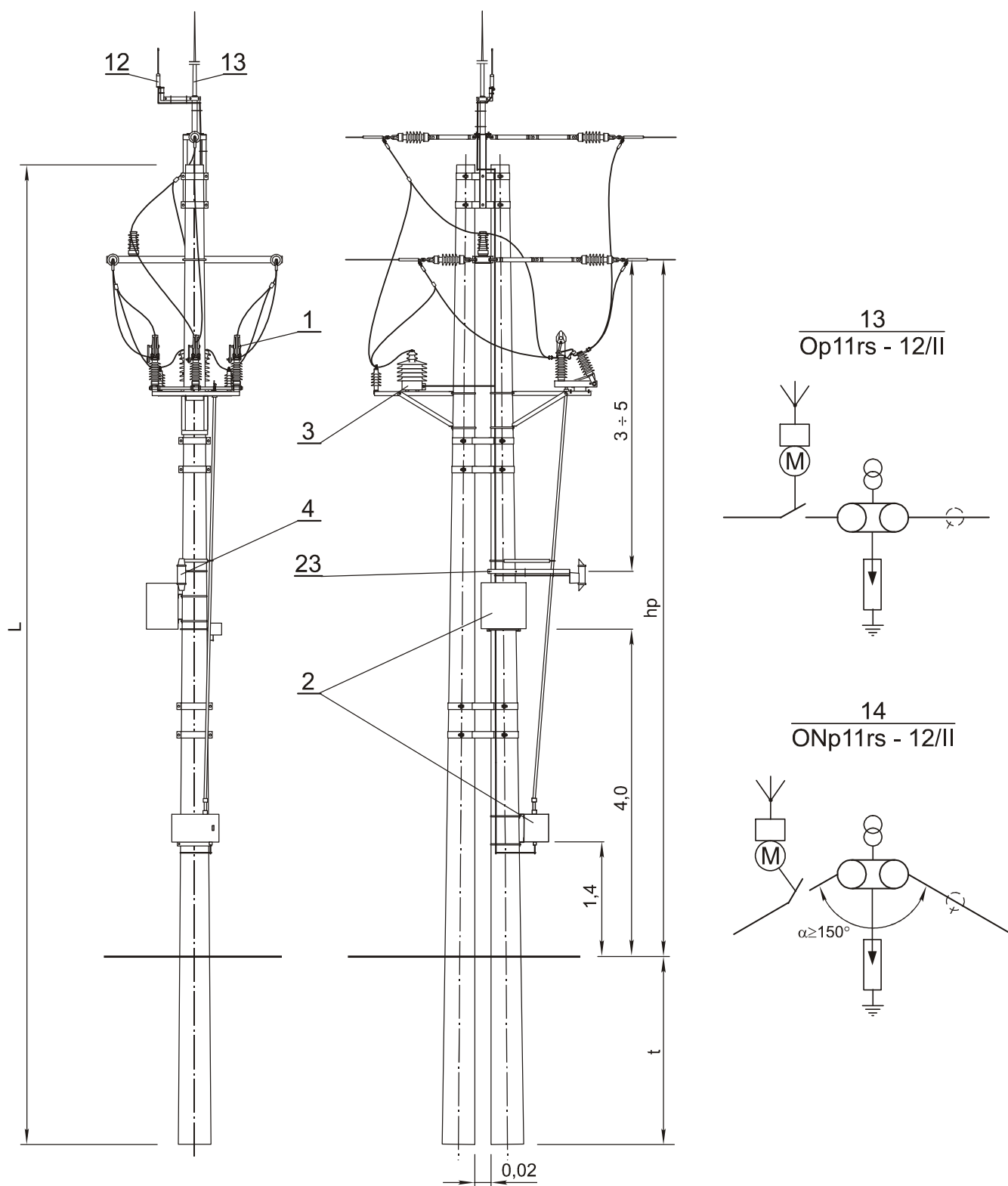
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	--	-----------------------	-------



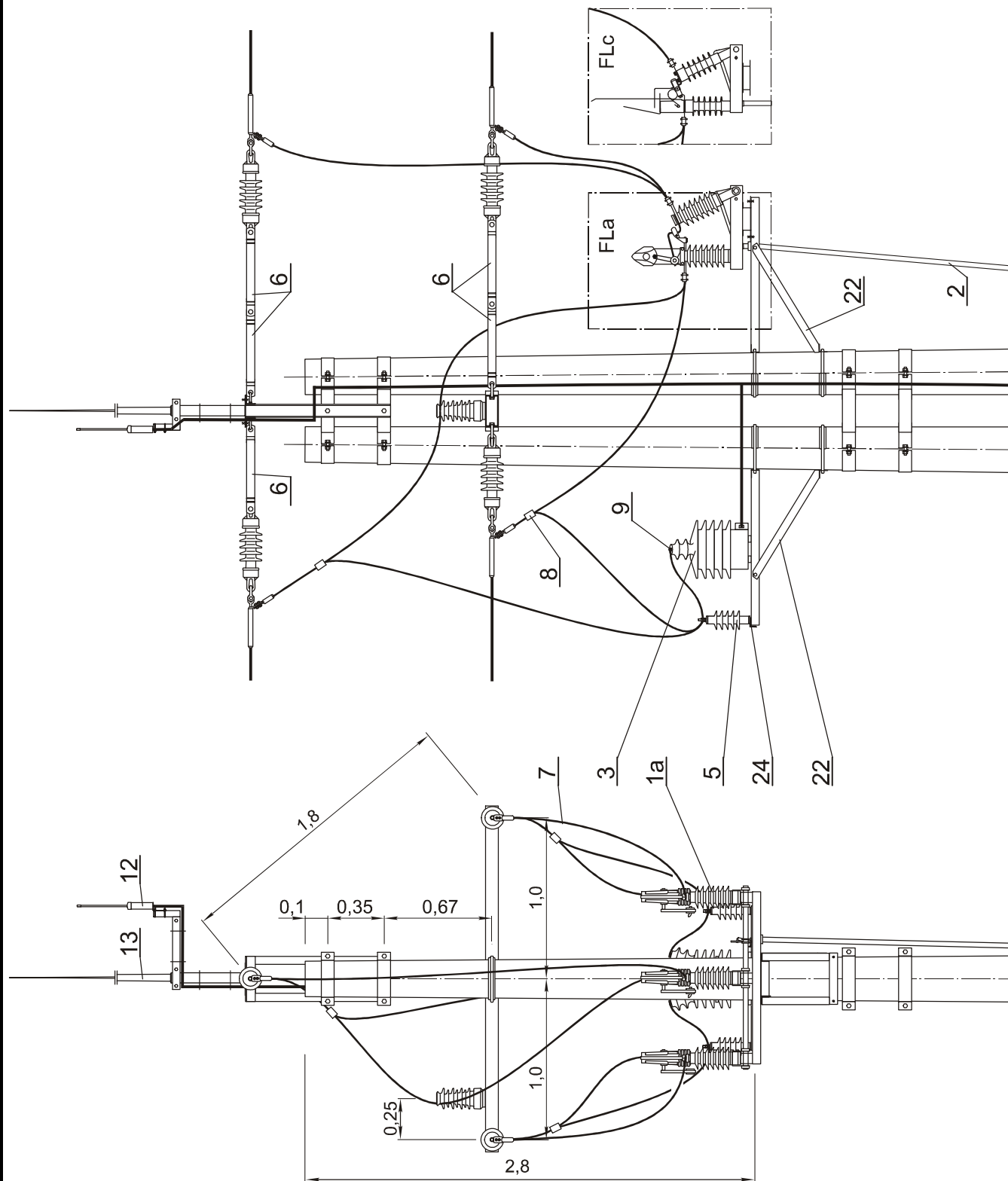
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

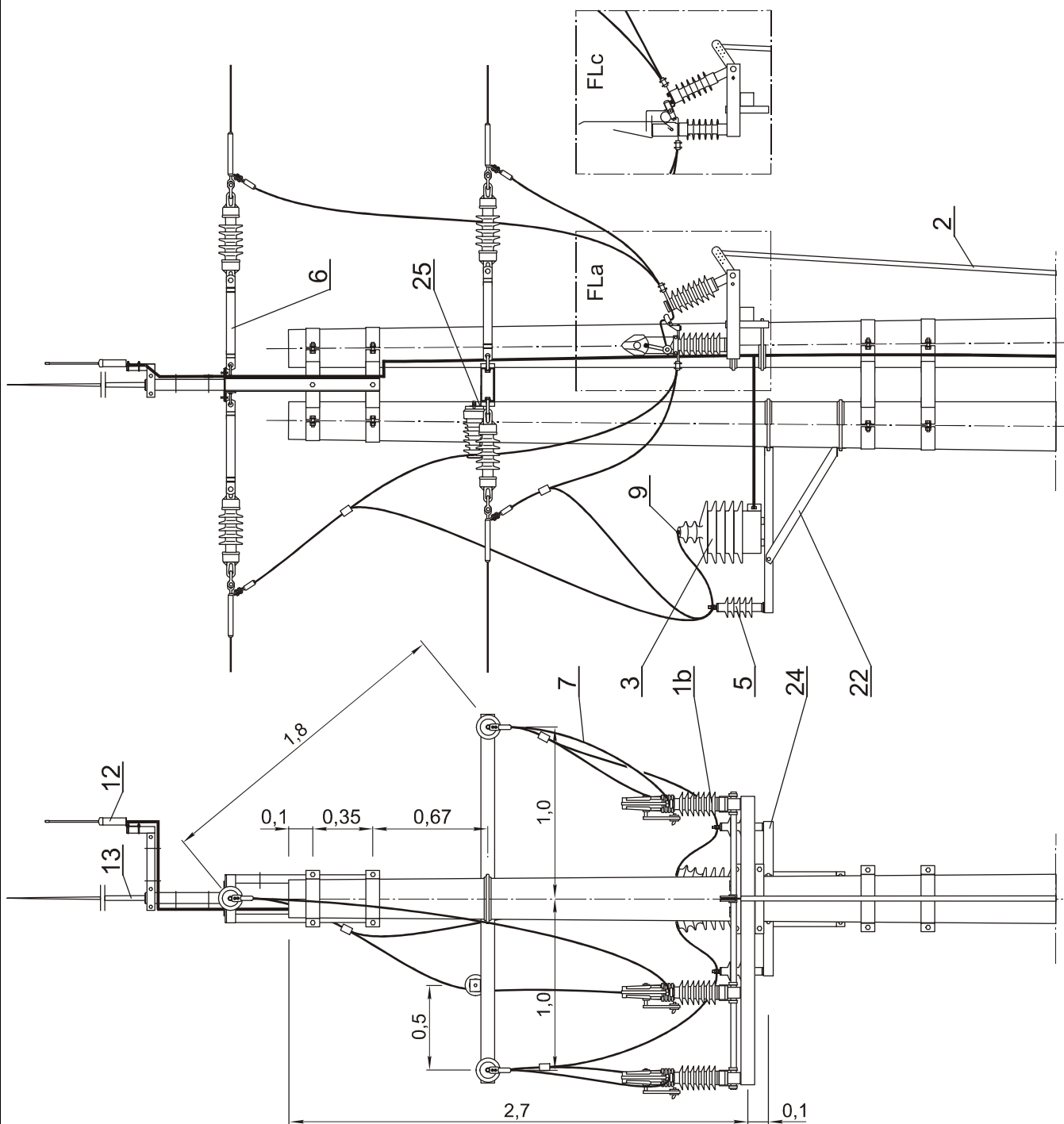


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 48, 49
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 50



Zestawienie materiałów - str. 50



Zestawienie materiałów - str. 50



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONp11rs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

25	Element do izolatora	EI-55	1	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/E □	2	szt.		□	Do rozł. z napędem obrotowym
21	Słup odporowo-narozny	ONp11-□	1	kpl.	PTPiREE LSN 70(50) tom V	□	Bez łączników jednowidlastych i elem. EI-30
	Słup odporowy	Op11-□				□	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	4	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg str. 49
			7				Do słupa wg str. 48
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108 112, 113	□	
1b	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				□	
		FLc GB (GB/a)				□	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem cięga po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	□				
		FLa 15/60 p (p/a)	□				
		FLc p (p/a)	□				

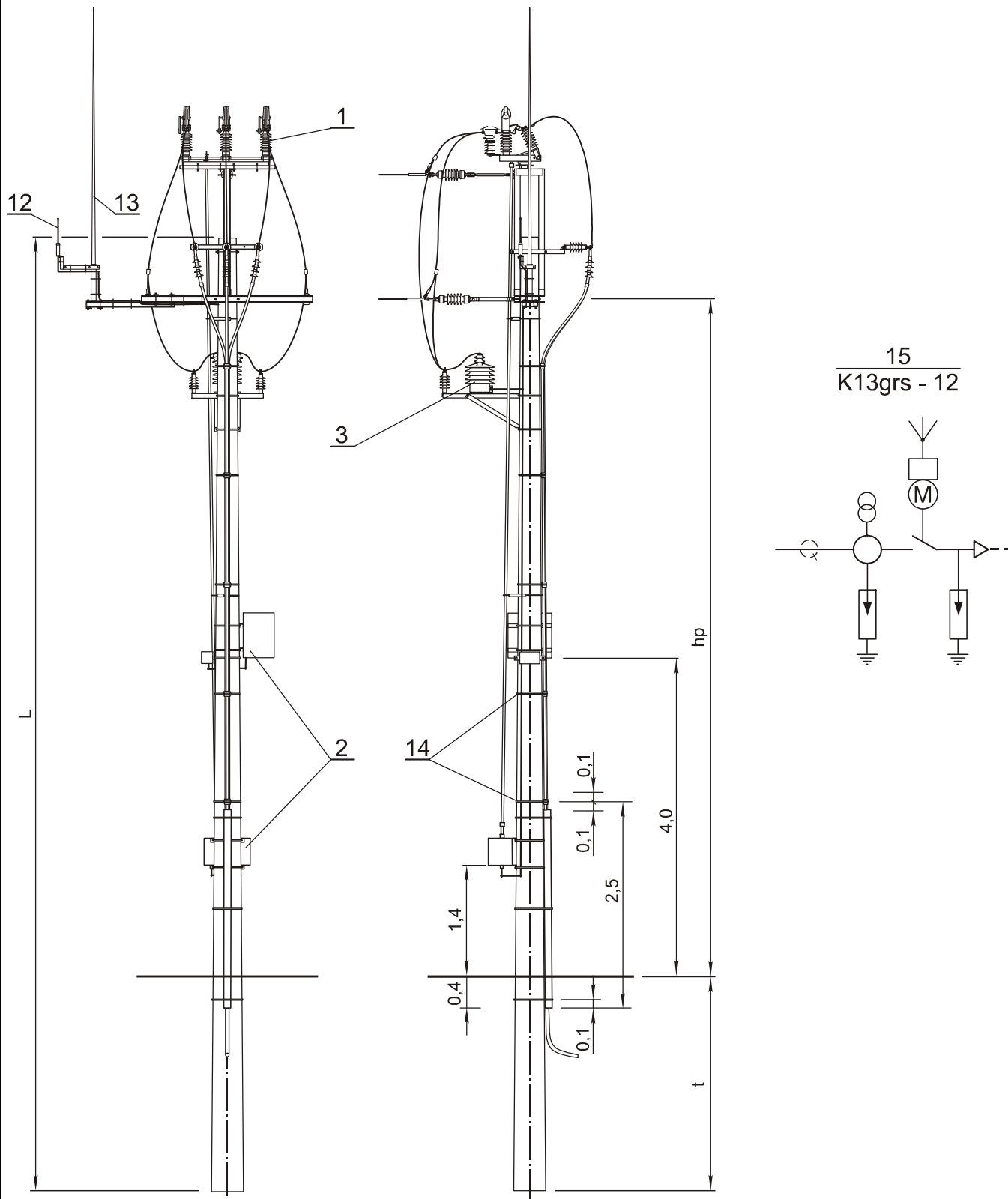
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



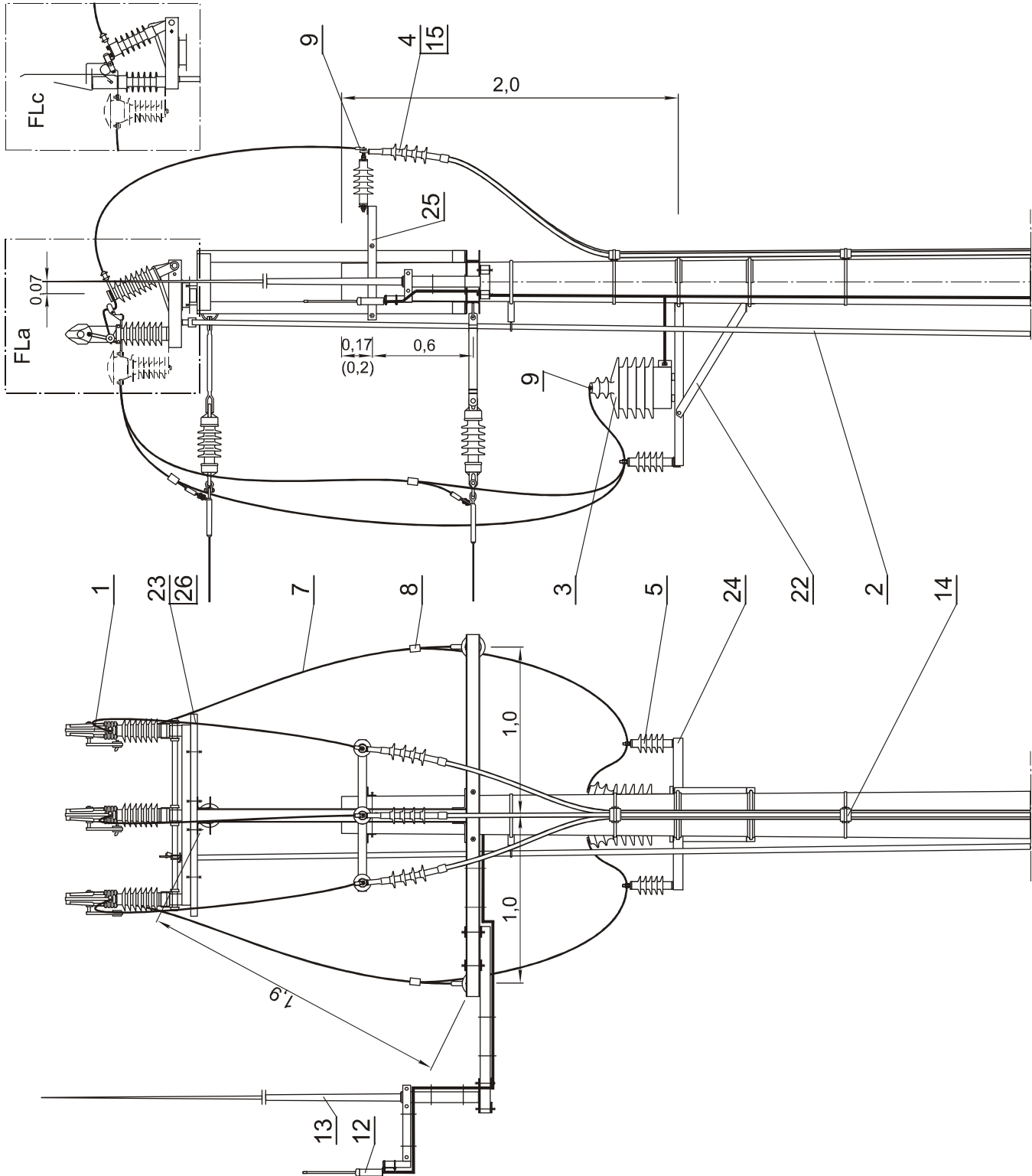
Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 52, 53
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 54

EN**ENERGOLINIA®**
W POZNANIU**SŁUP K \square grs- \square Z GŁOWICAMI KABLOWYMI
I ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLC
Z NAPĘDEM OBROTOWYM
ZAMOCOWANIE APARATURY SN****AFL-6
70(50)****Żerdzie
E**

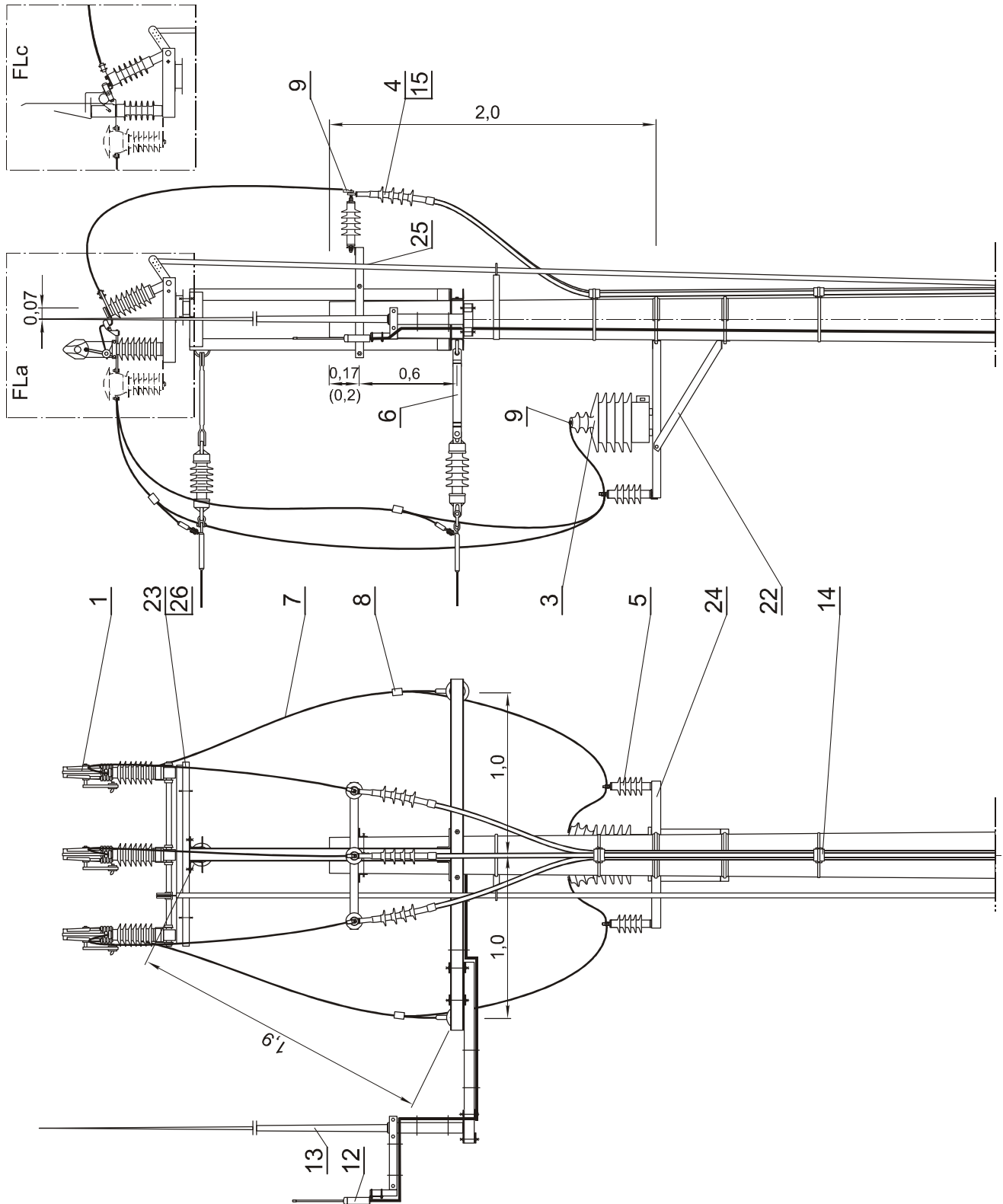
str.

52



Zestawienie materiałów - str. 54

**ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.**ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Zestawienie materiałów - str. 54



Uwaga: W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi

26	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x70	2	szt.	PN-85/M-82101	0,19	Do KR-1
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-2/E □	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-1	1	szt.		6,3	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup krańcowy	K13-□	1	kpl.	PTPiREE LSN 70(50) Tom V	□	
		K11-□					

KONSTRUKCJE

15	Zamocowanie głowic kablowych		1	kpl.	PTPiREE LSN 70(50) Tom VII	□	
14	Zamocowanie kabla na słupie		1	kpl.		□	
13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	5	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	3	szt.	BELOS 38431	3,22	
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Głowice napowietrzne SN	□	1	kpl.	□	□	
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

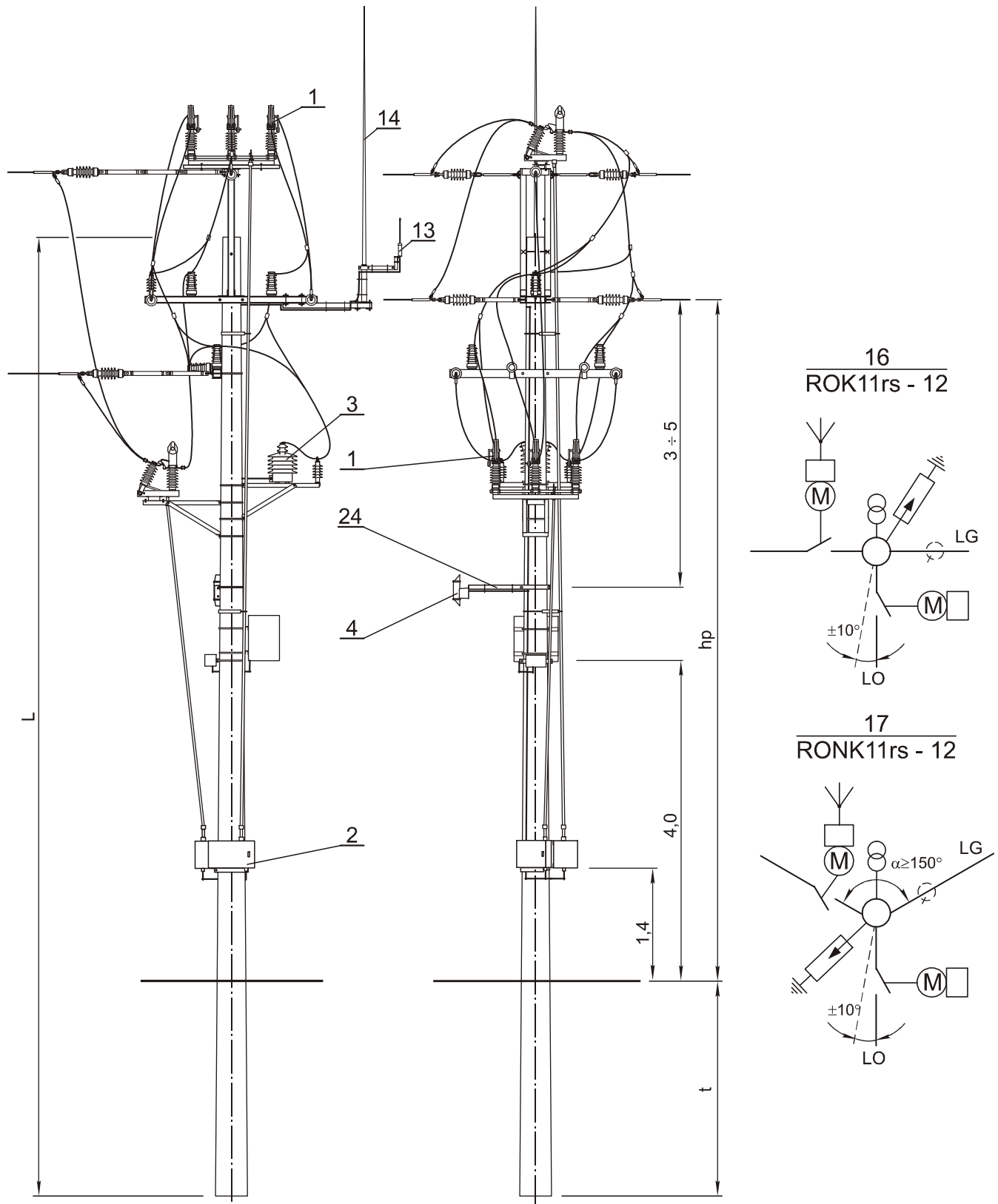
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



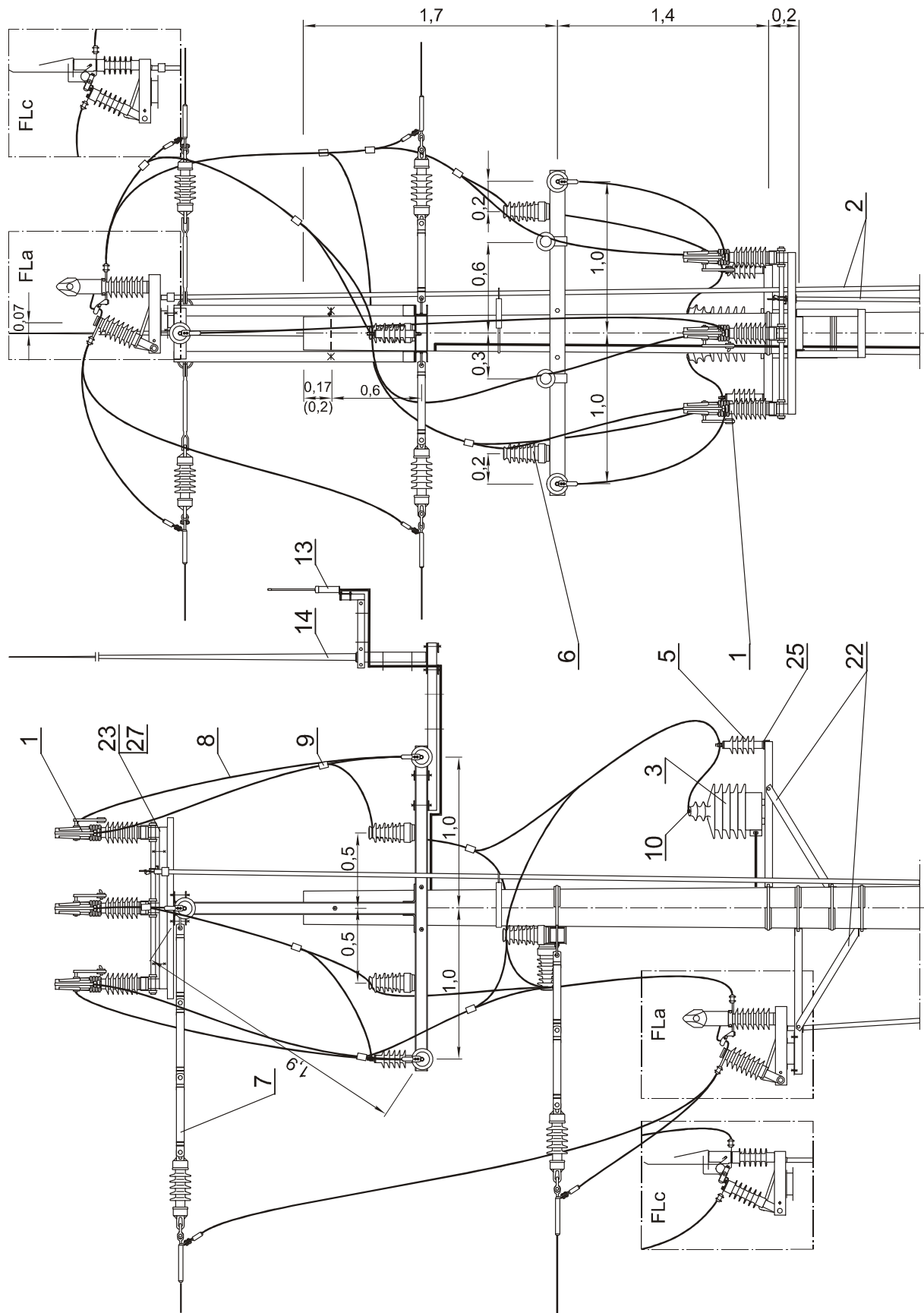
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 56
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 57



Zestawienie materiałów - str. 57

Uwagi: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi
 2. W przypadku słupów rozgałęźnych, wskaźniki zwarć LINETROLL 3500 należy montować na sąsiednich słupach zgodnie z opisem - pkt. 4.5

27	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x70	2	szt.	PN-85/M-82101	0,19	Do KR-1
26	Element do izolatora	EI-55	2	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
25	Konstrukcja do ogr. przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
24	Konstr. do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-1	1	szt.		8,1	
22	Konstr. do przekł. i rozłącznika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy	RONK11, RONK12	1	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom I	□	α ≥ 150°
		ROK11, ROK12				□	

KONSTRUKCJE

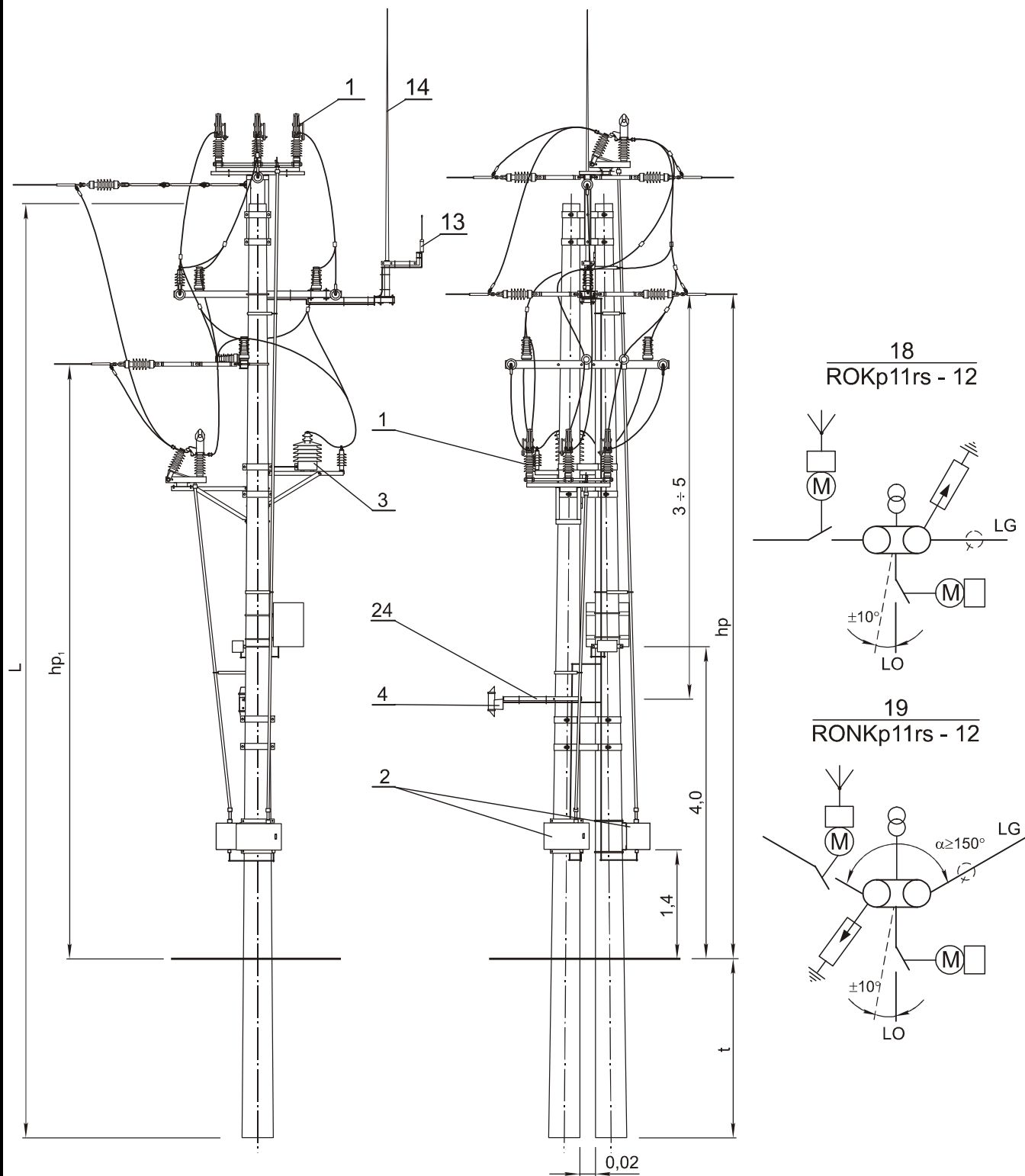
14	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
13	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
12	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
11	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
10	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AALXSn 50, AAsXSn 50
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50, AALXSn 70, AAsXSn 70
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
9	Zacisk odgałęźny dwustronnie przeb. izolację z pokr. izolac.	SL 25.2+SP 16	6	szt.	ENSTO POL	□	Do AALXSn, Aalxsn 1 szt. na połączenie
	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	9		□		Do AFL-6 - 2 szt. na poł. toru liniowego, 1 szt. na poł. przew. przekł. i ogr.przepięć
8	Przewód w osłonie izolacyjnej	AALXSn 50	45	m	TELE-FONIKA KABLE	0,21	
		AAsXSn 50				0,22	
		AALXSn 70				0,27	
		AAsXSn 70				0,28	
	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50				0,20	
		AFL-6 70				0,27	
7	Łącznik jednowidlasty	h = 450	13	szt.	BELOS 38431	3,22	
6	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	4	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom V	□	Do AALXSn, AAsXSn
	Zawieszenie przelotowe	ZP/□				□	Do AFL-6 □
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	□	szt.	NORTROLL (Computers & Control)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100	1				
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterujący)		1	kpl.	str. 106-108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	1 szt. z mocowaniem ciągną po stronie przeciwnej do standardowego
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	--	-----------------	-------

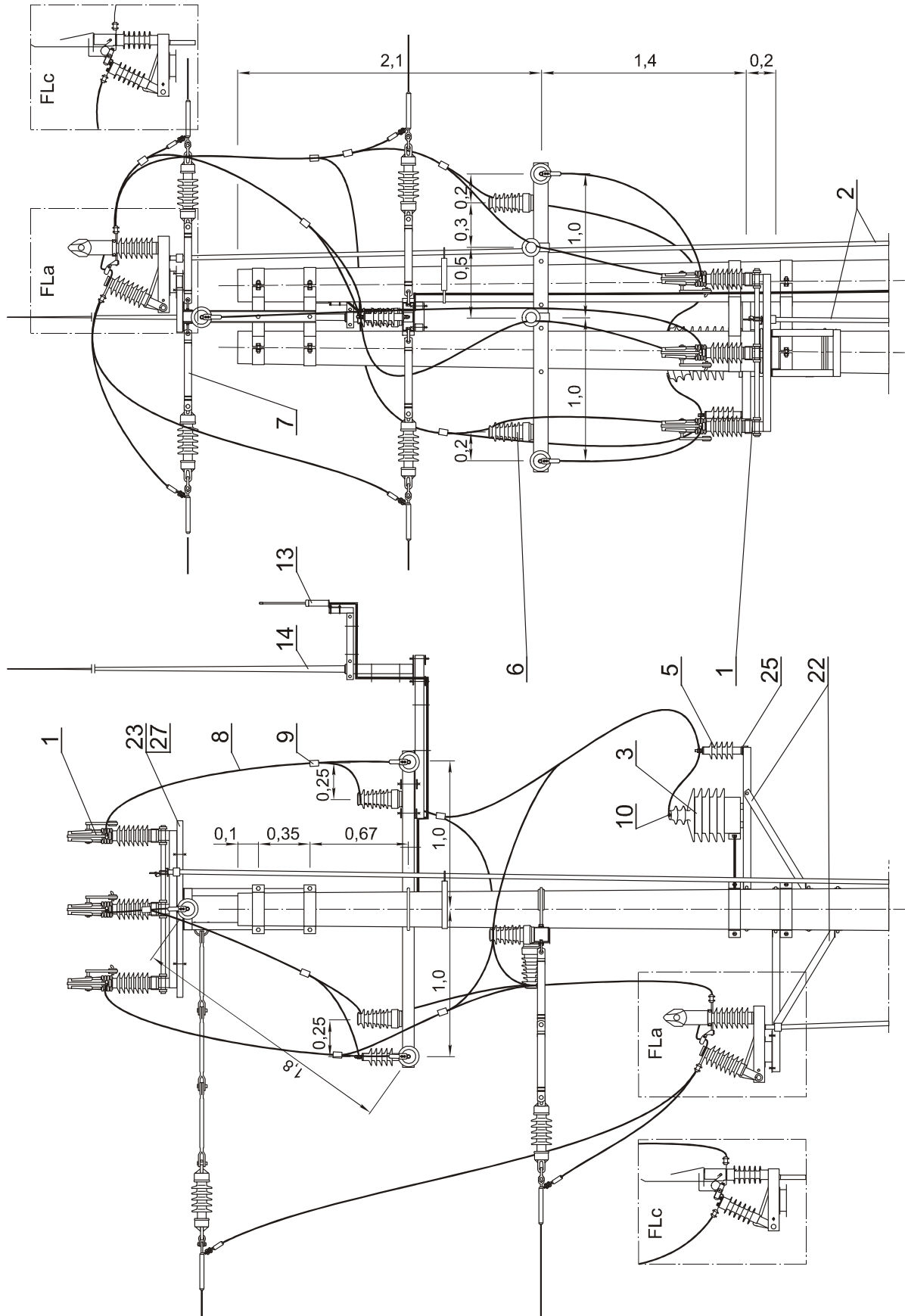

ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

 ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
 tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
 www.zoen.pl



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 59
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 60



Zestawienie materiałów - str. 60

Uwagi: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi
 2. W przypadku słupów rozgałęźnych, wskaźniki zwarć LINETROLL 3500 należy montować na sąsiednich słupach zgodnie z opisem - pkt. 4.5

27	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x40	2	szt.	PN-85/M-82105	0,14	Do KR-3
26	Element do izolatora	EI-55	2	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
25	Konstrukcja do ogr. przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
24	Konstr. do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-3	1	szt.		9,3	
22	Konstr. do przekł. i rozłącznika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy	RONKp11-□	1	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom I	□	Bez łączników jednowidlastych i elem. EI-30
		ROKp11-□				□	

KONSTRUKCJE

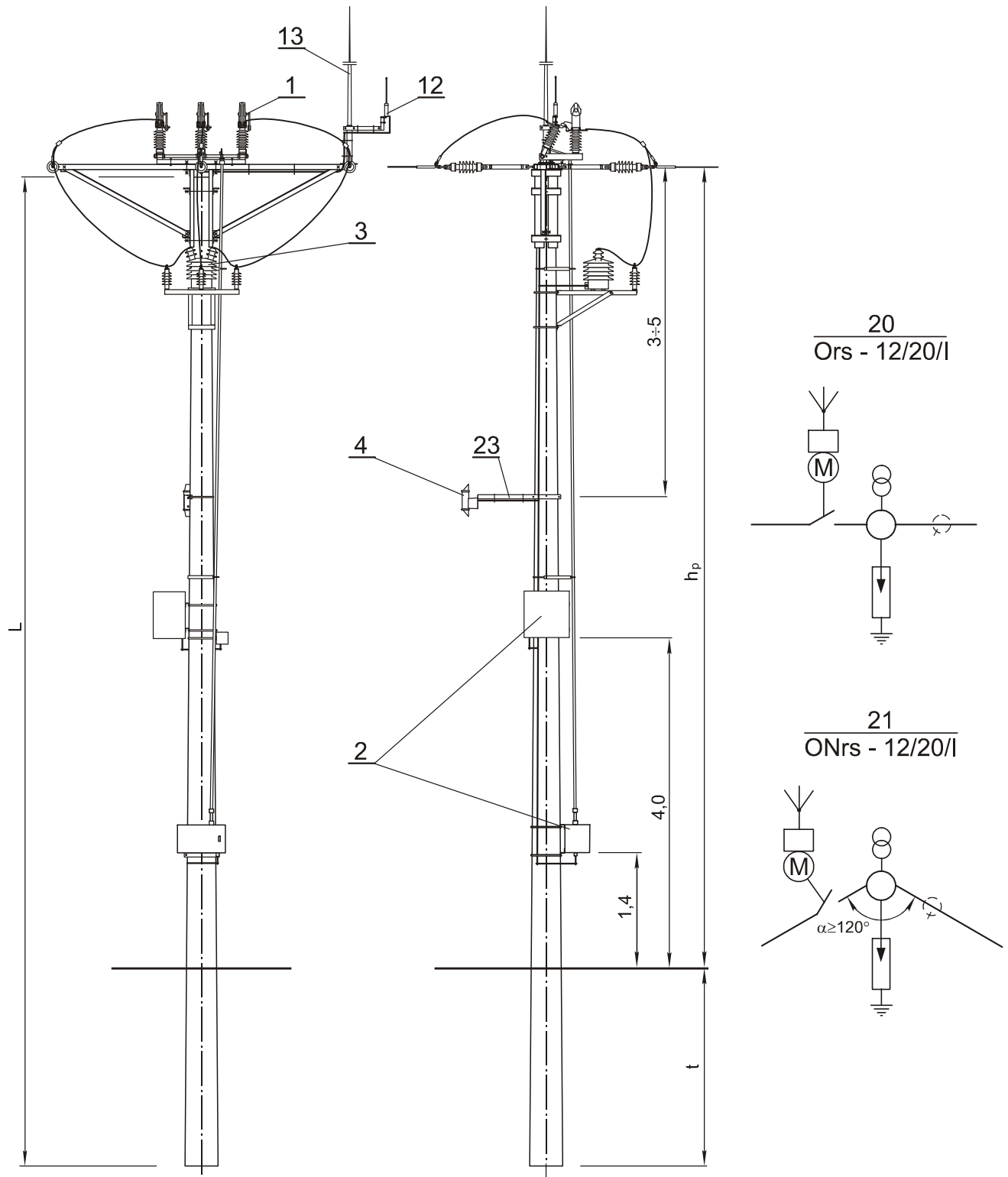
14	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
13	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
12	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
11	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
10	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AALXSn 50, AAsXSn 50
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50, AALXSn 70, AAsXSn 70
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
9	Zacisk odgałęźny dwustronnie przeb. izolację z pokr. izolac.	SL 25.2+SP 16	6	szt.	ENSTO POL	0,32	Do AALXSn, AAsXSn 1 szt. na połączenie
	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	9		□	0,27	Do AFL-6 - 2 szt. na poł. toru liniowego, 1 szt. na poł. przew. przekł. i ogr.przepięć
8	Przewód w osłonie izolacyjnej	AALXSn 50	45	m	TELE-FONIKA KABLE	0,21	
		AAsXSn 50				0,22	
		AALXSn 70				0,27	
		AAsXSn 70				0,28	
	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50				0,20	
		AFL-6 70				0,27	
7	Łącznik jednowidlasty	h = 450	13	szt.	BELOS 38431	3,22	
6	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	4	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom V	□	Do AALXSn, AAsXSn
	Zawieszenie przelotowe	ZP/□				□	Do AFL-6
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	□	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100	1				
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterujący)		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	1 szt. z mocowaniem ciągną po stronie przeciwnej do standardowego
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------

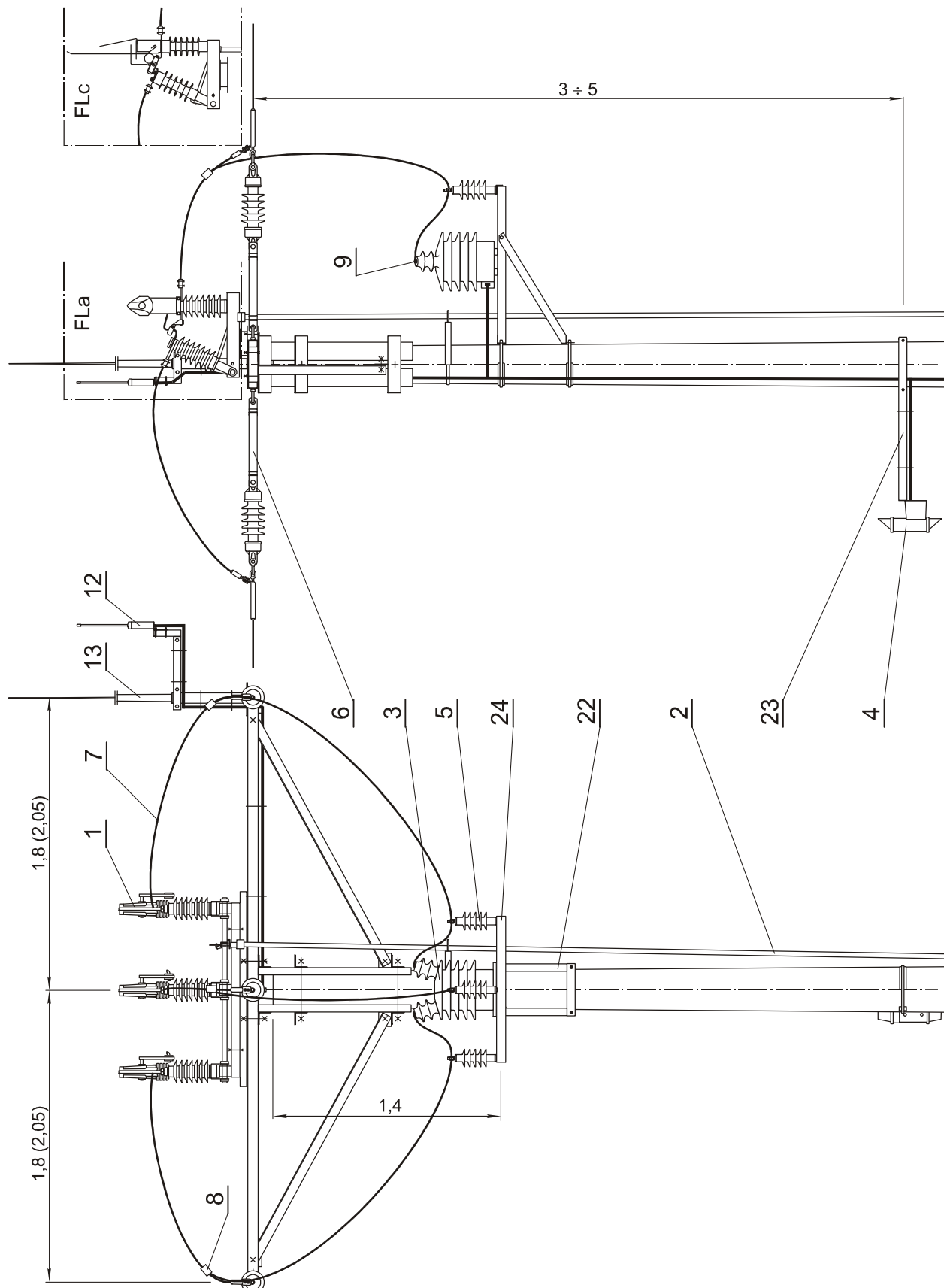

ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

 ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
 tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
 www.zoen.pl

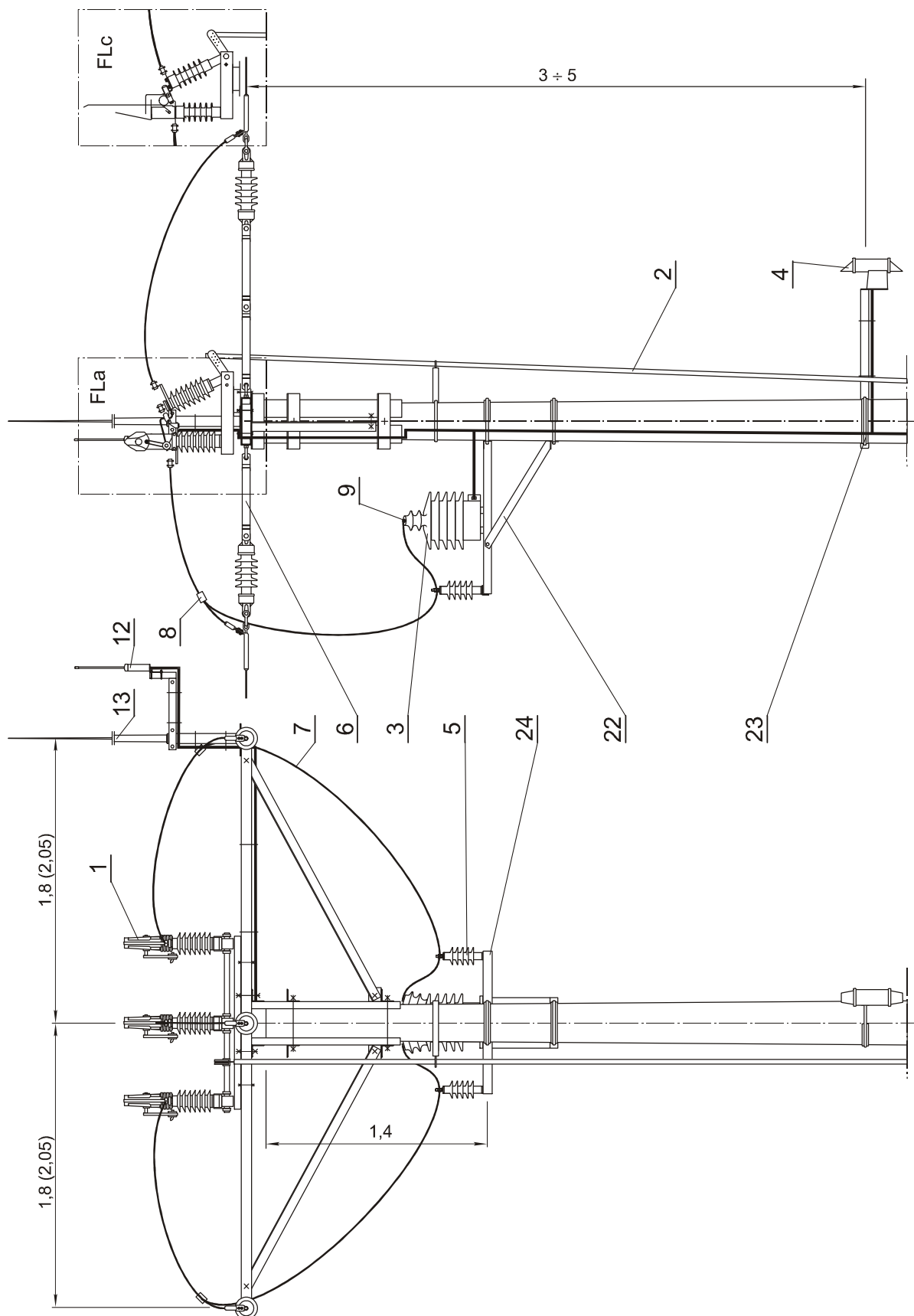


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 62, 63
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 64



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasie dotyczą słupa ONrs
2. Zestawienie materiałów - str. 64



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasie dotyczą słupa ONrs
2. Zestawienie materiałów - str. 64



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONrs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup odporowo-narożny	ON-□/□	1	kpl.	ENERGOLINIA EN-340	□	
	Słup odporowy	O-□/□				□	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	9	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg str. 63
			6				Do słupa wg str. 52
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				□	
		FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

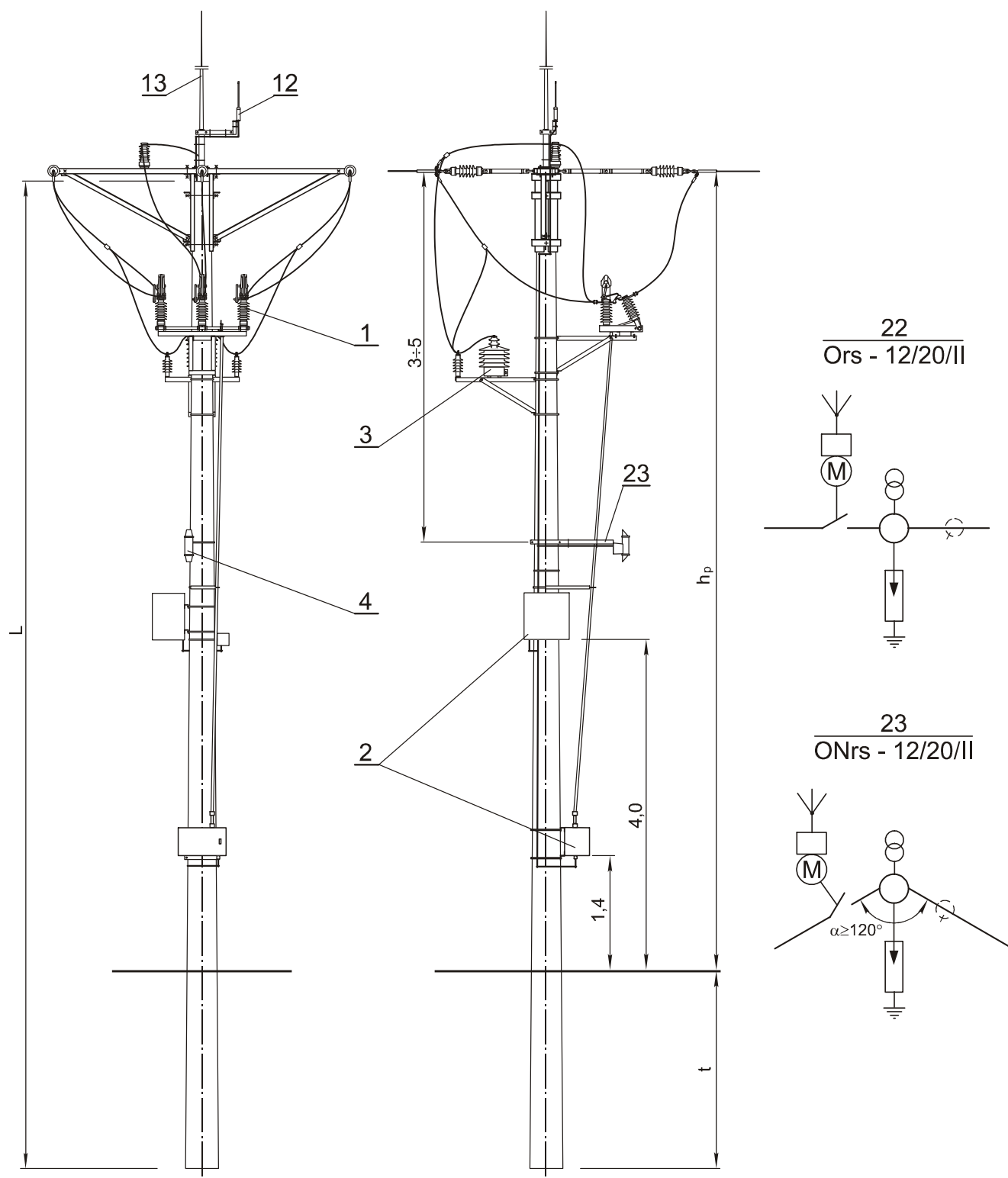
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	--	-----------------------	-------



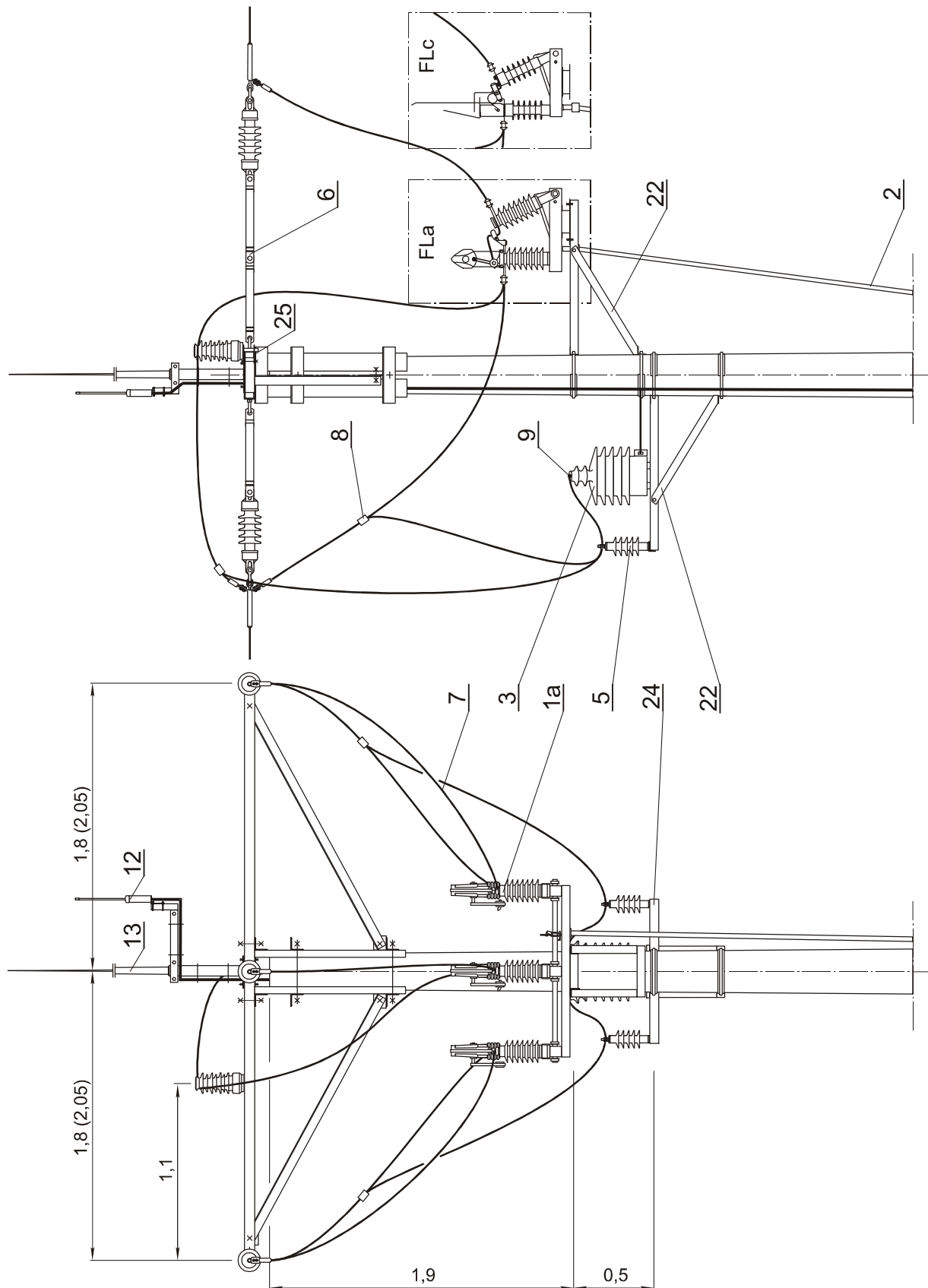
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

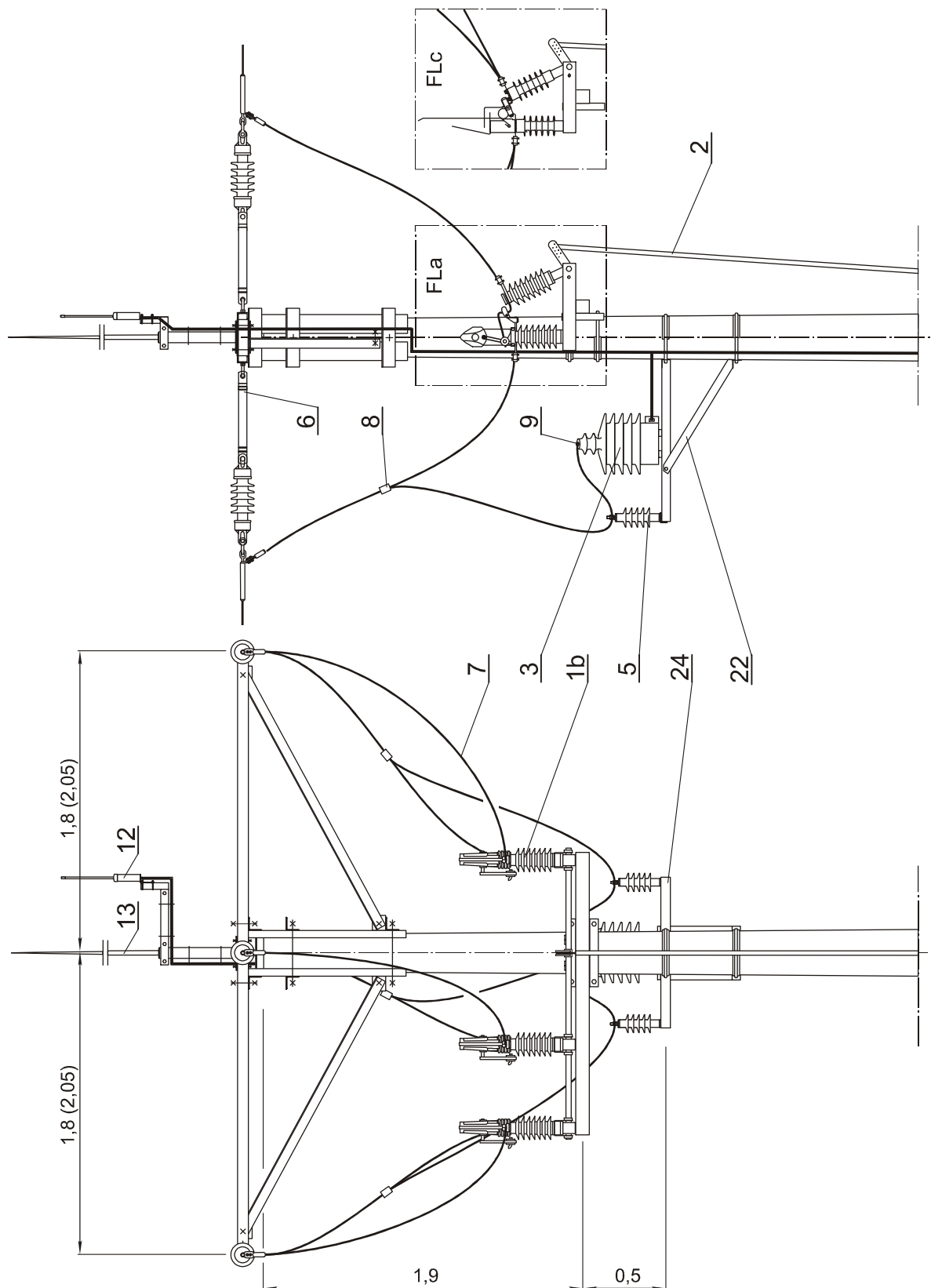


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 66, 67
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 68



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasie dotyczą słupa ONrs
2. Zestawienie materiałów - str. 68



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasie dotyczą słupa ONrs
2. Zestawienie materiałów - str. 68



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONrs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

25	Element do izolatora	EI-55	1	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/E □	2	szt.		□	Do rozł. z napędem obrotowym
21	Słup odporowo-narozny	ON-□/□	1	kpl.	ENERGOLINIA EN-340	□	
	Słup odporowy	O-□/□				□	

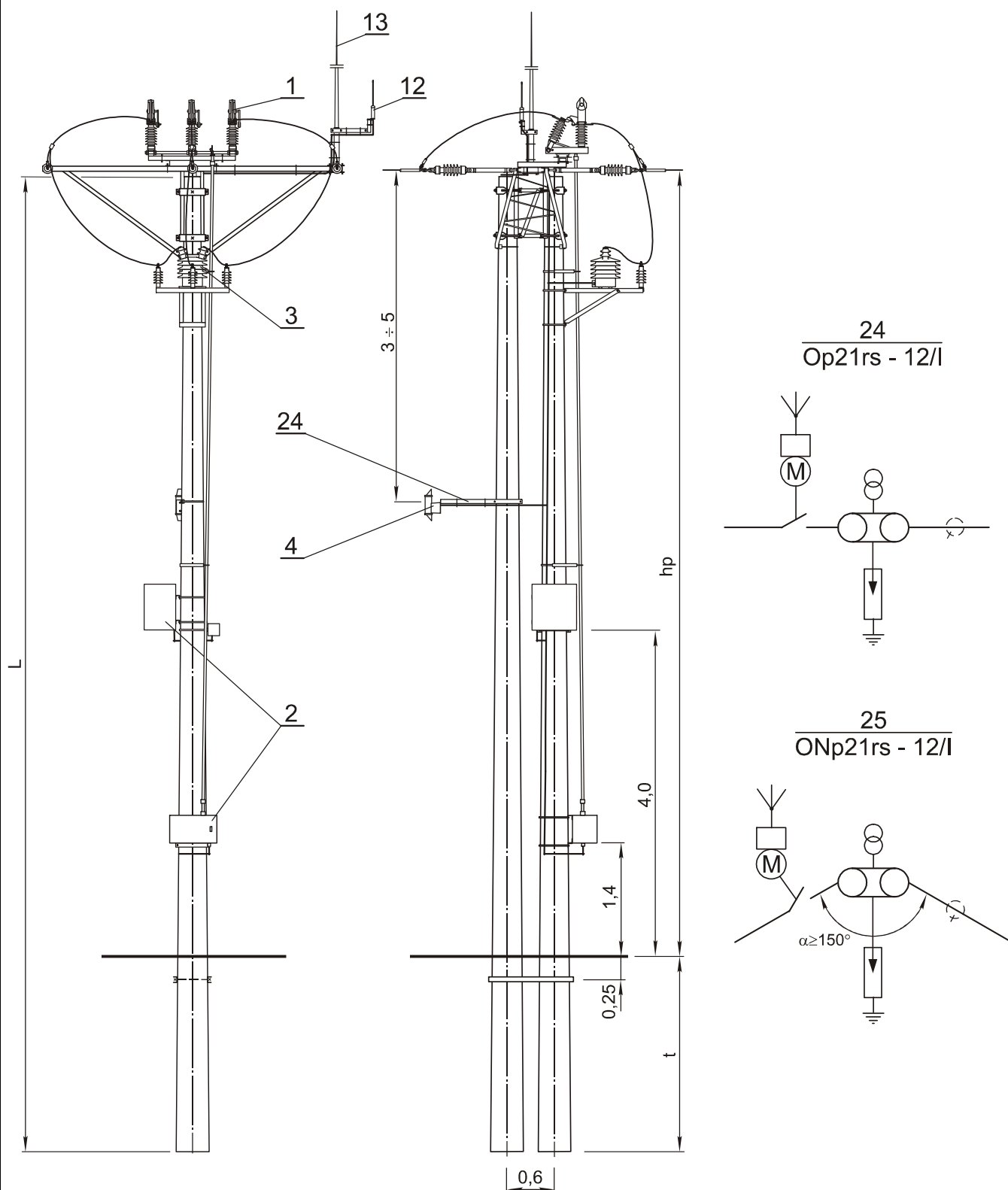
KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg str. 67
			9				Do słupa wg str. 66
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1b	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				□	
		FLc GB (GB/a)				□	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem ciężna po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 p (p/a)				□	
		FLc p (p/a)				□	

APARATURA I OSPRZĘT

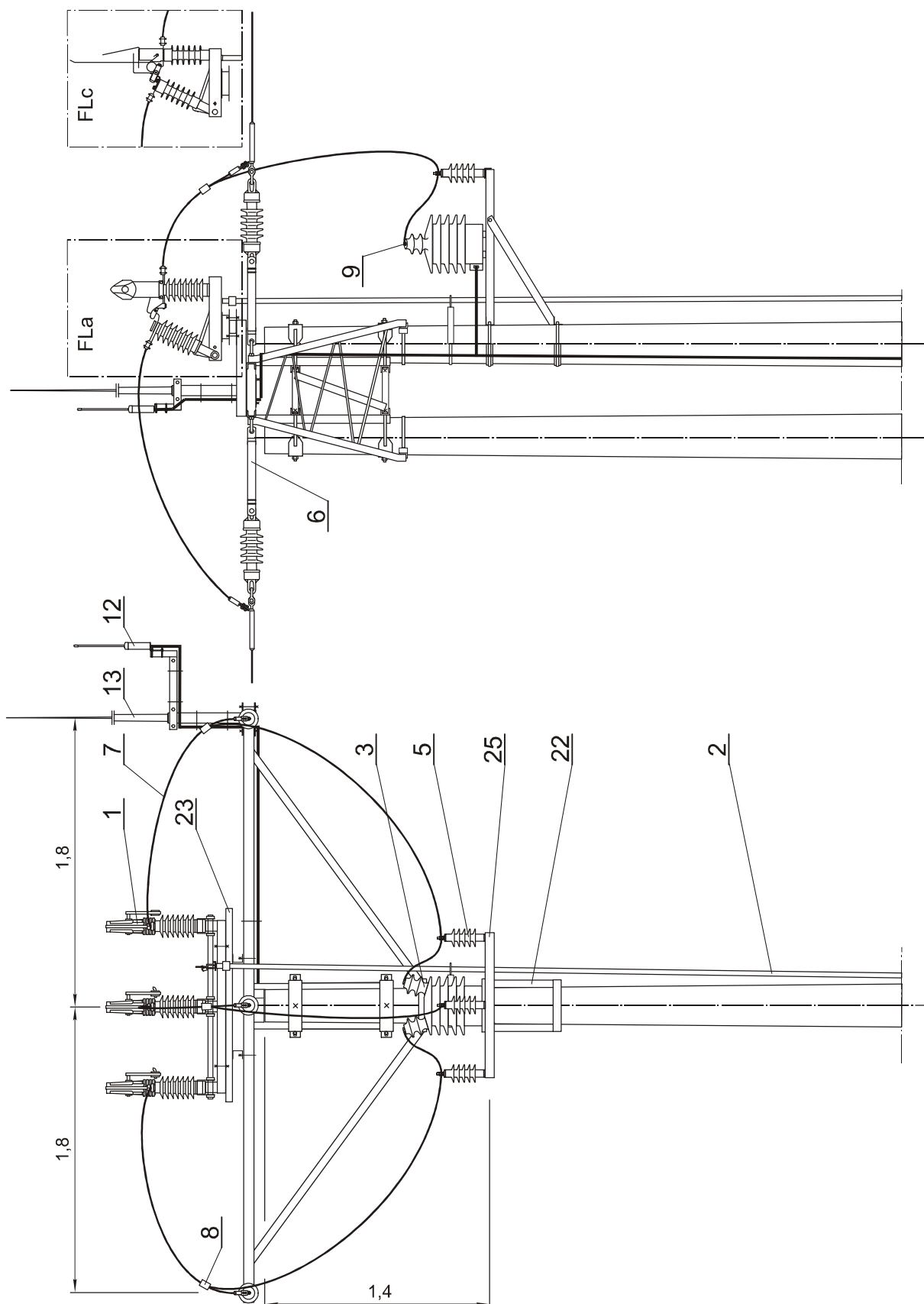
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



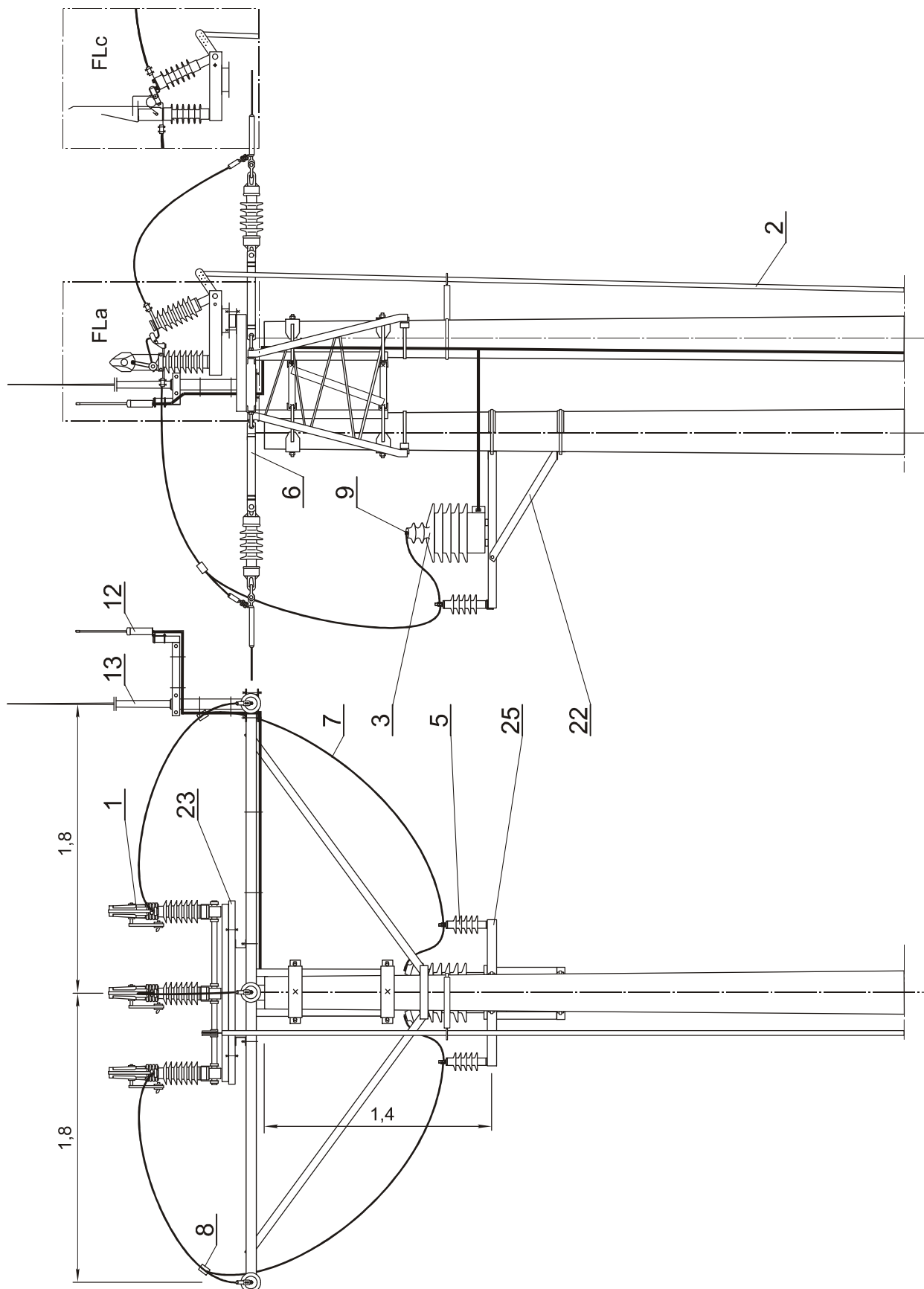


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 70, 71
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 72



Zestawienie materiałów - str. 72



Zestawienie materiałów - str. 72



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONp21rs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	□	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KR-2	1	szt.		13,9	Do rozł. z napędem obrotowym
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup odporowo-narożny	ONp21-□	1	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom I	□	
	Słup odporowy	Op21-□				□	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	2	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
	FLa 15/97 p	□					
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

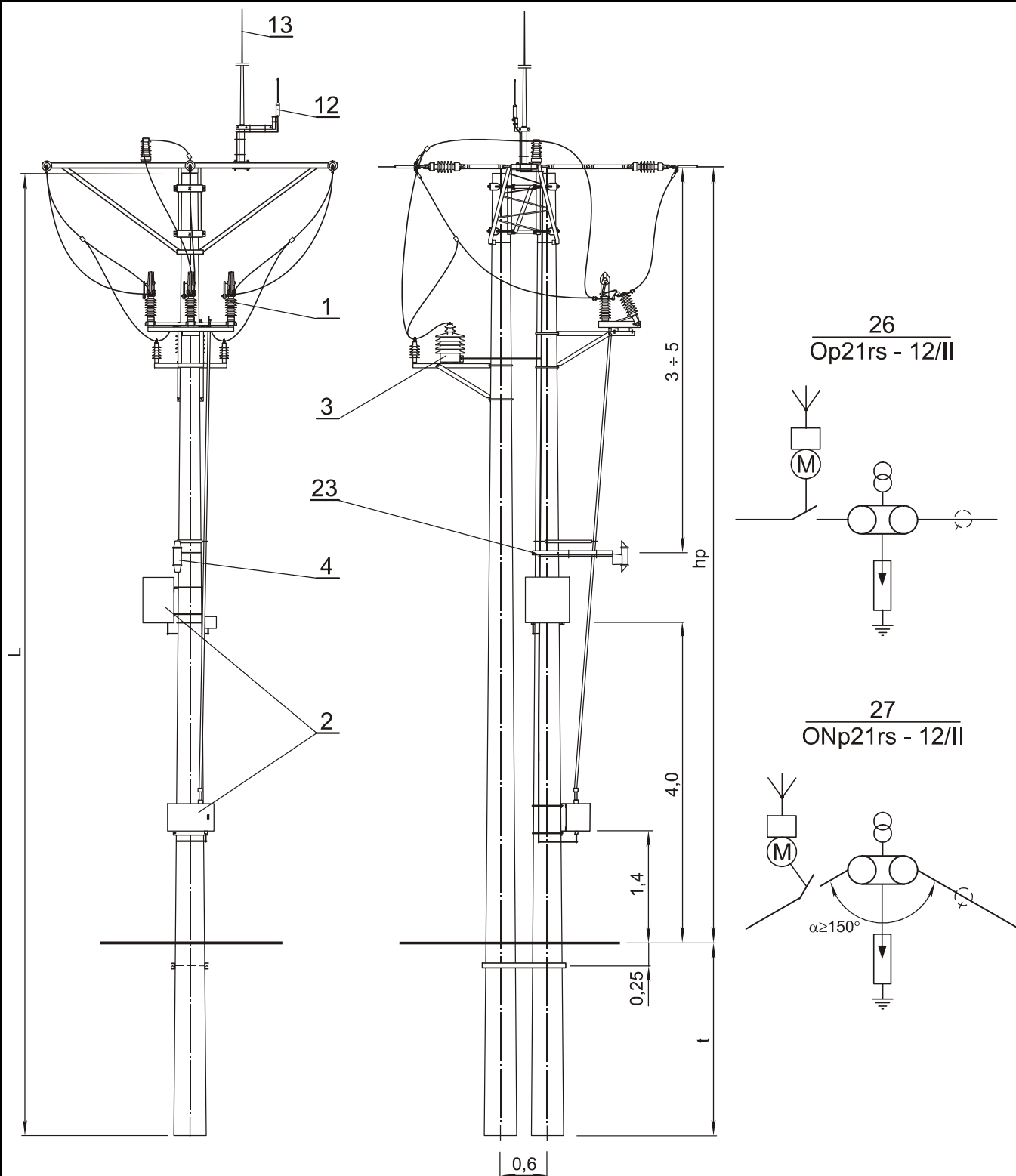
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



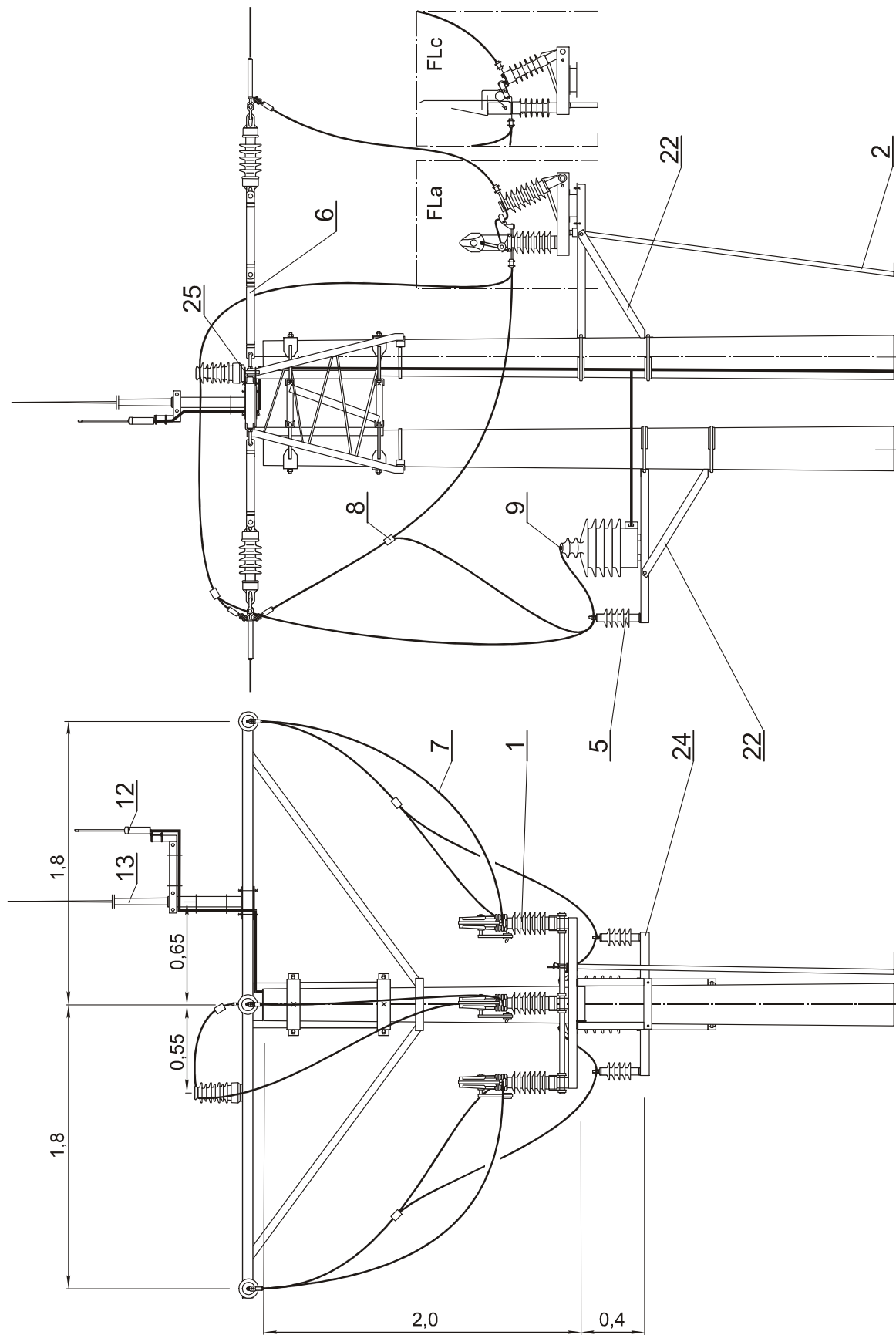
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

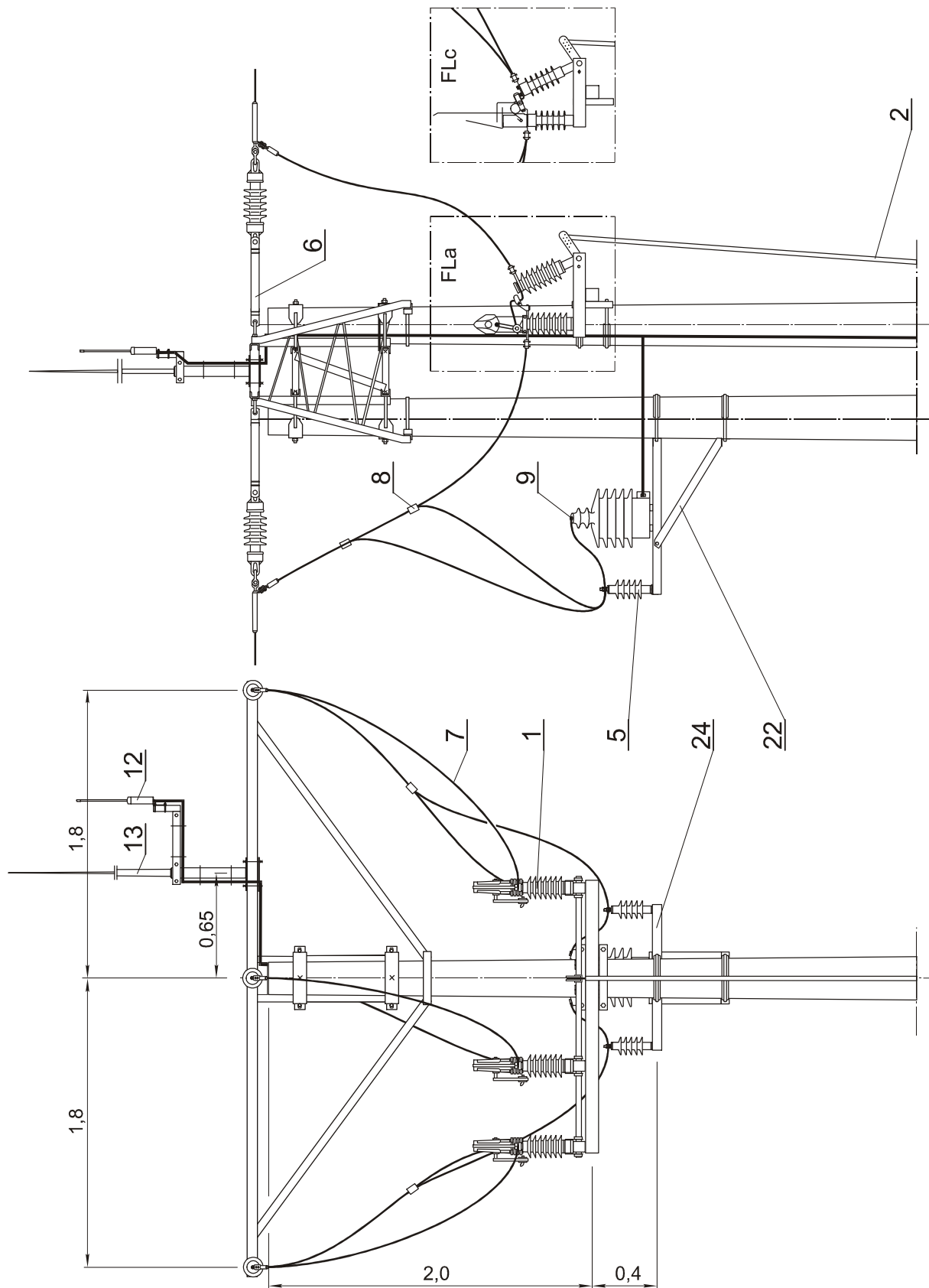


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 74, 75
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 76



Zestawienie materiałów - str. 76



Zestawienie materiałów - str. 76



Uwaga: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi.
2. W przypadku słupów ONp21rs, wskaźnik zwarć Linetroll 3500 należy montować na sąsiednim słupie zgodnie z opisem - pkt. 4.5

25	Element do izolatora	EI-55	1	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/E □	2	szt.		□	Do rozł. z napędem obrotowym
21	Słup odporowo-narozny	ONp21-□	1	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom I	□	
	Słup odporowy	Op21-□				□	

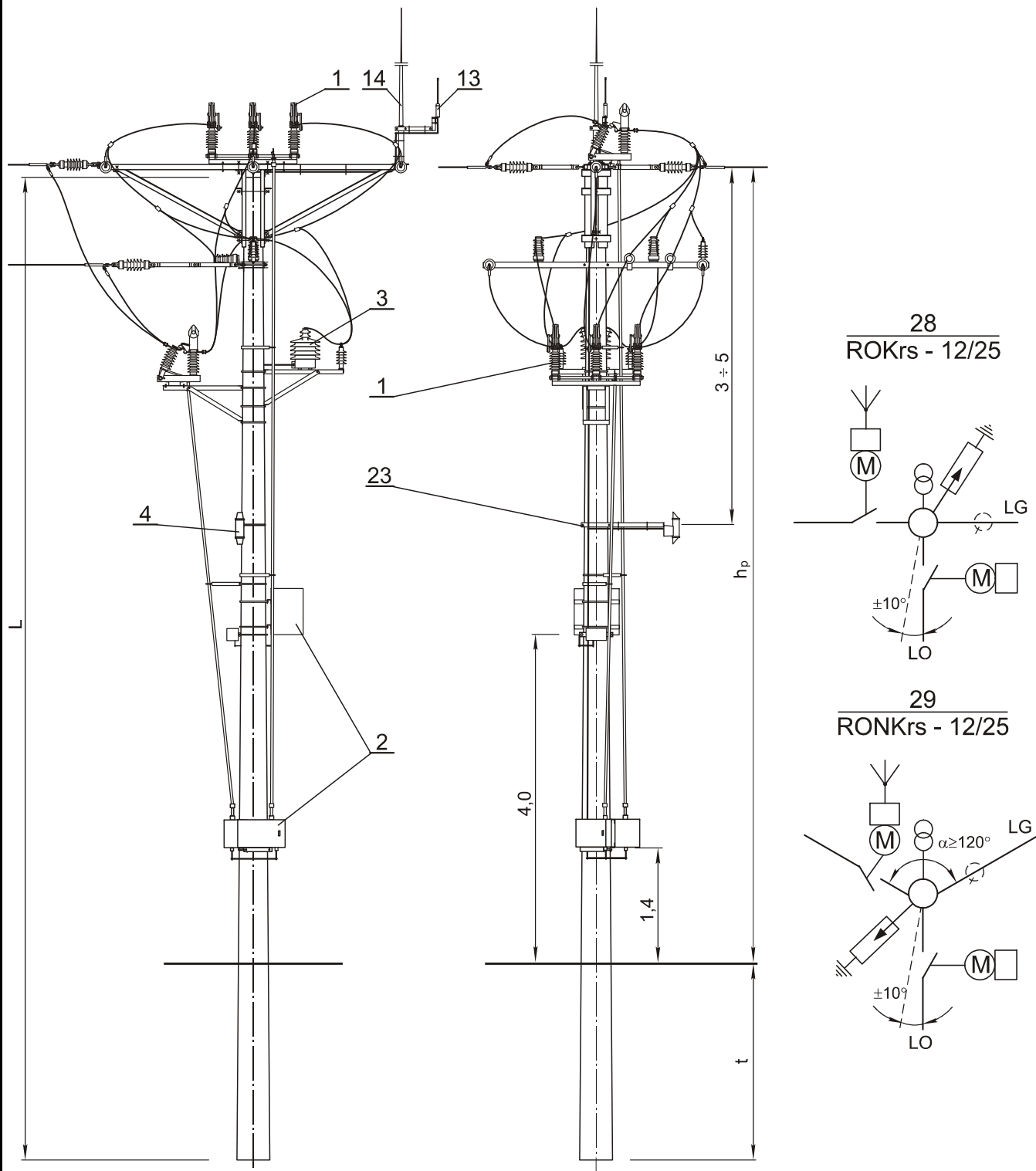
KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy - zamocowanie i dobór		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena - zamocowanie i dobór		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 70/12	2	szt.	□	0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg str. 75
			9				Do słupa wg str. 74
5	Ograniczniki przepięć - zamocowanie i dobór		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1b	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				□	
		FLc GB (GB/a)				□	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem ciężna po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 p (p/a)				□	
		FLc p (p/a)				□	

APARATURA I OSPRZĘT

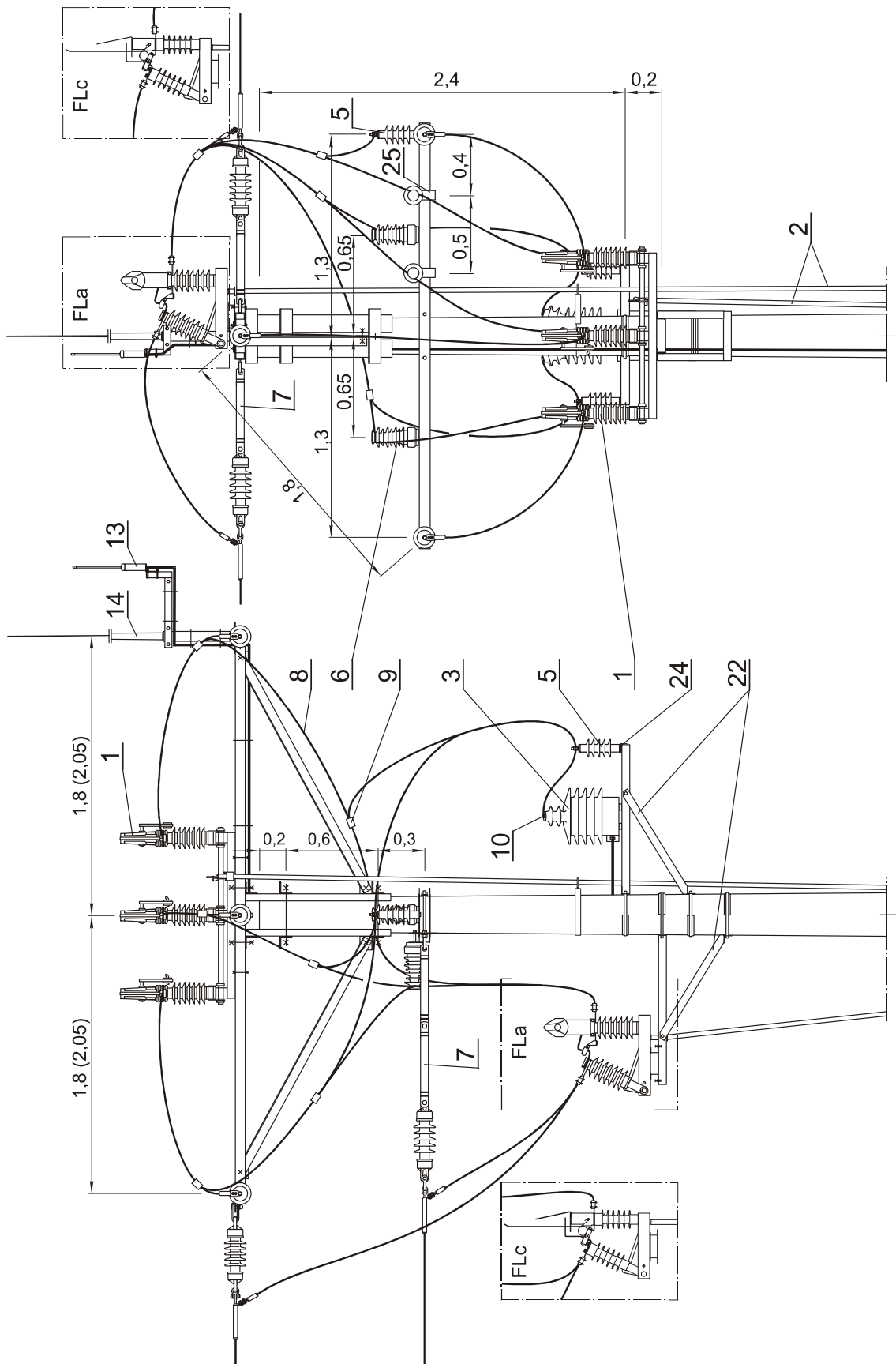
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------





Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 78
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 79



Zestawienie materiałów - str. 79



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**SŁUP ROKrs-□/□ i RONKrs-□/□
Z ROZŁĄCZNIKIEM FLA, FLC
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**AFL-6
70(50)**

**Żerdzie
E**

str.

79

Uwagi: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi
2. W przypadku słupów rozgałęźnych, wskaźniki zwarć LINETROLL 3500 należy montować na sąsiednich słupach zgodnie z opisem - pkt. 4.5

25	Element do izolatora	EI-55	2	szt.	ZOE Zgierz	1,3	
24	Konstrukcja do ogr. przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
23	Konstr. do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
22	Konstr. do przekł. i rozłącznika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy	RONK-□/□	1	kpl.	ENERGOLINIA EN-340	□	
		ROK-□/□				□	

KONSTRUKCJE

14	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
13	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
12	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
11	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
10	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AALXSn 50, AAsXSn 50
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50, AALXSn 70, AAsXSn 70
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
9	Zacisk odgałęźny dwustronnie przeb. izolację z pokr. izolac.	SL 25.2+SP 16	6	szt.	ENSTO POL	0,32	Do AALXSn, AAsXSn 1 szt. na połączenie
	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	9		□	0,27	Do AFL-6 - 2 szt. na poł. toru liniowego, 1 szt. na poł. przew. przekł. i ogr.przepięć
8	Przewód w osłonie izolacyjnej	AALXSn 50	45	m	TELE-FONIKA KABLE	0,21	
		AAsXSn 50				0,22	
		AALXSn 70				0,27	
		AAsXSn 70				0,28	
	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50				0,20	
		AFL-6 70				0,27	
7	Łącznik jednowidlasty	h = 450	10	szt.	BELOS 38431	3,22	
6	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	1	kpl.	PTPIREE LSN 70(50) Tom V	□	Do AALXSn, AAsXSn
	Zawieszenie przelotowe	ZP/□	2			□	Do AFL-6
5	Ograniczniki przepięć - zamocowanie i dobór		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	□	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych, uwaga 2
		Linetroll 3100	1				
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterujący)		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	1 szt. z mocowaniem ciągną po stronie przeciwnej do standardowego
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
		FLa 15/97 p				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

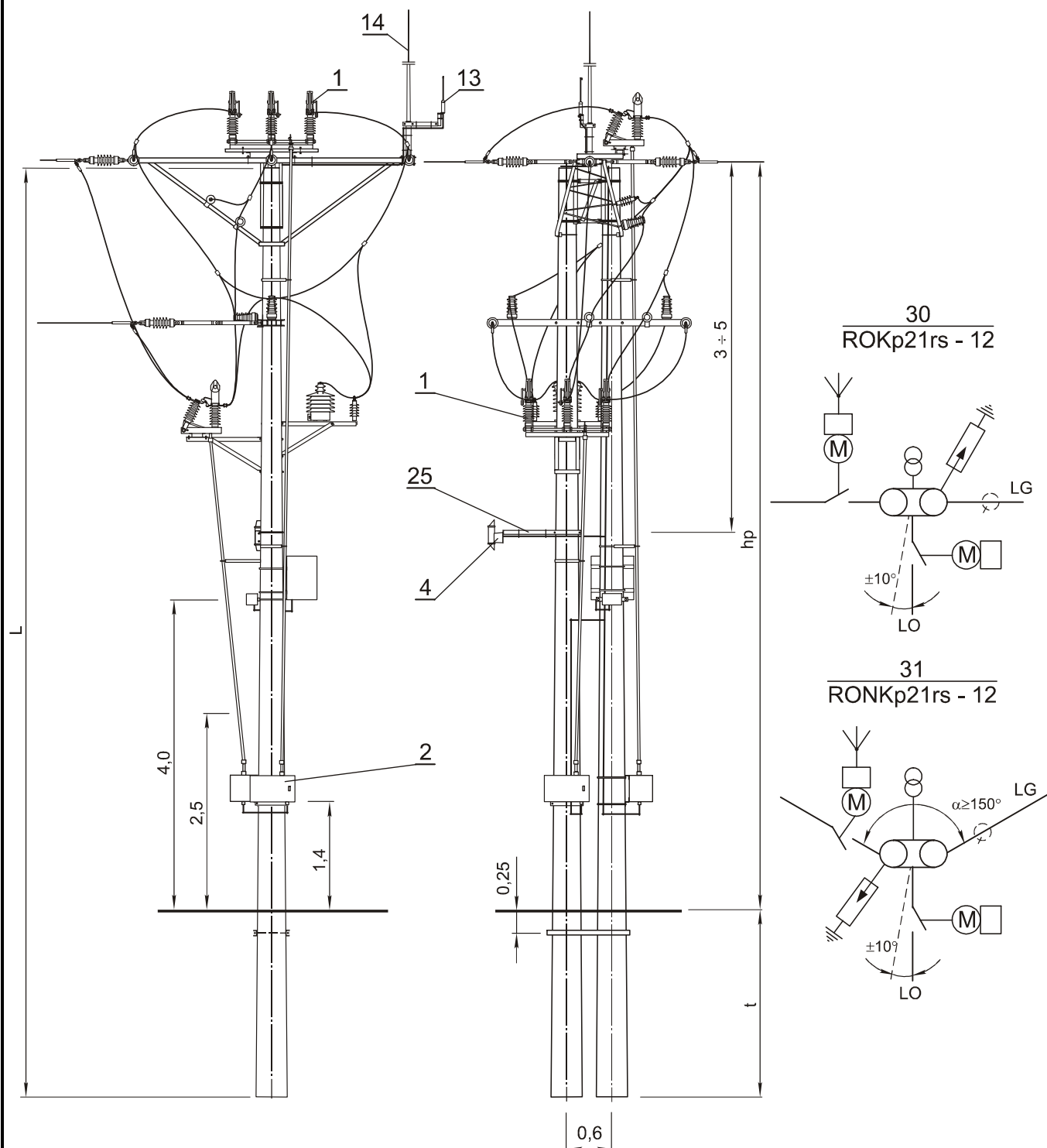
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



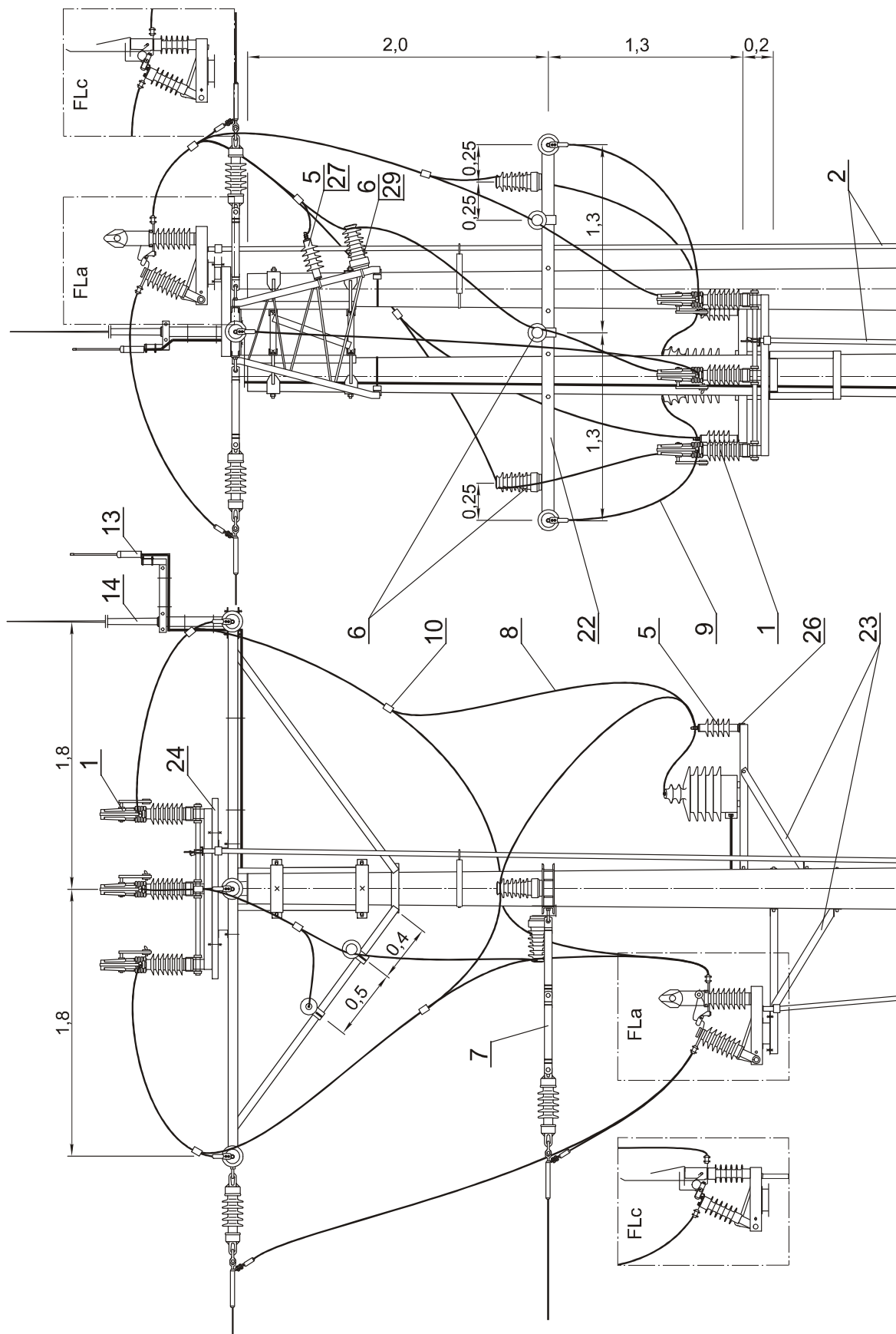
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 81
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 82



Zestawienie materiałów - str. 82

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU	SŁUP ROKp21rs-□ i RONKp21rs-□ Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW	AFL-6 70(50)	str. 82
		Żerdzie E	

Uwagi: 1. W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi
2. W przypadku słupów rozgałęźnych, wskaźniki zwarć LINETROLL 3500 należy montować na sąsiednich słupach zgodnie z opisem - pkt. 4.5

29	Element do izolatora	EI-15	1	szt.	ZOE Zgierz	0,8	
28	Element do izolatora	EI-55	2	szt.		1,3	
27	Element do ogr. przepięć	EOP-2	1	szt.		0,6	
26	Konstrukcja do ogr. przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
25	Konstr. do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/E □	1	szt.		□	
24	Konstrukcja do rozłącznika	KR-2	1	szt.		13,9	
23	Konstr. do przekł. i rozłącznika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
22	Poprzecznik rozgałęźny	PRK-55a	1	szt.		47,5	
21	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy	RONKp21-□	1	kpl.	PTPiREE LSN 70(50) Tom I	□	Bez łącznika jednowidlastego i poprzecznika PRK
		ROKp21-□				□	

KONSTRUKCJE

14	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
13	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
12	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
11	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
10	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AALXSn 50, AAsXSn 50
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50, AALXSn 70, AAsXSn 70
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
9	Zacisk odgałęźny dwustronnie przeb. izolację z pokr. izolac.	SL 25.2+SP 16	6	szt.	ENSTO POL	0,32	Do AALXSn, AAsXSn 1 szt. na połączenie
	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	9		□	0,27	Do AFL-6 - 2 szt. na poł. toru liniowego, 1 szt. na poł. przew. przekł. i ogr. przepięć
8	Przewód w osłonie izolacyjnej	AALXSn 50	45	m	TELE-FONIKA KABLE	0,21	
		AAsXSn 50				0,22	
		AALXSn 70				0,27	
		AAsXSn 70				0,28	
	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 50				0,20	
		AFL-6 70				0,27	
7	Łącznik jednowidlasty	h = 450	10	szt.	BELOS 38431	3,22	
6	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	4	kpl.	PTPiREE LSN 70(50) Tom I	□	Do AALXSn, AAsXSn
	Zawieszenie przelotowe	ZP/□				□	Do AFL-6
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć (uwaga 2)	Linetroll 3500	□	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekł. prądowych
		Linetroll 3100	1				
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterujący)		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	1 szt. z mocowaniem ciągną po stronie przeciwnej do standardowego
		FLa 15/60 p/a				□	
		FLc p/a				□	
		FLa 15/97 p				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/60 p				□	
		FLc p				□	

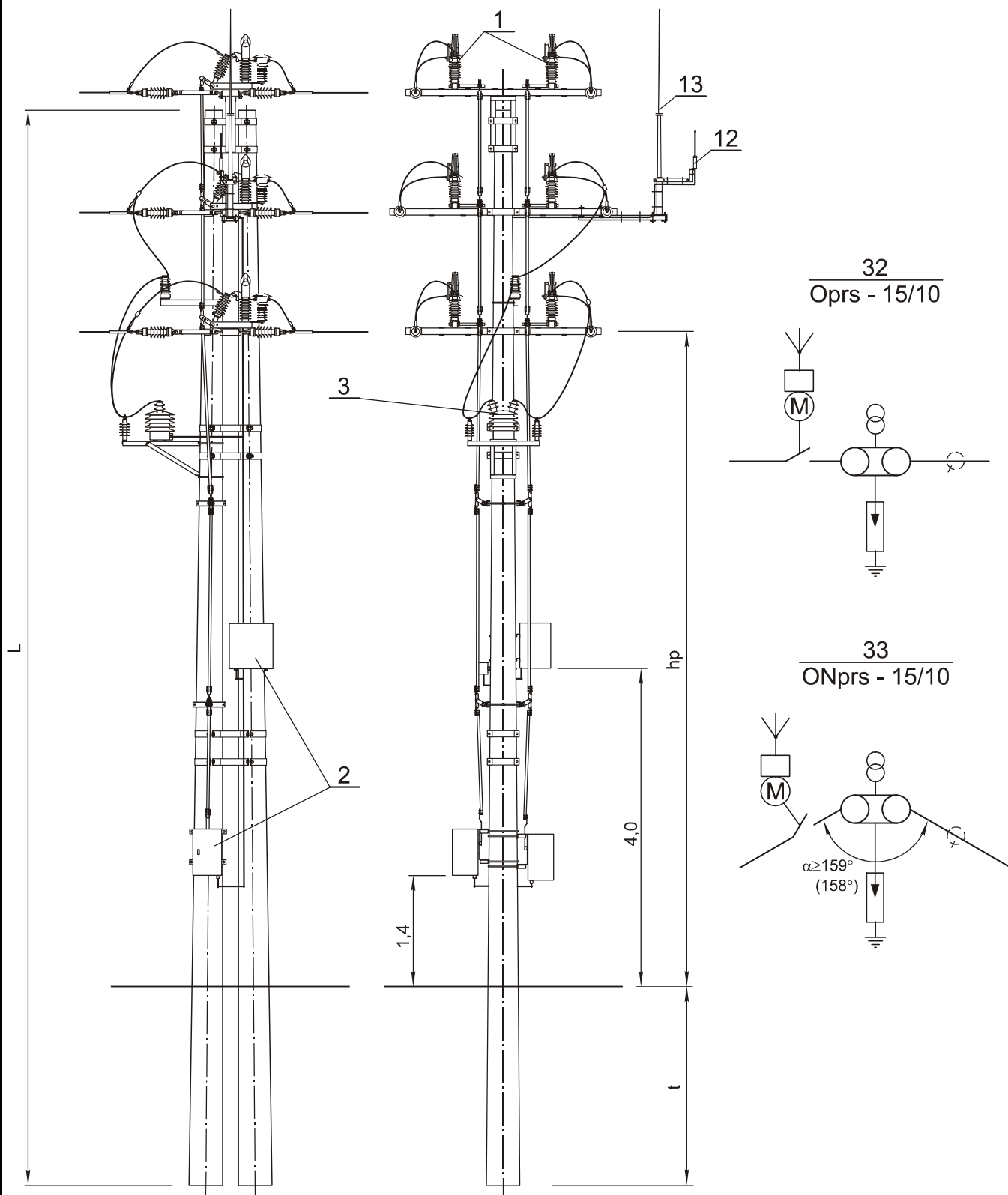
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	--	-----------------------	-------



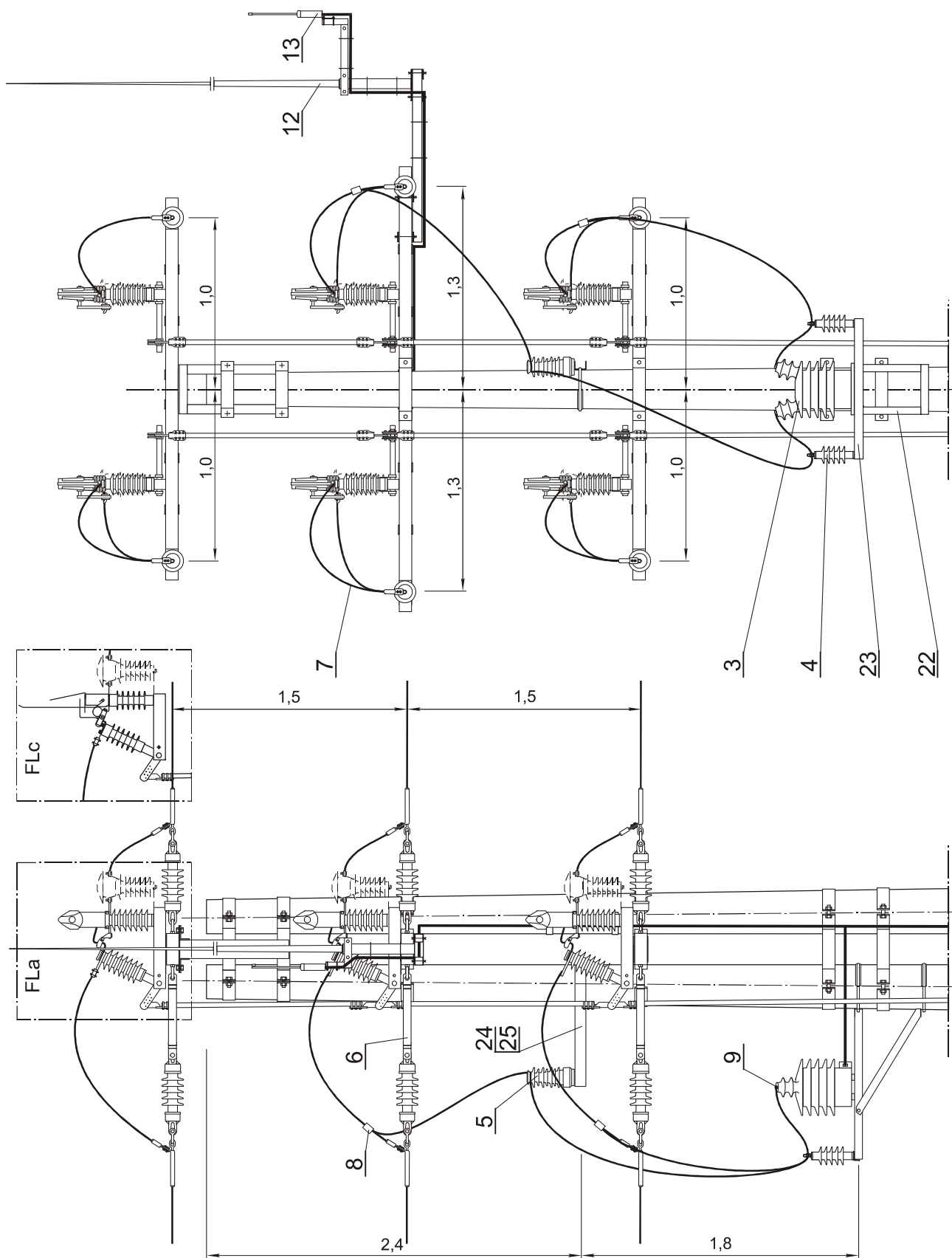
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 84
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 85



Zestawienie materiałów - str. 85



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**SŁUP Oprs-□/10 i ONprs-□/10
Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc - LINIA
DWUTOROWA Z PRZEWODAMI GOŁYMI.
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

AFL-6
2x120(70)

Żerdzie
E

str.
85

Uwaga: W symbolach konstrukcji w miejsce oznaczone □ wpisać siłę użytkową żerdzi

25	Objemka	OB-6	1	szt.	ZOE Zgierz	1,7	Do KI-1
24	Konstrukcja do izolatora	KI-1/E10 kN	1	szt.		4,5	
23	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/E □	1	szt.		□	
21	Słup odporowo-narożny	ONp-□/10	1	kpl.	PTPIREE LSN 120(70) Tom I	□	
	Słup odporowy	Op-□/10				□	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 150/12	2	szt.	□	0,1	Do AFL-6 120
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	SL 14.2	2	szt.	ENSTO POL	0,13	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 120	10	m	TELE-FONIKA KABLE	0,1	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	
5	Zawieszenie przelotowe ZP/□		1	kpl.	PTPIREE LSN 2x120(70) Tom I	□	
4	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterowania)		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	Cięgno napędu z łożyskami pośrednimi
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 D/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz)	□	
		FLa 15/60 D/a				□	
		FLc D/a				□	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 D				□	
		FLa 15/60 D				□	
		FLc D				□	

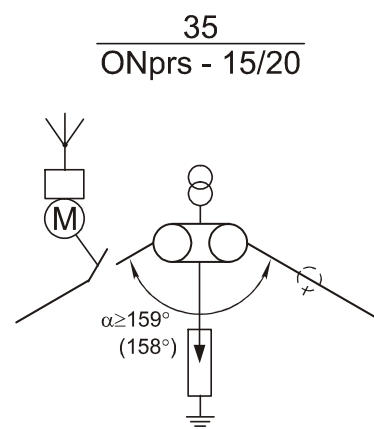
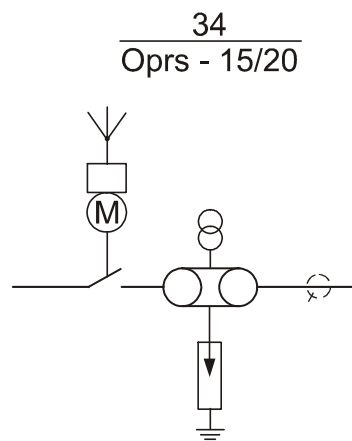
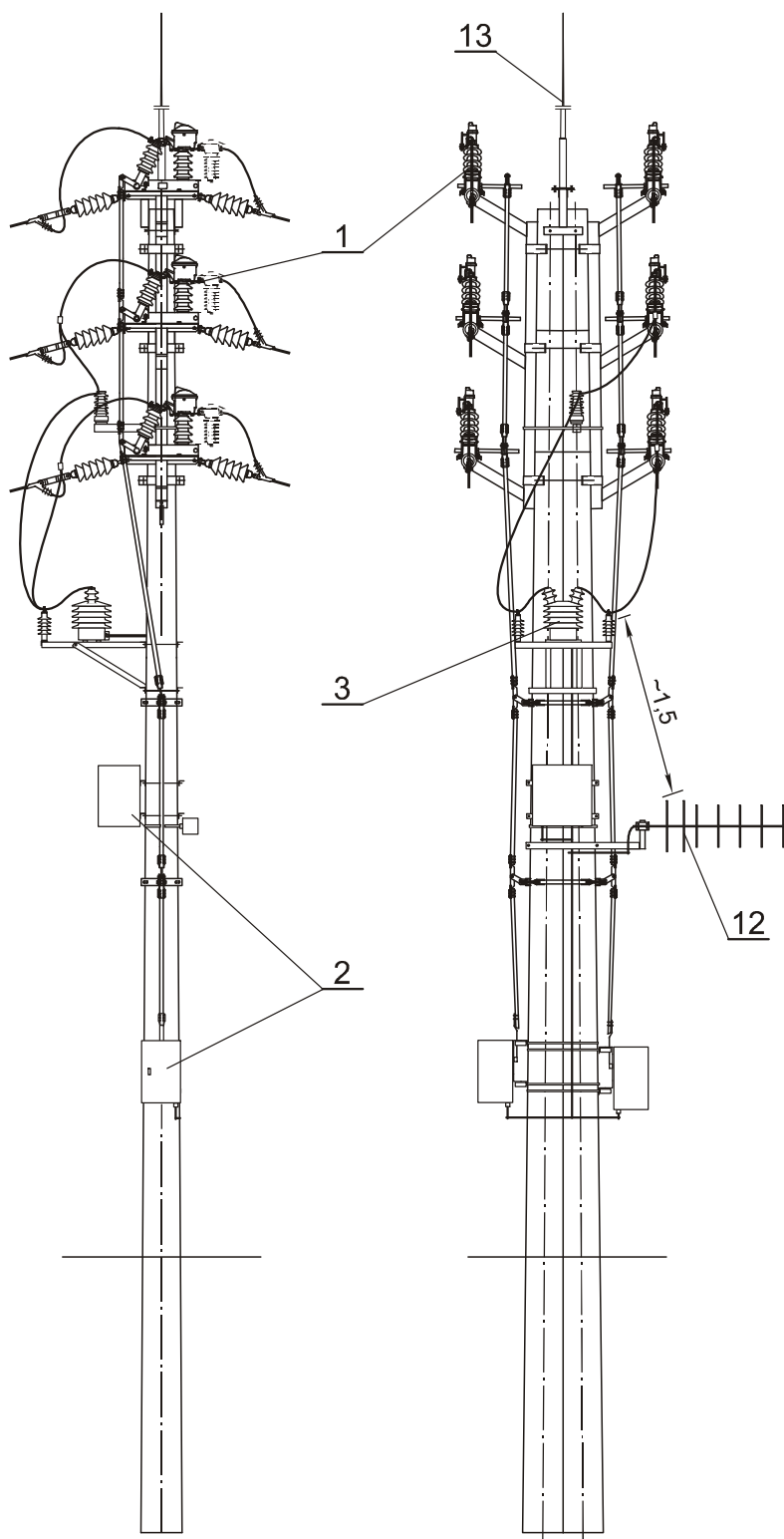
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	--	-----------------	-------



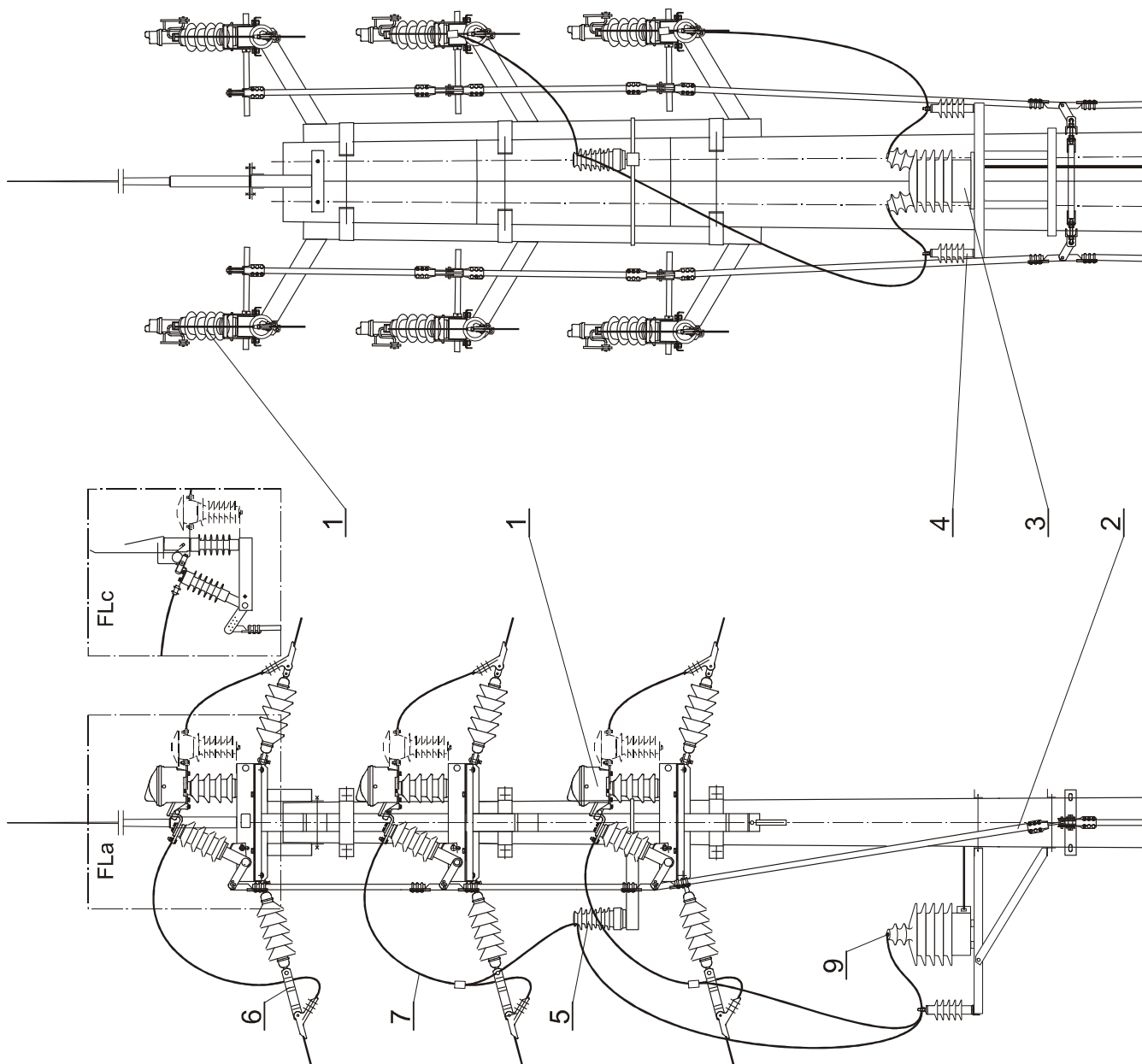
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 87
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 88



Zestawienie materiałów - str. 88



Uwaga: Konstrukcja słupa jest rozwiązaniem prototypowym. Szczegóły uzgodnić z ZOE Zgierz.

21	Słup odporowo-narożny	ON-□/□	1	kpl.	□	□	
	Słup odporowy	O-□/□				□	

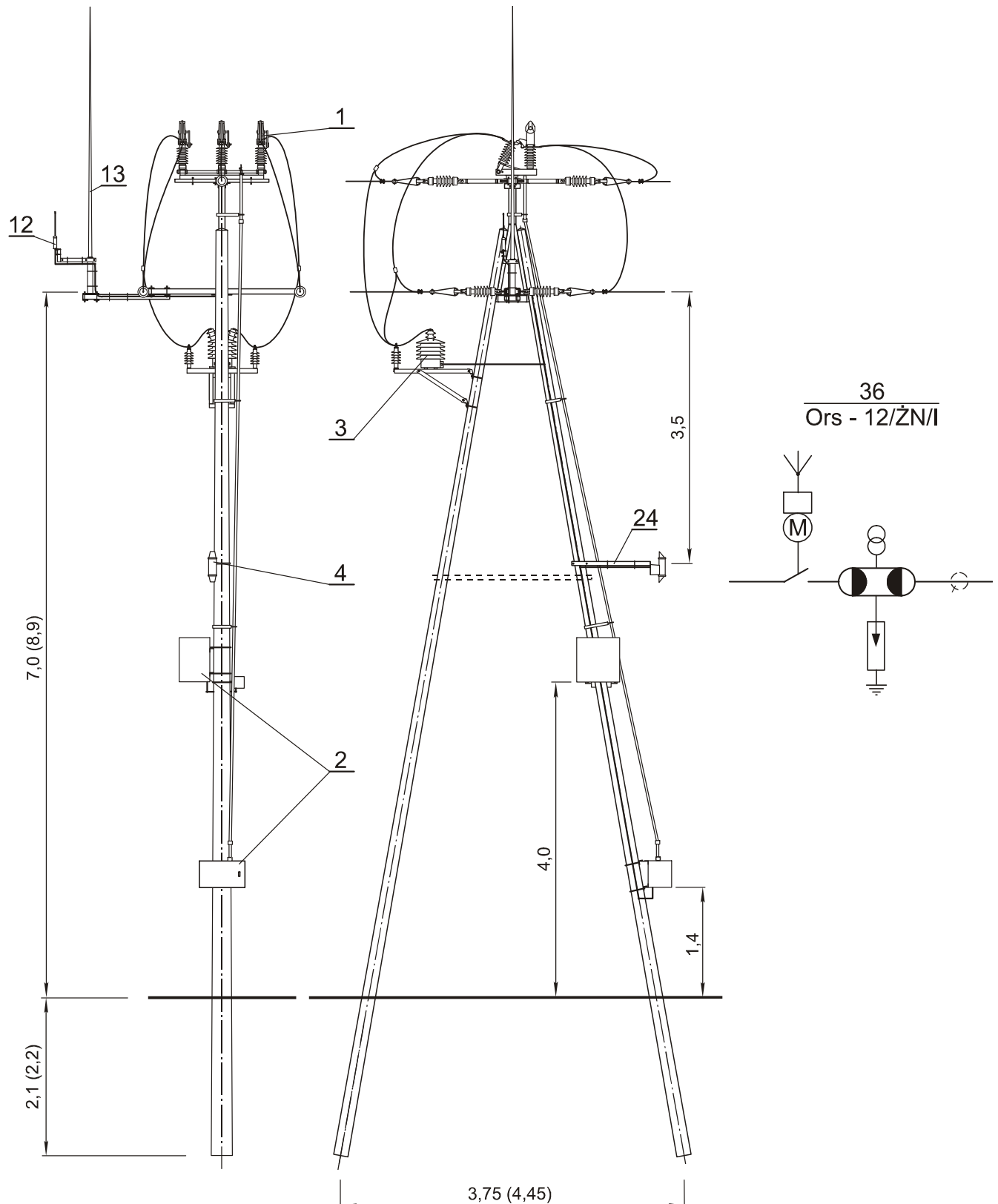
KONSTRUKCJE - uwaga

13	Zwód odgromowy	bez konstrukcji	1	kpl.	str. 117, 118	□		
12	Antena	mocujących - uwaga 1	1	kpl.	str. 119, 120	□		
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□		
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 122	□		
9	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	do poz. 7	50mm ²
		KA - 70/12				0,03		70mm ²
		KA - 120/12				0,1		120mm ²
8	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację z pokrywą izolacyjną	SL25.2 + SP16	2	szt.	ENSTO POL	0,32		
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AAsXSn □	10	m	TELE-FONIKA KABLE	□		
		AALXSn □				□		
6	Łącznik jednowidlasty	h = 300	6	szt.	BELOS 3842	2,28		
5	Zawieszenie przelotowe ZP/□		1	kpl.	□	□		
4	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□		
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0		
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami (2 napędy elektryczne + 1 zespół sterowania, bez konstrukcji mocujących - uwaga)		1	kpl.	str. 106÷108, 112, 113	□	Cięgno napędu z łożyskami pośrednimi	
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 D/a	2	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz)	□		
		FLa 15/60 D/a				□		
		FLc D/a				□		
	FLa 15/97 D	□						
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/60 D				□		
		FLc D				□		

APARATURA I OSPRZĘT

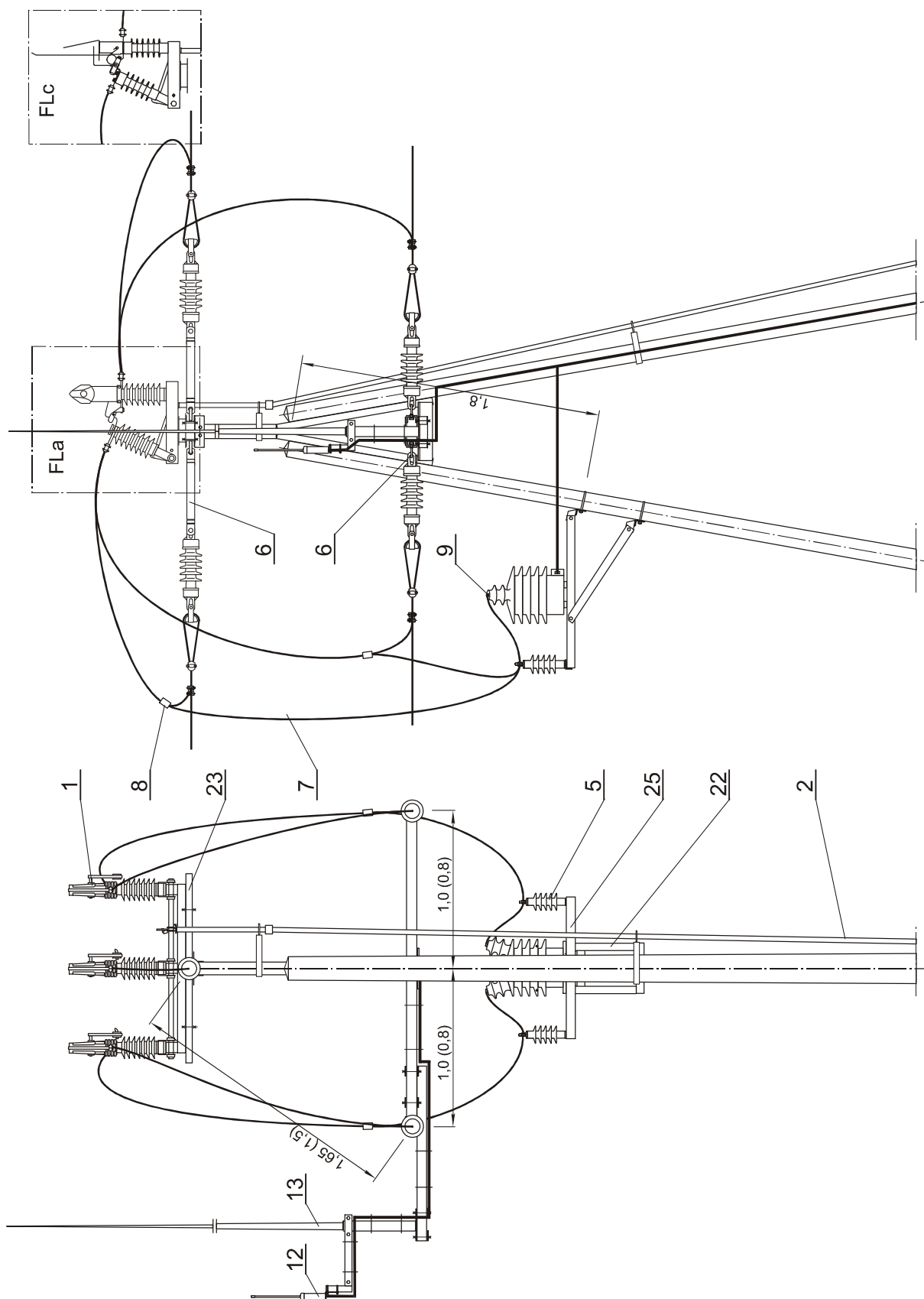
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



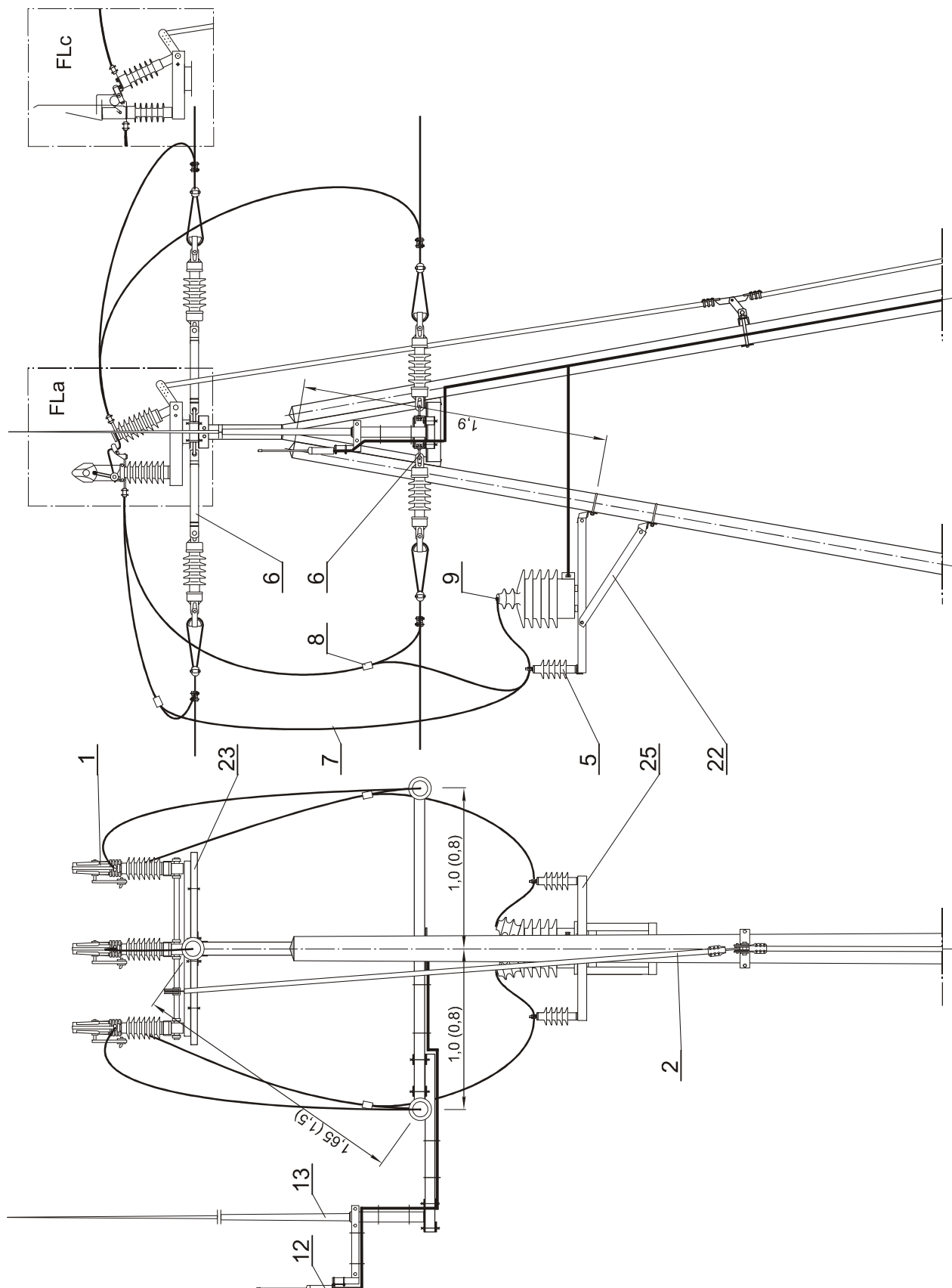


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 90, 91
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 92



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa wg albumu LSN-70/ŻN
2. Zestawienie materiałów - str. 92



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa wg albumu LSN-70/ŻN
2. Zestawienie materiałów - str. 92



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**SŁUP Ors-□/ŻN/
Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc, WARIANT I
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**AFL-6
35(50)70**
Żerdzie
ŻN

str.
92

25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.	ZOE Zgierz	<input type="checkbox"/>	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/ŻN-BSW	1	szt.		<input type="checkbox"/>	
23	Konstrukcja do rozłącznika	KO-9	1	szt.		16,3	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/ŻN-BSW	1	szt.		<input type="checkbox"/>	
21	Słup odporowy	O-12/ŻN	1	kpl.	LSN - Tom 1	<input type="checkbox"/>	
		O-10/ŻN			LSN - 70/ŻN	<input type="checkbox"/>	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	<input type="checkbox"/>	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	<input type="checkbox"/>	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	<input type="checkbox"/>	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 123	<input type="checkbox"/>	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	<input type="checkbox"/>	0,02	Do AFL-6 35
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	5	szt.	<input type="checkbox"/>	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 35	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,14	
		AFL-6 50				0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	4	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg LSN-70/ŻN - uchwyty zaprasowywane lub oplotowe
			2				
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	<input type="checkbox"/>	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 109÷112, 114	<input type="checkbox"/>	Cięgno napędu posuwisto-zwrotnego z łożyskami pośrednimi
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	<input type="checkbox"/>	
		FLa 15/60 p/a				<input type="checkbox"/>	
		FLc p/a				<input type="checkbox"/>	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				<input type="checkbox"/>	
		FLa 15/60 p				<input type="checkbox"/>	
		FLc p				<input type="checkbox"/>	

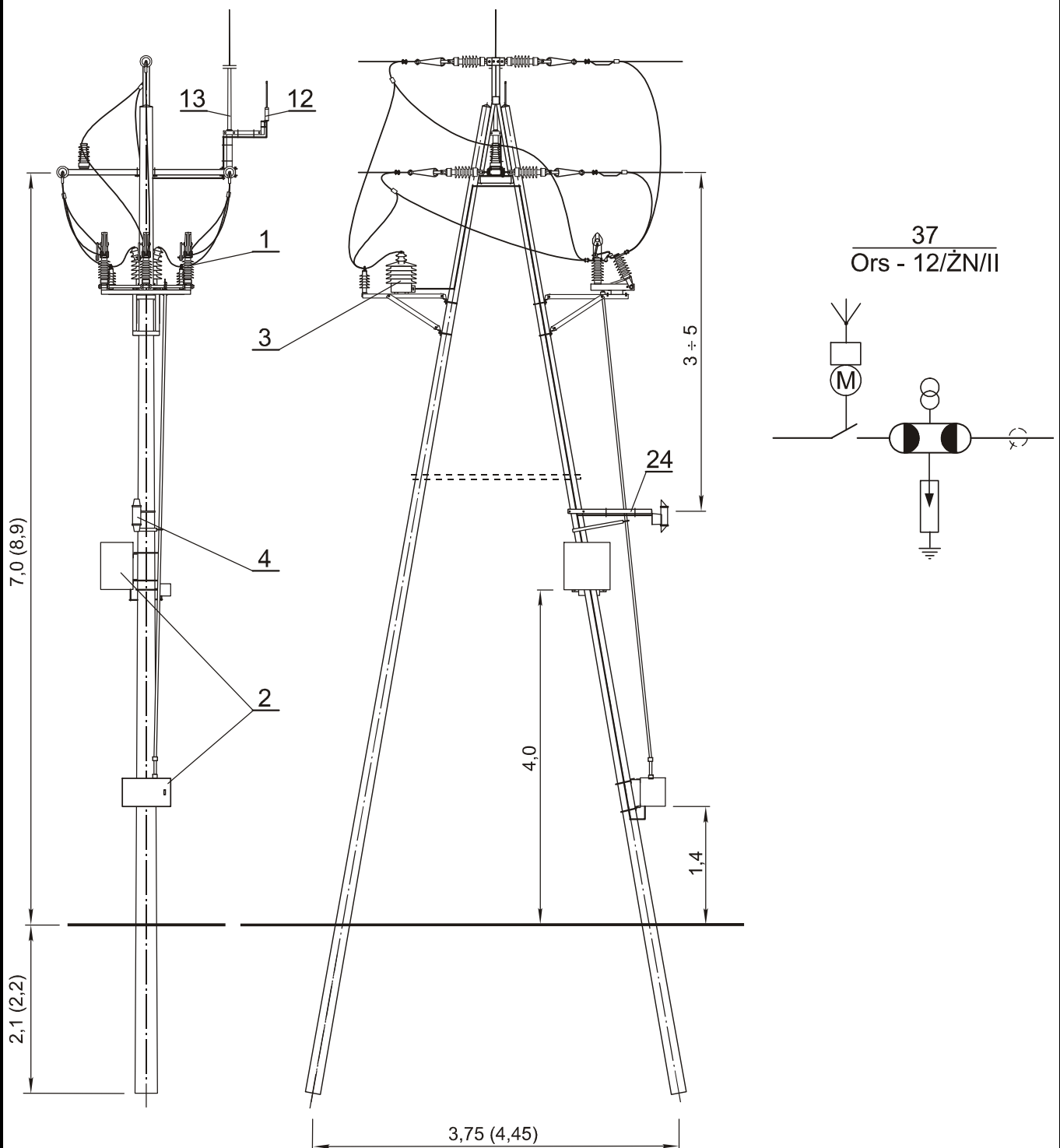
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



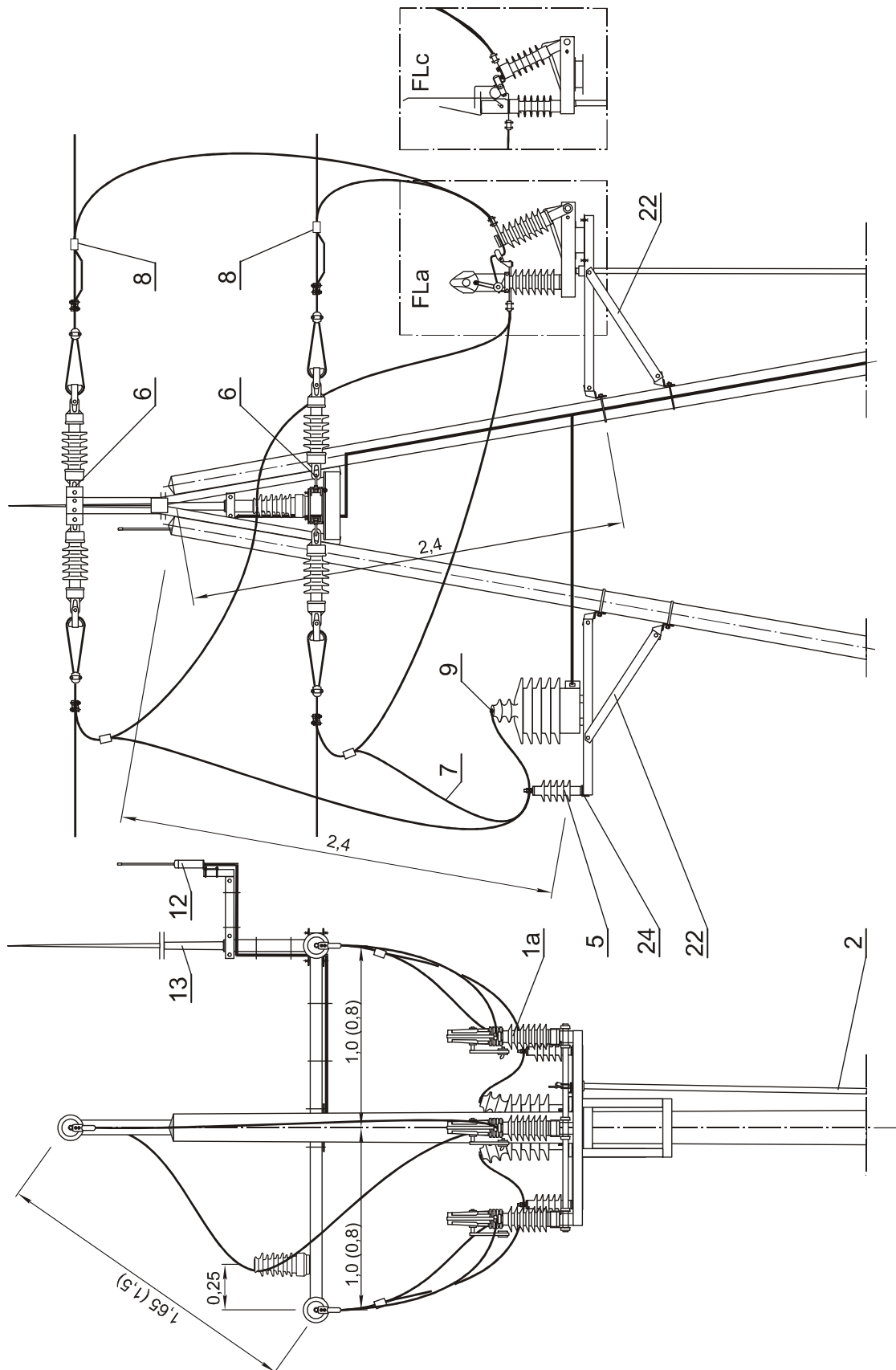
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

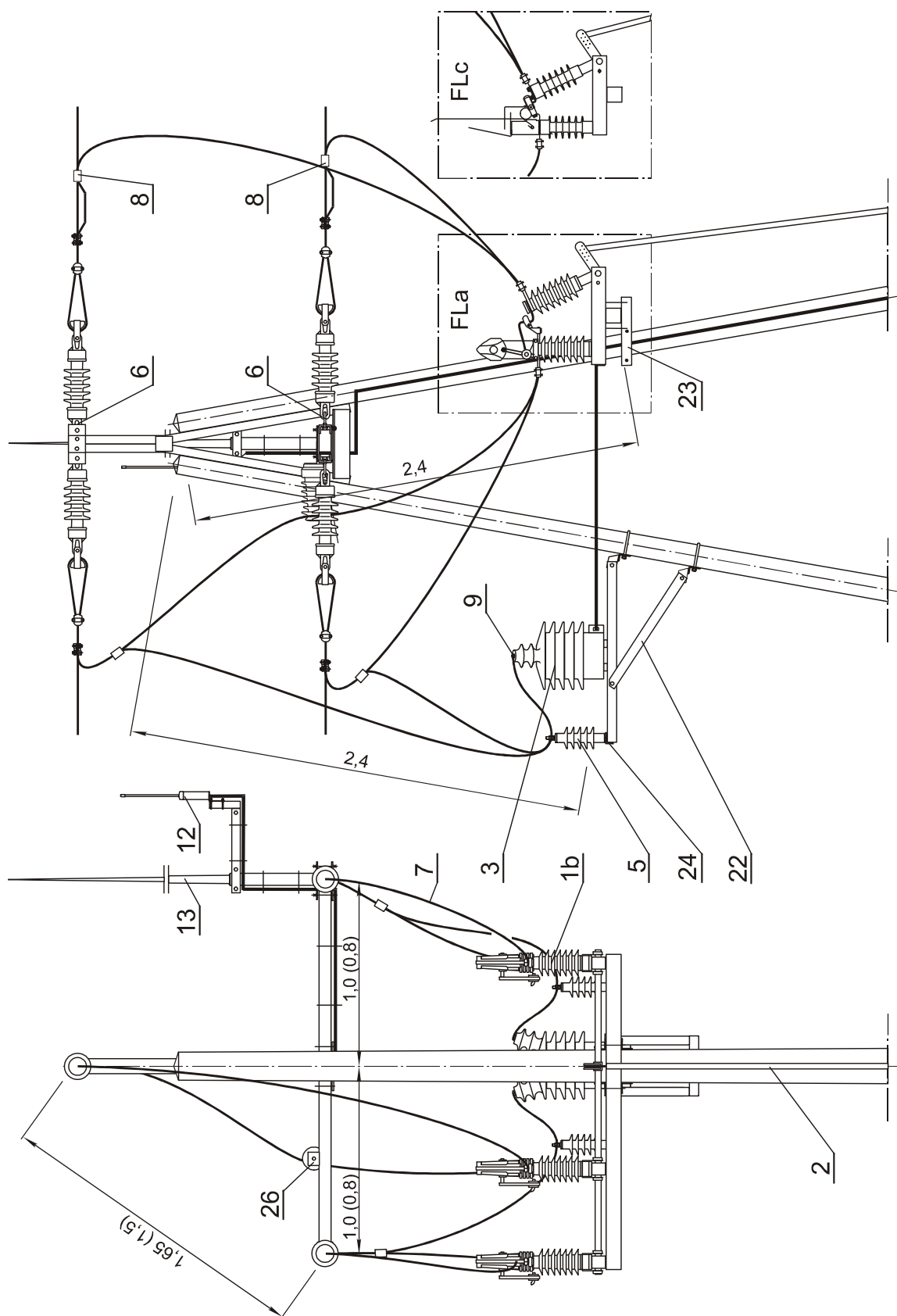


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 94, 95
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 96



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa wg albumu LSN-70/ŻN
2. Zestawienie materiałów - str. 96



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa wg albumu LSN-70/ŻN
2. Zestawienie materiałów - str. 96

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU	SŁUP Ors-□/ŻN/II Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc, WARIANT II ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW				AFL-6 35(50)70	str. 96
					Żerdzie ŻN	

26	Element do izolatora	EI-55	1	szt.	ZOE Zgierz	1,3	Do rozł. z napędem posuwisto-zwrotnym
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/ŻN-BSW	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	K-R-2/ŻN-BSW	1	szt.		□	Do rozł. z napędem posuwisto-zwrotnym
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/ŻN-BSW	1 2	szt.		□	Do rozł. z napędem obrotowym
21	Słup odporowy	O-12/ŻN O-10/ŻN	1	kpl.	LSN - Tom 1 LSN - 70/ŻN	□ □	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 123	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	□	0,02	Do AFL-6 35
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
		KA - 95/12				0,07	Do AFL-6 70
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	5	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 35	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,14	
		AFL-6 50				0,20	
		AFL-6 70				0,27	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	Dla słupa wg LSN-70/ŻN - uchwyty zaprasowywane lub oplotowe
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 109÷112, 114	□	Cięgno napędu posuwisto-zwrotnego z łożyskami pośrednimi
1b	Rozłącznik napowietrzny - mocowanie do żerdzi	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				□	
		FLc GB (GB/a)				□	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem cięgna po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 p (p/a)				□	
		FLc p (p/a)				□	

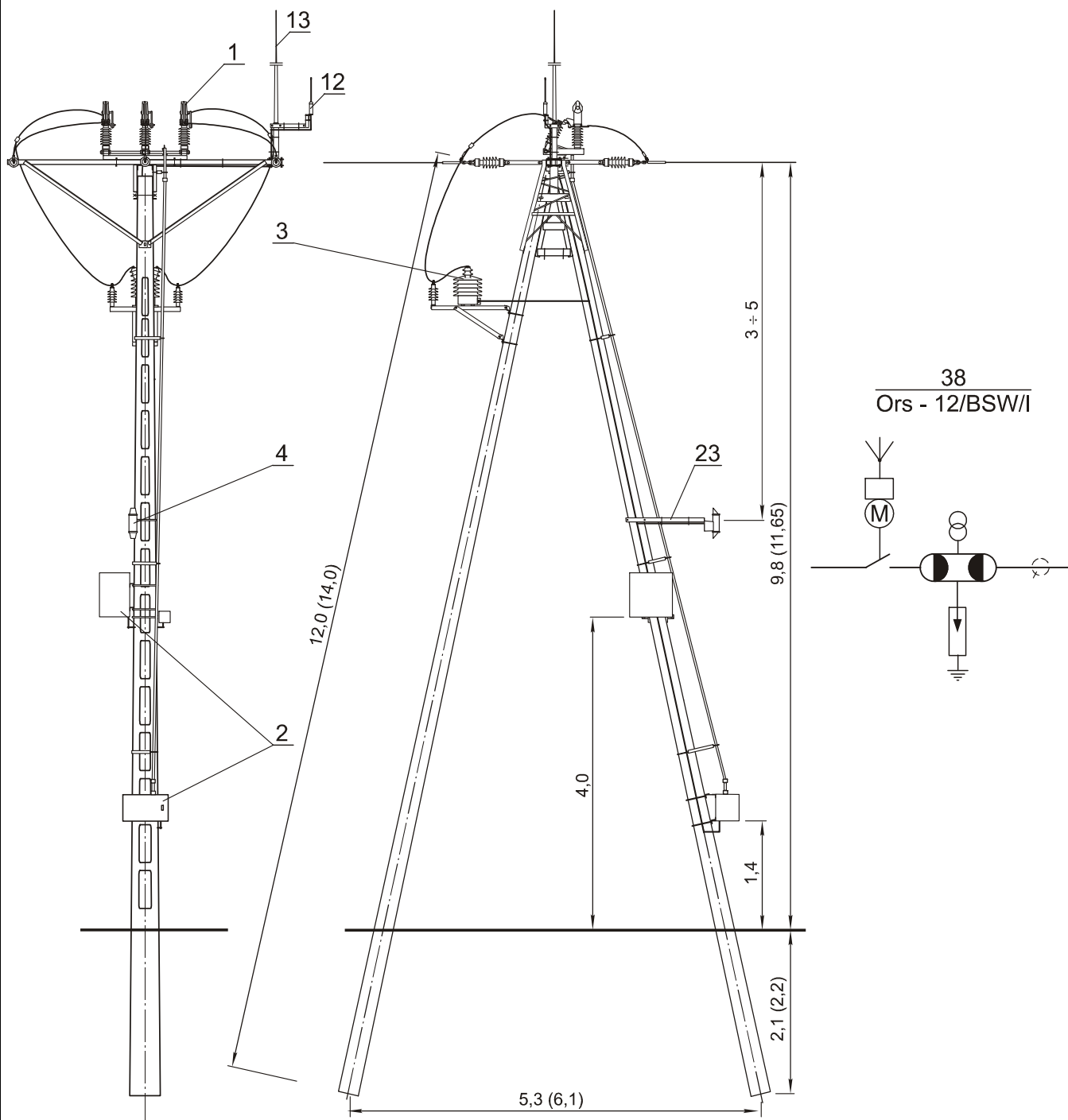
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



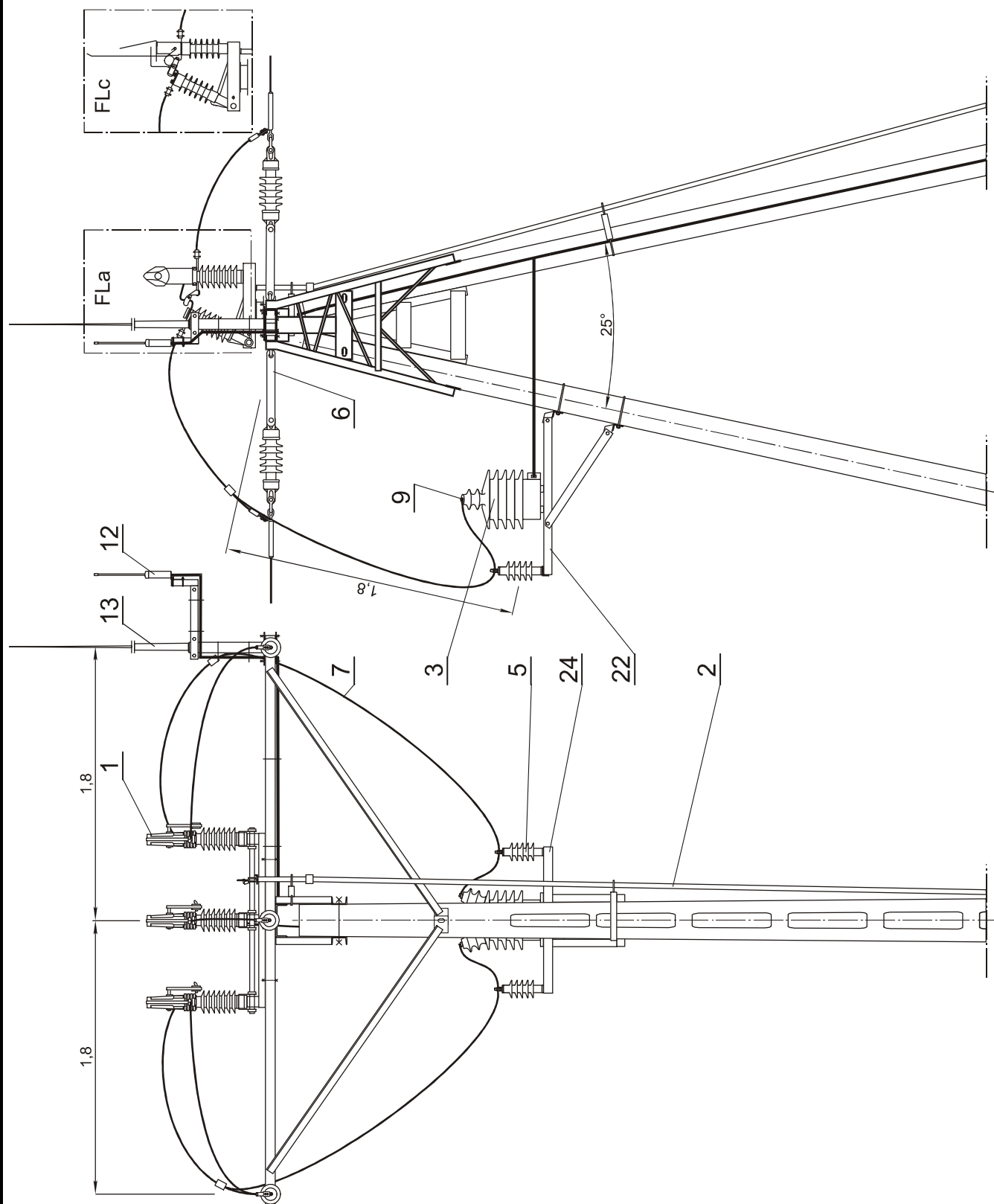
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

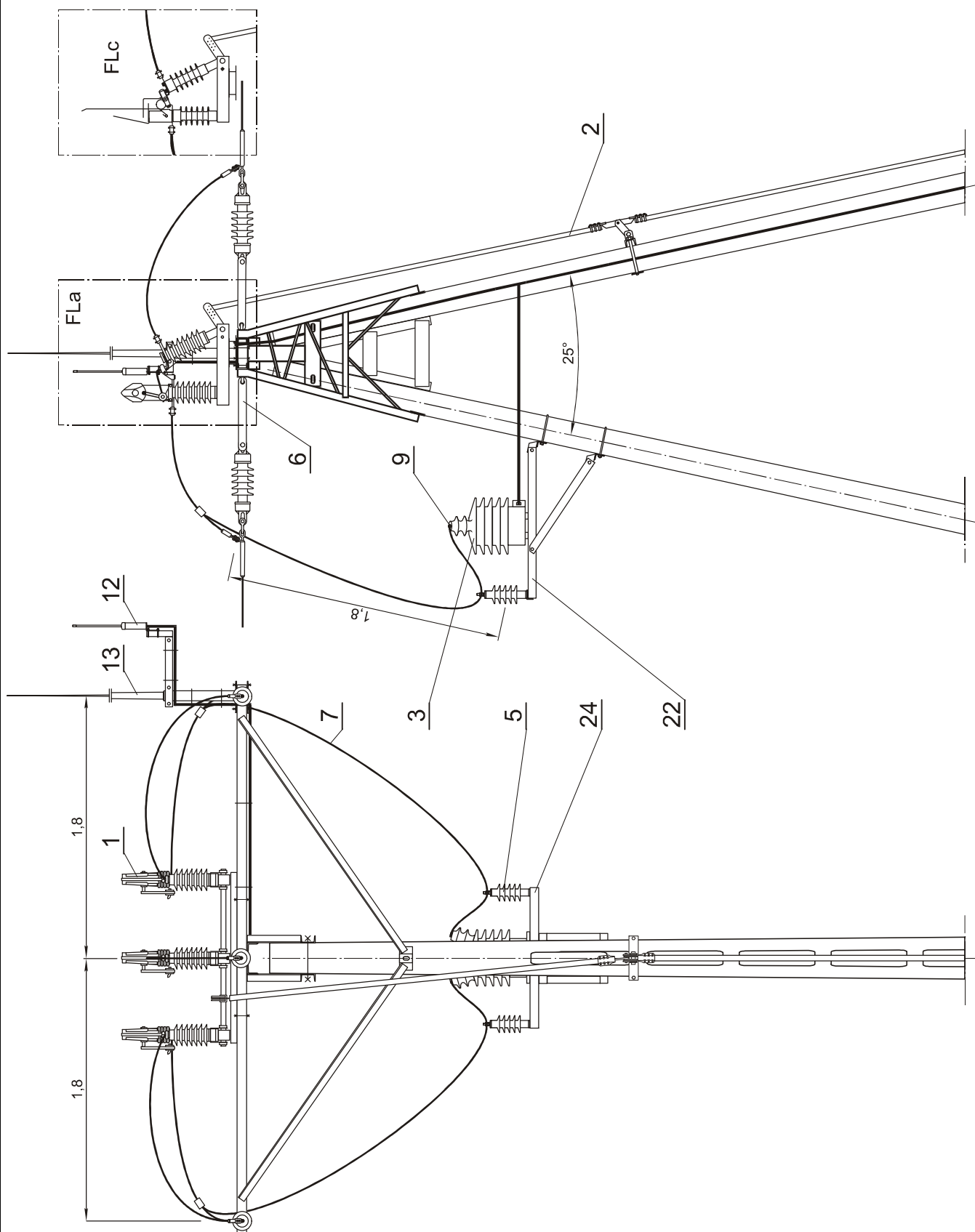


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 98, 99
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 100



Zestawienie materiałów - str. 100



Zestawienie materiałów - str. 100



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**SŁUP Ors-□/BSW/I
Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc, WARIANT I
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**AFL-6
70(50)**

str.
100

**Żerdzie
BSW**

25	Podkładka dystansowa	PDR-1	1	kpl.	ZOE Zgierz	<input type="checkbox"/>	
24	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		<input type="checkbox"/>	
23	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/ŻN-BSW	1	szt.		<input type="checkbox"/>	
22	Konstrukcja do przekładnika	K-TR-1/ŻN-BSW	1	szt.		<input type="checkbox"/>	
21	Słup odporowy	O-14/BSW	1	kpl.	LSN Tom 2	<input type="checkbox"/>	
		O-12/BSW				<input type="checkbox"/>	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	<input type="checkbox"/>	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	<input type="checkbox"/>	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	<input type="checkbox"/>	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 123	<input type="checkbox"/>	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 50/12	2	szt.	<input type="checkbox"/>	0,02	Do AFL-6 35
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	2	szt.	<input type="checkbox"/>	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 35	20	m	TELE-FONIKA KABLE	0,14	
		AFL-6 50				0,20	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	6	szt.	BELOS 38431	3,22	
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str.	<input type="checkbox"/>	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny 15(20)kV/0,23kV	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 109÷112, 114	<input type="checkbox"/>	Cięgno napędu posuwisto-zwrotnego z łożyskami pośrednimi
1	Rozłącznik napowietrzny z przekładnikami prądowymi	FLa 15/97 p/a	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	<input type="checkbox"/>	
		FLa 15/60 p/a				<input type="checkbox"/>	
		FLc p/a				<input type="checkbox"/>	
	Rozłącznik napowietrzny	FLa 15/97 p				<input type="checkbox"/>	
		FLa 15/60 p				<input type="checkbox"/>	
		FLc p				<input type="checkbox"/>	

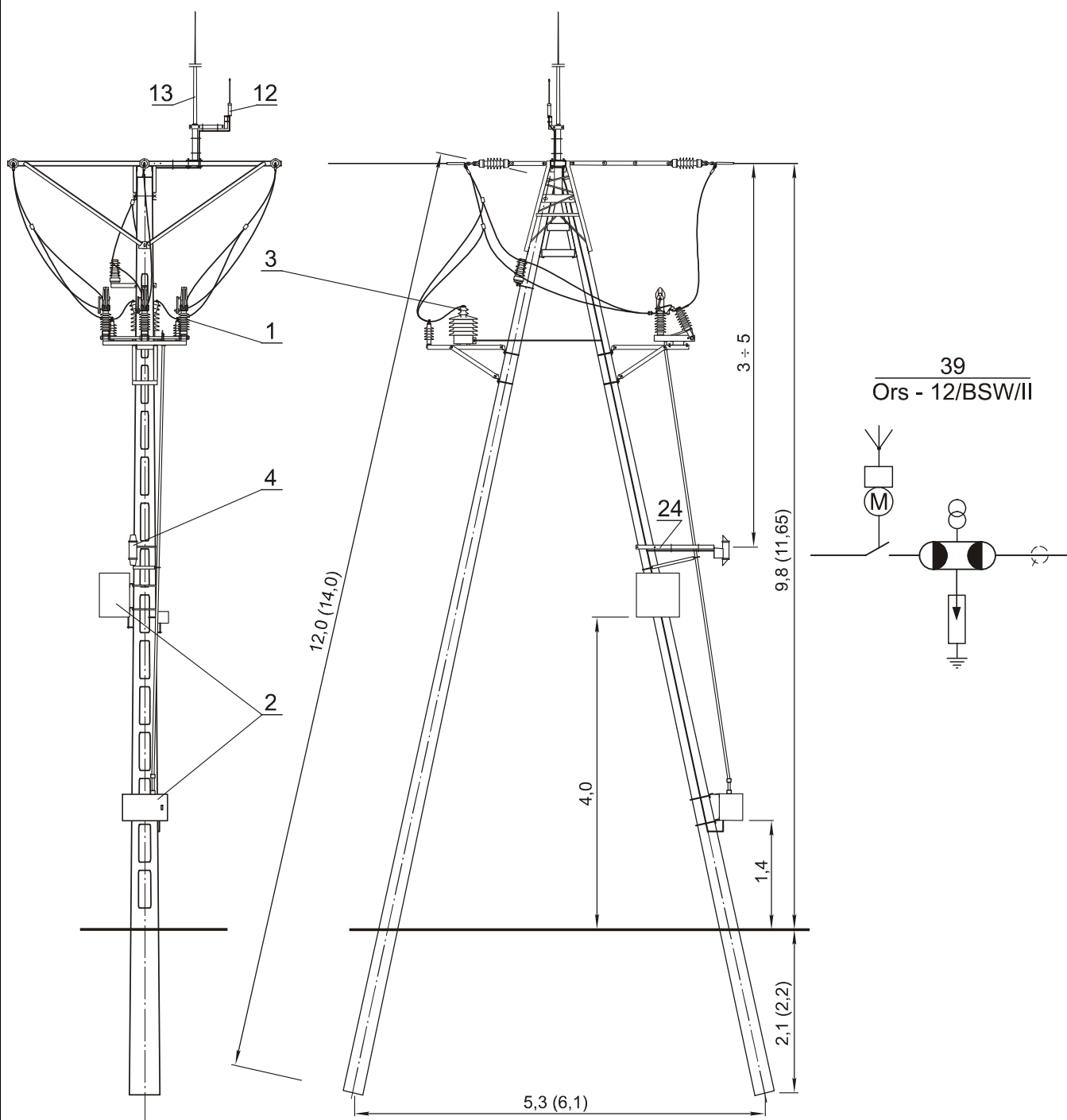
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



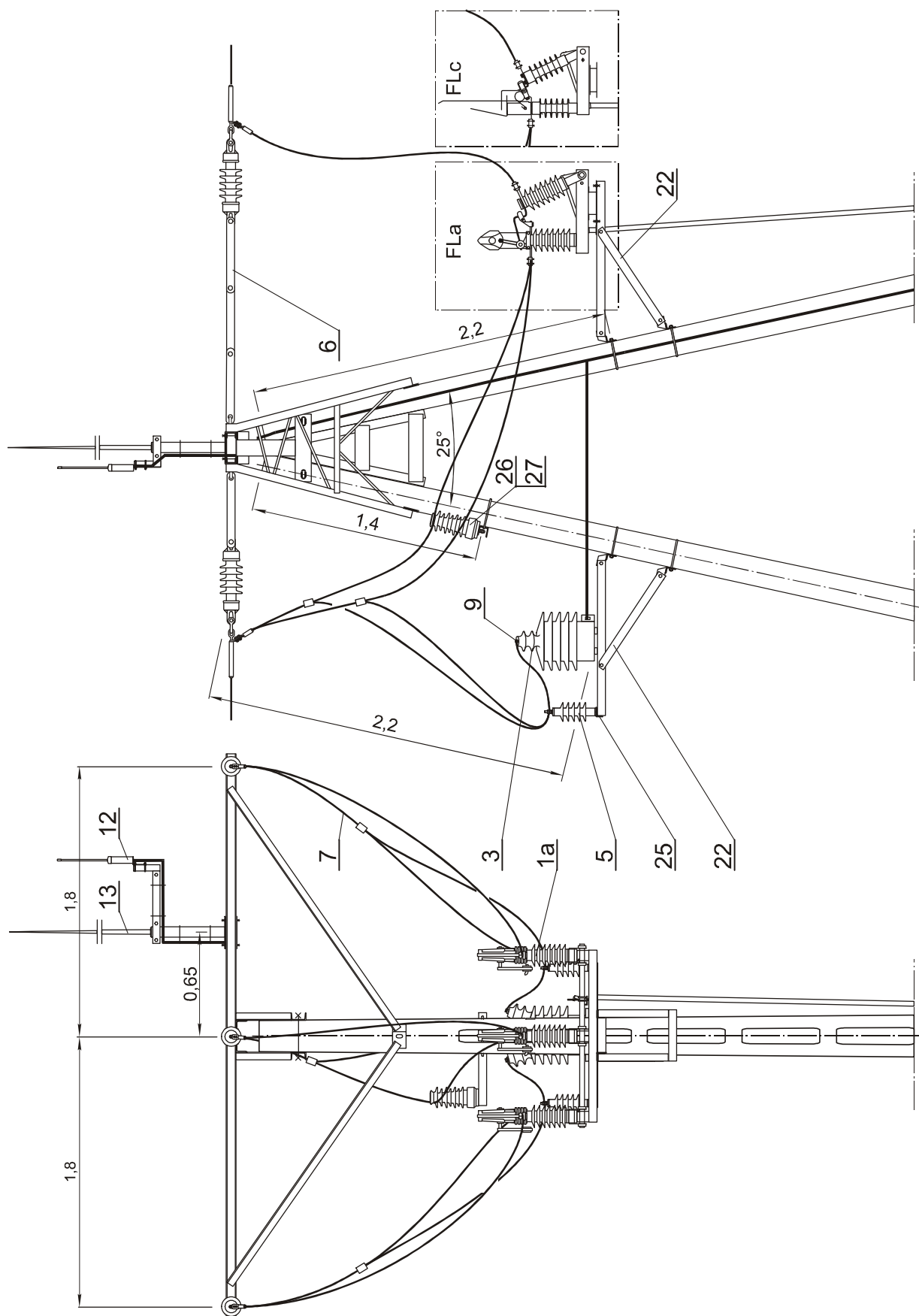
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

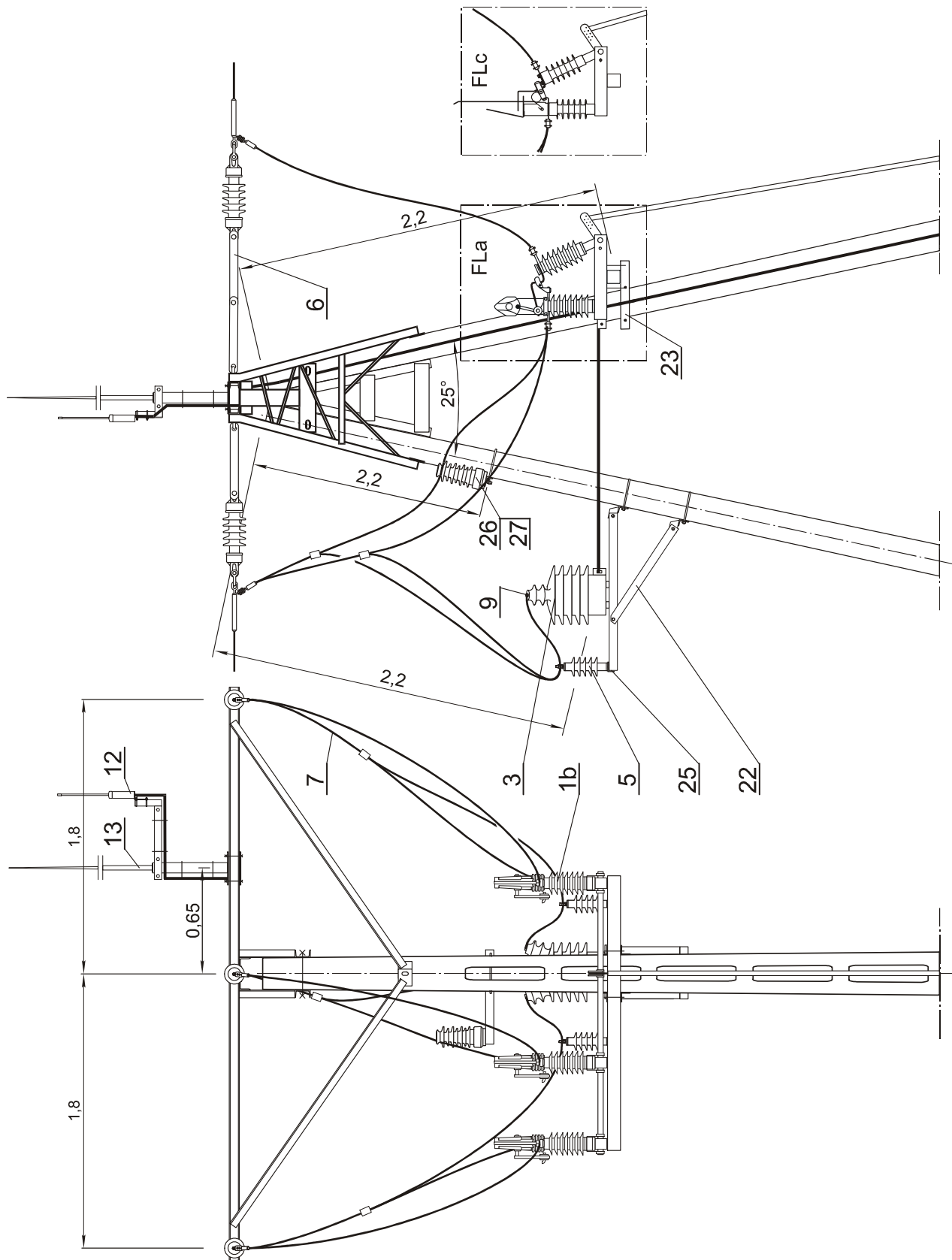


Uwagi:

1. Zamocowanie aparatury SN - str. 102, 103
2. Zamocowanie i dobór pozostałych elementów słupa wg kart katalogowych elementów związanych - str. 105
3. Zestawienie materiałów - str. 104



Zestawienie materiałów - str. 104



Zestawienie materiałów - str. 104



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**SŁUP Ors-□/BSW/II
Z ROZŁĄCZNIKIEM FLa, FLc, WARIANT II
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**AFL-6
70(50)**

**Żerdzie
BSW**

str.

104

27	Objemka	O-1/BSW	1	szt.	ZOE Zgierz	1,5	
26	Konstrukcja do izolatora	KI-1/BSW	1	szt.		3,0	
25	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOP-1	1	szt.		□	
24	Konstrukcja do wskaźnika zwarć	K-LIN3500/ŻN-BSW	1	szt.		□	
23	Konstrukcja do rozłącznika	K-R-2/ŻN-BSW	1	szt.		□	Do rozł. z napędem posuwisto-zwrotnym
22	Konstrukcja do przekładnika i rozłącznika	K-TR-1/ŻN-BSW	1	szt.	□	Dla rozł. z napędem obrotowym	
			2				
21	Słup odporowy	O-14/BSW	1	kpl.	LSN Tom 2	□	
		O-12/BSW				□	

KONSTRUKCJE

13	Zwód odgromowy		1	kpl.	str. 117, 118	□	
12	Antena		1	kpl.	str. 119, 120	□	
11	Połączenia elektryczne		1	kpl.	str. 116	□	
10	Uziom i połączenie uziemienia		1	kpl.	str. 123	□	
9	Końcówka kablowa Al	KA - 95/12	2	szt.	□	0,07	Do AFL-6 70
		KA - 70/12				0,03	Do AFL-6 50
8	Zacisk odgałęźny śrubowy	25 ÷ 120 mm ²	3	szt.	□	0,25	
7	Przewód stalowo-aluminiowy	AFL-6 35	25	m	TELE-FONIKA KABLE	0,14	
		AFL-6 50				0,20	
6	Łącznik jednowidlasty	h = 450	9	szt.	BELOS 38431	3,22	Do słupa wg str. 103
			12				Do słupa wg str. 102
5	Ograniczniki przepięć		1	kpl.	str. 121	□	
4	Wskaźnik zwarć	Linetroll 3500	1	szt.	NORTROLL (Computers & Controll)	1,2	Wariantowo zamiast przekładników prądowych
		Linetroll 3100					
3	Przekładnik napięciowy napowietrzny	ZGF-20	1	szt.	ZELISKO (ZOE Zgierz)	50,0	
2	Napęd ze sterowaniem i zabezpieczeniami		1	kpl.	str. 109-112, 114	□	Cięgno napędu posuwisto-zwrotnego z łożyskami pośrednimi
1b	Rozłącznik napowietrzny mocowanie na żerdzi ŻN	FLa 15/97 GB (GB/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 GB (GB/a)				□	
		FLc GB (GB/a)				□	
1a	Rozłącznik napowietrzny z mocowaniem cięgna po stronie przeciwnej do standardowego	FLa 15/97 p (p/a)	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz) str. 127÷131	□	Oznaczenie w nawiasie dotyczy rozłącznika z przekładnikami prądowymi
		FLa 15/60 p (p/a)				□	
		FLc p (p/a)				□	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------

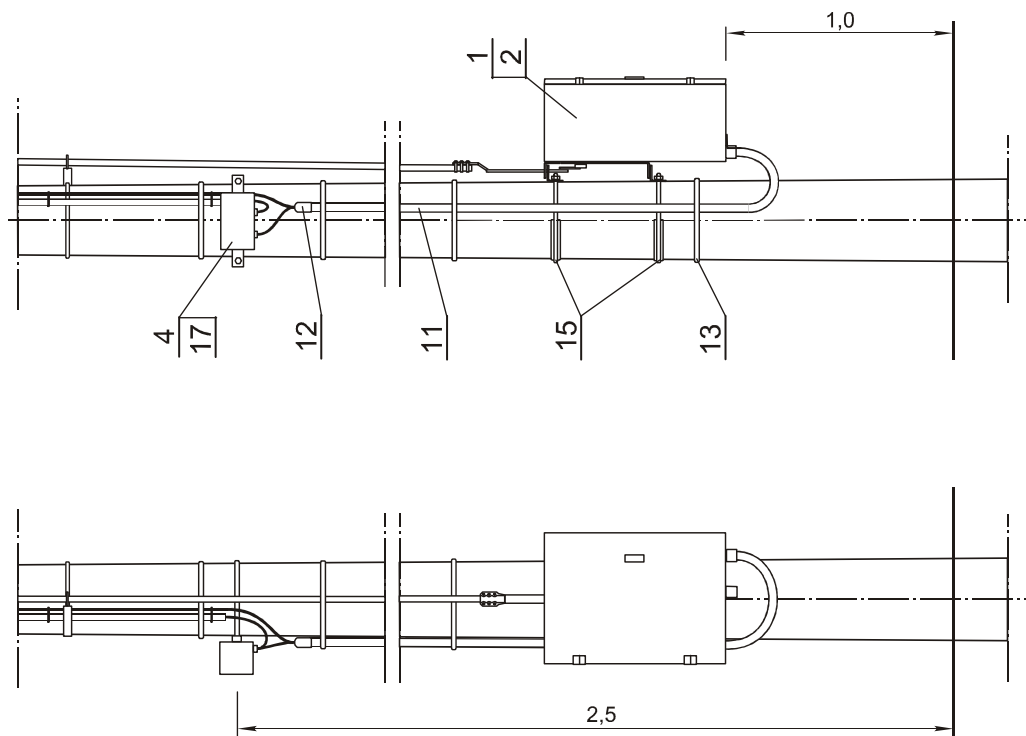


ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

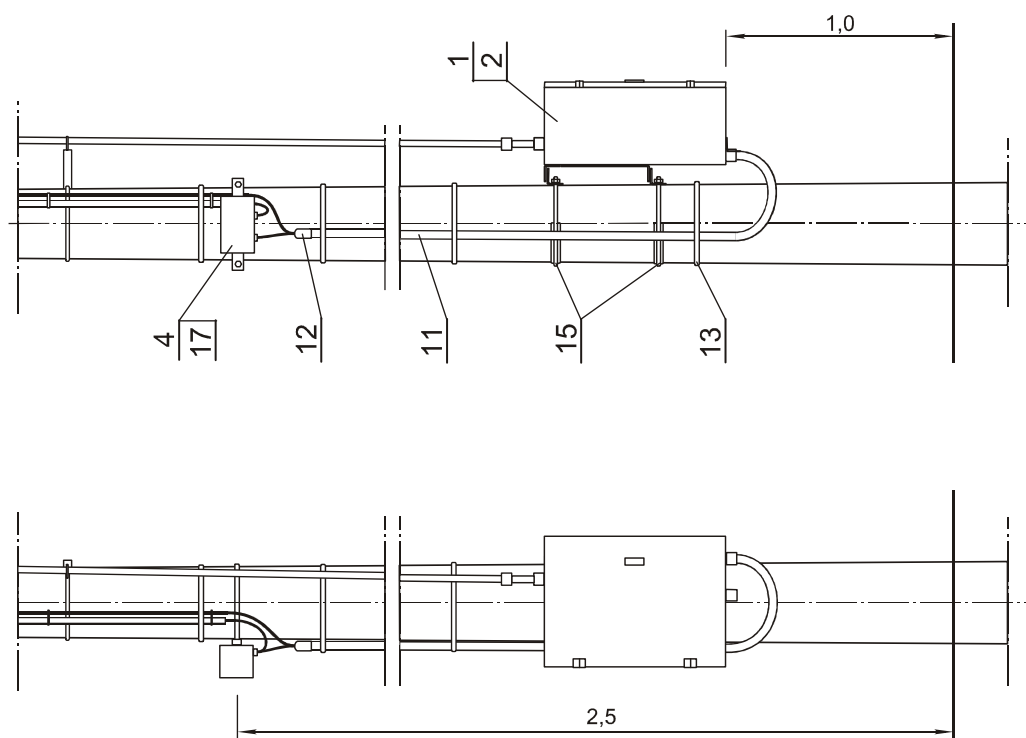
ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

III. ELEMENTY ZWIĄZANE

LEop 1

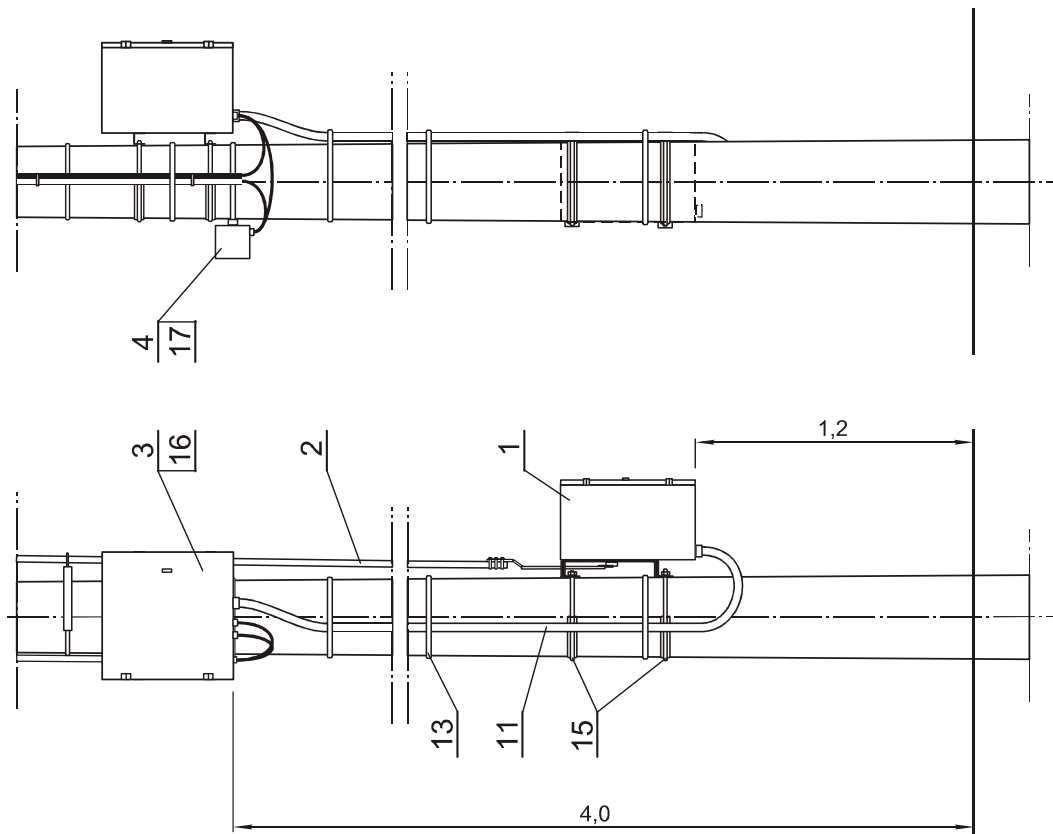


LEon 1

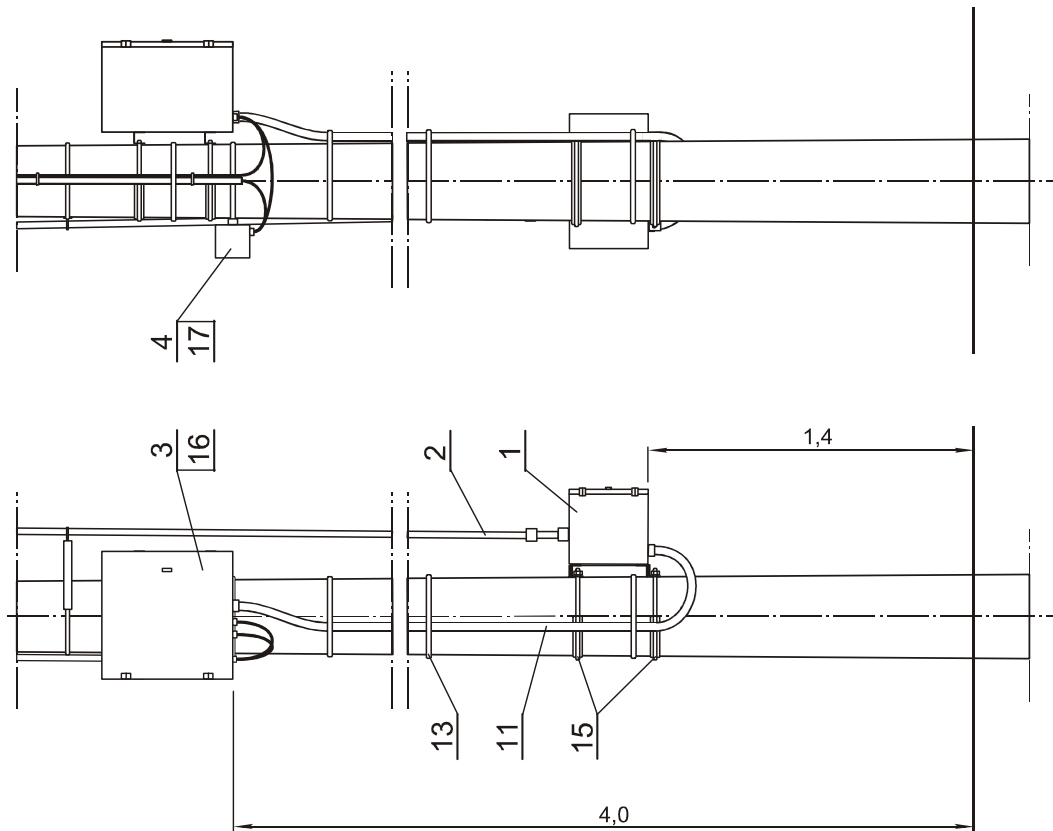


Zestawienie materiałów - str. 112

LEop 1.1

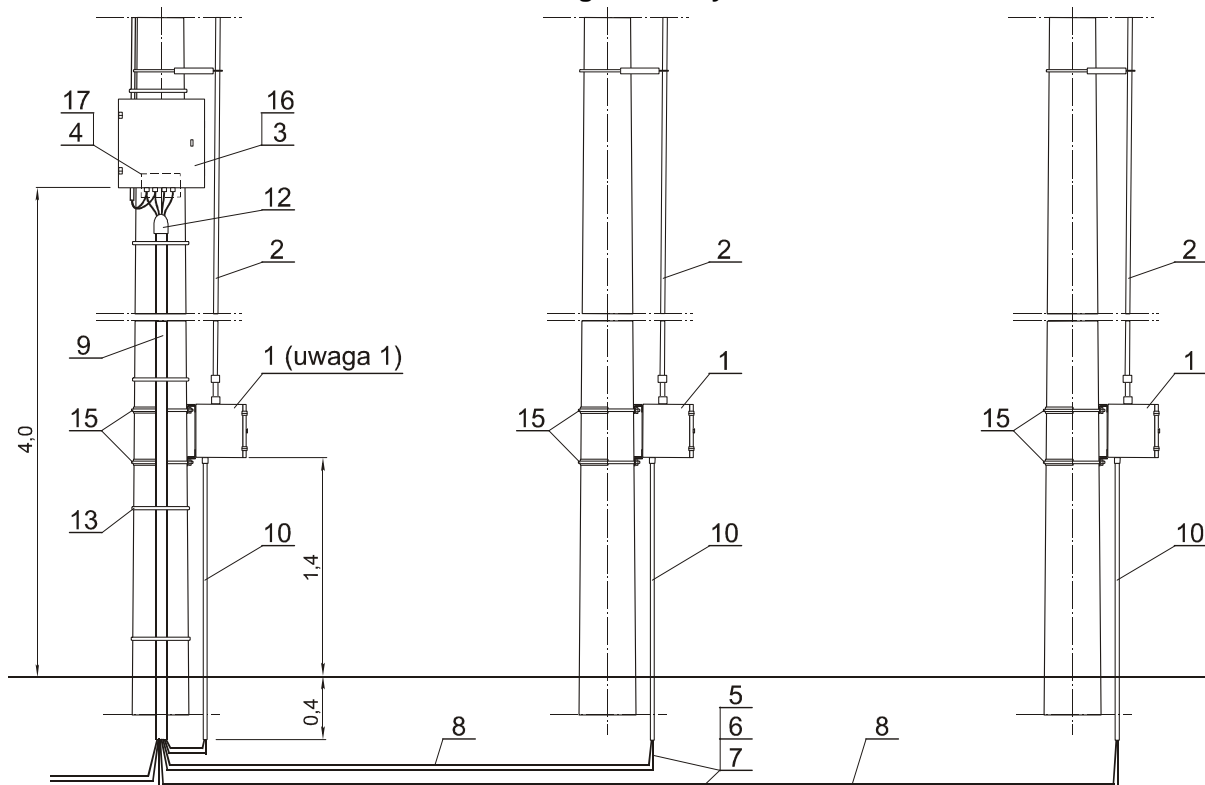


LEon 1.1

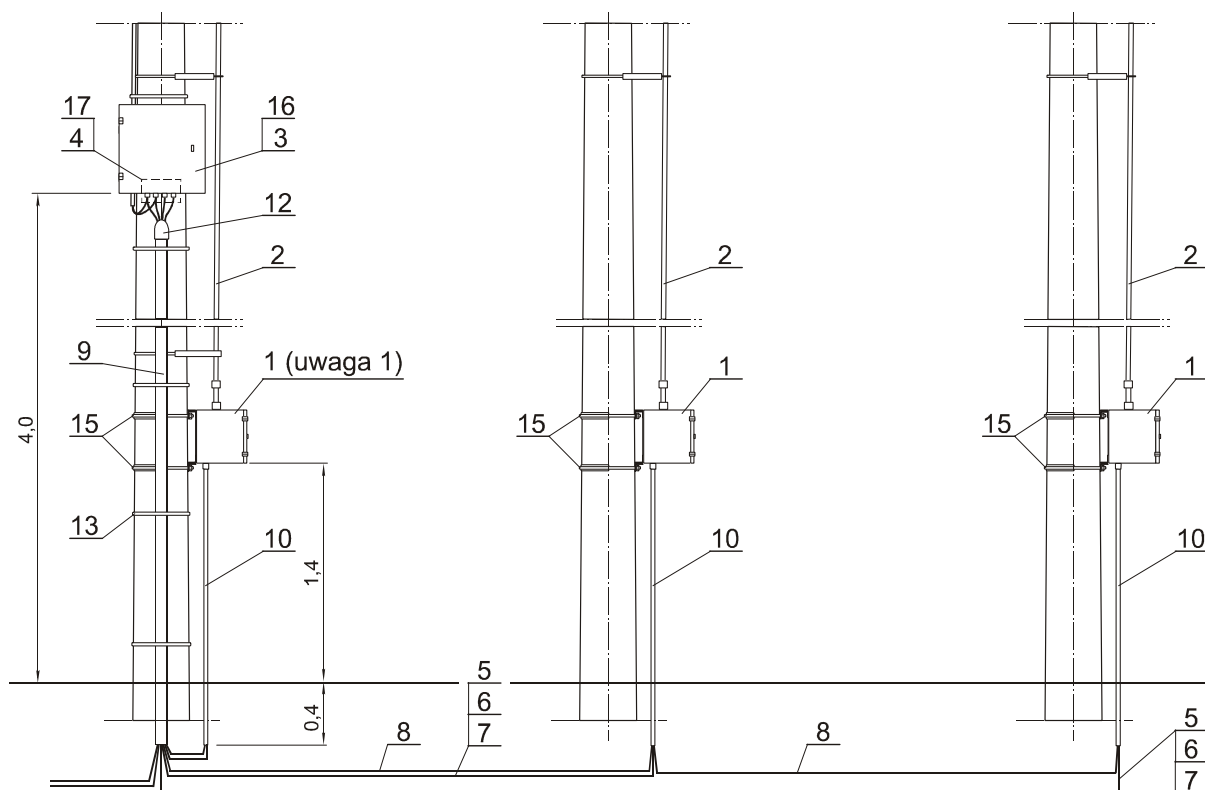


Zestawienie materiałów - str. 112

układ gwiazdzisty

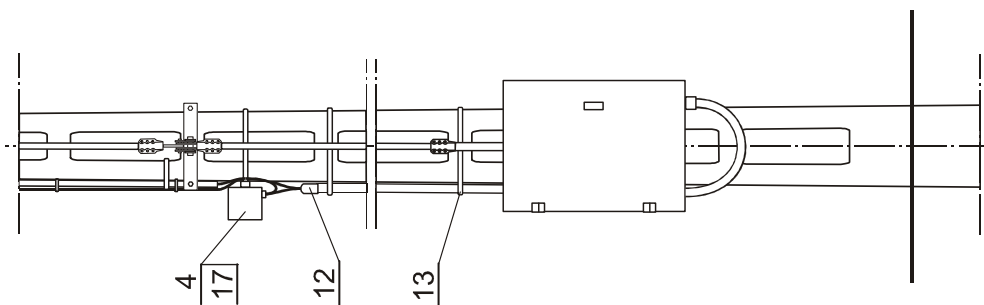
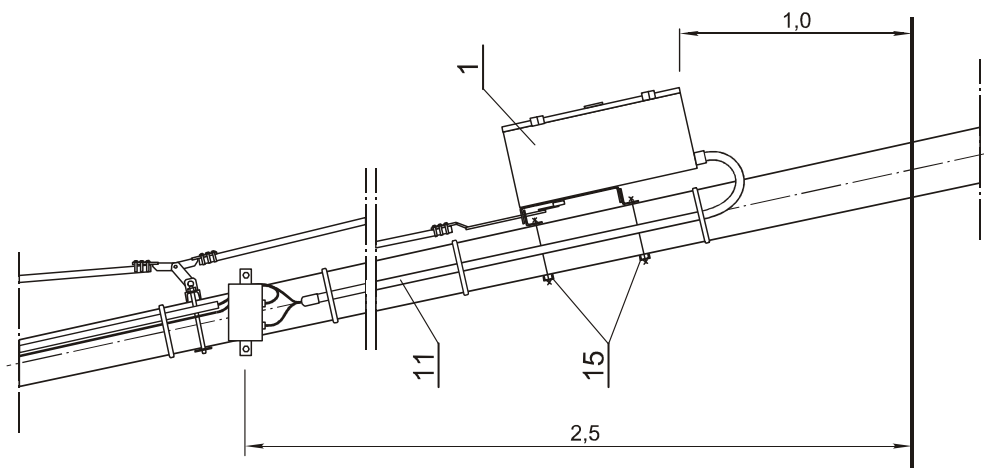


układ mieszany

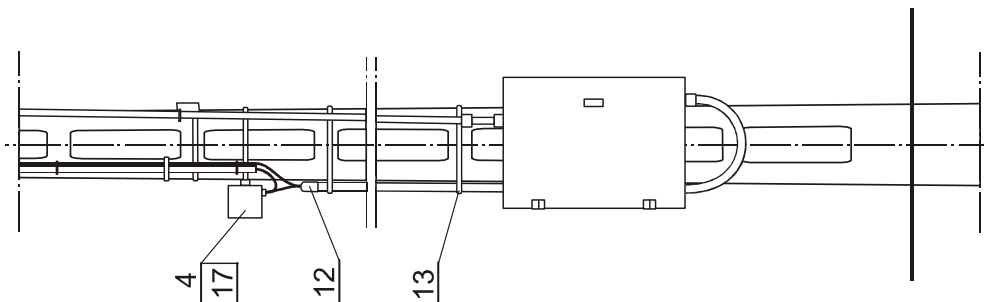
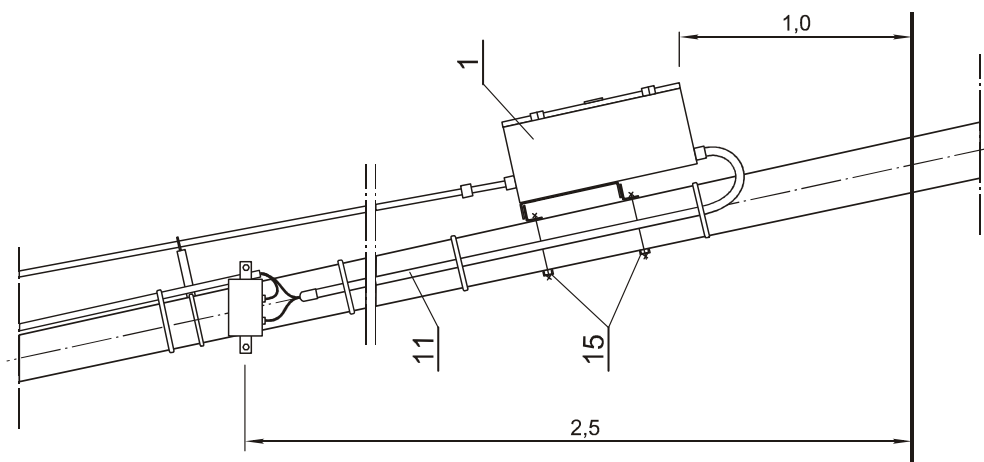


Uwagi: 1. Przedstawione układy połączeń dotyczą również napędu typu LEop 1.1
2. Zestawienie materiałów - str. 112

LEop 1

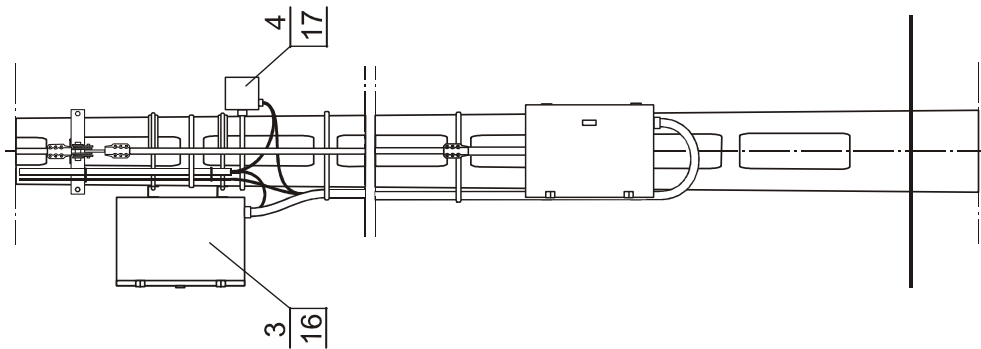
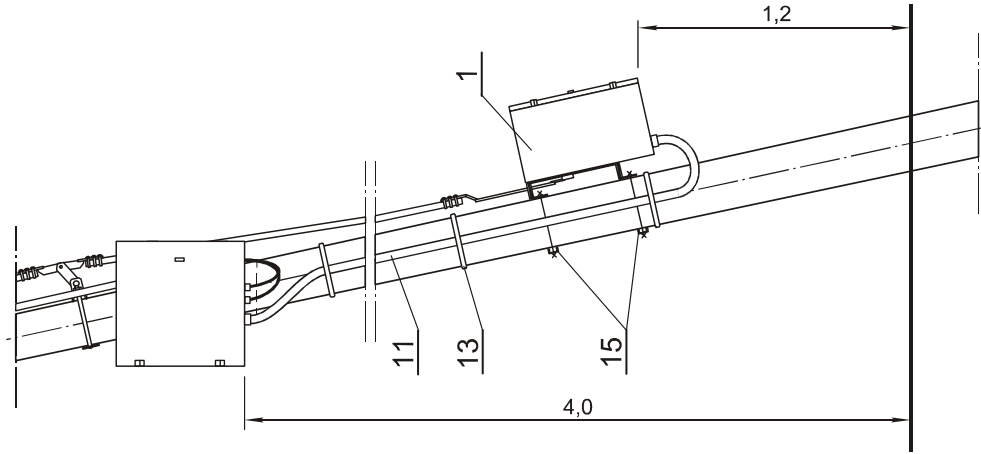


LEon 1

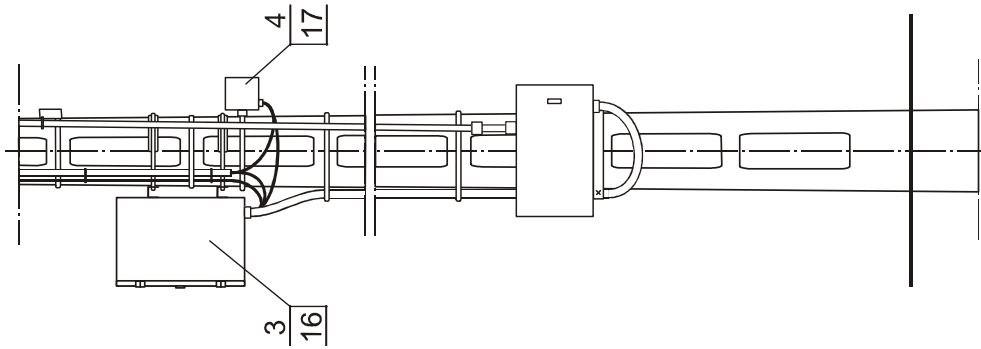
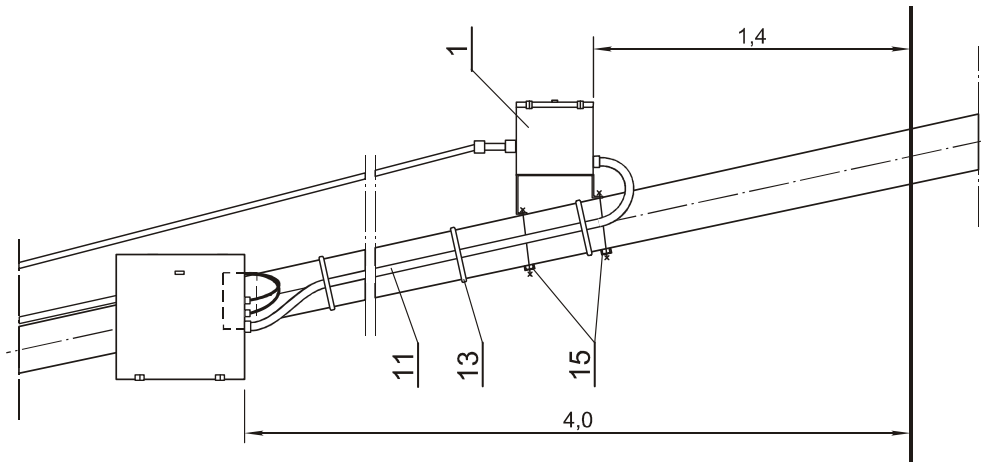


Zestawienie materiałów - str. 112

LEop 1.1

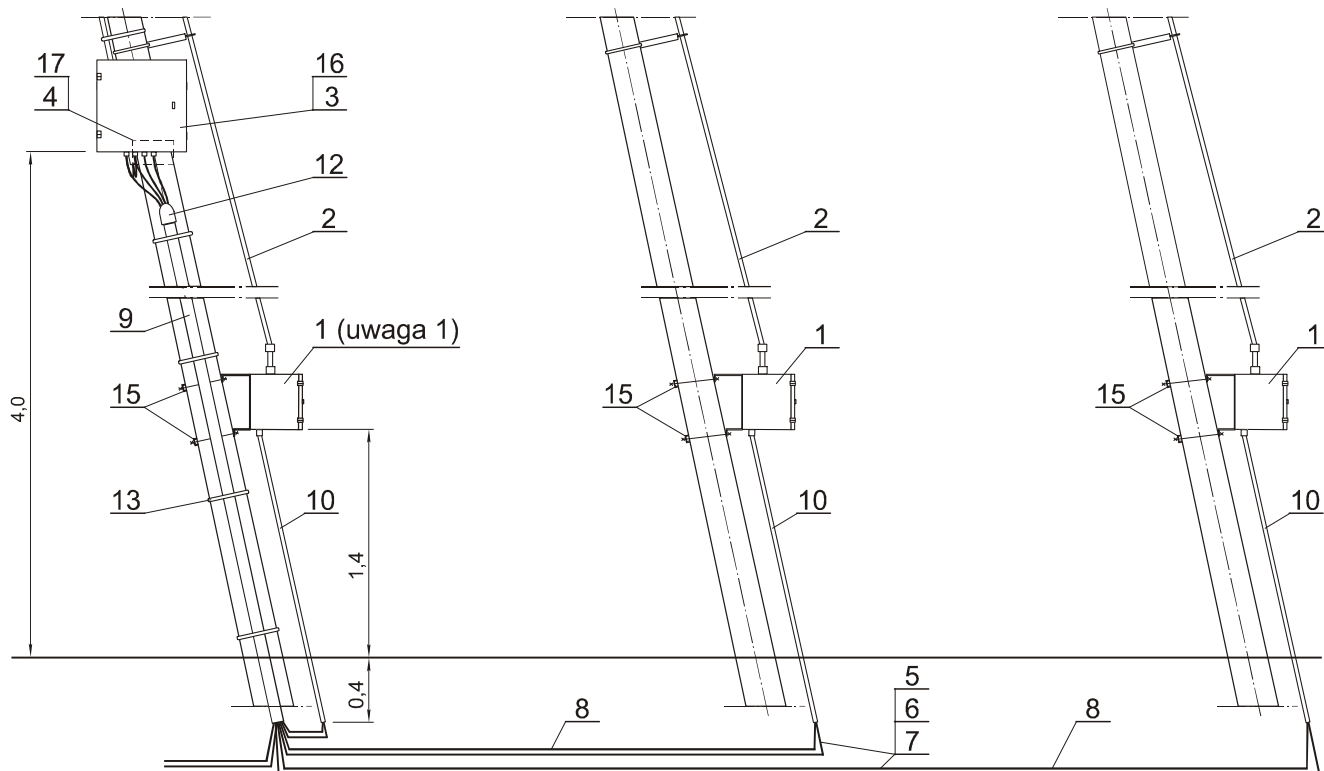


LEon 1.1

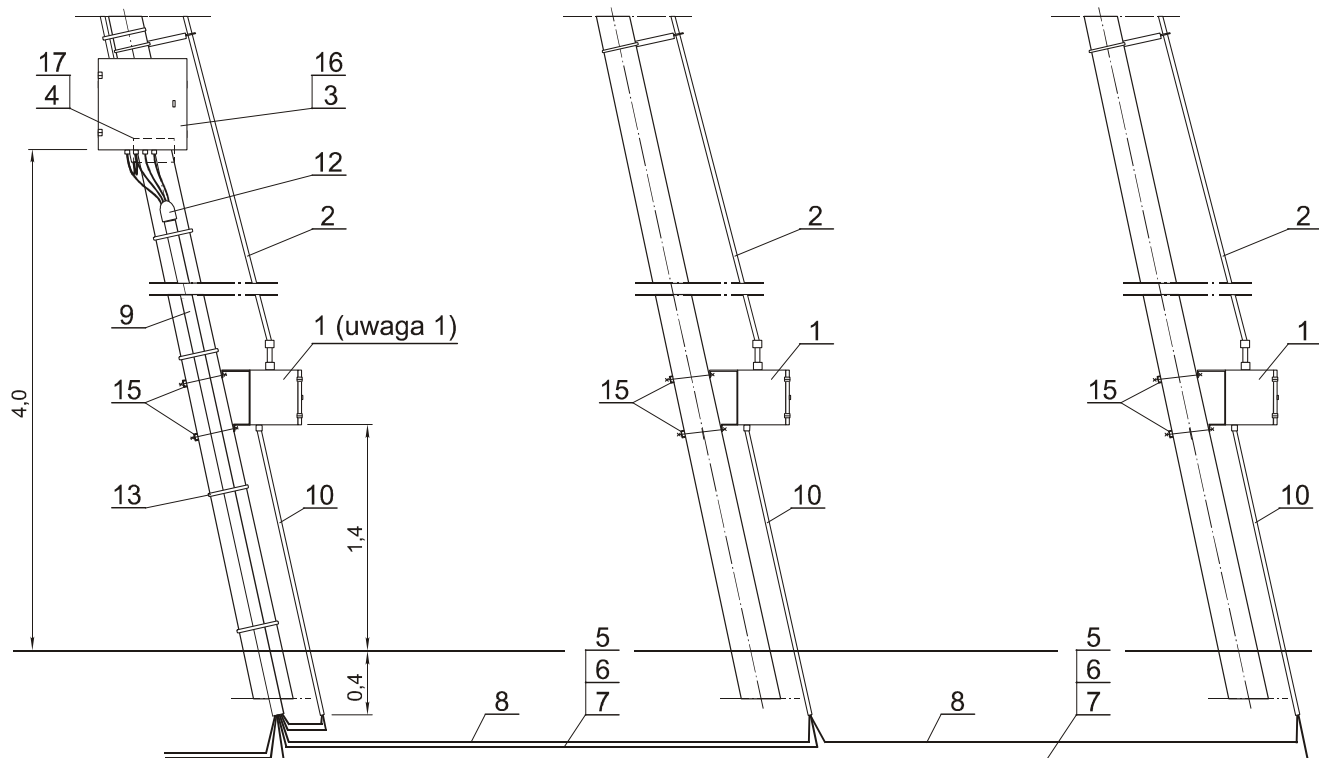


Zestawienie materiałów - str. 112

układ gwiazdzisty



układ mieszany



Uwagi: 1. Przedstawione układy połączeń dotyczą również napędu typu LEop 1.1
2. Zestawienie materiałów - str. 112

- Uwagi:** 1. Przekrój kabla zasilającego w węźle wielorozłącznikowym dobrać w zależności od odległości (L) od zespołu sterującego do sterowanego napędu:
 - YKY 4x10 dla $L \leq 40$ m,
 - YKY 4x16 dla $40 \text{ m} < L \leq 70$ m,
 - YKY 4x1,5 dla $70 \text{ m} < L \leq 250$ m, z zasilaczem i akumulatorami.
2. W zamówieniu cięgna napędu należy podać rodzaj cięgna, jego przybliżoną długość, typ żerdzi (E, ŻN, BSW) oraz w przypadku żerdzi wirowanej jej siłę użytkową.
3. W symbolu konstrukcji w miejsce oznaczone należy wpisać siłę użytkową żerdzi.
4. Standardowo jeden zespół sterujący może współpracować z trzema napędami elektrycznymi i jednym kompletem przekładników prądowych.

17	Konstrukcja do skrzynki SBi	K-SBi/BSW	1	szt.		<input type="checkbox"/>	Do żerdzi	BSW
		K-SBi/ŻN		szt.		ŻN		
		K-SBi/E		szt.		E		
16	Konstrukcja do zespołu sterującego	K-ZS/BSW	1	szt.	ZOE Zgierz	<input type="checkbox"/>	Do żerdzi	BSW
		K-ZS/ŻN				<input type="checkbox"/>		ŻN
		K-ZS/E				<input type="checkbox"/>		E
15	Konstrukcja do napędu	K-ZN/BSW	1	szt.		<input type="checkbox"/>	Do żerdzi	BSW
		K-ZN/ŻN				<input type="checkbox"/>		ŻN
		K-ZN/E				<input type="checkbox"/>		E
14	Klamerka	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m	ZMER	0,015	Do mocowania BE	
13	Taśma stalowa	20x0,4	<input type="checkbox"/>	m		0,07		
12	Rura termokurczliwa z klejem termoplastycznym	RPK 40/16	0,3	m	ZOT-RADPOL Człuchów	<input type="checkbox"/>	Do BE 75, BE 110	
		RPK 80/35	0,3					
		RPK 132/58	0,3					
11	Uszczelka	PGS 36	1	szt.	ERGOM	-		
	Nakrętka	N 36 H BK	1	szt.				
	Dławnica izolacyjna	FD 36	1	szt.				
	Rura ochrona karbowana	WT 36	3	m				
10	Rura osłonowa	BE 32	1	szt.	AROT	<input type="checkbox"/>		
9	Rura osłonowa	BE 160	4,2	m				
		BE 110						
		BE 75						
8	Kabel sterowniczy i sygnalizacyjny	YKSYeKy 10x1,5	<input type="checkbox"/>	m	PN-93/E-90400	0,25		
7	Kabel zasilający	YKY 4x1,5	<input type="checkbox"/>	m	PN-93/E-90403 PN-93/E-90400 PN-93/E-90401	0,16	Dobór uwaga 1	
6		YKY 4x16	<input type="checkbox"/>			0,79		
5		YKY 4x10	<input type="checkbox"/>			0,61		
4	Skrzynka bezpiecznikowa	SBi	1	szt.	MIKRONIKA str. 133	<input type="checkbox"/>		
3	Zespół sterujący z telemechaniką i automatyką sieciową	ZS-Ex_ML_NBAS	1	kpl.	ZOE Zgierz	47,0	Uzgodnić ilość sterowanych napędów, uwaga 4	
		ZS-ML_Ex_MIROD				45,0		
2	Cięgno napędu z łożyskami pośrednimi pojedynczymi dł. ... - żerdzie E/ <input type="checkbox"/> (ŻN lub BSW) (uwaga2)		1	kpl.		<input type="checkbox"/>	Do słupów z żerdzi E, ŻN, BSW	
	Cięgno napędu dł. ... z przewodnicami - żerdzie E/ <input type="checkbox"/> (uwaga2)							Do słupów z żerdzi E
1	Napęd elektryczny posuwisto-zwrotny	LEOp 1.1	1	szt.	DRIBO (ZOE Zgierz)	<input type="checkbox"/>	Mocowanie - str. 113, 114	
		LEOp 1 *						
	Napęd elektryczny obrotowy	LEOn 1.1						
		LEOn 1 *						* napęd ze sterowaniem w jednej obudowie

APARATURA I OSPRZĘT

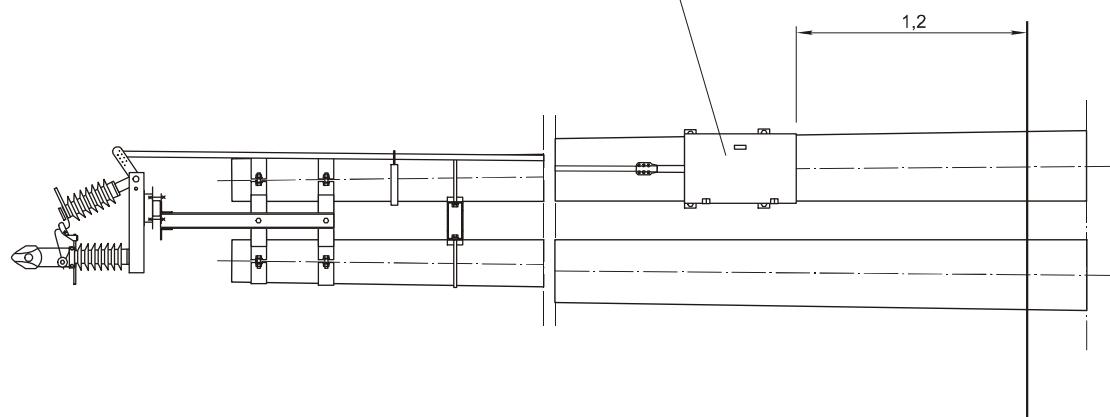
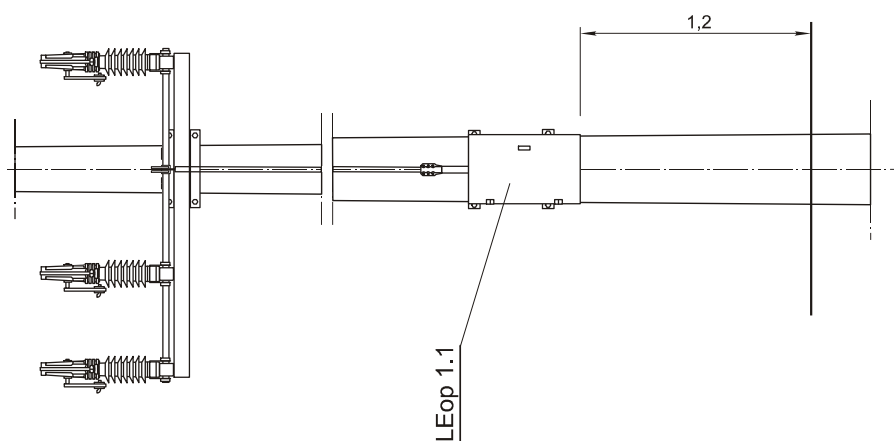
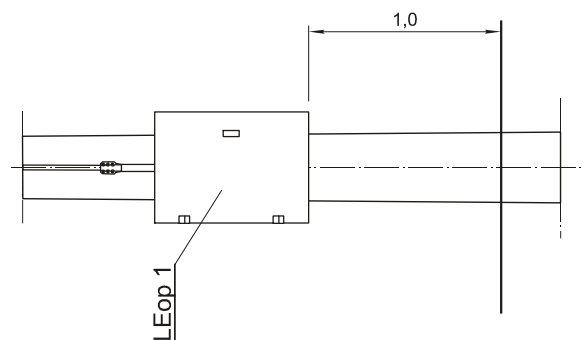
Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	---	-----------------	-------



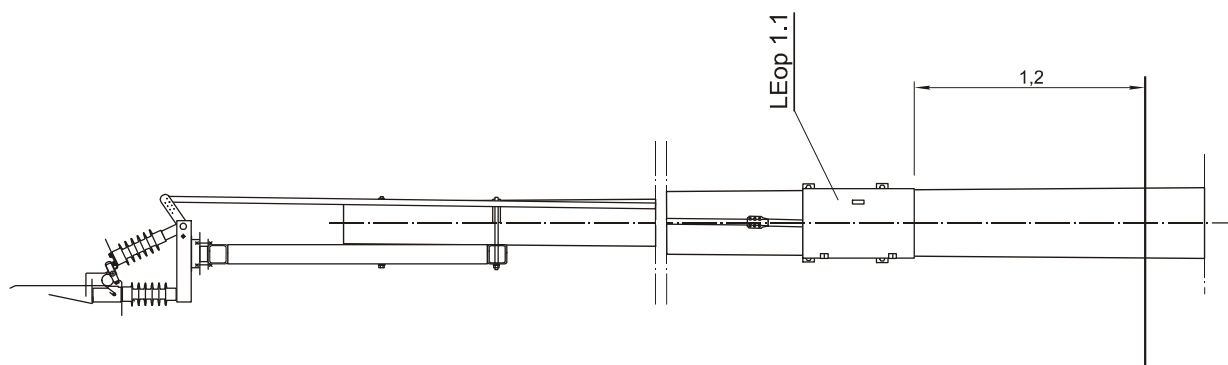
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

Wariant II

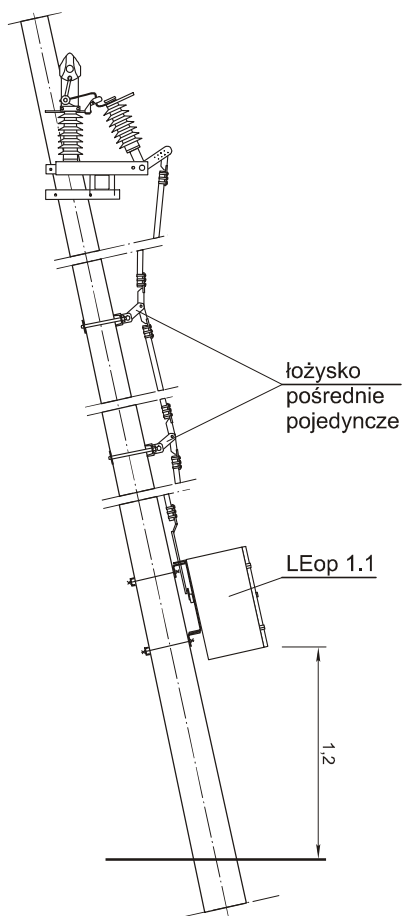


Wariant I

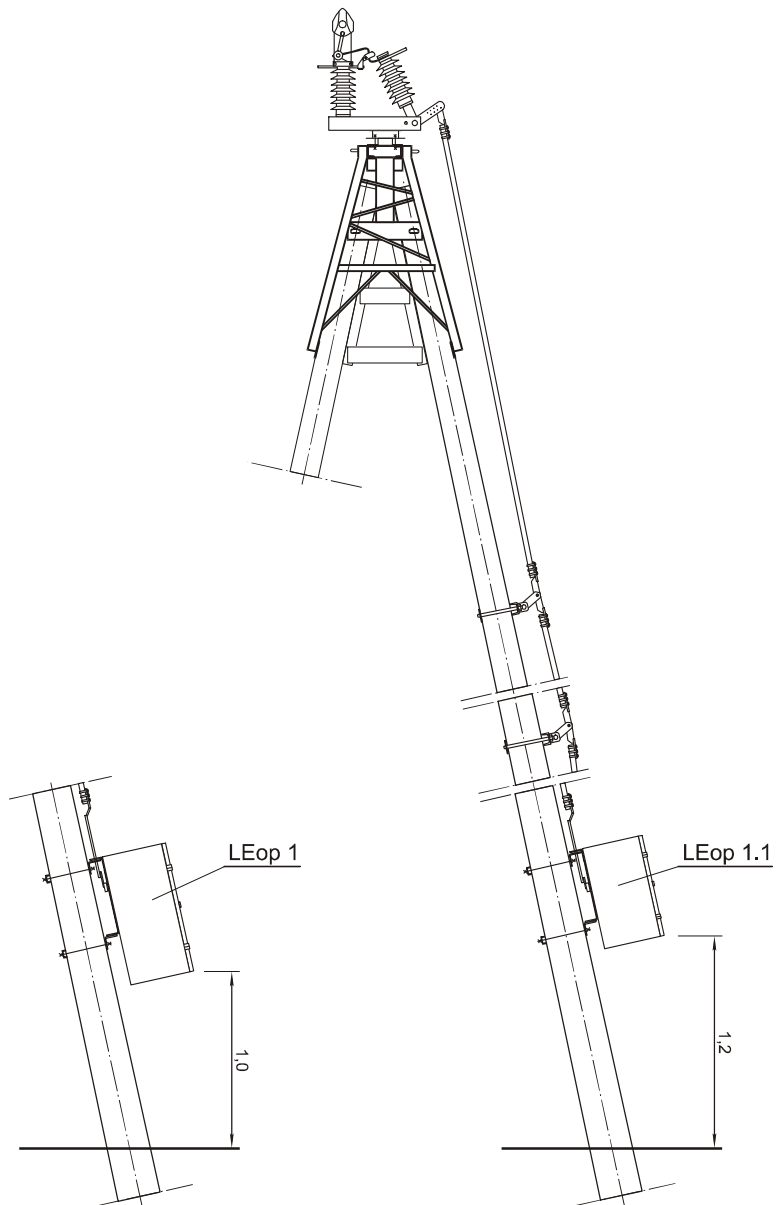


- Uwagi:** 1. Połączenie rozłącznika z napędem można wykonać przy zastosowaniu cięgien z łożyskami pośrednimi wg przykładów - str. 115
2. Konstrukcje do mocowania napędu ujęto w zestawieniu materiałów - str. 112

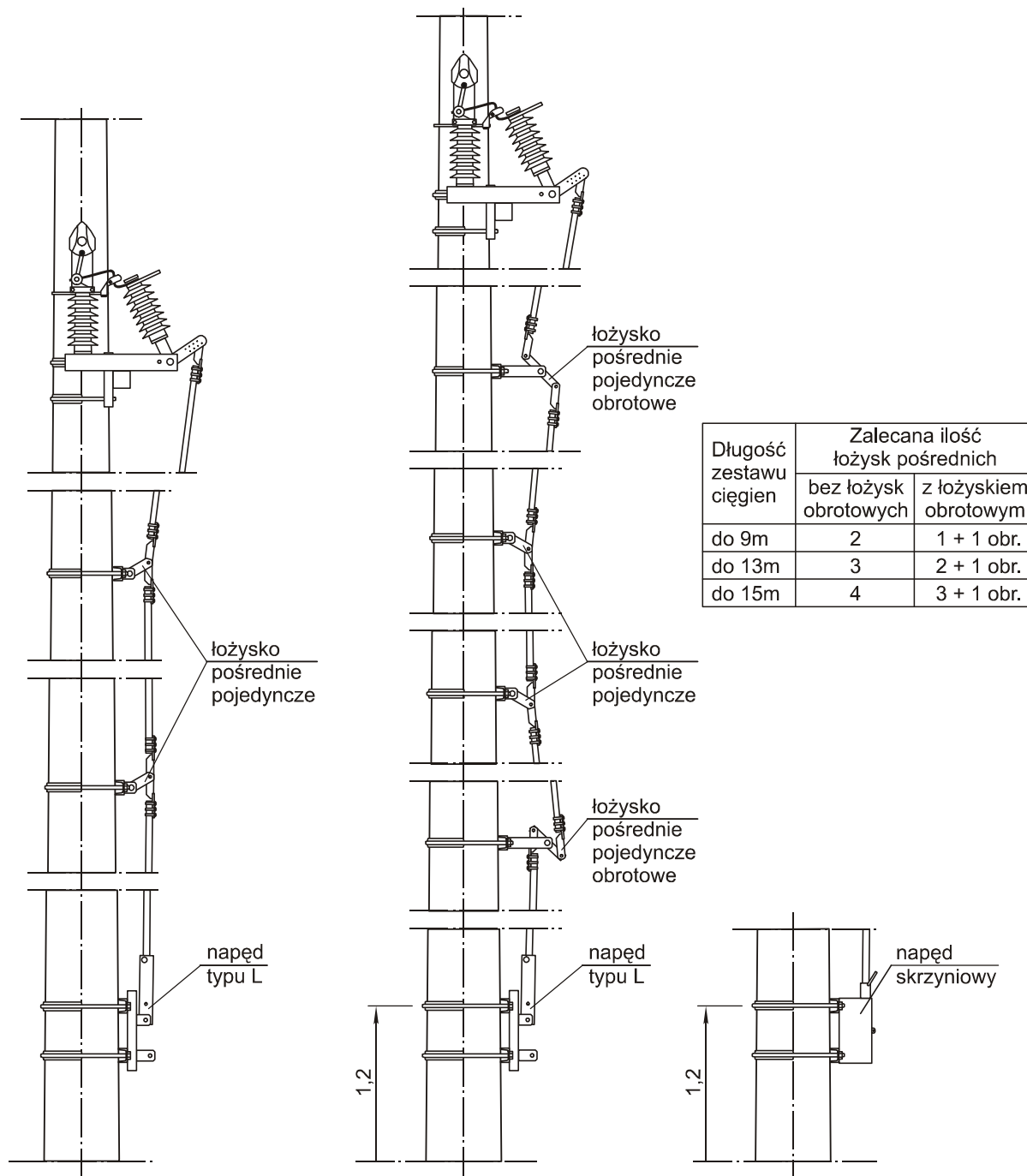
Wariant II



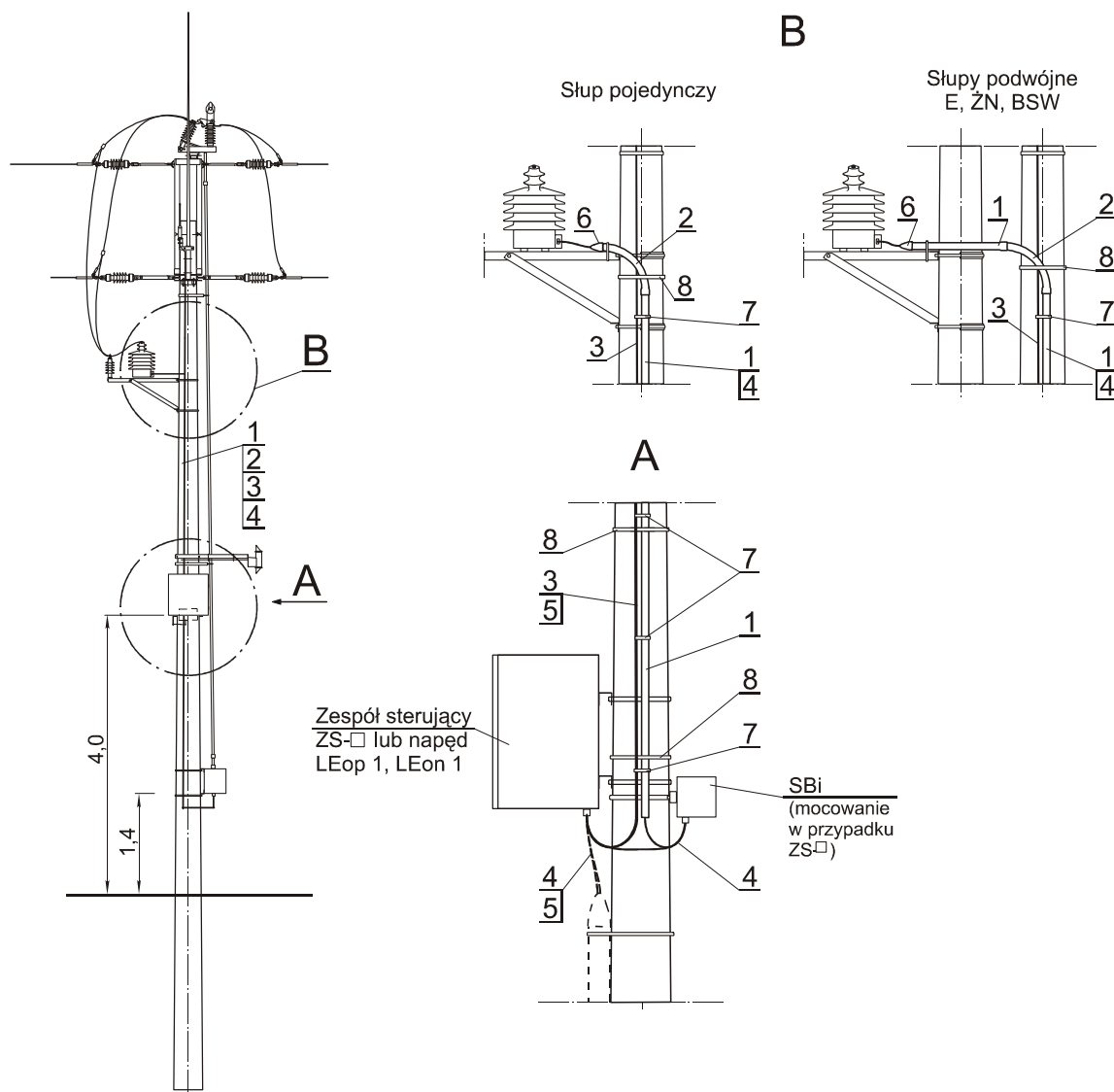
Wariant I



Uwaga: Konstrukcje do mocowania napędu ujęto w zestawieniu materiałów - str. 112

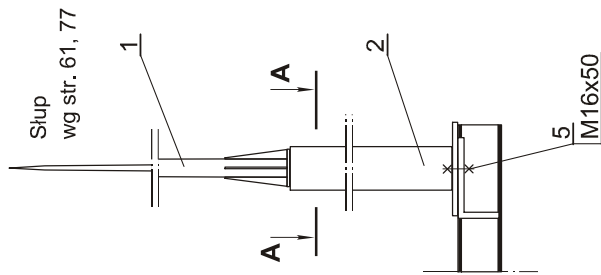


Uwaga: Rozwiązanie z dwoma łożyskami pośrednimi obrotowymi stosuje się do słupów wyższych niż 16m. Obrotowe łożyska pośrednie umożliwiają wzajemne równoważenie systemu cięgien.

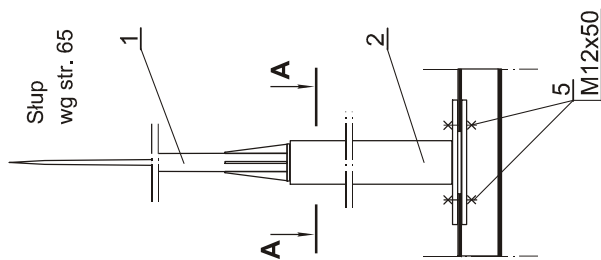
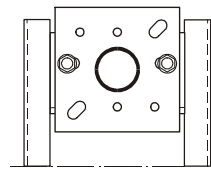


*Przekroje kabli zasilających napędy w węzle rozłącznikowym podano w zestawieniu - str. 112

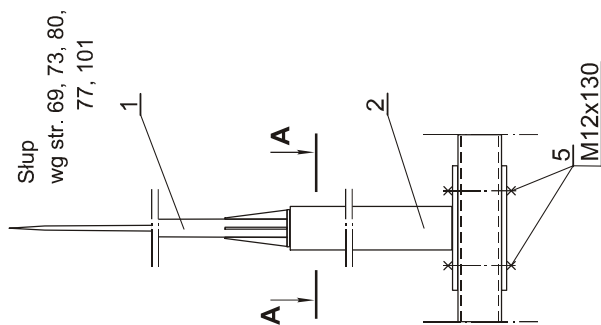
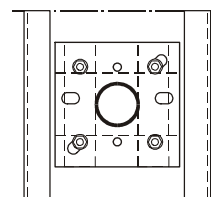
9	Klamerka	-	15	szt.	□	0,015	mocowanie BE
8	Taśma stalowa	20x0,4	15	m	□	0,07	
7	Taśma kablowa	TKUV 20/5	□	szt.	ERGOM	-	mocowanie kabli do rury BE
6	Wąż termokurczliwy z klejem termoplastycznym	RPK 40/16 RPK 25/10	0,21 0,1	m m		-	uszczelnienie BE
5	Kabel sygnalizacyjny	YKSYeKY 10x1,5	10	m	PN-93/E-90400 PN-93/E-90403	0,59	do LINETROLL
4	Kabel zasilający *	YKY 2x2,5	15	m	PN-93/E-90401 PN-93/E-90400	0,16	
3	Przewód antenowy współosiowy	WL 50-2,25/7,25	20	m	PN-64/E-90601	□	
2	Kolanko ochronne	KNS 32	1	szt.	AROT	-	
1	Ośłona rurowa	BE 32	□	m		-	∅ _{wewn.} 26mm
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi



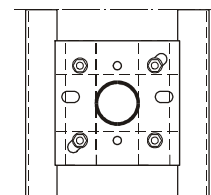
A - A



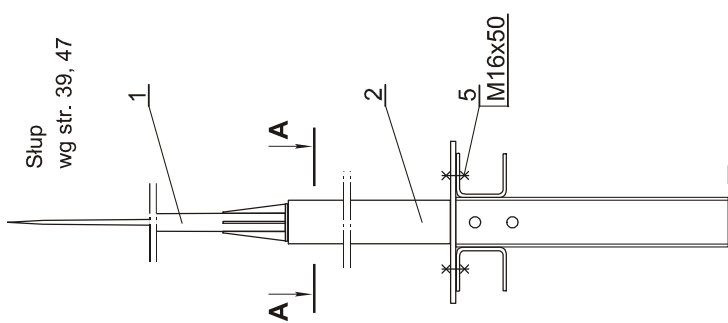
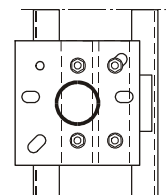
A - A



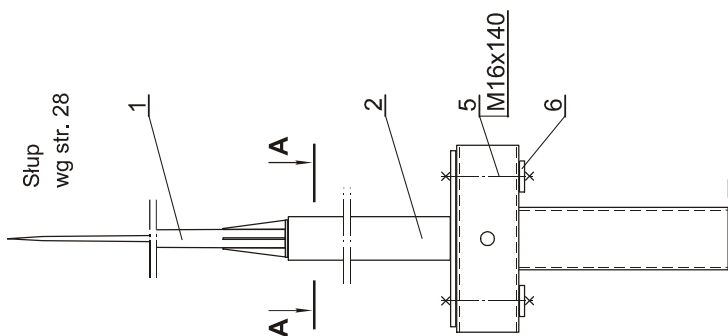
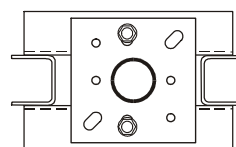
A - A (wg str. 69, 73, 80)



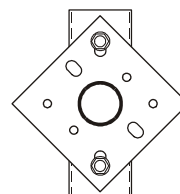
A - A (wg str. 97, 101)



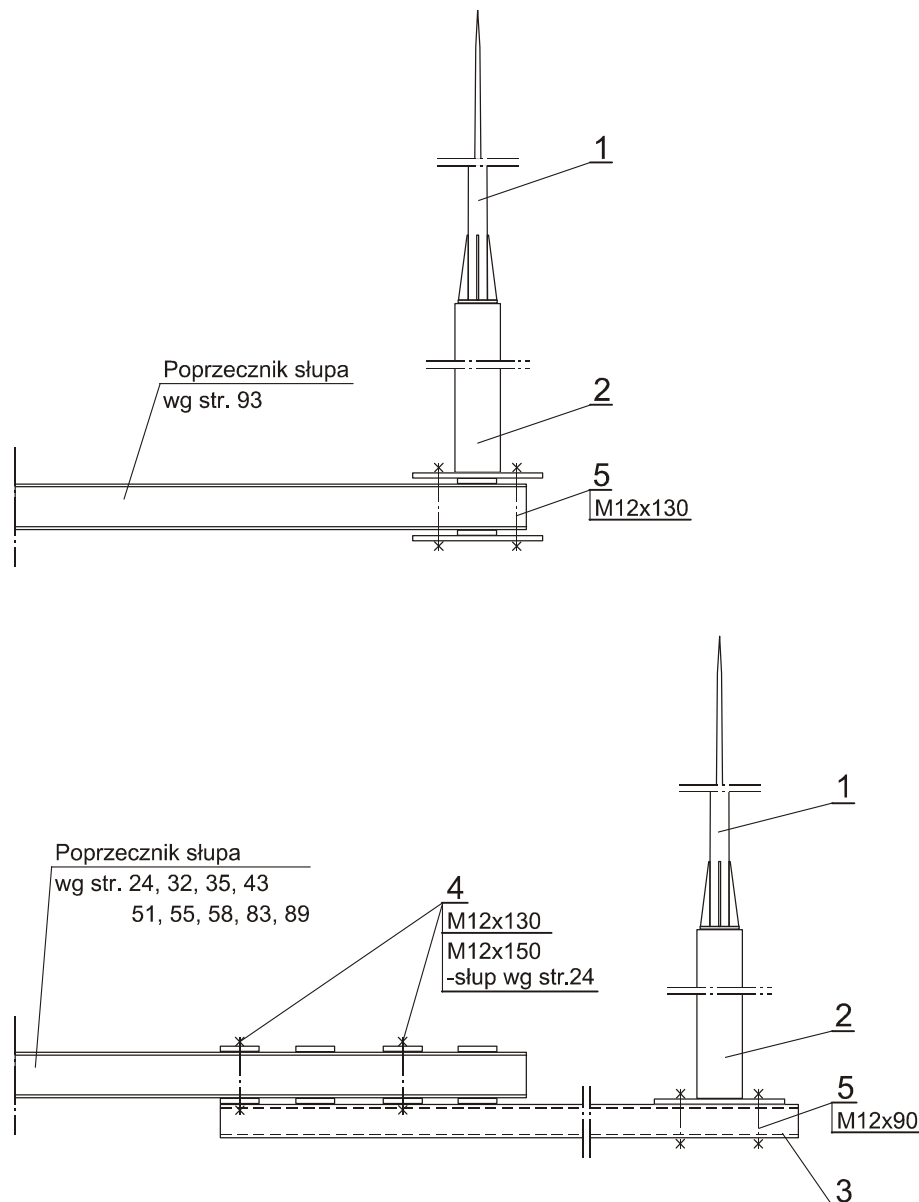
A - A



A - A



zestawienie materiałów - str. 118



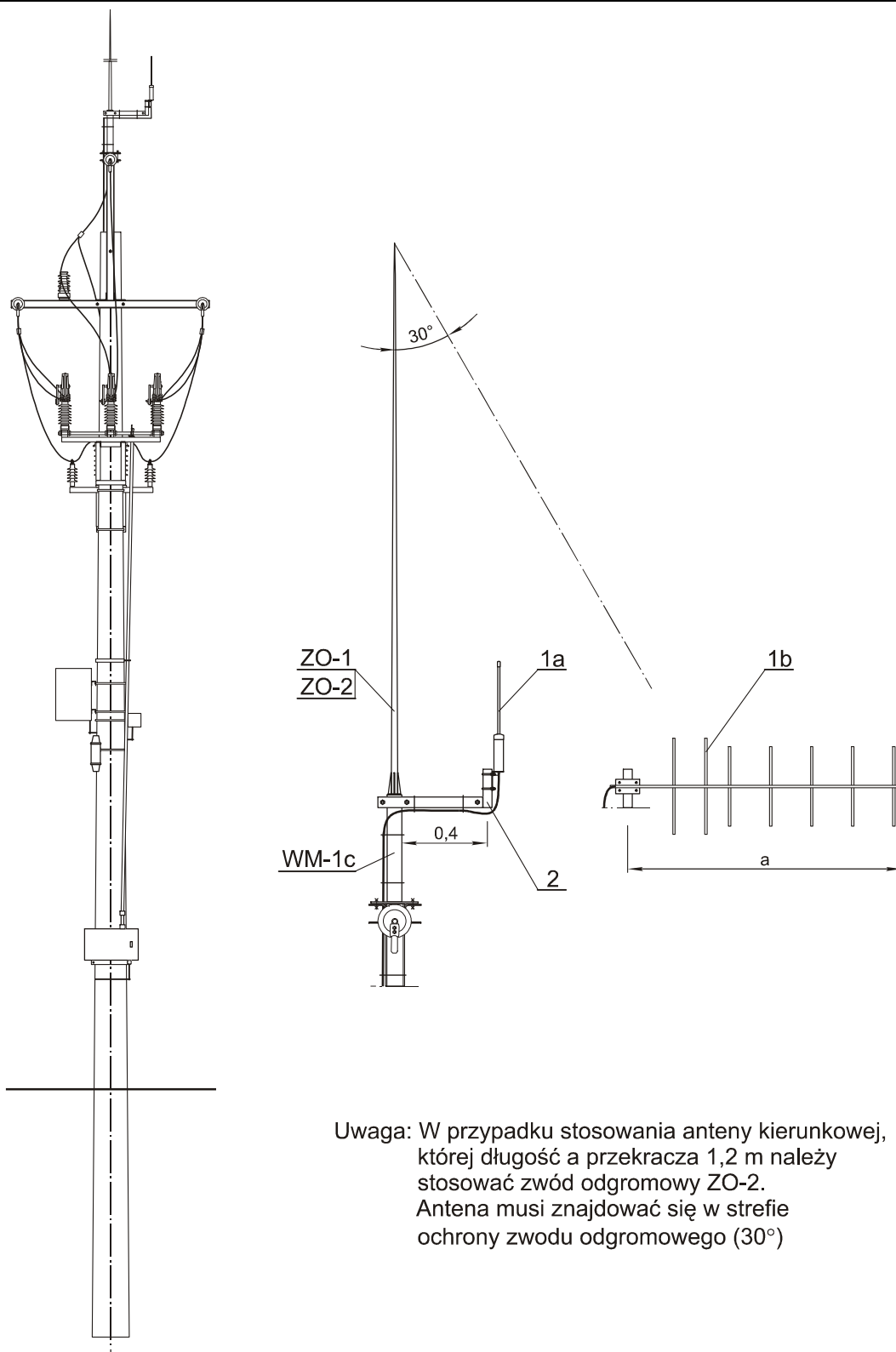
Uwaga: Zwód odgromowy dobrać w zależności od rodzaju i sposobu mocowania anteny tak, aby znajdowała się ona w strefie ochrony zwodu (30°).

6	Podkładka kwadratowa	Do M16	2	szt.	-	<input type="checkbox"/>	
5	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x□	2	szt.	PN-85/M-82101 PN-85/M-82105	<input type="checkbox"/>	Dobór wg rysunków - str. 117
		M12x□	4	szt.		<input type="checkbox"/>	
4		M12x□	4	szt.		<input type="checkbox"/>	
3	Wspornik	WZM-2	1	szt.	ZOE Zgierz	15,2	
2		WM-1c	1	szt.		6,9	
1	Zwód odgromowy (uwaga)	ZO-1	1	szt.		6,8	Dł. 3,7 m
		ZO-2				8,3	Dł. 5,2 m
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent, nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi



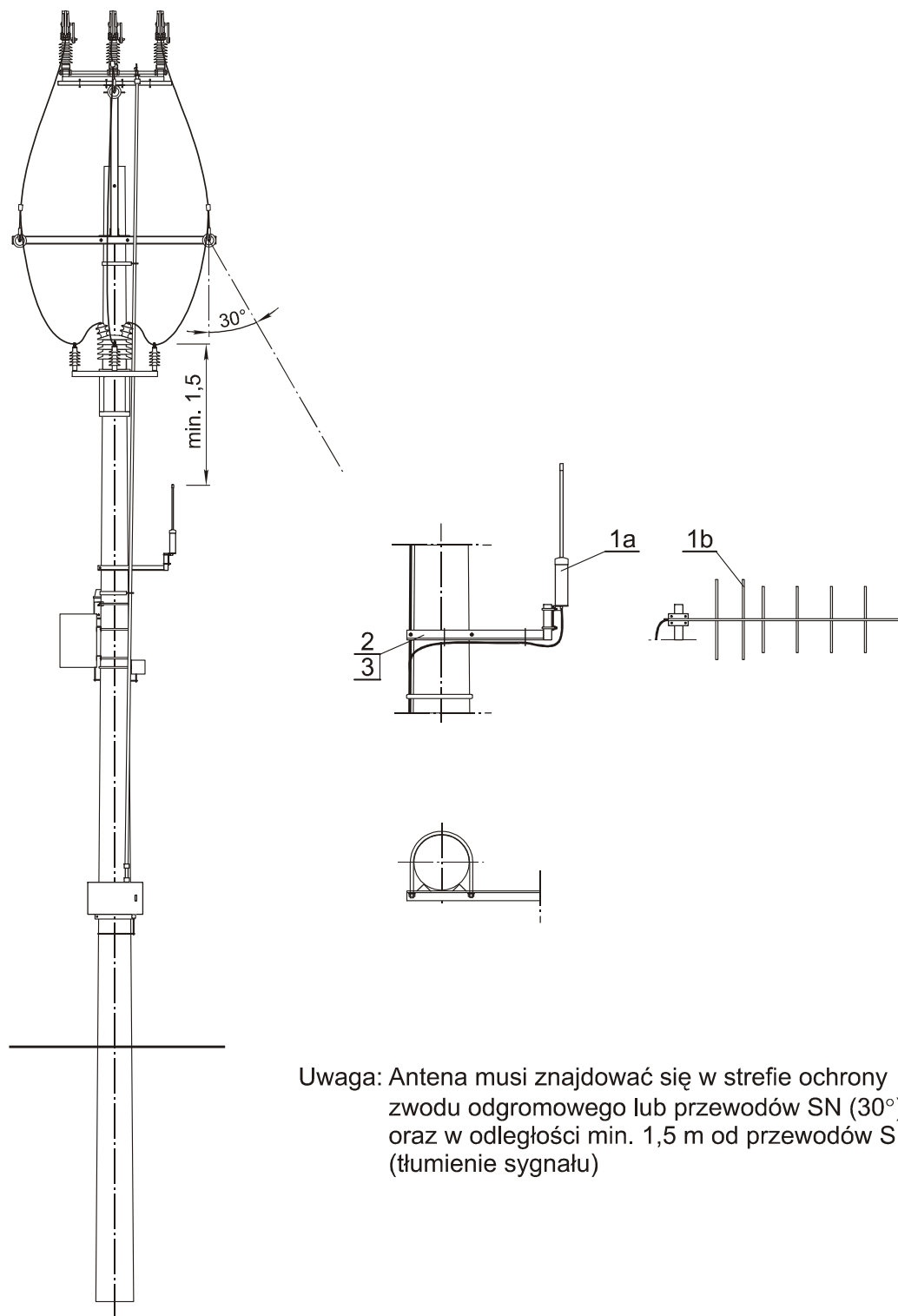
ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl



Uwaga: W przypadku stosowania anteny kierunkowej, której długość a przekracza 1,2 m należy stosować zwód odgromowy ZO-2. Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego (30°)

2	Konstrukcja do anteny	KA-10	1	szt.	ZOE Zgierz	2,5		
1b	Antena	kierunkowa	AK7/405÷435	1	MIKRONIKA	□		
1a		dookólna	CX70	1				AXEL Rybnik
Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn.	Producent, nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi



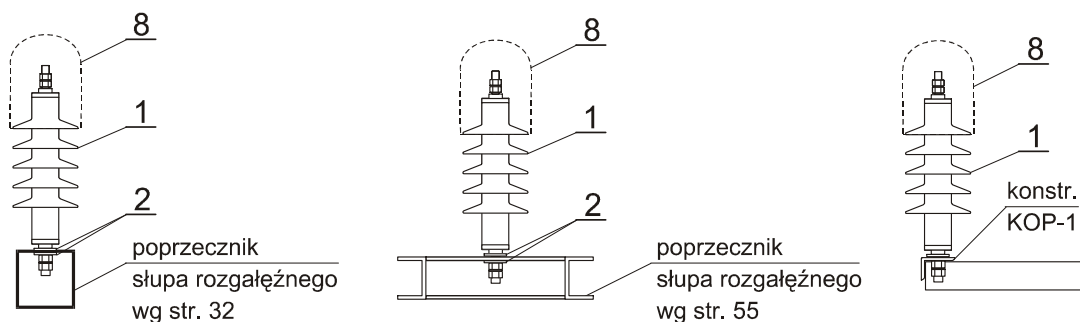
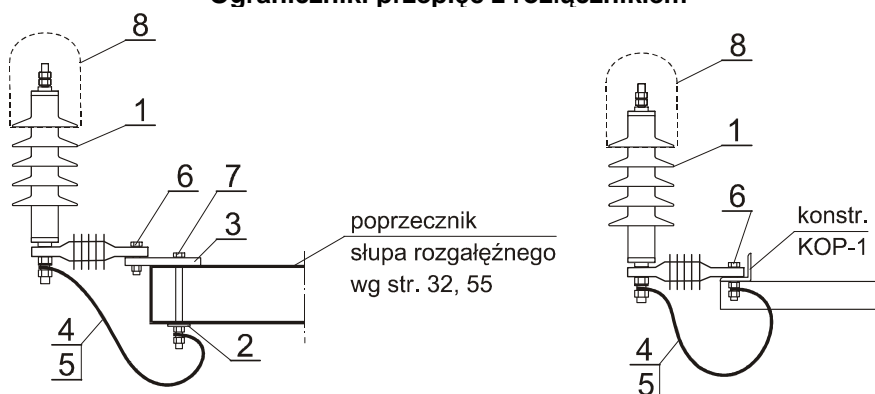
Uwaga: Antena musi znajdować się w strefie ochrony zwodu odgromowego lub przewodów SN (30°) oraz w odległości min. 1,5 m od przewodów SN (tłumienie sygnału)

2	Konstrukcja do anteny		KA-1/ŻN-BSW	1	szt.	ZOE Zgierz	<input type="checkbox"/>	
			KA-1/E□					
1b	Antena	kierunkowa	AK7/405÷435	1	szt.	MIKRONIKA	<input type="checkbox"/>	
1a		dookólna	CX70	1		AXEL Rybnik		
Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn.	Producent, nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi



ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

Ograniczniki przepięć bez rozłącznika

Ograniczniki przepięć z rozłącznikiem

Uwaga:

- Przykład doboru ogranicznika SBK-□30/10.1:
□ - droga upływu: I - normalna, II - wydłużona;
30 kV - napięcie znamionowe;
10 kA - znamionowy prąd udarowy;
1 - klasa rozładowania linii.
- Napięcie trwałej pracy ograniczników przepięć dobrano dla sieci 15 kV i 20 kV z izolowanym punktem zerowym lub kompensacją prądu ziemnozwarciowego, z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia.
- W rozwiązaniach słupów ujętych w opracowaniu można stosować ograniczniki przepięć innych producentów.

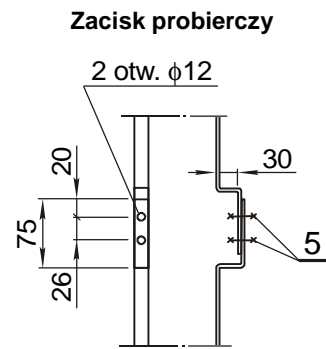
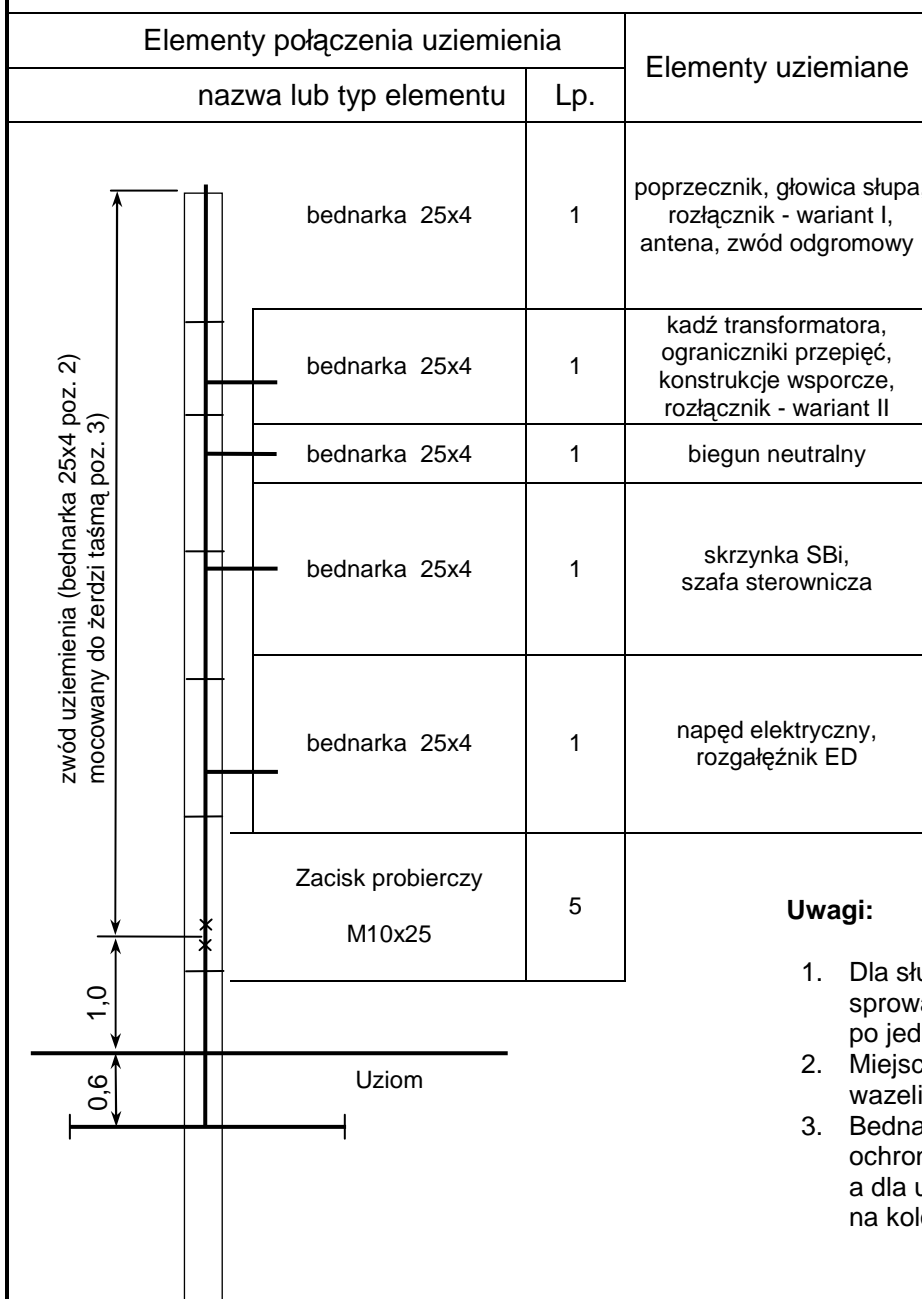
8	Osłona przeciw ptakom	OSOP	3	szt.	BEZPOL	□		
7	Śruba ocynkowana z 2 nakrętkami, 2 podkładkami okrągłymi i sprężystymi	M12 x 150	1	kpl.	PN-85/M-82101	0,2		
6		M12 x 70			PN-85/M-82105	0,11		
5	Końcówka oczkowa Cu - cynowana	KO-25/12	6	szt.	ERGOM	0,12		
4	Przewód giętki dł. 0,5m	Lg - 16 mm ²	3	szt.	-	0,09		
3	Element do ogranicznika przepięć	EOP - 1	□	szt.	ZOE Zgierz	□		
2	Podkładka kwadratowa do M12		□	szt.	-	0,05		
1	Ogranicznik przepięć	20 kV	SBK-□30/10.1	3	szt.	TRIDELTA (BEZPOL)	2,1	Wyposażenie: - zacisk liniowy „C” - z uchwytem izol. i rozł. - bez uchwytem izol. i rozł.
		15 kV	SBK-□21/10.1M				1,7	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr kat., normy, str., rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	--	-----------------	-------


ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.

 ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
 tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
 www.zoen.pl



Uwagi:

1. Dla słupa podwójnego sprowadzenie bednarki wykonać po jednej żerdzi.
2. Miejsca połączeń zabezpieczyć wazeliną bezkwasową.
3. Bednarkę ocynkowaną dla uziemienia ochronnego malować w zielono-żółte pasy, a dla uziemienia odgromowego malować na kolor niebieski.

5	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M10x25	20	20	20	20	szt.	PN-85/M-82105	0,05		
4	Klamerka	A 200	7	8	9	11	szt.	BEZPOL	0,07		
3	Taśma stalowa 20x0,4	F 204	8,4	9,6	11,0	13,0	m		0,015		
2	Bednarka stalowa - ocynkowana	25x4	16,0	17,5	19,0	20,5	m	-	0,63		
1	Uziom	□	1				kpl.	Album LSN wg zestawienia aparatury SN	□		
Lp.	Wyszczególnienie	10,5 12,0 13,5 15,0				Długość żerdzi		Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi
						Ilość					

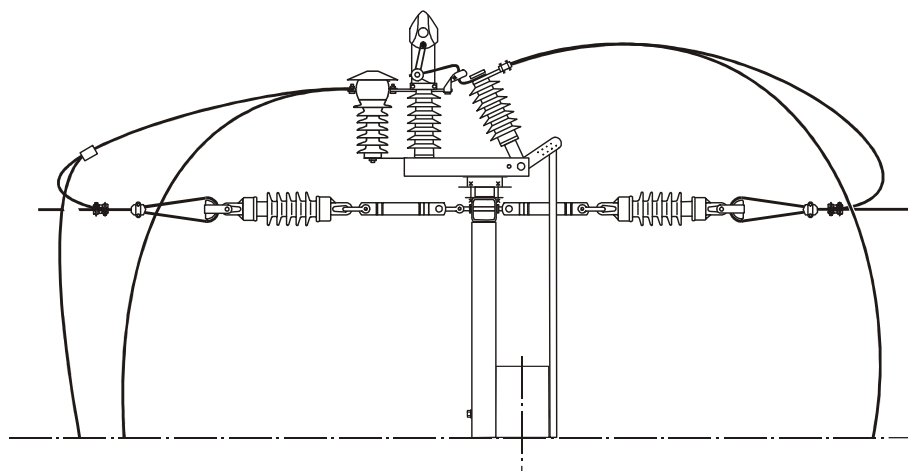
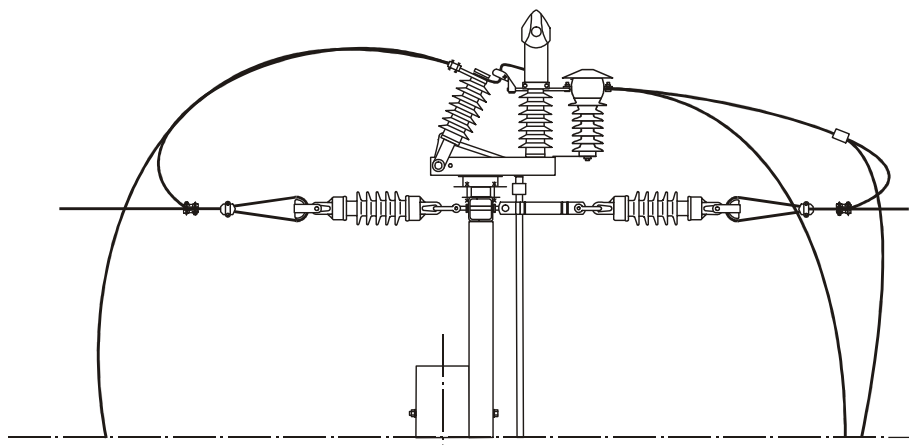


ZAKŁAD OBSŁUGI ENERGETYKI Sp. z o.o.
ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel. + 48 42 675 2537, fax.: + 48 42 716 4878
www.zoen.pl

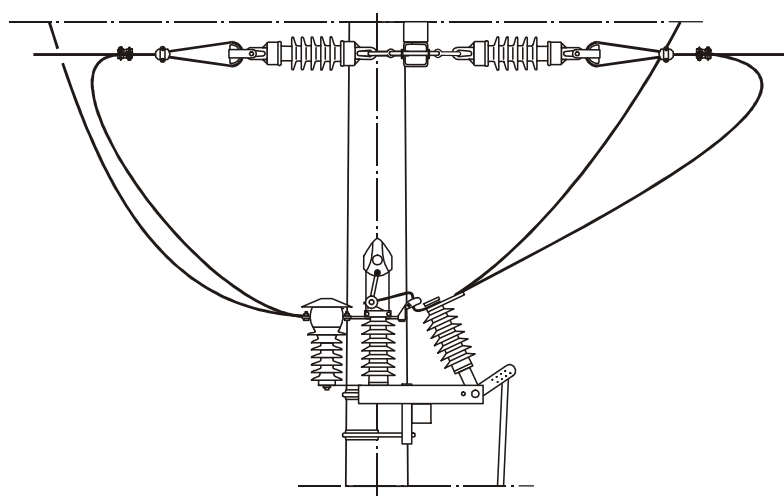
Elementy połączenia uziemienia		Elementy uziemiane		
nazwa lub typ elementu		Lp. zest. m.		
		1	poprzecznik, głowica słupa, rozłącznik - wariant I, antena, zwód odgromowy	
		1	połączenie górnych zacisków uziemiających	
		Górny zacisk uziemiający		
		1	rozłącznik - wariant II, kadź transformatora, ograniczniki przepięć, konstrukcje wsporcze	
		1	biegun neutralny	
		1	skrzynka SBi, szafa sterownicza	
		1	napęd elektryczny, rozgałęźnik ED	
		Dolny zacisk uziemiający		
		Uziom		
<p>Uwagi:</p> <ol style="list-style-type: none"> Miejsca połączeń zabezpieczyć wazeliną bezkwasową. Bednarkę ocynkowaną dla uziemienia ochronnego malować w zielono-żółte pasy, a dla uziemienia odgromowego malować na kolor niebieski. 				

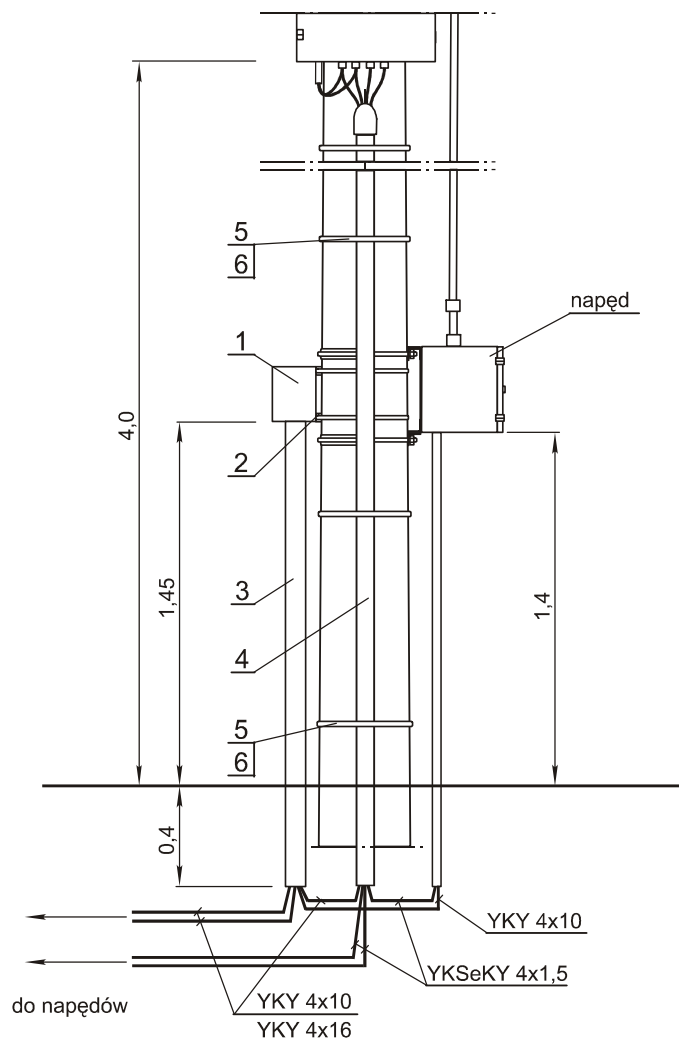
3	Śruba oc. z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M10x25	40	szt.	PN-85M-82105	0,04	Ors - wariant I
			50				Ors - wariant II
			4				Ors - wariant II
2	Bednarka stalowa - ocynkowana	25x4	15	m	-	0,63	Ors - wariant I
			20				Ors - wariant II
1	Uziom	□	1	kpl.	Album LSN wg zestawienia aparatury SN	□	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, str., rys.	Masa jedn. [kg]	Uwagi

Wariant I

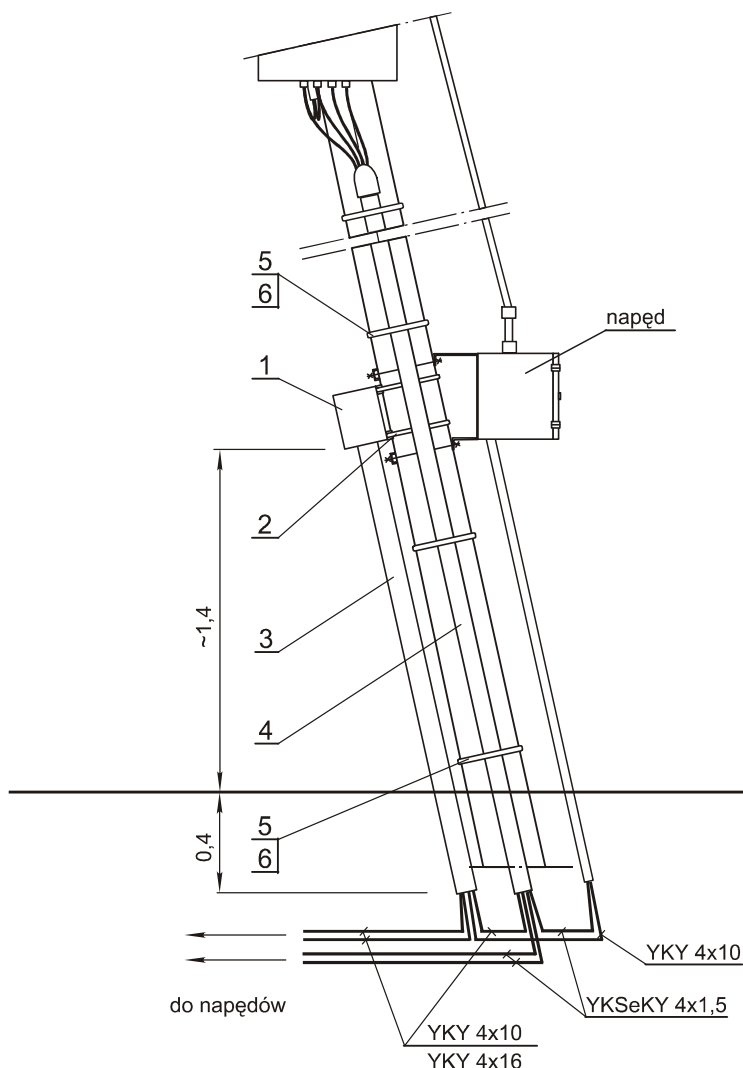


Wariant II



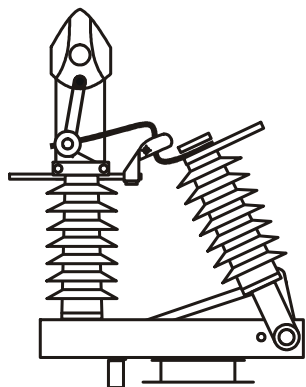


6	Klamerka	A 200	3	szt.	BEZPOL	0,015	Do mocowania BE 75
5	Taśma stalowa 20x0,4	F 204	8	m		0,07	
4	Ostona rurowa	BE 75	4,2	m	AROT	-	
3	Rura stalowa ocynkowana dł. 1,9 m	Ø _z 80x2	1	szt.	□	7,7	Spawana do pokrywy ED
2	Konstrukcja do rozgałęźnika	K-ED-1/E □*	1	szt.	ZOE Zgierz	□	* wpisać siłę użytkową żerdzi
1	Rozgałęźnik = 24 V	ED 2031	1	szt.	MIKRONIKA	4,5	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi

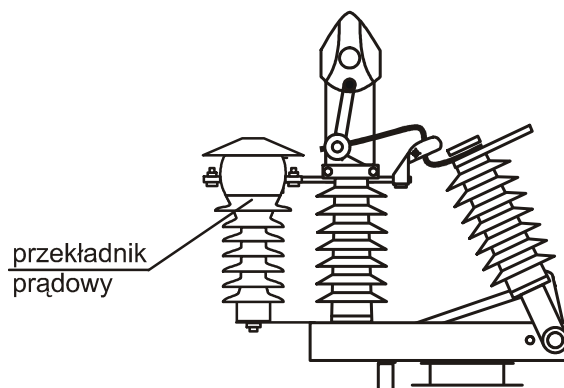


6	Klamerka	A 200	3	szt.	BEZPOL	0,015	Do mocowania BE 75
5	Taśma stalowa 20x0,4	F 204	6	m		0,07	
4	Ośłona rurowa	BE 75	2,7	m	AROT	-	
3	Rura stalowa ocynkowana dł. 1,9 m	Ø _z 80x2	1	szt.	□	7,7	Spawana do pokrywy ED
2	Konstrukcja do rozgałęźnika	K-ED-1/ŻN-BSW	1	szt.	ZOE Zgierz	1,9	
1	Rozgałęźnik = 24 V	ED 2031	1	szt.	MIKRONIKA	4,5	
Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor), nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Masa jedn. [kg]	Uwagi

Fla 15/97p

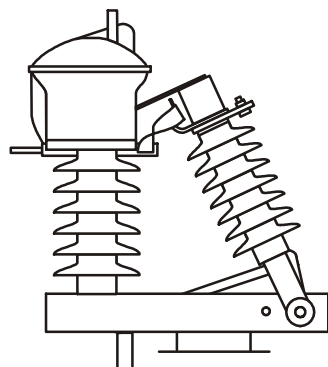


Fla 15/97p/a

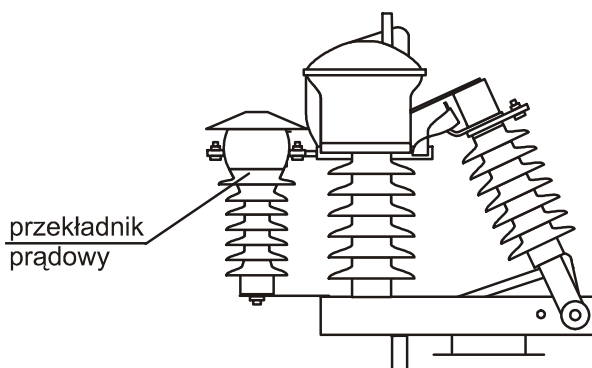


Napięcie znamionowe	kV	24
Częstotliwość znamionowa	Hz	50
Poziom znamionowy izolacji	kV	125/50
Prąd znamionowy ciągły	A	400
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności	A	400
Prąd znamionowy wyłączeniowy w sieci pierścieniowej	A	405
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli	A	26
Prąd znamionowy wyłączeniowy zwarcia doziemnego	A	205
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli i linii w warunkach zwarcia doziemnego	A	33
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	kA	16
Prąd znamionowy szczytowy	kA	40
Trwałość mechaniczna	Cykle C-O	5000

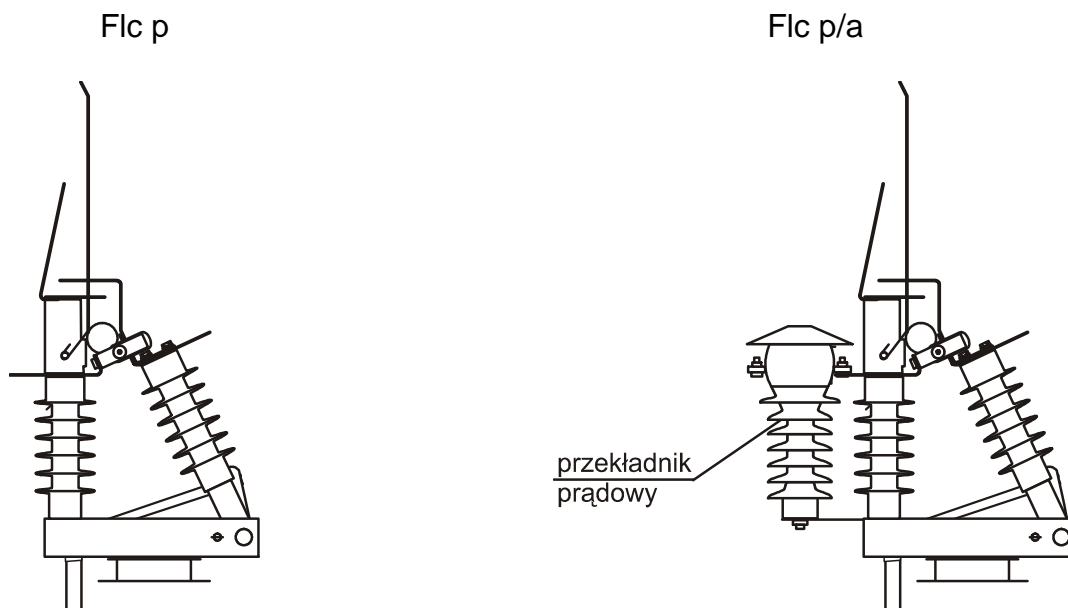
Fla 15/60p



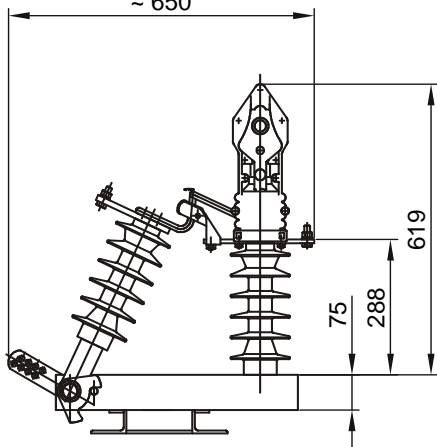
Fla 15/60p/a



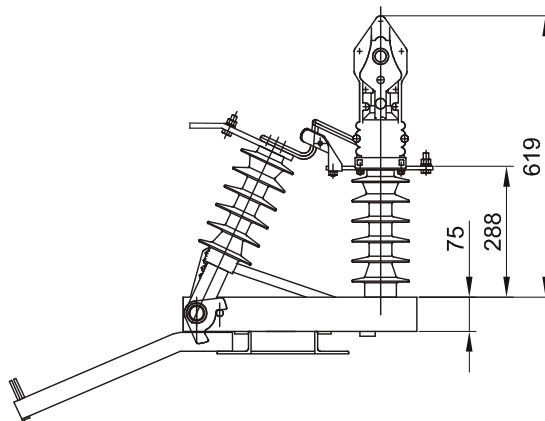
Napięcie znamionowe	kV	24/36
Częstotliwość znamionowa	Hz	50
Poziom znamionowy izolacji	kV	125/50
Prąd znamionowy ciągły	A	400
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności	A	630/200
Prąd znamionowy wyłączeniowy w sieci pierścieniowej	A	400/200
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli	A	11/10
Prąd znamionowy wyłączeniowy zwarcia doziemnego	A	56/30
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli i linii w warunkach zwarcia doziemnego	A	33
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	kA	16
Prąd znamionowy szczytowy	kA	40
Trwałość mechaniczna	Cykle C-O	2000



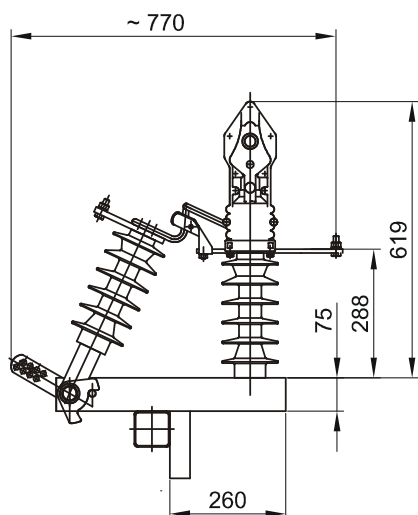
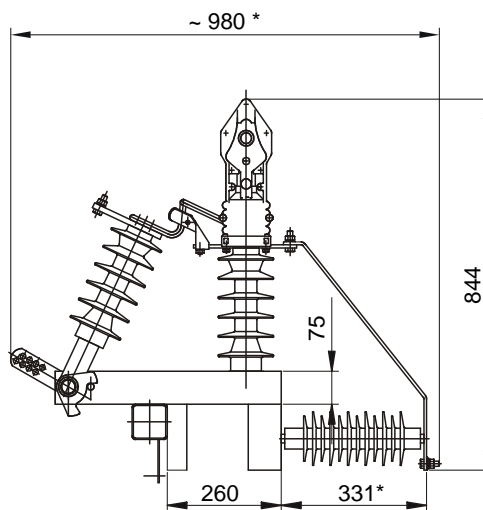
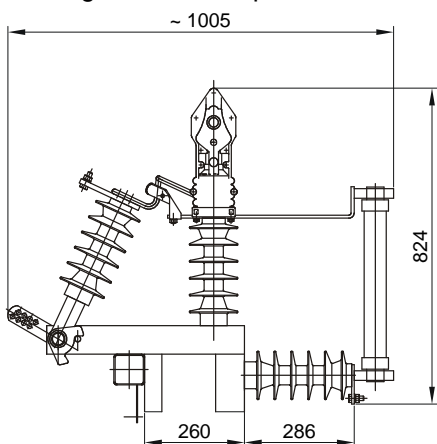
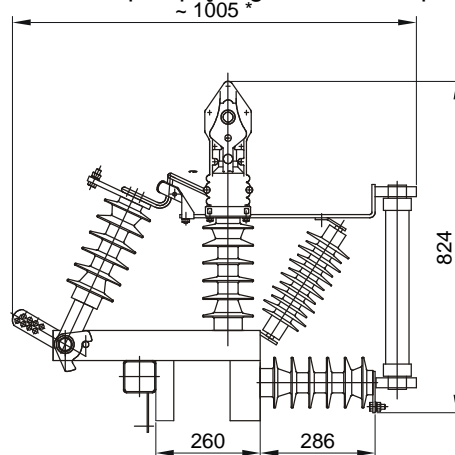
Napięcie znamionowe	kV	24/36
Częstotliwość znamionowa	Hz	50
Prąd znamionowy ciągły	A	400
Prąd znamionowy wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności	A	35/18
Prąd znamionowy wyłączeniowy w sieci pierścieniowej	A	20/18
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli i linii napowietrznych	A	16/15
Prąd znamionowy wyłączeniowy zwarcia doziemnego	A	50/36
Prąd znamionowy wyłączeniowy ładowania kabli i linii w warunkach zwarcia doziemnego	A	21/18
Prąd znamionowy krótkotrwały wytrzymywany	kA	16
Prąd znamionowy szczytowy	kA	40
Prąd znamionowy złączeniowy zwarcia	kA	10
Prąd znamionowy wyłączeniowy nieobciążonego transformatora	A	8

FLa 15/□ prozłącznik z ramą uniwersalną
~ 650**FLa 15/□ p/u**

rozłącznik z ramą uniwersalną i uziemnikiem

**FLa 15/□ GB K**

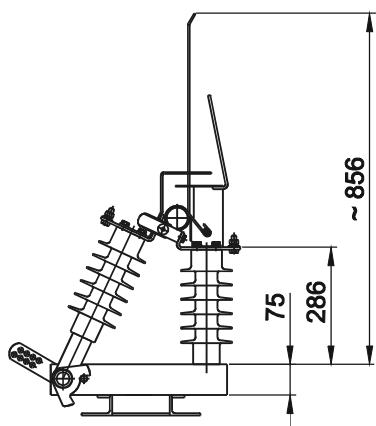
rozłącznik do wyprowadzenia kablowego

**FLa 15/□ GB KO**rozłącznik do wyprowadzenia kablowego
z ogranicznikami przepięć**FLa 15/□ GB P**rozłącznik do wyprowadzenia kablowego
z gniazdami bezpieczników**FLa 15/□ GB PO**rozłącznik do wyprowadzenia kablowego
z ogranicznikami przepięć i gniazdami bezpieczników

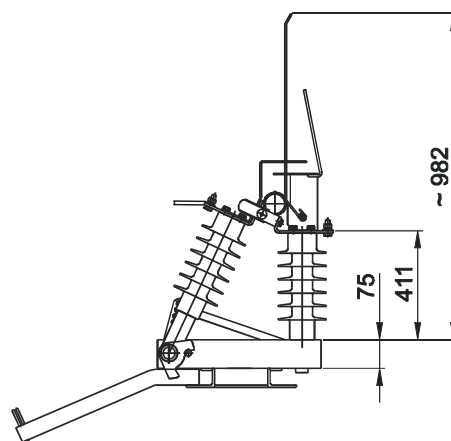
Uwaga: Na rysunkach pokazano przykładowo rozłącznik FLA 15/97

FLc p

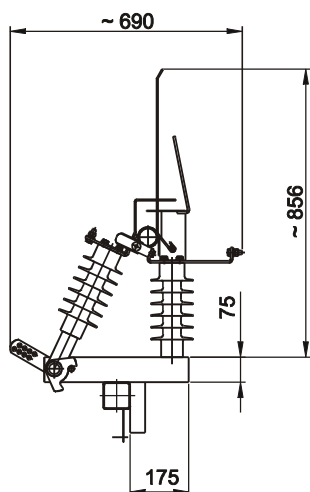
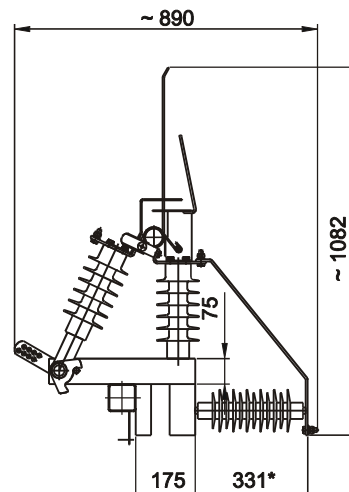
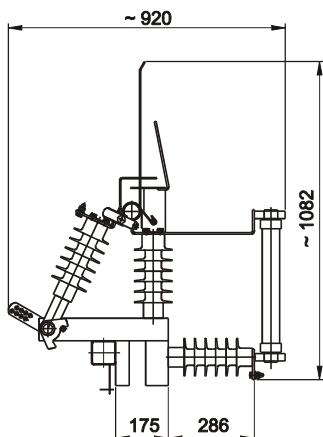
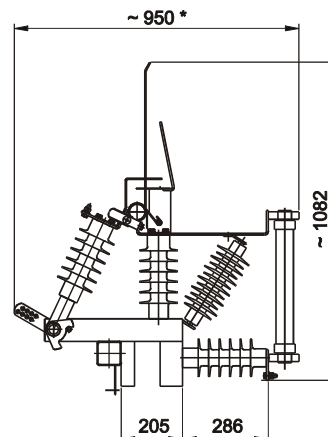
rozłącznik z ramą uniwersalną

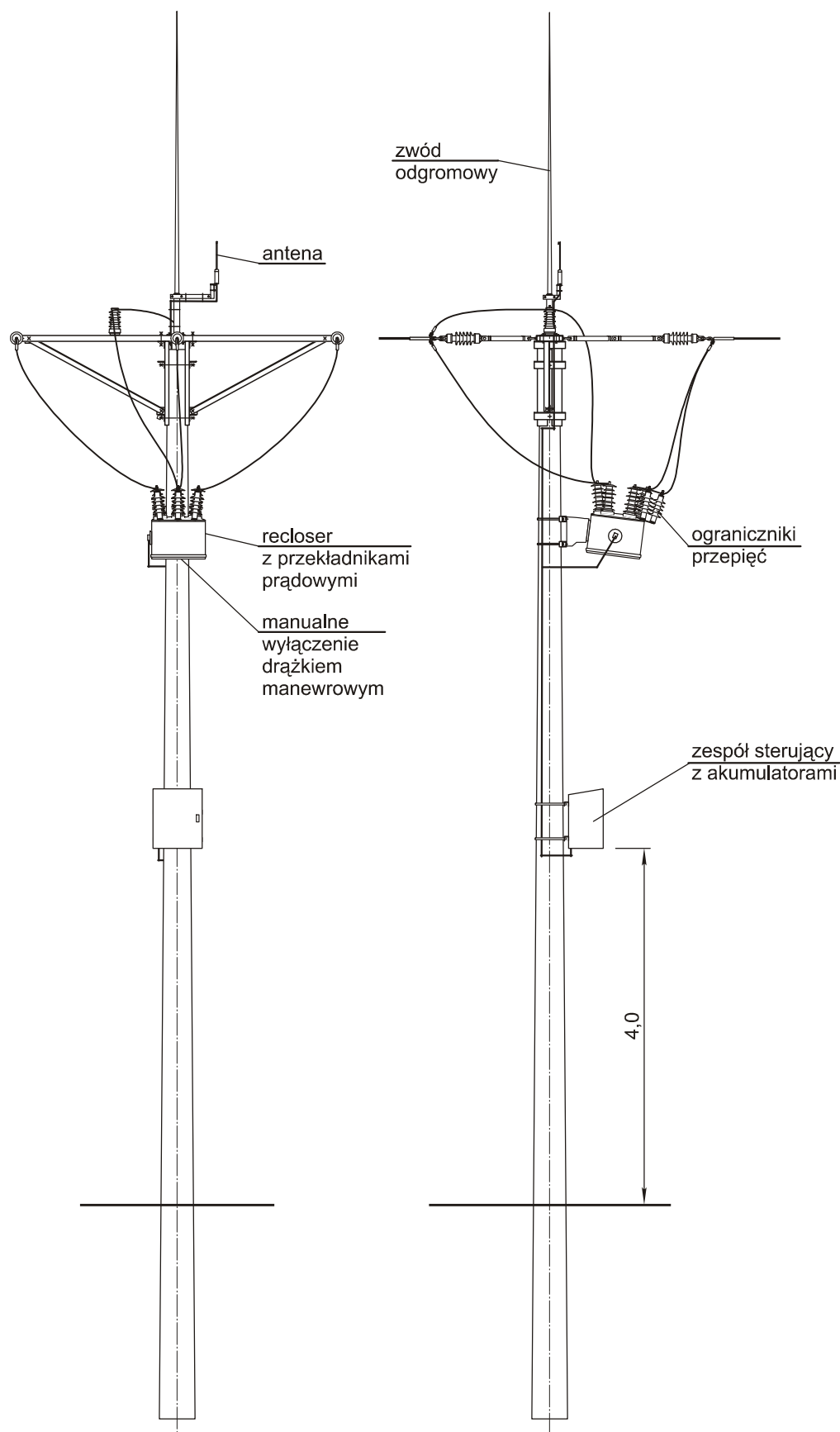
**FLc p/u**

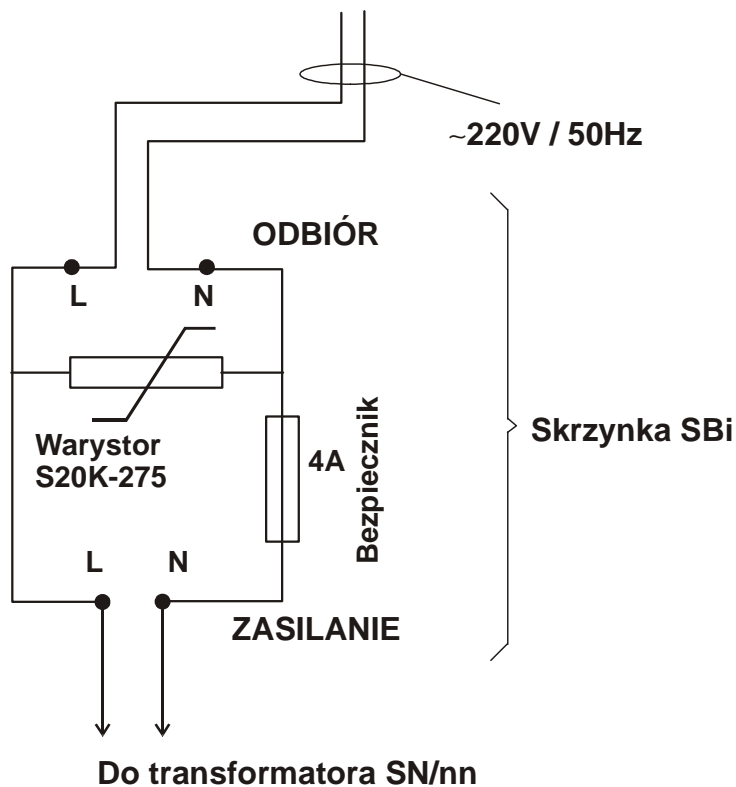
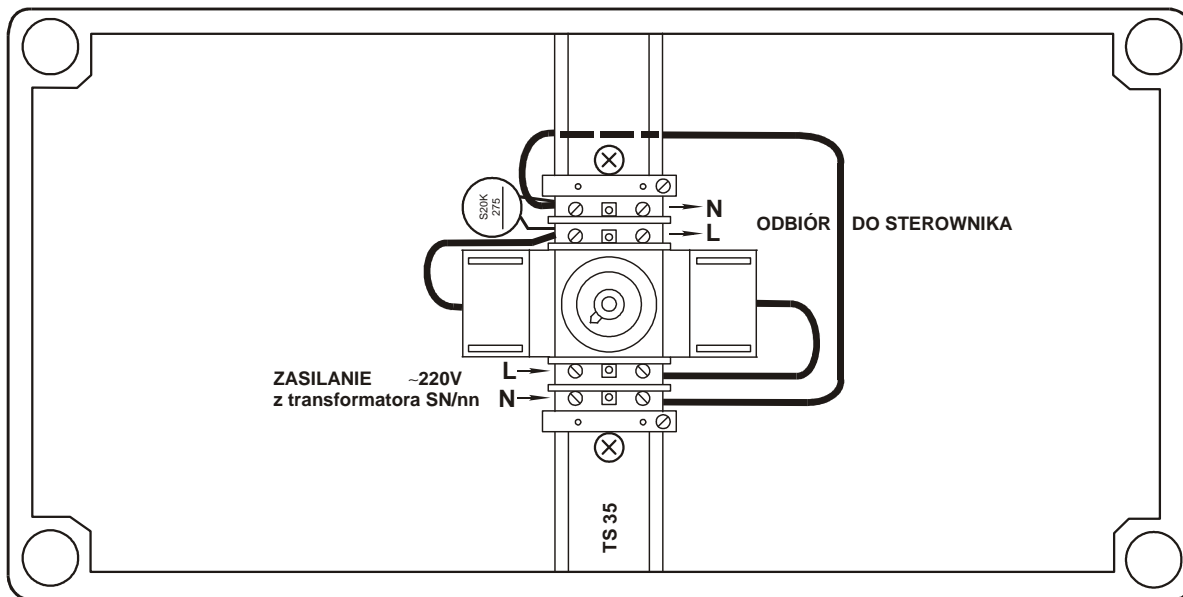
rozłącznik z ramą uniwersalną i uziemnikiem

**FLc GB K**

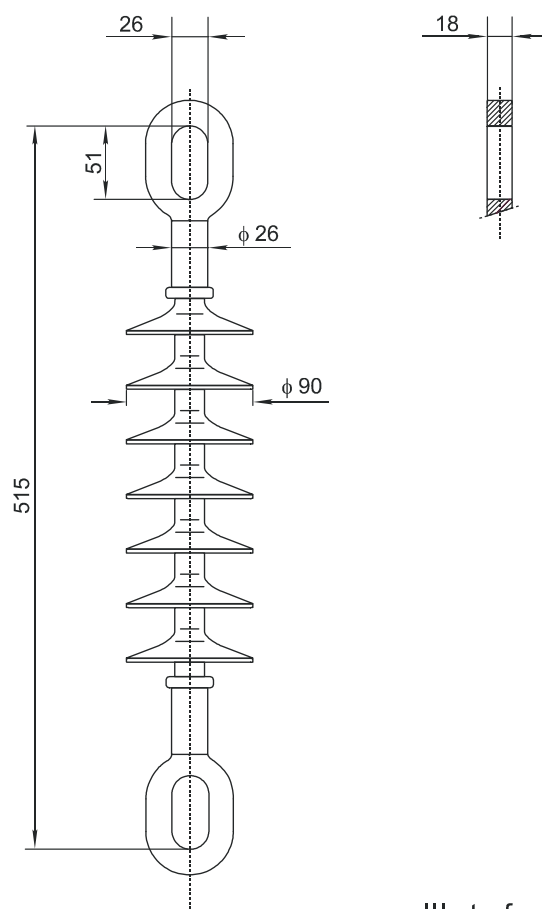
rozłącznik do wyprowadzenia kablowego

**FLc GB KO**rozłącznik do wyprowadzenia kablowego
z ogranicznikami przepięć**FLc GB P**rozłącznik do wyprowadzenia kablowego
z gniazdami bezpieczników**FLc GB PO**rozłącznik do wyprowadzenia kablowego
z ogranicznikami przepięć i gniazdami bezpieczników



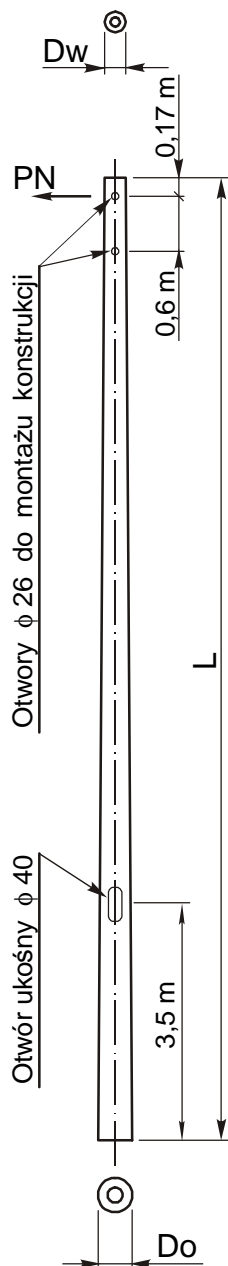


Uwaga:
Wyposażenie skrzynki SBI - Mikronika



III strefa zabrudzeniowa dla 20 kV
II strefa zabrudzeniowa dla 30 kV

Obciążenie probiercze (RTL)	35 kN
Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie (SML)	70 kN
Napięcie probiercze udarowe (wytrzymywane)	210 kV
Napięcie probiercze udarowe (przebiecia)	240 kV
Napięcie probiercze 50 Hz (na mokro)	110 kV
Znamionowa droga upływu	725 mm
Długość drogi przeskoku	275 mm
Liczba kloszy	7
Masa (przybliżona)	2,9 kg
Kolor	szary
Typ (wg IEC)	CS 70 E24 E24-210/725
Typ	ISI-SLY-A7-70EE



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [mm]	
1	E - 10,5/10	10,0	10,5	218	375	1460
2	E - 10,5/12	12,0	10,5	218	375	1488
3	E - 10,5/15	15,0	10,5	240	398	1638
4	E - 10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1793
5	E - 10,5/20	20,0	10,5	263	420	1823
6	E - 10,5/25	25,0	10,5	263	420	1903
7	E - 12/10	10,0	12,0	218	398	1792
8	E - 12/12	12,0	12,0	218	398	1830
9	E - 12/15	15,0	12,0	240	420	2008
10	E - 12/17,5	17,5	12,0	263	443	2225
11	E - 12/20	20,0	12,0	263	443	2275
12	E - 12/25	25,0	12,0	263	420	2395
13	E - 13,5/10	10,0	13,5	218	420	2212
14	E - 13,5/12	12,0	13,5	218	420	2258
15	E - 13,5/15	15,0	13,5	240	443	2515
16	E - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735
17	E - 13,5/20	20,0	13,5	263	465	2775
18	E - 13,5/25	25,0	13,5	263	465	2795
19	E - 15/10	10,0	15,0	218	443	2570
20	E - 15/12	12,0	15,0	218	443	2675
21	E - 15/15	15,0	15,0	240	465	2925
22	E - 15/17,5	17,5	15,0	263	488	3175
23	E - 15/20	20,0	15,0	263	488	3245
24	E - 15/25	25,0	15,0	263	488	3395

Producent**STRUNOBET - MIGACZ Sp. z o.o****UWAGA:**

Siły użytkowe wg Aprobaty Technicznej ITB AT-15-5733/2002 dopuszczającej do stosowania ww. żerdzie na terenie kraju



Siedziba ZOE

Zakład Obsługi Energetyki oferuje nowoczesne urządzenia oraz specjalistyczne usługi serwisowe, wykonawcze i projektowe w zakresie inżynierii energetycznej:

aparaturę i urządzenia dla SN

usługi elektroenergetyczne

prace w zakresie wysokich napięć

usługi pomiarowo - kontrolne

usługi z zakresu automatyki
i telekomunikacji



Dlaczego warto współpracować z ZOE?

- posiadamy certyfikat jakości ISO 9001:2000
- udzielamy gwarancji na wszystkie produkty i usługi
- oferujemy kompleksowe usługi od projektu do wykonania
- gwarantujemy przystępne ceny

Decydując się na produkty i usługi Zakładu Obsługi Energetyki dokonujecie Państwo najlepszego wyboru.





www.zoen.pl

Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.
ul. S. Kuropatwińskiej 16, PL 95-100 Zgierz
tel.: +48 42 675 25 37, fax: +48 42 716 48 78
e-mail: zoen@zoen.pl