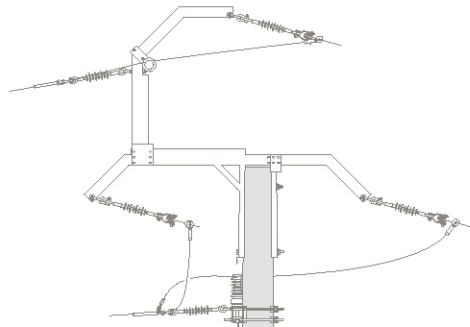


**LSNS 70(50)**



**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH  
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA**

**15 ÷ 20 kV**

**z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych**

**UKŁAD TRÓJKĄTNY**

**LSNS 70(50)**

**TOM I**

Przewody o przekrojach 70 i 50 mm<sup>2</sup>

Poznań marzec 2008



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

## Wydawca opracowania

Biuro Stowarzyszenia "STELEN"  
ul. Fryderyka Chopina 1, 61-708 Poznań,  
tel. 61-850-40-62, fax 61-850-40-67,  
mobile: 505-132-464,  
e-mail: stelen@home.pl, w.kiwitt@stelen.home.pl,  
<http://www.stelen.home.pl>

## Zespół autorski

mgr inż. Waldemar Kiwitt  
inż. Włodzimierz Szajkowski  
mgr inż. Jacek Brochocki  
mgr inż. Aleksander Arciszewski

***W świetle przepisów „O Prawie Autorskim” i prawach pokrewnych  
powielenie i rozpowszechnienie opracowania bez zgody  
Stowarzyszenia Producentów Konstrukcji i Urządzeń Elektrycznych  
STELEN jest zabronione.***



## Oferta albumów do projektowania wydanych nakładem Stowarzyszenia "STELLEN" obejmuje:

- 1) **Album Słupowych Stacji Transformatorowych STSRS - 20/630 tom V (wyd. 2009r.)** zawiera rozwiązania zawarte w tomie I (wyd. 2005r.), w tomie III (wyd. 2007r.) z odłącznikami (rozłącznikami) i pomiarem pośrednim oraz dodatkowo rozwiązania dające możliwość montażu dwóch kabli SN z odłącznikami (rozłącznikami).
- 2) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 35÷50 tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2006r)
- 3) **Album Słupów z Odłącznikami, Rozłącznikami i Głowicami Kablowymi dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 35÷50 tom II** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2007r.)
- 4) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 70(50) tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2008r.)
- 5) **Album Słupów z Odłącznikami i Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 70(50) tom II/cz.1** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2009r.)
- 6) **Album Słupów z Głowicami Kablowymi, Odłącznikami, Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 70(50) tom II/cz.2** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2009r.)
- 7) **Słupy oświetleniowe - żerdzie wirowane EOP** (wyd. 2009r.)
- 8) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 120(70)[240] tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ płaski (wyd. 2010r.)
- 9) **Album Słupów z Odłącznikami i Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 120(70)[240] tom II/cz.1** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2010r.)
- 10) **Album Słupów z Głowicami Kablowymi, Odłącznikami, Rozłącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 120(70)[240] tom II/cz.2** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2010r.)
- 11) **Album Napowietrznych Linii Niskiego Napięcia LnniS tom I** z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXSn o przekroju 25÷ 120 mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych typu E (wyd. 2011r.)

### Rozpowszechnianie i dystrybucja

Biuro Stowarzyszenia "STELLEN"

61-708 Poznań,

tel. 61-850-40-62,

e-mail: stelen@home.pl,

ul. Fryderyka Chopina 1

fax 61-850-40-67

w.kiwitt@stelen.home.pl

mobile: 505-132-464

<http://www.stelen.home.pl>



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

## LSNS 70(50)

### WYKAZ FIRM UPRAWNIONYCH DO PRODUKCJI KONSTRUKCJI STALOWYCH (stan na okres wydruku lipiec 2013)

- 2. STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.**  
Kuzki 14A, 29-100 Włoszczowa  
tel. (41) 39 42 113; (41) 39 41 116,  
fax. (41) 39 44 738; (41) 39 41 117  
e-mail: [biuro@strunobet.pl](mailto:biuro@strunobet.pl)  
[www.strunobet.pl](http://www.strunobet.pl)
- 3. ENERGETYK Przedsiębiorstwo Inżynierskie**  
ul. Nowodworska 10 D, 82-300 Elbląg  
tel./fax. (55) 237 15 15, 234 30 44, 232 40 67  
e-mail: [energetyk@energetyk.pl](mailto:energetyk@energetyk.pl)  
[www.energetyk.pl](http://www.energetyk.pl)
- 4. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe CHIMET**  
**Zbigniew Joachimiak Firma Prywatna**  
ul. Radłowska 10, 63-400 Ostrów Wielkopolski  
tel./fax. (62) 738 10 66, (62) 736 75 74;  
fax. (62) 735 68 70  
e-mail: [chimet@chimet.pl](mailto:chimet@chimet.pl)  
[www.chimet.pl](http://www.chimet.pl)
- 6. Zakład Produkcyjno-Usługowy DELKAR**  
Zgórsko, ul. Leśna 18, 26-052 Nowiny  
tel./fax. (41) 346 50 12, 346 50 13, 366 74 17,  
346 55 44  
tel. kom. 607 577 830  
e-mail: [jerzy.kozlowski@delkar.pl](mailto:jerzy.kozlowski@delkar.pl)  
[www.delkar.pl](http://www.delkar.pl)
- 7. BTE Firma Elektryczna Działowscy Sp z o.o.**  
Chrzastów 10 B, 39-331 Chorzelów  
tel. (17) 584 01 80  
e-mail: [bte@bte.com.pl](mailto:bte@bte.com.pl)  
[www.bte.com.pl](http://www.bte.com.pl)
- 9. ELEKTROMEX Józef Kurek**  
ul. Długa 5, 20-346 Lublin  
tel. (81) 744 24 27, 744 48 27, 444 02 46;  
fax. (81) 444 02 47  
e-mail: [m.dados@inergia.pl](mailto:m.dados@inergia.pl)  
[www.elektromex.com.pl](http://www.elektromex.com.pl)
- 10. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowy ALPAR**  
**Artur i Piotr Kowalscy Spółka Jawna**  
ul. Warszawska 34, 26-900 Kozienice  
tel./fax. (48) 614 61 14, 382 02 22  
e-mail: [biuro@alpar.pl](mailto:biuro@alpar.pl)  
[Www.alpar.pl](http://Www.alpar.pl)
- 11. ENERGOBAN Sp. z o.o.**  
ul. Polna 1a, 07-210 Długosiodło  
tel./fax. (29) 741 21 85; tel. kom. 509 830 520  
e-mail: [energoban@op.pl](mailto:energoban@op.pl)
- 12. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe ELGIS S.C.**  
26-670 Pionki, Zalesie 21  
tel. (48) 612 16 34, tel./fax. (48) 612 13 18  
e-mail: [elgis@elgis.pl](mailto:elgis@elgis.pl)  
[www.elgis.pl](http://www.elgis.pl)
- 13. Zakład Produkcyjno-Handlowy MASTAL**  
**Grzegorz Mazuro**  
Smolajny 4a, 11-040 Dobre Miasto  
tel./fax. (89) 616 19 06, 615 39 65  
tel. kom. 602 525 786, 660 687 758  
e-mail: [mastal@mastal.net](mailto:mastal@mastal.net)  
[biuro@mastal.net](mailto:biuro@mastal.net)  
[www.mastal.net](http://www.mastal.net)
- 14. Zakład Produkcyjno-Usługowo-Handlowy BESKO-MET Sp. z o.o.**  
ul. Bieszczadzka 39, 38-524 Besko,  
woj. podkarpackie  
tel. (13) 467 30 01; fax. (13) 467 37 70  
e-mail: [beskomet@rze.pl](mailto:beskomet@rze.pl)  
[www.beskomet.podkarpacie.com](http://www.beskomet.podkarpacie.com)
- 15. Zakład Produkcji Urządzeń Oświetleniowych i Elektrycznych ELGIS-GARBATKA Sp. z o.o.**  
Ponikwa 11, 26-930 Garbatka-Letnisko  
tel. (48) 62 10 280, 62 10 380,  
tel./fax. (48) 62 10 381  
e-mail: [elgis@elgis.com.pl](mailto:elgis@elgis.com.pl)  
[www.elgis.com.pl](http://www.elgis.com.pl)
- 16. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Energetyki ELEKTROINSTAL Sp. z o.o. Raciąg**  
ul. Rzeźniana 3, 09-140 Raciąg  
tel. (23) 679 10 50; fax. (23) 679 20 10  
e-mail: [pwe@zep.com.pl](mailto:pwe@zep.com.pl)  
[www.zep.com.pl](http://www.zep.com.pl)
- 17. MEPROZET-DREZDENKO**  
Al. Piastów 19, 66-530 Drezdenko  
tel. (95) 762 04 46, (95) 762 04 11;  
fax. (95) 762 05 80  
e-mail: [meprozet-drezdenko@meprozet.net](mailto:meprozet-drezdenko@meprozet.net)  
[www.meprozet.net](http://www.meprozet.net)
- 19. PW SEGA Stanisław Gabruk**  
ul. Główna 21, 49-330 Łosiów  
tel.: (77) 404-73-90, tel./fax: (77) 412-55-39  
e-mail: [info@sega.com.pl](mailto:info@sega.com.pl)  
[www.sega.com.pl](http://www.sega.com.pl)



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"



## WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW APARATURY I OSPRZĘTU

- 1. ABB Sp. z o.o.**  
ul. Żegańska 1, 04-713 Warszawa  
tel. (22) 51 52 500, 51 52 566;  
fax. (22) 51 52 689  
e-mail: hubert.krukowski@pl.abb.com  
www.abb.pl
  - 2. APATOR S.A.**  
ul. het. Stanisława Żółkiewskiego 21/29,  
87-100 Toruń  
tel. (56) 61 91 209, fax. (56) 61 91 295  
e-mail: apator@apator.com.pl  
www.apator.com.pl
  - 3. BELOS-PLP S.A.**  
ul. Gen. Józefa Kustronia 74,  
43-301 Bielsko-Biała  
tel. (33) 814 50 21, fax. (33) 814 13 52  
e-mail: marketing@belos-plp.com.pl  
www.belos-plp.com.pl
  - 4. Przedsiębiorstwo Produkcyjne BEZPOL**  
ul. Partyzantów 21, 42-300 Myszków  
tel. (34) 313 05 88, 313 07 77 do 80,  
fax. (34) 313 06 76  
e-mail: bezpol@bezpol.pl  
www.bezpol.pl
  - 5. RADPOL Elektroporcelana S.A. Ciechów**  
ul. Średzka 10, 55-300 Środa Śląska  
tel. (71) 317 33 81; fax. (71) 317 30 75  
e-mail: ciechow@ciechow.com.pl  
www.ciechow.com.pl  
www.elektroporcelana.pl
  - 6. ENSTO POL Sp. z o.o.**  
ul. Starogardzka 17A, 83-010 Straszyn  
tel. (58) 692 40 00, fax. (58) 692 40 20  
e-mail: biuro@ensto.com  
www.ensto.pl
  - 7. ETI Polam Sp. z o.o.**  
ul. Jana Pawła II 18, 06-100 Pułtusk  
tel. (23) 691 93 00, fax. (23) 691 93 60,  
e-mail: etipolam@etipolam.com.pl  
www.etipolam.com.pl
  - 8. Galmar Marciniak s.j.**  
ul. Kobylińska 5, 61-424 Poznań  
tel. (61) 835 80 00, fax. (61) 830 10 20  
e-mail: office@galmar.pl  
www.galmar.pl
  - 9. GENERIK ENERGETYKA Sp. z o.o.**  
Al. Szucha 8, 00-582 Warszawa  
tel. (22) 622 66 30, fax. (22) 622 64 01  
e-mail: generik@generik-energetyka.pl  
www.generik-energetyka.pl
  - 10. GPH Sp z o.o.**  
ul. Wiejska 18, 47-400 Racibórz  
tel. (32) 418 23 49, fax. (32) 418 22 48  
e-mail: info@gph.pl  
www.gph.pl
  - 11. Nowa Plus Sp z o.o.**  
ul. Klonowa 7, 62-002 Suchy Las k/Poznania  
tel. (61) 652 59 58, fax. (61) 652 59 59  
e-mail: biuro@nowaplus.com.pl  
www.nowaplus.com.pl
- Przedstawicielstwa
- Nowa Plus Sp z o.o.**  
ul. Pucka 28, 81-036 Gdynia  
tel./fax. +48 (58) 623 38 09
- Nowa Plus Sp z o.o.**  
Os. Kolorowe 18/1 A, 31-940 Kraków  
tel./fax. (12) 425 75 45
- Nowa Plus Sp z o.o.**  
ul. 11-go Listopada 70, 41-218 Sosnowiec  
tel. 032 360 78 12
- 12. STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.**  
Kuzki 14A, 29-100 Włoszczowa  
tel. (41) 39 42 113; 39 41 116,  
fax. (41) 39 44 738; 39 41 117  
e-mail: biuro@strunobet.pl  
www.strunobet.pl
  - 13. Zakład Obsługi Energetyki Sp. z o.o.**  
ul. S. Kuropatwińskiej 16, 95-100 Zgierz  
tel. (42) 675 25 37, fax. (42) 716 48 78  
e-mail: zoen@zoen.pl  
www.zoen.pl
  - 14. Zakład Porcelany Elektrotechnicznej  
ZAPEL S.A.**  
36-040 Boguchwała, ul. Techniczna 1  
tel. (17) 87 20 100, fax. (17) 87 11 174  
e-mail: zapel@zapel.com.pl  
www.zapel.com.pl



## Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV  
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
Układ trójkątny  
**LSNS 70(50)**  
Przewody o przekrojach 70 i 50 mm<sup>2</sup>
- Tom II / cz. 1** - Album słupów z odłącznikami i rozłącznikami  
dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV  
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
Układ trójkątny  
**LSNS-og 70(50)**  
Przewody o przekrojach 70 i 50 mm<sup>2</sup>
- Tom II / cz. 2** - Album słupów z odłącznikami, rozłącznikami i głowicami kablowymi  
dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV  
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
Układ trójkątny  
**LSNS-og 70(50)**  
Przewody o przekrojach 70 i 50 mm<sup>2</sup>
- Tom III** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV  
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych  
Układ trójkątny  
**LSNS 70(50) + LSNS-og 70(50)**  
Konstrukcje stalowe do tomów I i II



## SPIS TREŚCI

	str.
<b>I Opis techniczny</b>	
1. <b>Przedmiot i zakres opracowania</b> .....	7
2. <b>Podstawowe dane techniczne</b> .....	7
3. <b>Oznaczenia słupów</b> .....	8
3.1. Oznaczenie słupów przelotowych	
3.2. Oznaczenie słupów przelotowo - skrzyżowaniowych	
3.3. Oznaczenie słupów narożnych	
3.4. Oznaczenie słupów odporowych	
3.5. Oznaczenie słupów odporowo - narożnych	
3.6. Oznaczenie słupów krańcowych	
3.7. Oznaczenie słupów rozgałęźnych przelotowo - krańcowych	
3.8. Oznaczenie słupów rozgałęźnych narożno - krańcowych	
3.9. Oznaczenie słupów krańcowo - krańcowych	
3.10. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo - krańcowych	
3.11. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo - narożno - krańcowych	
4. <b>Oznaczenia poprzeczników</b> .....	12
4.1. Rodzaj poprzeczników i ich oznaczenia	
4.2. Przykłady oznaczeń poprzeczników	
5. <b>Zasady projektowania</b> .....	14
6. <b>Dobór elementów linii</b> .....	14
6.1. Przewody	
6.2. Rozpiętości przęsła	
6.3. Dopuszczalne siły pionowe	
6.4. Sekcja odciągowa	
6.5. Izolacja i zawieszenie przewodów	
6.6. Dobór izolacji ze względu na narażenie zabrudzeniowe	
6.7. Żerdzie	
6.8. Rodzaje słupów - zakres zastosowań	
6.9. Konstrukcje stalowe	
6.10. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
7. <b>Posadowienie słupów</b> .....	25
7.1. Ocena podłoża gruntowego	
7.2. Typy i konstrukcje ustojów	
7.3. Wykonanie posadowień	
8. <b>Uziemienia</b> .....	30
8.1. Uziemienia ochronne	
8.2. Uziemienia odgromowe	
9. <b>Ochrona od przepięć</b> .....	32



	str.
<b>10. Transport elementów i wskazówki montażowe .....</b>	<b>33</b>
<b>11. Wykonanie obostrzeń .....</b>	<b>33</b>
<b>12. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii .....</b>	<b>34</b>
12.1. Wykonanie odgałęzień	
12.2. Pełzanie przewodów	
12.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	
12.4. Załomy linii na słupach przelotowych	
12.5. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów	
12.6. Wskazówki wykorzystania albumu	
12.7. Wskazówki kosztorysowania	
<b>II. Karty albumowe słupów .....</b>	<b>38</b>
1. Słup przelotowy P-□/□□ .....	39
1.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
1.2. Uzbrojenie słupa P-□/□□	
2. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS1-□/6□ .....	43
2.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
2.2. Uzbrojenie słupa PS1-□/6□	
3. Słup przelotowo-skrzyżowaniowy PS2-□/□□ .....	46
3.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
3.2. Uzbrojenie słupa PS2-□/□□	
4. Słup narożny N1-□/□□ .....	49
4.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
4.2. Uzbrojenie słupa N1-□/□□	
5. Słup narożny N2-□/□□ .....	55
5.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
5.2. Uzbrojenie słupa N2-□/□□	
6. Słup narożny N3-□/□□ .....	60
6.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
6.2. Uzbrojenie słupa N3-□/□□	
7. Słup narożny bliźniaczy Nb-□/□ .....	66
7.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
7.2. Uzbrojenie słupa Nb-□/□	
8. Słup odporowy O-□/□□ i odporowo-narożny ON1-□/□□ .....	69
8.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
8.2. Uzbrojenie słupa O-□/□□ i ON1-□/□□	



	<b>Opis techniczny</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 3
			str.
9.	Słup odporowo-narożny ON2-□/□.....		76
9.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
9.2.	Uzbrojenie słupa ON2-□/□		
10.	Słup odporowy Ob-□/□ i odporowo-narożny ONb-□/□ bliźniaczy.....		80
10.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
10.2.	Uzbrojenie słupa Ob-□/□ i ONb-□/□		
11.	Słup krańcowy K1-□/□.....		84
11.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
11.2.	Uzbrojenie słupa K1-□/□		
12.	Słup krańcowy K2-□/□.....		87
12.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
12.2.	Uzbrojenie słupa K2-□/□		
13.	Słup krańcowy K3-□/□□.....		91
13.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
13.2.	Uzbrojenie słupa K3-□/□□		
14.	Słup krańcowy bliźniaczy Kb1-□/□.....		94
14.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
14.2.	Uzbrojenie słupa Kb1-□/□		
15.	Słup krańcowy bliźniaczy Kb2-□/□□.....		97
15.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
15.2.	Uzbrojenie słupa Kb2-□/□□		
16.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK1-□/□□.....		100
16.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
16.2.	Uzbrojenie słupa RPK1-□/□□		
17.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK2-□/□□.....		105
17.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
17.2.	Uzbrojenie słupa RPK2-□/□□		
18.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK3-□/□□.....		110
18.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
18.2.	Uzbrojenie słupa RPK3-□/□□		
19.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK4-□/□□.....		115
19.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
19.2.	Uzbrojenie słupa RPK4-□/□□		
20.	Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy bliźniaczy RPKb1-□/□.....		120
20.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
20.2.	Uzbrojenie słupa RPKb1-□/□		



	str.
21. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy bliźniaczy RPKb2-□/□.....	124
21.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
21.2. Uzbrojenie słupa RPKb2-□/□	
22. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK1-□/□□.....	128
22.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
22.2. Uzbrojenie słupa RNK1-□/□□	
23. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK2-□/□□.....	133
23.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
23.2. Uzbrojenie słupa RNK2-□/□□	
24. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK3-□/□□.....	138
24.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
24.2. Uzbrojenie słupa RNK3-□/□□	
25. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK4-□/□□.....	142
25.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
25.2. Uzbrojenie słupa RNK4-□/□□	
26. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy bliźniaczy RNKb-□/□.....	147
26.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
26.2. Uzbrojenie słupa RNKb-□/□	
27. Słup krańcowo-krańcowy KK1-□/□.....	151
27.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
27.2. Uzbrojenie słupa KK1-□/□	
28. Słup krańcowo-krańcowy KK2-□/□.....	155
28.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
28.2. Uzbrojenie słupa KK2-□/□	
29. Słup krańcowo-krańcowy KK3-□/□.....	159
29.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
29.2. Uzbrojenie słupa KK3-□/□	
30. Słup krańcowo- krańcowy KK4-□/□.....	164
30.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
30.2. Uzbrojenie słupa KK4-□/□	
31. Słup krańcowo- krańcowy bliźniaczy KKb-□/□.....	169
31.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
31.2. Uzbrojenie słupa KKb-□/□	
32. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK1-□/□ i odporowo-narożno-krańcowy RONK1-□/□.....	174
32.1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
32.2. Uzbrojenie słupa ROK1-□/□ i RONK1-□/□	



	<b>Opis techniczny</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str.  5
			str.
33.	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK2-□/□ i odporowo-narożno-krańcowy RONK2-□/□		179
33.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
33.2.	Uzbrojenie słupa ROK2-□/□ i RONK2-□/□		
34.	Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKb-□/□ i odporowo-narożno-krańcowy RONKb-□/□ bliźniaczy		184
34.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
34.2.	Uzbrojenie słupa ROKb-□/□ i RONKb-□/□		
<b>II.</b>	<b>Karty albumowe elementów związanych</b>		<b>189</b>
<b>1.</b>	<b>Ustoje i fundamenty</b>		
1.1.	Ustoje typu Uo i Uo/ŻN dla słupów przelotowych		190
1.2.	Ustoje typu Uos1 i Uos2		191
1.3.	Ustoje typu U1 i U2		192
1.4.	Ustoje typu U1a i U1b		193
1.5.	Ustoje typu U2a i U3		194
1.6.	Ustoje typu U2b i U3a		195
1.7.	Ustój typu Up-2a		197
1.8.	Ustój typu Up-3a		198
1.9.	Ustoje typu Us □		199
1.10.	Ustoje typu Usm □		202
1.11.	Fundamenty prefabrykowane FP		205
<b>2.</b>	<b>Ochrona odgromowa</b>		
2.1.	Ochrona odgromowa dla słupów. Rozmieszczenie ograniczników przebieg - przykład 1		206
2.2.	Ochrona odgromowa dla słupów. Rozmieszczenie ograniczników przebieg - przykład 2		207
2.3.	Ochrona odgromowa dla słupów. Rozmieszczenie ograniczników przebieg - przykład 3		208
2.4.	Ochrona odgromowa dla słupów. Rozmieszczenie ograniczników przebieg - przykład 4		209
2.5.	Ochrona odgromowa dla słupów. Rozmieszczenie ograniczników przebieg - przykład 5		210
2.3.	Ochrona odgromowa dla słupów. Rozmieszczenie ograniczników przebieg		211
<b>3.</b>	<b>Zawieszenie przewodów</b>		
3.1.	Izolatory liniowe wsporcze		212
3.2.	Zawieszenie przelotowe ZP/1		214
3.3.	Zawieszenie przelotowe ZP/2		215
3.4.	Zawieszenie przelotowe ZP/3		216
3.5.	Zawieszenie przelotowo-narożne ZPN/1		217
3.6.	Zawieszenie przelotowo-narożne ZPN/2 i ZPN/3		219
3.7.	Zawieszenie przelotowe mostka ZM		221
3.8.	Izolatory liniowe długopniowe		222
3.9.	Łańcuch przelotowy ŁP/1 i ŁP/2		223
3.10.	Łańcuch przelotowy ŁP2/1 i ŁP2/2		224
3.11.	Łańcuch przelotowo-odciągowy ŁPO/1 i ŁPO/2		225
3.12.	Łańcuch odciągowy ŁO/1 i ŁO/2 – wykonanie 1		226
3.13.	Łańcuch odciągowy ŁO/1 i ŁO/2 – wykonanie 2		227
3.14.	Łańcuch odciągowy ŁO/1 i ŁO/2 – wykonanie 3		228





str.

3.15. Łańcuch odciągowy ŁO/1 i ŁO/2– wykonanie 4.....	229
3.16. Łańcuch odciągowy ŁO2/1 i ŁO2/2 – wykonanie 1.....	230
3.17. Łańcuch odciągowy ŁO2/1 i ŁO2/2– wykonanie 2.....	231
3.18. Łańcuch odciągowy ŁO2/1 i ŁO2/2– wykonanie 3.....	232
3.19. Łańcuch odciągowy ŁO2/1 i ŁO2/2– wykonanie 4.....	233
<b>4. Ochrona przewodów zagrożonych wibracją.....</b>	<b>234</b>
<b>5. Przykład wykonania połączeń śródpręstowych przewodów AFL.....</b>	<b>235</b>
<b>6. Uziemienia</b>	
6.1. Uziomy ochronne w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.....	236
6.2. Uziomy ochronne w sieciach izolowanych i kompensowanych.....	237
6.3. Uziomy odgromowe.....	238
6.4. Uziom prętowy UTS-3/□ i UTS-3A/□ „ELGIS” Pionki.....	239
6.5. Pręt uziomu „GALMAR”.....	240
6.6. Uziom prętowy UPB „BEZPOL”.....	241
6.7. Uziom prętowy US i USp „DELKAR”.....	242
6.8. Uziom rurowy URB „BEZPOL”.....	243
6.9. Połączenie uziemienia na słupach z żerdzi wirowanych.....	244
<b>7. Tablice bezpieczeństwa</b>	
7.1. Rozmieszczenie i zamocowanie tablic TO, TIN i TID na słupie.....	245
7.2. Zamocowanie tablicy oznaczenia faz TF.....	246
<b>8. Żerdzie</b>	
8.1. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E produkcji STRUNOBET – MIGACZ Sp z o.o.....	247
<b>9. Prefabrykowane elementy ustojowe.....</b>	<b>248</b>
<b>10. Konstrukcja słupa bliźniaczego.....</b>	<b>250</b>



## I. OPIS TECHNICZNY

### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

W albumie przedstawiono konstrukcje słupów w oparciu o żerdzie wirowane typu E produkcji krajowej,

Konstrukcje słupów objęte niniejszym albumem przewidziane są do stosowania w napowietrznych liniach średniego napięcia 15 i 20 kV na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych oraz I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Na słupach tych przewiduje się możliwość podwieszania następujących przewodów:

- AFL-6 35 mm<sup>2</sup> , AFL-6 50 mm<sup>2</sup> i AFL-6 70 mm<sup>2</sup>  
o budowie i właściwościach według ZN-96/MP-13-K12 208.02.
- AAL 50 mm<sup>2</sup> i AAL70mm<sup>2</sup> o budowie i właściwościach według ZN-KFK-021 : 2000.

Przedstawione na kartach albumowych sylwetki słupów uwzględniają dobór ustojów dla gruntu średniego i słabego oraz określają parametry zawieszenia przewodów, uzbrojenia słupów oraz zawierają zestawienia materiałów i wskazówki montażowe.

Zaprojektowane elementy stalowe, z uwagi na dużą trwałość strunobetonowych żerdzi wirowanych oraz dla zmniejszenia kosztów eksploatacji, są zabezpieczane przed korozją przez cynkowanie na gorąco. Dodatkowo, na życzenie odbiorców, mogą być malowane. Album opracowano w oparciu o normę PN-E-05100-1:1998, normy, rozporządzenia i przepisy, podane w poszczególnych punktach opisu technicznego i wiedzy techniczną.

Album przewidziany jest dla projektantów i wykonawców napowietrznych linii średniego napięcia 15 i 20 kV. Stosowanie osprzętu innego niż przewidziano w katalogu, wymaga odpowiedniej adaptacji.

Przy opracowaniu albumu dla przewodów AFL-6 35mm<sup>2</sup>, AFL-6 50 mm<sup>2</sup> i AFL-6 70 mm<sup>2</sup> oparto się o tablice zwisów i naprężeń - redakcja 3 z 1980 r. wydane przez BS i PE „Energoprojekt - Poznań”.

### 2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

#### Napięcia

- nominalne linii  $U_n$ : 15 kV i 20 kV,
- najwyższe napięcie  $U_m$ : 17,5 kV i 24 kV.

#### Przewody robocze linii głównej i odgałęźnej:

- AFL-6 35 mm<sup>2</sup>, AFL-6 50 mm<sup>2</sup>, AFL-6 70 mm<sup>2</sup>, AAL 50 mm<sup>2</sup> i AAL 70 mm<sup>2</sup>.

#### Układ przewodów:

- trójkątny.



**Żerdzie:**

- produkcji polskiej typu E o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5 i 18 m,  
i wytrzymałościach: 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20; i 25 kN

Wymiary, masy i siły użytkowe zastosowanych żerdzi przedstawiono na oddzielnych kartach w dalszej części albumu.

**Izolacja:**

- izolatory stojące: - porcelanowe  
- kompozytowe ceramiczno-polimerowe  
- kompozytowe
- izolatory wiszące: - porcelanowe  
- kompozytowe

Wykaz typów wg punktu 6.5 opisu technicznego.

**Minimalny kąt załomu dla słupów narożnych:**  $\alpha = 120^\circ$ .

**Stopnie obostrzenia:** 0°, 1°, 2° i 3°.

**Strefy klimatyczne:** S I, S Ia, S II, S IIa, W I i W II

**Strefy zabrudzenia:** I, II, III.

**Rodzaj gruntu:** średni i słaby.

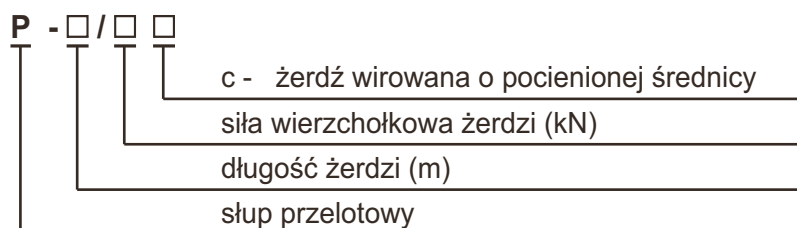
### 3. OZNACZENIA SŁUPÓW

Oznaczenia słupów ze względu na funkcje, jakie mają do spełnienia w linii:

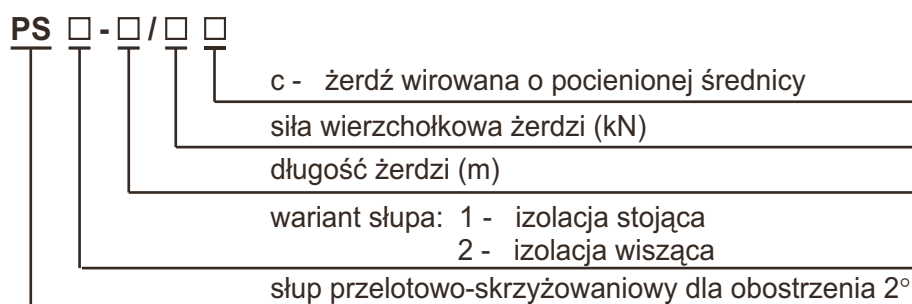
- P** - przelotowy,
- PS** - przelotowo - skrzyżowaniowy dla obostrzenia 2°
- N** - narożny,
- O** - odporowy,
- ON** - odporowo - narożny,
- K** - krańcowy,
- RPK** - rozgałęźny przelotowo - krańcowy,
- RNK** - rozgałęźny narożno - krańcowy,
- KK** - krańcowo - krańcowy,
- ROK** - rozgałęźny odporowo - krańcowy,
- RONK** - rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy.



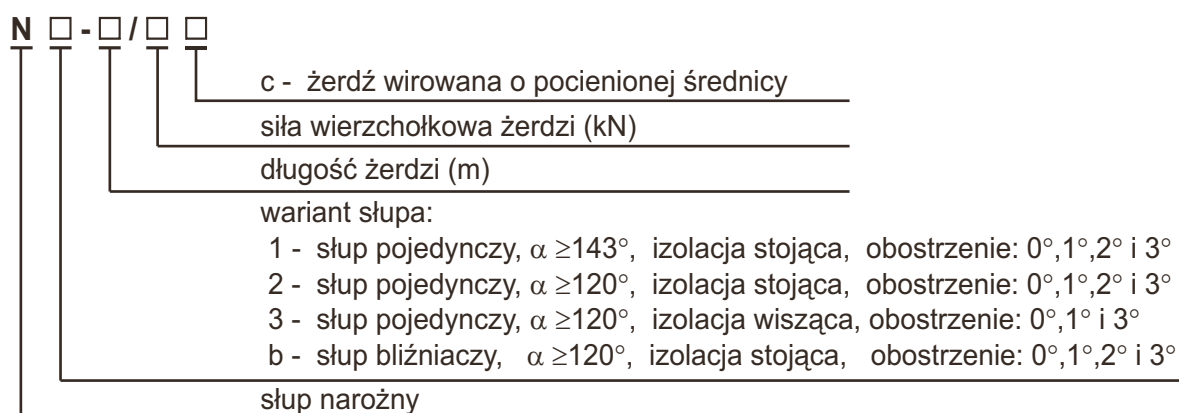
### 3.1. Oznaczenie słupów przelotowych



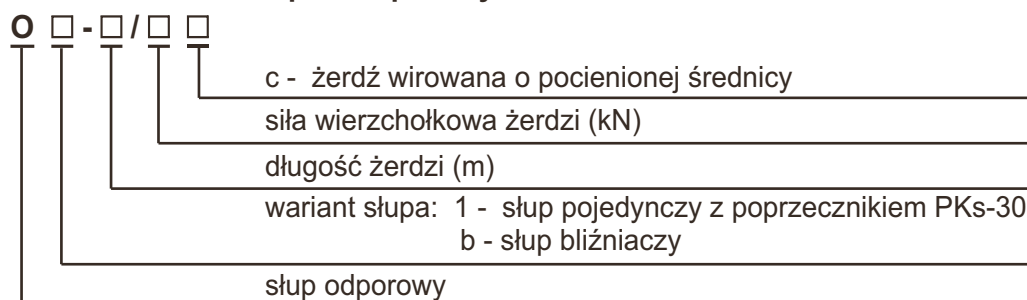
### 3.2. Oznaczenie słupów przelotowo-skrzyżowaniowych



### 3.3. Oznaczenie słupów narożnych



### 3.4. Oznaczenie słupów odporowych



**3.5. Oznaczenie słupów odporowo-narożnych****ON** □ - □ / □ □

c - żerdź wirowana o pocienionej średnicy  
 siła wierzchołkowa żerdzi (kN)  
 długość żerdzi (m)

wariant słupa: 1 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30  
 2 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-31  
 b - słup bliźniaczy

słup odporowo-narożny

**3.6. Oznaczenie słupów krańcowych****K** □ - □ / □ □

c - żerdź wirowana o pocienionej średnicy  
 siła wierzchołkowa żerdzi (kN)  
 długość żerdzi (m)

wariant słupa:

- 1 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja stojąca
- 2 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja wisząca
- 3 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-31, izolacja wisząca
- b1 - słup bliźniaczy, izolacja stojąca
- b2 - słup bliźniaczy, izolacja wisząca

słup krańcowy

**3.7. Oznaczenie słupów rozgałęźnych przelotowo-krańcowych****RPK** □ - □ / □ □

c - żerdź wirowana o pocienionej średnicy  
 siła wierzchołkowa żerdzi (kN)  
 długość żerdzi (m)

wariant odgałęzienia:

- 1 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-21, izolacja stojąca
- 2 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja stojąca
- 3 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja wisząca
- 4 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-31, izolacja wisząca
- b1 - słup bliźniaczy, izolacja stojąca
- b2 - słup bliźniaczy, izolacja wisząca

słup rozgałęźny - przelotowy dla linii głównej  
 - krańcowy dla linii odgałęźnej



**3.8. Oznaczenie słupów rozgałęźnych narożno-krańcowych****RNK** □ - □ / □ □

c - żerdź wirowana o pocienionej średnicy

siła wierzchołkowa żerdzi (kN)

długość żerdzi (m)

wariant odgałęzienia:

- 1 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja stojąca
- 2 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja wisząca
- 3 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-31, izolacja wisząca
- 4 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PRs-31, izolacja wisząca
- b - słup bliźniaczy, izolacja wisząca

słup rozgałęźny - narożny dla linii głównej  
- krańcowy dla linii odgałęźnej

**3.9. Oznaczenie słupów krańcowo-krańcowych****KK** □ - □ / □ □

siła wierzchołkowa żerdzi (kN)

długość żerdzi (m)

wariant słupa:

- 1 - słup pojedynczy, izolacja stojąca
- 2 - słup pojedynczy, izolacja wisząca
- 3 - słup pojedynczy, izolacja stojąca, luźne zawieszenie przewodów w linii odgałęźnej
- 4 - słup pojedynczy, izolacja wisząca dla linii głównej i stojąca dla linii odgałęźnej, luźne zawieszenie przewodów w linii odgałęźnej
- b - słup bliźniaczy izolacja wisząca

słup krańcowy dla linii głównej i odgałęźnej

**3.10. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo-krańcowych****ROK** □ - □ / □ □

siła wierzchołkowa żerdzi (kN)

długość żerdzi (m)

wariant odgałęzienia:

- 1 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja stojąca
- 2 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-31, izolacja wisząca
- b - słup bliźniaczy izolacja wisząca

słup rozgałęźny odporowy dla linii głównej i krańcowy dla linii odgałęźnej



## 3.11. Oznaczenie słupów rozgałęźnych odporowo-narożno-krańcowych

RONK □ - □ / □

siła wierzchołkowa żerdzi (kN)

długość żerdzi (m)

wariant odgałęzienia:

1 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-30, izolacja stojąca

2 - słup pojedynczy z poprzecznikiem PKs-31, izolacja wisząca

b - słup bliźniaczy izolacja wisząca

słup rozgałęźny odporowo-narożny dla linii głównej  
i krańcowy dla linii odgałęźnej

## 4. OZNACZENIE POPRZECZNIKÓW

## 4.1. Rodzaje poprzeczników i ich oznaczenia

Oznaczenia na pierwszym miejscu

P - poprzecznik

N - poprzecznik narożny

Oznaczenia na drugim miejscu

Ps - przelotowy,

Ss - skrzyżowaniowy,

Ks - krańcowy,

Rs - rozgałęźny,

ts - układ trójkątny przewodów.

## 4.2. Przykłady oznaczeń poprzeczników:

PPs - □

numer wariantu:

30 - na słup wirowany, obostrzenie 0°, 1° i 3°

poprzecznik przelotowy

PSs - □

numer wariantu:

30 - dla obostrzenia 2°, izolacja wisząca

31 - dla obostrzenia 2°, izolacja stojąca

poprzecznik skrzyżowaniowy





Nts -

numer wariantu:

120/2 - obostrzenie 0°, 1° i 3°,  $\alpha$   120°

poprzącznik narożny

PKs -

numer wariantu:

21 - izolacja stojąca, luźne zawieszenie przewodów

22 - izolacja stojąca lub wisząca zawieszenie jednego przewodu

23 - izolacja stojąca, zawieszenie jednego przewodu

30 - izolacja stojąca lub wisząca

31 - izolacja stojąca lub wisząca

32 - izolacja stojąca lub wisząca

poprzącznik krańcowy

PRs -

numer wariantu:

30 - izolacja stojąca lub wisząca, zawieszenie dwóch przewodów

31 - izolacja stojąca lub wisząca, zawieszenie dwóch przewodów

32 - izolacja stojąca, obostrzenie 0°, zawieszenie jednego przewodu

33 - izolacja stojąca, obostrzenie 1°, zawieszenie jednego przewodu

poprzącznik rozgałęźny



## 5. ZASADY PROJEKTOWANIA

Przyjęty w albumie asortyment słupów, przewodów, izolacji i osprzętu pozwala na optymalny ich dobór, zależny od warunków gruntowych i terenowych występujących na trasie projektowanej linii. Zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 przyjęte rozwiązania spełniają wymogi obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3°.

Zaleca się następujący tok postępowania przy projektowaniu wg niniejszego albumu:

1. Ustalenie strefy klimatycznej i zabrudzeniowej.
2. Ustalenie rodzaju i przekroju przewodu.
3. Ustalenie typu linii przyjmując odpowiednie naprężenie podstawowe.
4. Ustalenie warunków terenowych.
5. Ustalenie podstawowej wysokości słupa ze względu na dopuszczalną odległość przewodów od ziemi.
6. Ustalenie warunków gruntowych.

Na podstawie w/w ustaleń należy dobrać odpowiednie słupy z kart albumowych zamieszczonych w niniejszym katalogu.

## 6. DOBÓR ELEMENTÓW LINII

### 6.1. Przewody

Zastosowano przewody produkcji Telefoniki KFK S.A., których parametry techniczne przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Parametry techniczne przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm <sup>2</sup>	Przekrój rzeczywisty mm <sup>2</sup>	Średnica przewodu mm	Masa przewodu kg/km	Rezystancja przy t=20°C Ω/km	Obciążalność długotrwała <sup>1)</sup> A	Minimalna siła zrywająca k N
<b>AFL-6</b>	35	40,08	8,1	140	0,8522	145/175	12,199
	50	56,29	9,6	196	0,6063	170/220	16,799
	70 <sup>2)</sup>	78,14	11,31	276	0,4414	290/325	23,654
	70/1 <sup>3)</sup>	77,31	11,26	272	0,4425	290/325	22,750
<b>AAL</b>	50	56,3	9,6	154,3	0,6063	170/325	16,799
	70	77,3	11,25	212	0,4410	290/325	23,008

<sup>1)</sup> Wartość długotrwałego prądu obciążenia podano dla dwóch okresów:

kwiecień - październik / listopad - marzec.

<sup>2)</sup> Przewód z rdzeniem stalowym linkowym.

<sup>3)</sup> Przewód z rdzeniem stalowym jednodrutowym



Dla ułatwienia doboru słupów o odpowiedniej wytrzymałości w tablicy 2 przyjęto różne typy linii (np. L11 ÷ L15) w zależności od przekroju przewodu i przyjętego naprężenia podstawowego. Podane naprężenia podstawowe i obliczone na ich podstawie naciągi przewodów nie przekraczają największych dopuszczalnych wartości wg normy PN-E-05100-1:1998 tablica 8.

Tablica 2. Naprężenia podstawowe i naciągi przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm <sup>2</sup>	Przekrój rzeczywisty mm <sup>2</sup>	Naprężenie podstawowe		Naciąg na 1 przewód daN	Naciąg na 3 przewody daN	Typ linii	Uwagi
			normalne	zmniejszone				
			MPa					
<b>AFL-6</b>	70	78,14	110		860	2580	L11	Typy linii wg niniejszego albumu
<b>AFL-6</b>	70/1	77,31	90		704	2110	L12	
<b>AAL</b>	70	77,3		80	625	1875	L13	
<b>AFL-6</b>	50	56,29	110		620	1860	L14	Typy linii wg albumu LSNS 35+50
			90		507	1521	L15	
			85		479	1437	L2	
<b>AAL</b>	50	56,3		80	451	1353	L2a	
				65	366	1098	L2b	
<b>AFL-6</b>	35	40,08	100		401	1203	L1	
				85	341	1023	L1a	

Ze względu na mogące wystąpić zagrożenie przewodów wibracją, zaleca się przyjmować podstawowe naprężenie nie przekraczające 90 MPa.

W tablicy 3 określono pręśła z przewodami zagrożonymi wibracją, które mogą wystąpić w przypadku gdy naprężenie codzienne (przy temperaturze przewodu +10°C) przekroczy 18% wytrzymałości przewodu na rozciąganie.

Tablica 3. Rozpiętości pręseł zagrożonych wibracją przewodów

Typ przewodu	Przekrój Znamionowy mm <sup>2</sup>	Naprężenie Przewodów MPa	Rozpiętość pręseł w [m]		
			strefa klimatyczna		
			S I	S Ia i S II	S IIa
AFL-6	50	110	a < 107	a < 72	a < 49
	70		a < 137	a < 89	a < 62
	70/1		a < 142	a < 92	a < 63
AAL	50		a < 107	a < 73	a < 49
	70		a < 136	a < 91	a < 63

Dla ochrony przed skutkami drgań przewodów z tablicy 3 zaleca się montować na nich spiralne tłumiki drgań.

Wytyczne montażowe podano na karcie w dalszej części albumu p/t „Elementy związane”.



W tablicy 4 przedstawiono jednostkowe obciążenia przewodów wiatrem i sadzią.

Tablica 4. **Jednostkowe obciążenie wiatrem i sadzią przewodów**

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm <sup>2</sup>	Obciążenie wiatrem		Obciążenie przewodem z sadzią		
		strefa klimatyczna				
		W I	W II	S I	S Ia, S II	S IIa
		daN / m	daN / m	daN / m	daN / m	daN / m
AFL-6	35	<u>0,349</u> 0,383	<u>0,415</u> 0,453	0,635	0,883	1,295
	50	<u>0,414</u> 0,454	<u>0,492</u> 0,537	0,731	1,000	1,411
	70	<u>0,488</u> 0,534	<u>0,579</u> 0,632	0,856	1,148	1,560
	70/1	<u>0,486</u> 0,532	<u>0,576</u> 0,630	0,851	1,142	1,554
AAL	50	<u>0,414</u> 0,454	<u>0,492</u> 0,537	0,690	0,959	1,371
	70	<u>0,486</u> 0,531	<u>0,576</u> 0,629	0,792	1,083	1,495

Obciążenia wiatrem pojedynczego przewodu podane w liczniku dotyczą przewodów zawieszonych na wysokości do 10 m, a w mianowniku powyżej 10 m od powierzchni ziemi.

## 6.2. Rozpiętości przęsła

Rozróżnia się następujące rozpiętości przęsła:

a) Rozpiętość gabarytowa „b” - zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 tablica 10 jest to rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia odległości między przewodami.

W tablicy 5 przedstawiono rozpiętości gabarytowe dla poszczególnych typów linii wyznaczone dla maksymalnego zwisu  $f$  przy  $+40^{\circ} \text{C} = 4,95 \text{ m}$ .

Tablica 5. **Gabarytowe rozpiętości przęsła**

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm <sup>2</sup>	Napężenie podstawowe MPa	Naciąg na 1 przewód daN	Strefa klimatyczna			Typ linii
				S I	S Ia, S II	S IIa	
				m			
AFL-6	70	110	860	203	177	152	L11
		90	704	180	157	135	L12
		80	625	168	146	126	L13
	50	110	620	188	161	135	L14
		90	507	166	143	120	L15
AAL	70	110	860	213	183	158	L11
		90	704	187	161	137	L12
		80	625	175	150	128	L13
	50	110	620	196	166	138	L14
		90	507	172	146	122	L15

Podane w powyższej tablicy rozpiętości uwzględniają odległości przewodów na wszystkich rodzajach słupów przedstawionych w tym albumie.



**b) Rozpiętość pręśla wiatrowego** - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia słupów przelotowych od parcia wiatru na słup, przewody, izolację i osprzęt. Rozpiętość ta jest średnią arytmetyczną rozpiętości pręśli przyległych do danego słupa. Dla słupów przelotowych, w zależności od rodzaju przewodów i stref klimatycznych, rozpiętości te przedstawiono w tabelicy 6.

Tablica 6. **Rozpiętości pręśli wiatrowych słupów przelotowych wyrażonych w [m]**

Typ słupa	Dopuszcz. obciążenie	Średnica wierzchołka żerdzi	Długość żerdzi	Głębokość zakopania	Linia z przewodami											
					3 × 50 mm <sup>2</sup>					3 × 70 mm <sup>2</sup>						
					Napężenie											
					σ=110MPa		σ=90MPa		σ=110MPa		σ=90MPa		σ=80MPa			
					Strefa klimatyczna											
daN	mm	m	m	W I	W II	W I	W II	W I	W II	W I	W II	W I	W II			
P1-□/4,3c	430	173	10,5	1,9	<u>297</u> 267	<u>244</u> 218	<u>297</u> 276	<u>244</u> 226	<u>252</u> 216	<u>207</u> 177	<u>252</u> 226	<u>207</u> 185	<u>252</u> 231	<u>207</u> 190		
			12	2,0	<u>293</u> 263	<u>240</u> 214	<u>293</u> 271	<u>240</u> 221	<u>249</u> 213	<u>204</u> 173	<u>249</u> 223	<u>204</u> 182	<u>249</u> 228	<u>204</u> 186		
			13,5	2,0	<u>261</u> 233	<u>213</u> 190	<u>261</u> 241	<u>213</u> 197	<u>222</u> 189	<u>181</u> 153	<u>222</u> 198	<u>181</u> 161	<u>222</u> 203	<u>181</u> 165		
			15	2,1	<u>256</u> 228	<u>208</u> 184	<u>256</u> 236	<u>208</u> 191	<u>217</u> 184	<u>177</u> 149	<u>217</u> 194	<u>177</u> 156	<u>217</u> 198	<u>177</u> 160		
P1-□/4,3		430	218	13,5	2,1	<u>255</u> 226	<u>207</u> 183	<u>255</u> 234	<u>207</u> 190	<u>216</u> 183	<u>175</u> 148	<u>216</u> 193	<u>175</u> 155	<u>216</u> 197	<u>175</u> 159	
				15	2,1	<u>248</u> 220	<u>200</u> 177	<u>248</u> 228	<u>200</u> 183	<u>211</u> 178	<u>170</u> 142	<u>211</u> 187	<u>170</u> 150	<u>211</u> 192	<u>170</u> 154	
				16,5	1,9	<u>239</u> 212	<u>191</u> 168	<u>239</u> 220	<u>191</u> 175	<u>203</u> 171	<u>162</u> 135	<u>203</u> 180	<u>162</u> 143	<u>203</u> 184	<u>162</u> 147	
				18	1,9	<u>228</u> 201	<u>179</u> 156	<u>228</u> 209	<u>179</u> 162	<u>194</u> 161	<u>152</u> 124	<u>194</u> 171	<u>152</u> 132	<u>194</u> 175	<u>152</u> 136	
P1-□/6c	600		173	10,5	1,9	<u>431</u> 400	<u>356</u> 331	<u>431</u> 409	<u>356</u> 338	<u>365</u> 330	<u>303</u> 273	<u>365</u> 340	<u>303</u> 281	<u>365</u> 344	<u>303</u> 285	
				12	2,0	<u>427</u> 396	<u>352</u> 327	<u>427</u> 405	<u>352</u> 334	<u>362</u> 327	<u>299</u> 269	<u>362</u> 337	<u>299</u> 278	<u>362</u> 341	<u>299</u> 282	
P1-□/6			600	218	10,5	1,9	<u>425</u> 395	<u>350</u> 325	<u>425</u> 403	<u>350</u> 332	<u>360</u> 325	<u>298</u> 268	<u>360</u> 335	<u>298</u> 276	<u>360</u> 340	<u>298</u> 280
					12	2,0	<u>420</u> 390	<u>346</u> 320	<u>420</u> 399	<u>346</u> 328	<u>357</u> 321	<u>294</u> 264	<u>357</u> 331	<u>294</u> 272	<u>357</u> 336	<u>294</u> 276
		13,5			2,1	<u>377</u> 349	<u>310</u> 286	<u>377</u> 357	<u>310</u> 293	<u>320</u> 287	<u>263</u> 235	<u>320</u> 296	<u>263</u> 243	<u>320</u> 301	<u>263</u> 247	
		15			2,1	<u>370</u> 343	<u>303</u> 280	<u>370</u> 351	<u>303</u> 287	<u>315</u> 282	<u>258</u> 230	<u>315</u> 292	<u>258</u> 238	<u>315</u> 296	<u>258</u> 242	
		16,5			2,2	<u>364</u> 335	<u>297</u> 272	<u>364</u> 342	<u>297</u> 279	<u>309</u> 275	<u>252</u> 223	<u>309</u> 284	<u>252</u> 231	<u>309</u> 289	<u>252</u> 235	
		18			2,2	<u>354</u> 324	<u>285</u> 260	<u>354</u> 332	<u>285</u> 266	<u>301</u> 266	<u>242</u> 213	<u>301</u> 275	<u>242</u> 221	<u>301</u> 280	<u>242</u> 224	

Wartości w mianowniku dotyczą rozpiętości pręśli wiatrowych na słupie przelotowym w przypadku kąta załomu linii równego 178°.



c) Rozpiętość przęsła nominalnego – jest to rozpiętość, którą przyjmuje się do ustalenia w terenie płaskim podstawowej wysokości słupa tak, aby przewody podtrzymywane przez nie znajdowały się nad ziemią w środku przęsła w odległości nie mniejszej niż określona przez normę PN-E-05100-1:1998 tablica 9.

Dla linii L11÷L15 i napięcia 20 kV w tablicy 7 przedstawiono nominalne rozpiętości słupów przelotowych dla płaskiego terenu z uwzględnieniem rezerwy odległości od ziemi równej 0,5 m. Długość przęseł odczytano z tablic zwisów po uprzednim określeniu maksymalnego zwisu wg wzoru:

$$f_{\max} = hp - (5 + U/150 + 0,5) \text{ [m]}$$

gdzie  $hp$  - wysokość zawieszenia na słupie dolnego przewodu od ziemi [m]

$U$  - napięcie znamionowe linii [kV]

$f_{\max}$  - największy zwis max. w temperaturze  $-5^{\circ}\text{C}$  + sadz normalna lub przy  $+40^{\circ}\text{C}$

Tablica 7. **Rozpiętość przęseł nominalnych dla słupów przelotowych dla przewodu 70 mm<sup>2</sup>**

Typ słupa	Długość żerdzi L	Głębokość zakopania t	Typ linii								
			L11			L12			L13		
			Naprężenie								
			110 MPa			90 MPa			80 MPa		
			Strefa klimatyczna								
m	m	S I	S Ia, S II	S IIa	S I	S Ia, S II	S IIa	S I	S Ia, S II	S IIa	
P-□/4,3	10,5	2,3	<u>131</u>	<u>113</u>	<u>97</u>	<u>118</u>	<u>103</u>	<u>90</u>	<u>109</u>	<u>96</u>	<u>83</u>
			135	116	98	122	105	89	114	99	84
	12	2,4	<u>168</u>	<u>145</u>	<u>125</u>	<u>152</u>	<u>133</u>	<u>114</u>	<u>141</u>	<u>124</u>	<u>107</u>
			174	149	127	158	135	114	147	127	108
	13,5	2,5	<u>199</u>	<u>172</u>	<u>147</u>	<u>179</u>	<u>156</u>	<u>135</u>	<u>168</u>	<u>146</u>	<u>126</u>
			206	176	150	186	159	135	174	150	128
15	2,6	<u>225</u>	<u>195</u>	<u>167</u>	<u>203</u>	<u>177</u>	<u>152</u>	<u>190</u>	<u>166</u>	<u>143</u>	
		233	199	170	211	180	153	198	170	145	
16,5	2,6	<u>251</u>	<u>216</u>	<u>186</u>	<u>226</u>	<u>196</u>	<u>169</u>	<u>212</u>	<u>184</u>	<u>158</u>	
		259	222	189	234	200	170	220	189	161	
18	2,7	<u>272</u>	<u>235</u>	<u>201</u>	<u>246</u>	<u>213</u>	<u>183</u>	<u>230</u>	<u>200</u>	<u>172</u>	
		281	241	205	255	217	185	239	205	175	
P-□/6	10,5	2,5	<u>124</u>	<u>107</u>	<u>92</u>	<u>111</u>	<u>97</u>	<u>83</u>	<u>103</u>	<u>91</u>	<u>78</u>
			128	110	94	113	100	85	108	93	80
	12	2,6	<u>161</u>	<u>139</u>	<u>119</u>	<u>145</u>	<u>126</u>	<u>108</u>	<u>135</u>	<u>118</u>	<u>101</u>
			166	142	121	150	129	110	140	121	103
	13,5	2,7	<u>195</u>	<u>168</u>	<u>144</u>	<u>176</u>	<u>152</u>	<u>130</u>	<u>164</u>	<u>143</u>	<u>123</u>
			201	172	146	182	156	133	171	147	125
15	2,8	<u>222</u>	<u>191</u>	<u>164</u>	<u>200</u>	<u>173</u>	<u>148</u>	<u>187</u>	<u>163</u>	<u>140</u>	
		229	196	167	207	177	151	194	167	142	
16,5	2,9	<u>246</u>	<u>212</u>	<u>182</u>	<u>222</u>	<u>192</u>	<u>164</u>	<u>208</u>	<u>180</u>	<u>155</u>	
		254	217	185	230	196	167	216	185	157	
18	2,9	<u>269</u>	<u>232</u>	<u>199</u>	<u>243</u>	<u>210</u>	<u>180</u>	<u>228</u>	<u>198</u>	<u>170</u>	
		278	238	202	252	215	183	236	203	173	

Wartości w liczniku dotyczą przewodów AFL-70

Wartości w mianowniku dotyczą przewodów AAL – 70



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

	<b>Opis techniczny</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 19
--	------------------------	------------------------	------------

*Tablica 7 cd.*     **Rozpiętość pręseł nominalnych dla słupów przelotowych dla przewodu 50 mm<sup>2</sup>**

Typ słupa	Długość żerdzi L m	Głębokość zakopania t m	Typ linii					
			L14			L15		
			Napężenie					
			110 MPa			90 MPa		
			Strefa klimatyczna					
			S I	S Ia, S II	S IIa	S I	S Ia, S II	S IIa
P-□/4,3	10,5	2,3	<u>120</u>	<u>103</u>	<u>86</u>	<u>109</u>	<u>93</u>	<u>78</u>
			124	105	88	112	95	79
	12	2,4	<u>154</u>	<u>133</u>	<u>111</u>	<u>140</u>	<u>119</u>	<u>101</u>
			159	135	113	144	192	102
	13,5	2,5	<u>183</u>	<u>156</u>	<u>131</u>	<u>165</u>	<u>141</u>	<u>119</u>
			188	159	133	170	144	121
15	2,6	<u>207</u>	<u>177</u>	<u>149</u>	<u>187</u>	<u>160</u>	<u>135</u>	
		213	181	151	193	163	137	
16,5	2,6	<u>230</u>	<u>197</u>	<u>166</u>	<u>208</u>	<u>178</u>	<u>151</u>	
		237	201	168	214	182	152	
18	2,7	<u>250</u>	<u>214</u>	<u>180</u>	<u>226</u>	<u>193</u>	<u>163</u>	
		257	218	182	233	197	165	
P-□/6	10,5	2,5	<u>114</u>	<u>97</u>	<u>82</u>	<u>103</u>	<u>88</u>	<u>74</u>
			117	100	83	106	90	75
	12	2,6	<u>148</u>	<u>126</u>	<u>106</u>	<u>134</u>	<u>114</u>	<u>96</u>
			152	129	108	138	117	98
	13,5	2,7	<u>179</u>	<u>153</u>	<u>129</u>	<u>162</u>	<u>138</u>	<u>116</u>
			184	156	131	166	141	118
15	2,8	<u>204</u>	<u>174</u>	<u>146</u>	<u>184</u>	<u>157</u>	<u>132</u>	
		210	178	149	189	161	134	
16,5	2,9	<u>226</u>	<u>193</u>	<u>162</u>	<u>204</u>	<u>174</u>	<u>147</u>	
		232	197	165	210	178	149	
18	2,9	<u>247</u>	<u>211</u>	<u>178</u>	<u>223</u>	<u>191</u>	<u>161</u>	
		255	216	181	230	195	163	

Wartości w liczniku dotyczą przewodów AFL-50  
Wartości w mianowniku dotyczą przewodów AAL - 50

Dla słupów nie przewidzianych w tablicy 7 nominalne rozpiętości pręseł należy ustalać indywidualnie uwzględniając rodzaj izolacji i głębokość posadowienia.

**d) Rozpiętość pręseła ciężarowego** - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia pionowego konstrukcji wsporczej od ciężaru przewodów, izolacji, osprzętu oraz sady normalnej.

Ostatecznie ustalona rozpiętość pręseła musi uwzględnić wszystkie ograniczenia wartości z tablic 5 ÷ 7.

### 6.3. Dopuszczalne siły pionowe

Dla poprzeczników przelotowych, zaprojektowanych w niniejszym albumie, dopuszczalne obciążenie pionowe skierowane w dół od jednego przewodu pokrytego sady wraz z izolatorami wynosi 370 daN.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



	<b>Opis techniczny</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 20
--	------------------------	------------------------	------------

Maksymalną długość pręseł dla w/w obciążenia w zależności od rodzaju przewodu i strefy klimatycznej przedstawiono w tablicy 8.

**Tablica 8. Maksymalne długości pręseł ze względu na pionowe dopuszczalne obciążenie poprzeczników przelotowych**

Przewód	Długość pręśla [m]		
	<b>S I</b>	<b>S Ia, S II</b>	<b>S IIa</b>
<b>AFL-6 70</b>	410	305	225
<b>AFL-6 70/1</b>			
<b>AFL-6 50</b>	480	351	248
<b>AAL 70</b>	443	324	235
<b>AAL 50</b>	523	366	256

Przy dużych różnicach poziomu ustawienia słupów przelotowych lub narożnych należy też zwracać uwagę na mogące wystąpić siły pionowe skierowane w górę. Przy zawieszeniu przelotowym lub narożnym na izolatorach stojących siła ta nie może przekroczyć ciężaru przewodu. Jeżeli przekracza ciężar przewodu, to należy zastosować słup odporowy lub odporowo - narożny z izolatorami wiszącymi.

Siła pionowa skierowana w górę na słupie odporowym lub odporowo - narożnym nie powinna przekraczać 400 daN na 1 przewód fazowy. Siły wrywające skierowane w górę sprawdza się dla temperatury - 25° C.

#### **6.4. Sekcja odciągowa**

Długość sekcji odciągowej oraz zastosowanych w niej załomów, ze względów montażowych, należy każdorazowo uzgodnić z użytkownikiem linii. Zaleca się aby długość sekcji odciągowej nie przekraczała 2 km a suma kątów odchylenia trasy linii od prostej na słupach narożnych nie przekraczała 60°.

#### **6.5. Izolacja i zawieszenie przewodów**

W albumie przewiduje się stosowanie izolatorów stojących i wiszących następujących typów (dystrybutor):

##### **a) izolatory stojące**

porcelanowe - LWP 8-24; LWP 8-24R; LWP 8-24RO (ZAPEL)  
 - LWZ 8-24; LWZ 8-24R; LWZ 8-24RO (ZAPEL)  
 - LWP 12,5-24; LWP 12,5-24R (ZAPEL)  
 - R 12,5ET 125L (ZAPEL)

kompozytowe (ceramiczno-polimerowe)

- LWCP 8-24; LWCP 8-24R; LWCP 8-24RO (ENECCO)  
 - LWCP 12,5-24; LWCP 12,5-24R; LWCP 12,5-24RO (ENECCO)

kompozytowe - PI 7024 KL-N (ENSTO POL)

##### **b) izolatory wiszące**

porcelanowe - LP45/5U; LP60/5U; LP60/8U (ZAPEL)  
 kompozytowe - CS 70E17 95/385; CS 70E17 95/460 (ZAPEL)  
 - CS 70E24 95/385; CS 70E24 95/460; CS 70E24 170/650;  
 CS 70E24 170/940 (ZAPEL)  
 - CS 70 AA 20; CS 70 AA 30 (ETI)  
 - SDI 90.150; SDI 90.280 (ENSTO POL)  
 - CSEE70-170/712; CSEE70-170/940; CSEE70-170/1320 (BEZPOL)  
 - GIO 15 EE; GIO 24 EE; GIO 36 EE (GENERIK)



Dopuszczalne użytkowe obciążenie izolatora:

- dla izolatorów: LWP 8-24; LWP 8-24R; LWP 8-24RO  
LWZ 8-24; LWZ 8-24 R; LWZ 8-24RO  
LWCP 8-24; LWCP 8-24R; LWCP 8-24RO..... - 400 daN,
- dla izolatorów: PI 7024 KL-N..... - 560 daN,
- dla izolatorów: LWP 12,5-24; R 12,5 ET 125L  
LWCP 12,5-24; LWCP 12,5-24R; LWCP 12,5-24RO..... - 625 daN,
- dla izolatorów: LP45/5U; LP60/5U; LP60/8U..... - 2400 daN,
- dla izolatorów: CS 70E17 95/385; CS 70E24 95/385;  
CS 70E17 95/460; CS 70E24 95/460;  
CS 70E24 170/650; CS 70E24 170/940;  
CS 70 AA 20; CS 70 AA 30; SDI 90.150; SDI 90.280;  
CSEE70-170/712; CSEE70-170/940; CSEE70-170/1320;  
GIO 15 EE; GIO 24 EE; GIO 36 EE..... - 2800 daN

Dla zawieszek odciągowych na izolatorach stojących, w zależności od typu linii, należy stosować izolatory o następującym dopuszczalnym obciążeniu:

- L1, L1a, L2b - 400 daN lub 560 daN
- L2, L2a, L15 - 560 daN lub 625 daN
- L13, L14 - 625 daN.

Oprócz w/w zaprojektowano następujące typy zawieszek:

**a) na izolatorach stojących**

- ZP/□ - zawieszenie przelotowe,
- ZPN/□ - zawieszenie przelotowo - narożne,
- ZM - zawieszenie przelotowe mostka,

**b) na izolatorach wiszących**

- ŁP/□ - pojedynczy łańcuch przelotowy,
- ŁO/□ - pojedynczy łańcuch odciągowy,
- ŁP2/□ - podwójny łańcuch przelotowy,
- ŁO2/□ - podwójny łańcuch odciągowy,
- ŁPO/□ - podwójny łańcuch przelotowo-odciągowy,

Szczegóły zawieszek wraz z zestawieniem materiałów potrzebnych do ich wykonania oraz minimalne kąty załomu poszczególnych typów linii dla zawieszek ZPN i funkcji narożnej przedstawiono na kartach albumowych elementów związanych i na kartach albumowych uzbrojenia słupów. Dla słupów narożnych N, krańcowych K, rozgałęźnych przelotowo-krańcowych RPK, rozgałęźnych narożno-krańcowych RNK oraz krańcowo-krańcowych KK zawieszki przewodów opracowano w dwóch wariantach tj. na izolatorach stojących i wiszących a dla słupów odporowych O, odporowo-narożnych ON, rozgałęźnych ROK i RONK na izolatorach wiszących.

Sposób zawieszki przewodów zaleca się uzgodnić z eksploatatorem linii uwzględniając:

- typ przewodu i osprzętu do jego uchwycenia,
- typ izolatorów,
- stopień obostrzenia.

Połączenie przewodów wewnątrz przęsła zaleca się wykonać w odległości min. 5 m od elementów zamocowania przewodu. Wytrzymałość połączenia śródpręsłowego powinna wynosić 90% wytrzymałości przewodu na rozciąganie. Przewody w mostkach i przy odgałęzieniach przewidziane są do łączenia za pomocą zacisków odgałęźnych śrubowych, zabezpieczonych odpowiednią pastą stykową.



	<b>Opis techniczny</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 22
--	------------------------	------------------------	------------

### 6.6. Dobór izolacji ze względu na narażenie zabrudzeniowe

Dobór izolacji ze względu na narażenie zabrudzeniowe należy wykonać zgodnie z normą PN - E - 06303:1998.

Uwzględniając określone w w/w normie minimalne drogi upływu w tablicy 9 podano dobór zastosowanych w albumie izolatorów dla poszczególnych stref zabrudzeniowych.

**Tablica 9. Dobór izolatorów do stref zabrudzeniowych**

Napięcie nominalne Un	Strefa zabrudzeniowa					
	I		II		III	
	Najwyższe napięcie urządzenia Um	Typ izolatorów	Najwyższe napięcie urządzenia Um	Typ izolatorów	Najwyższe napięcie urządzenia Um	Typ izolatorów
[kV]	[kV]		[kV]		[kV]	
15	24	LWP 8-24 [480]	24	LWP 8-24 [480]	24	LWP 8-24 [500]
		LWP 8-24R [480]		LWP 8-24R [480]		LWP 8-24R [500]
		LWP 8-24RO [480]		LWP 8-24RO [480]		LWZ 8-24RO
		LWP 12,5-24		LWP 12,5-24		R 12,5 ET 125L
		LWP 12,5-24R		LWP 12,5-24R		LWP 12,5-24
		LWCP 8-24		LWCP 8-24		LWP 12,5-24R
		LWCP 8-24R		LWCP 8-24R		LWCP 8-24
		LWCP 8-24RO		LWCP 8-24RO		LWCP 8-24R
		LWCP 12,5-24		LWCP 12,5-24		LWCP 8-24RO
		LWCP 12,5-24R		LWCP 12,5-24R		LWCP 12,5-24
		LWCP 12,5-24RO		LWCP 12,5-24RO		LWCP 12,5-24R
		PI 7024 KL-N		PI 7024 KL-N		LWCP 12,5-24RO
		LP60/5U		LP60/5U		PI 7024 KL-N
		LP45/5U		LP45/5U		LP60/5U
		CS 70E 24 170/650		CS 70E 24 170/650		LP45/5U
		CS 70 AA 20		CS 70 AA 20		CS 70E 24 170/650
		SDI 90.150		SDI 90.150		CS 70 AA 20
		CSEE70-170/712		CSEE70-170/712		SDI 90.280
	GIO 24 EE	GIO 24 EE	CSEE70-170/712			
	17,5	CS 70E 17 95/385	17,5	CS 70E 17 95/385	17,5	CSEE70-170/940
		CS 70E 24 95/385		CS 70E 24 95/385		GIO 24 EE
		CS 70E 17 95/460		CS 70E 17 95/460		CS 70E 17 95/460
		CS 70E 24 95/460		CS 70E 24 95/460		CS 70E 24 95/460
	20	24	LWP 8-24 [480]	24	LWZ 8-24	24
LWP 8-24R [480]			LWZ 8-24R		LWZ 8-24R	
LWZ 8-24RO [480]			LWZ 8-24RO		LWZ 8-24RO	
LWP 12,5-24			LWCP 8-24		PI 7024 KL-N	
LWP 12,5-24R			LWCP 8-24R		LP60/8U	
LWCP 8-24			LWCP 8-24RO		CS 70E 24 170/650	
LWCP 8-24R			LWCP 12,5-24		CS 70E 24 170/940	
LWCP 8-24RO			LWCP 12,5-24R		CS 70 AA 30	
LWCP 12,5-24			LWCP 12,5-24RO		SDI 90.280	
LWCP 12,5-24R			PI 7024 KL-N		CSEE70-170/712	
LWCP 12,5-24RO			LP45/5U		CSEE70-170/940	
PI 7024 KL-N			LP60/8U		CSEE70-170/1320	
LP60/5U			CS 70E 24 170/650		GIO 24 EE	
LP45/5U			CS 70E 24 170/940		GIO 36 EE	
CS 70E 24 170/650			CS 70 AA 20			
CS 70 AA 20			SDI 90.280			
SDI 90.280			CSEE70-170/712			
CSEE70-170/712			CSEE70-170/940			
GIO 24 EE		GIO 24 EE				
GIO 36 EE		GIO 36 EE				

[ ] - zmienna droga upływu dla izolatora LWP



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

### 6.7. Żerdzie

W rozwiązaniach słupów wg niniejszego albumu zastosowane żerdzie strunobetonowe wirowane typu: E produkcji „STRUNOBET – Migacz” Sp. z o.o:

- E - o długościach: 10,5; 12; 13,5; 15 m  
i siłach wierzchołkowych: 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20 i 25 kN,
- E - o długościach: 16,5; 18 m  
i siłach wierzchołkowych: 4,3; 6; 12 i 15 kN,

Dane charakterystyczne powyższych żerdzi przedstawiono na kartach elementów związanych. Podstawowe parametry żerdzi podane są na ich tabliczkach znamionowych. Dla ułatwienia rozpoznania żerdzi, ich odziomki oraz pasy w odległości 3 m od odziomka są pomalowane lakierem o kolorze w zależności od siły wierzchołkowej i tak:

#### Żerdzie E:

- 4,3 kN - niebieski
- 6,0 kN - czarny
- 10 kN - czerwony
- 12 kN - żółty
- 15 kN - zielony
- 17,5 kN - siwy (pomarańczowy)
- 20 kN - brązowy
- 25 kN - fioletowy

### 6.8. Rodzaje słupów - zakres zastosowań

Uwzględniając funkcje, jakie słupy powinny spełnić w linii napowietrznej, w albumie opracowano ich konstrukcje z zastosowaniem żerdzi pojedynczych i zbliżniaczonych o różnych dopuszczalnych siłach użytkowych.

Na sylwetkach zaprojektowanych słupów przedstawiono poszczególne ich rozwiązania z określeniem parametrów zawieszenia przewodów i głębokości posadowienia w gruncie średnim i słabym w zależności od typu przyjętego ustoju i dopuszczalnego obciążenia słupa oraz ich zastosowania w zależności od typu zaprojektowanej linii.

Na rysunkach uzbrojenia tych słupów podano wymiary montażowe konieczne do zamocowania poprzeczników i osprzętu oraz wymiary gabarytowe linii.

Oprócz słupów typu P, O, ON, ROK i RONK uzbrojenia pozostałych słupów przedstawiono w dwóch wariantach z uwzględnieniem izolatorów stojących i wiszących.

W zestawieniach materiałowych uzbrojenia słupów określono rodzaj i ilość potrzebnego materiału w zależności od przyjętego wariantu izolacji lub obostrzenia linii.

Album obejmuje następujące rozwiązania słupów:

#### - Słupy rzelotowe

**P** z izolacją stojącą

#### - Słupy przelotowo - skrzyżowaniowe

**PS1** dla wykonania obostrzenia 2° z izolacją stojącą,

**PS2** dla wykonania obostrzenia 2° z izolacją wiszącą.

#### - Słupy narożne:

**N1** dla kąta załomu linii  $178^\circ > \alpha \geq 143^\circ$  i obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3° z izolacją stojącą,

**N2** dla kąta załomu linii  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  i obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3° z izolacją stojącą,

**N3** dla kąta załomu linii  $162^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  i obostrzenia 0°, 1° i 3° z izolacją wiszącą,

**Nb** bliźniaczy dla kąta załomu linii  $150^\circ > \alpha \geq 120^\circ$  i obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3° z izolacją stojącą.



- Słupy odporowe:

- O** z izolacją wiszącą i obostrzeniem 0°, 1°, 2° i 3°,
- Ob** bliźniaczy z izolacją wiszącą i obostrzeniem 0°, 1°, 2° i 3°.

- Słupy odporowo - narożne:

- ON1** dla kąta załomu linii  $\alpha \geq 120^\circ$  i obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3° z izolacją wiszącą,
- ON2** dla kąta załomu linii  $\alpha \geq 123^\circ$  i obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3° z izolacją wiszącą,
- ONb** bliźniaczy dla kąta załomu linii  $\alpha \geq 120^\circ$  i obostrzenia 0°, 1°, 2° i 3° z izolacją wiszącą.

- Słupy krańcowe:

- K1** z izolacją stojącą,
- K2, K3** z izolacją wiszącą,
- Kb1** bliźniaczy z izolacją stojącą,
- Kb2** bliźniaczy z izolacją wiszącą.

- Słupy rozgałęźne przelotowo - krańcowe:

- RPK1** z izolacją stojącą i luźnym zawieszeniem przewodów dla linii odgałęźnej,
- RPK2** z izolacją stojącą dla linii odgałęźnej,
- RPK3, RPK4** z izolacją wiszącą dla linii odgałęźnej,
- RPKb1** bliźniaczy z izolacją stojącą dla linii odgałęźnej,
- RPKb2** bliźniaczy z izolacją wiszącą dla linii odgałęźnej.

- Słupy rozgałęźne narożno - krańcowe:

- RNK1** z izolacją stojącą dla linii odgałęźnej,
- RNK2, RNK3, RNK4** z izolacją wiszącą dla linii odgałęźnej,
- RNKb** bliźniaczy z izolacją wiszącą dla linii odgałęźnej.

- Słupy krańcowo - krańcowe:

- KK1** z izolacją stojącą dla linii głównej i odgałęźnej,
- KK2** z izolacją wiszącą dla linii głównej i odgałęźnej,
- KK3** z izolacją stojącą i ograniczeniem naciągu linii odgałęźnej,
- KK4** z izolacją wiszącą linii głównej i izolacją stojącą linii odgałęźnej oraz ograniczeniem naciągu linii odgałęźnej,
- KKb** bliźniaczy z izolacją wiszącą dla linii głównej i odgałęźnej.

- Słupy rozgałęźne odporowo - krańcowe:

- ROK1, ROK2** z izolacją wiszącą,
- ROKb** bliźniaczy z izolacją wiszącą.

- Słupy rozgałęźne odporowo - narożno - krańcowe:

- RONK1, RONK2** dla kąta załomu linii głównej  $\alpha \geq 120^\circ$  z izolacją wiszącą,
- RONKb** bliźniaczy dla kąta załomu linii głównej  $\alpha \geq 120^\circ$  z izolacją wiszącą.

Na wszystkie słupy przewidziane są żerdzie wirowane typu E. Ustoje dobrano do wytrzymałości słupa podanej na jego sylwetce.

Słupy odporowe zostały zaprojektowane do przeniesienia 2/3 naciągów obliczeniowych linii, a odporowo-narożne dodatkowo na siły wypadkowe zależne od kąta załomu linii. Słupy odporowe i odporowo-narożne mogą być też stosowane do zmiany typu linii określonych w niniejszym albumie np. L11 z jednej strony słupa i L12÷L15 po przeciwnej stronie słupa pod warunkiem, że słup został dobrany dla linii o większym naciągu przewodów tj. linii L11.



### 6.9. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe do wykonania przedstawionych w albumie rozwiązań elementów napowietrznych linii średniego napięcia ujęto w oddzielnym tomie w wersji przeznaczonej dla licencjonowanych producentów, zawierającej szczegółowe zasady wykonania oraz wymagania stawiane konstrukcjom stalowym. Wszystkie elementy stalowe zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych.

Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-S:2001 „Farby, lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu.

Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem do konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 tablica 12.

Dobór izolatorów i osprzętu oraz innych elementów nie ujętych w niniejszym opracowaniu wymaga odpowiedniego sprawdzenia i adaptacji.

### 6.10. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne

Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne należy stosować zgodnie z wymaganiami norm PN-E-05100-1:1998 oraz PN-88/E-08501 „Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa”. Dla spełnienia warunków w/w norm przewidziano w niniejszym albumie następujące tablice:

- tablice ostrzegawcze (2szt.) - umieszczone na każdym słupie widoczne z kierunku prostopadłego do osi linii (dopuszcza się stosowanie tylko jednej tablicy)
- tablicę identyfikacyjną - zamocowaną do dolnej objemki mocującej tablice ostrzegawcze, a zawierającą nr linii i nr słupa,
- tablice oznaczenia faz - umieszczone na poprzecznikach słupów rozgałęźnych i krańcowych (stosowanie na wyraźne życzenie inwestora)
- tablice informacyjne - umieszczone pod tablicami ostrzegawczymi, zawierające inne dodatkowe informacje.

Rozmieszczenie w/w tablic, dobór i ich zamocowanie na słupach przedstawiają rysunki załączone w niniejszym albumie. Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do typu żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat.

## 7. POSADOWIENIE SŁUPÓW

### 7.1. Ocena podłoża gruntowego

Przed przystąpieniem do doboru posadowień słupów, należy w pierwszej kolejności dokonać oceny podłoża gruntowego w oparciu o zasady zalecane w normie PN-81/B-03020. Metoda przyjęta powszechnie w budownictwie linii elektroenergetycznych średniego i niskiego napięcia polega na oznaczeniu wartości parametrów geotechnicznych na podstawie praktycznych doświadczeń z budowy linii na podobnych terenach.

Dla ułatwienia podziału gruntów na średni, słaby i bardzo słaby, w tablicy 10 przedstawiono uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym albumie zaprojektowano posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie słupów zaprojektować indywidualnie.



	<b>Opis techniczny</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 26
--	------------------------	------------------------	------------

Tablica 10. Uogólnione właściwości gruntów

Rodzaj i stan gruntu		$\psi$	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$C$ kN/m <sup>4</sup>	$\mu$
<b>Grunt średni</b>	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średnie-zagęszczone, i średnio zagęszczone, piaski drobne zagęszczone.	37	0	18,5	40000	0,55
	Pyły, gliny, gliny ciężkie, ropy, gliniaste żwiry, pospółki i piaski - półzwarte i twaroplastyczne.	20	25	20,0	40000	0,25
<b>Grunt słaby</b>	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i luźne, piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone.	32	0	17,5	25000	0,45
	Pyły, gliny, gliny zwarte, ropy, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste plastyczne.	15	20	19,0	25000	0,30
<b>Grunt bardzo słaby</b>	Piaski drobne i pylaste, luźne, piaski próchnicze średnio zagęszczone.	25	0	15,0	10000	0,35
	Pyły gliny, gliny zwarte, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste miękko plastyczne.	10	5	18,0	5000	0,10

- $\gamma$  - ciężar objętościowy  
 $\psi$  - kąt tarcia wewnętrznego w stopniach  
 $c'$  - spójność  
 $\mu$  - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy  
 $C$  - moduł podatności podłoża

## 7.2. Typy i konstrukcje ustojów

Obliczenia posadowień wykonano metodą stanów granicznych na podstawie normy PN-80/B-03322 przyjmując uogólnione właściwości gruntów zawarte w tablicy 10. W albumie podano następujące rozwiązania ustojów:

**Ustój U<sub>0</sub>** - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony  $\phi$  55 cm i zasypywany gruntem rodzimym.

**Ustój U<sub>0s1</sub>** - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony  $\phi$  55 cm i zasypywany betonem klasy B15. Przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych, typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 2,5 kN do 12 kN.

**Ustój U<sub>0s2</sub>** - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony  $\phi$  80 cm i zasypywany betonem klasy B15. Przewidziany jest do stosowania dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 4,3 do 20 kN.

**Ustój U<sub>1</sub>** - kopany, wykonany przy zastosowaniu prefabrykowanej płyty ustojowej typu U-85. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu 2,5 kN, 3,5 kN, 4,3 kN, 6,0 kN.





**Ustój U1a** - kopany, wykonany przy zastosowaniu prefabrykowanej płyty ustojowej typu U-85. W celu jej wzmocnienia mocowana jest do słupa za pomocą stalowego elementu Eu-2p. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do stosowania do słupów z żerdzi wirowanych o dopuszczalnym obciążeniu 6 kN i 10 kN.

**Ustój U1b** - kopany, wykonany przy zastosowaniu prefabrykowanych elementów ustojowych jak płyty ustojowej U-85 i belek ustojowych B-80, mocowanych za pomocą stalowych elementów ustojowych Eu-3d i Eu-4d. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do stosowania do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu 6 kN i 10 kN - na odpór gruntu w dwóch kierunkach. Należy go stosować do słupów odporowo-narożnych.

**Ustój U2** - kopany, wykonany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do stosowania do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu 2,5 kN, 3,5 kN i 4,3 kN, 6,0 kN.

**Ustój U2a** - kopany, wykonany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85. W celu ich wzmocnienia mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych Eu-2p. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest tylko do żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 kN do 17,5 kN.

**Ustój U3** - kopany, wykonany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85 i U-130. W celu ich wzmocnienia mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych Eu-2p. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 kN do 17,5 kN.

**Ustój U2b** - kopany, wykonany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85 i dwóch belek typu B-80. W celu ich wzmocnienia prefabrykaty te mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych typu Eu-2p, Eu-3d i Eu-4d. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 kN do 17,5 kN - na odpór gruntu w dwóch kierunkach. Należy go stosować do słupów odporowo-narożnych i krańcowo-krańcowych oraz rozgałęźnych odporowo-krańcowych i odporowo-narożno krańcowych.

**Ustój U3a** - kopany, wykonany przy zastosowaniu płyt ustojowych typu U-85 i U-130 oraz sześciu belek ustojowych B-80. W celu ich wzmocnienia prefabrykaty te mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych typu Eu-3d, Eu-3g, Eu-4d i Eu-4g. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 kN do 17,5 kN - na odpór gruntu w dwóch kierunkach. Należy go stosować do słupów odporowo-narożnych i krańcowo-krańcowych, oraz rozgałęźnych odporowo-krańcowych i odporowo-narożno krańcowych.

**Ustój Us□ i Usm□** - kopany, wykonany przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych. Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać betonem klasy B15. Ustój Us□ zalecany jest do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki) i przewidziany dla słupów z żerdzi E o dopuszczalnym obciążeniu od 2,5 kN do 25 kN. Ustoje Usm□ przewidziane dla słupów ze zbliżnionych żerdzi E o dopuszczalnym obciążeniu od 20 kN do 50 kN.



Ustoje typu Us przewidziane są dla słupów pojedynczych posadowionych w kręgach betonowych  $\phi$  80,  $\phi$  120,  $\phi$  140,  $\phi$  160 i  $\phi$  180 cm.

Ustoje Usm przewidziane są dla słupów bliźniaczych posadowionych w kręgach betonowych  $\phi$  180 cm. Wykonywane są tak jak ustoje Us z tym, że przed zalaniem betonem w I etapie należy umieścić uzbrojenie w sposób przedstawiony na kartach albumowych elementów związanych. Podobne ustoje można także wykonać w zagłębionych rurach stalowych o odpowiednich średnicach lub wbitych ściankach szczelnych.

**Ustój Up-□a** - kopany, wykonany przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U □, skręcany elementami stalowymi. Zасыpywany jest gruntem rodzimym. Ustoje Up-2a i Up-3a przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E pojedynczych o nośnościach 15 kN ÷ 25 kN.

**Fundamenty FP11, FP12 i FP13** - kopane, wykonane przy zastosowaniu elementów prefabrykowanych. Montaż fundamentu polega na wstawieniu skręconych prefabrykatów w wykonanym uprzednio wykopie i zasypaniu go gruntem rodzimym do wysokości fundamentu. W otwór fundamentu wstawia się słup wypionowując go za pomocą klinów stabilizujących. Następnie w przestrzeń między słupem a fundamentem wlewa się beton B15 o konsystencji półciekłej. Po stwardnieniu betonu należy dokończyć zasypanie ustojów. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 kN do 25 kN.

Głębokość posadowienia wszystkich w/w typów ustojów w zależności od rodzaju gruntu podano na kartach albumowych przy sylwetkach poszczególnych słupów, a szczegóły ich wykonania na kartach albumowych elementów związanych.

W przypadku wystąpienia trudności podczas zagęszczania gruntu zasypowego w wykopie z ustojami z elementów prefabrykowanych zaleca się dodać 80÷100 kg cementu portlandzkiego 350 na 1 m<sup>3</sup> gruntu piaszczystego. Tak wykonana dodatkowa stabilizacja pozwala na szybsze i lepsze utwierdzenie słupów w ziemi. Należy jednak pamiętać aby wierzchnia warstwa ziemi o grubości min. 0,3 m była pozbawiona stabilizatora, szczególnie na terenach użytkowych rolniczo.

Przy ustojach Uo, Uos1, Uos2, U1, U2, U1a, U1b, U2, dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi podłożyć płytę wykonaną z betonu o powierzchni minimalnej 900 cm<sup>2</sup> np. kostkę brukową sześciokątną o boku 20 cm i grubości 12 cm (trylinka). Dla ustojów U2a, U3, U2b, U3a, Up-2a i Up-3a dla zrównoważenia tych nacisków, przewiduje się podłożenie pod stopę słupa płytę ustojową typu U-85. Ustoje typu U1, U1a, U1b, U2, U2a i U2b można montować też w otworach wierconych, pod warunkiem, że wykonawca posiada odpowiednie urządzenie wiertnicze o średnicy  $\phi$  90 cm.

Ze względu na prostotę wykonania oraz ich stabilność zaleca się ustoje w otworach wierconych  $\phi$  55 cm i  $\phi$  80 cm zasypywane betonem klasy B15. Prace montażowe, na ustawionym słupie zalany betonem, można prowadzić minimum po trzech dniach potrzebnych na związanie betonu. Naciągi montażowe przewodów, wynoszące do 50% obliczeniowego naciągu, można wykonać po sześciu dniach, a wynoszące 75% naciągu obliczeniowego - po dziesięciu dniach od zalania fundamentu. Pełną wytrzymałość fundament osiąga po dwudziestu ośmiu dniach od zalania.

Powyższe dane dotyczą zalania i wiązania fundamentu w temp. otoczenia  $t \geq +10^{\circ} \text{C}$ .

Okres potrzebny na związanie betonu można skrócić o 50 % przy zastosowaniu cementów szybkosprawnych.

Dla obliczenia masy ustojów z betonu B15 należy przyjmować 2400 kg/m<sup>3</sup>.



### 7.3. Wykonanie posadowień

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999 "Geotechnika -Roboty ziemne-wymagania ogólne

Technologia oraz przebieg tych prac zależy od rodzaju stosowanego ustaju, jak również od warunków gruntowych.

Przed przystąpieniem do wykopów należy sprawdzić, czy w strefie planowanego wykopu nie znajdują się urządzenia podziemne. Ewentualne kolizje należy usunąć lub istniejące urządzenia zabezpieczyć, za zgodą użytkownika.

Wykopy powinno poprzedzać usunięcie ziemi rodzimej do głębokości 20 cm, na powierzchni o wymiarach boków zwiększonych o około 1 m od obrysu wykopu.

Dla posadowienia słupów z ustojami Uo i Uos przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy  $\phi$  0,55 m lub  $\phi$  0,80 m.

Dla pozostałych typów ustojów i fundamentów, wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką.

Zaleca się je wykonywać koparką z wąskogabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu, określone w tablicach poszczególnych ustojów.

W rozwiązaniach przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych wykopu od pionu. W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian, wykop można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem wymiarów dna wykopu.

Przy występowaniu wysokiego poziomu wód gruntowych posadowienie wykonać, w zależności od rodzaju ustaju i fundamentu, w kręgach betonowych, rurach stalowych lub betonowych względnie przy zastosowaniu ścianek szczelnych.

Przy wykonywaniu wykopu poniżej wód gruntowych należy wykonać ściankę szczelną lub zagłębić kręgi studzienne i po wykonaniu korka betonowego odpompować wodę.

O nośności posadowienia decyduje staranne zasypywanie wykopów, które powinno być wykonywane warstwami o grubości 20-30 cm z równoczesnym zagęszczeniem gruntu, umożliwiającym osiągnięcie maksymalnego dla danego gruntu stopnia zagęszczenia. Polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu. Po zasypaniu wykopu należy przy obwodzie słupa rozsypać grunt rodzimy (odłożony z zewnętrznej warstwy) do 15 cm powyżej terenu, ze spadkiem na zewnątrz do linii obrysu zasypanego wykopu.

Ochronę elementów stalowych i betonowych posadowień słupów przed szkodliwymi wpływami wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6.

Elementy stalowe i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

Podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w gruncie bardzo agresywnym, dobierając odpowiedni rodzaj zabezpieczenia do występującego zagrożenia.



## 8. UZIEMIENIA

Zagadnienia związane z ochroną przeciwporażeniową w liniach elektroenergetycznych SN w Polsce nie mają jednoznacznie określonych podstaw prawnych. Rozporządzenie Min. Przem. z dn. 8. 10. 1990r. (Dz. U nr 81, poz. 473 z 1990r.) ze względów formalnych przestało obowiązywać w kwietniu 1995r. Do chwili obecnej nie ustanowiono odpowiednich przepisów ani normy krajowej. Publikowane w kraju normy dotyczące linii elektroenergetycznych, stanowiąc praktycznie tłumaczenie dokumentów IEC, traktują zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej w sposób cząstkowy i nie uwzględniają specyfiki pracy oraz parametrów krajowej sieci elektroenergetycznej SN.

W zaistniałej sytuacji zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej i uziemień ochronnych w niniejszym katalogu, rozwiązano w oparciu o postanowienia w/w. rozporządzenia.

Rozwiązania uziemień odgromowych uwzględniają wymagania zawarte w opracowaniu PTPiREE w Poznaniu z 2005 roku. pt.: "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć. Wskazówki wykonawcze"

### 8.1. Uziemienia ochronne

Uziemienia ochronne wykonuje się przy słupach przewodzących w miejscach wymienionych w tablicy 1 załącznika nr 2 do w/w Rozporządzenia Ministra Przemysłu. Uziemienie to zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceń na dostępnych częściach przewodzących słupów i innych konstrukcji, napięć rażeniowych dotykowych o wartościach większych od wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 2 tego załącznika (dla 1 stopnia ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej).

Uziemienia ochronne opracowano dla słupów linii SN pracujących we wszystkich spotykanych w kraju układach pracy sieci tzn.:

- w sieciach z izolowanym punktem neutralnym,
- w sieciach z kompensacją prądu pojemnościowego,
- w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor.

Na załączonych kartach albumowych przedstawiono dobór uziomów wraz z zestawieniem materiałów dla słupów linii SN budowanych w sieciach z kompensowanym prądem pojemnościowym nie przekraczającym 200A oraz w sieciach z izolowanym punktem neutralnym o prądzie pojemnościowym do 50A, a także dobór uziomów słupów w sieciach pracujących z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor. Z tych rozwiązań można korzystać również przy doborze uziomów słupów SN w sieciach

z izolowanym punktem neutralnym o większych wartościach prądu pojemnościowego z jednoczesnym szybkim wyłączeniem zwarć doziemnych.

Uziomy ochronne zaprojektowano dla wybranych wartości rezystywności elektrycznej gruntu wynoszących: 100, 300, 500, 1000  $\Omega$ m.

Dla rezystywności elektrycznej gruntu równej 100  $\Omega$ m opracowano tylko uziom taśmowy, natomiast dla pozostałych-uziomy taśmowo-prętowe. W uziomach tych pręty pionowe o długości do 20m gwarantują stabilność rezystancji uziemienia, natomiast uziomy poziome, których zasadniczym elementem jest otok ułożony na głębokości do 0,6 m w odległości ok. 1 m od żerdzi słupa zapewniają pożądany rozkład potencjału.



W celu zaprojektowania uziomu należy:

- a) wyznaczyć rezystywność zastępczą gruntu na stanowisku słupa
- b) określić warunki zwarciove w sieci SN tj. maksymalną wartość prądu zwarcia jednofazowego oraz czas trwania doziemienia z uwzględnieniem zastosowanej automatyki SPZ ( Samoczynnego Ponownego Załączenia),
- c) dobrać, na podstawie kart albumowych, odpowiedni typ uziomu oraz określić rodzaj połączenia z częścią nadziemną uziemienia,
- d) wyznaczyć dopuszczalną wartość napięcia rażeniowego dotykowego stanowiącą podstawowe kryterium oceny skuteczności ochrony ( posługując się tablicą nr 2 załącznika nr 2 wymienionego rozporządzenia Min. Przemysłu-stopień ochrony 1.)

Zwraca się uwagę na konieczność poprawnego wyznaczenia rezystywności elektrycznej gruntu przed rozpoczęciem prac projektowych, co przy obserwowanych w niektórych rejonach kraju zjawiskach „stepowienia” pozwoli na uniknięcie kłopotliwych kosztownych sytuacji przy odbiorach końcowych.

Skuteczność ochrony od porażeń należy ocenić po wybudowaniu uziomów. Metody pomiarowe i sposoby wykonywania pomiarów zawarte są w ww. rozporządzeniu. Jeżeli wyniki pomiarów wykażą , że napięcia rażeniowe dotykowe są większe od wartości dopuszczalnej, należy rozbudować uziom sztuczny np. przez dodanie dodatkowego uziemiacza pionowego. Można też zastosować jeden z wymienionych środków uzupełniających:

- uziom wyrównawczy otokowy lub kratowy,
- pokrycie części przewodzących powłokami elektroizolacyjnymi,
- izolacja stanowiska: np. dywanik asfaltowy, warstwa tłucznia itp.

W gruntach o rezystywności elektrycznej przekraczającej 1000Ωm należy projektować uziomy jak dla rezystywności 1000Ωm, a po wykonaniu pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, w razie konieczności , dokonać niezbędnej rozbudowy.

Przy budowie uziomów łączenie bednarki z bednarką oraz bednarki z prętem należy wykonać przez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie dwoma śrubami M10 albo z wykorzystaniem uchwytów śrubowych. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie np. masą asfaltową (w ziemi) lub wazeliną bezkwasową (w części nadziemnej)

Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,3m nad ziemią i do głębokości 0,2m w ziemi. Przewody uziemiające należy pomalować w pasy zielono-żółte o szerokości ok. 10 cm.

## 8.2. Uziemienia odgromowe

Wartość rezystancji uziemienia odgromowego słupów linii SN wynosi 10 Ω dla gruntów o rezystywności mniejszej niż 1000 Ω·m oraz 15 Ω dla gruntów o większej rezystywności. Zasady doboru uziemień odgromowych są podobne jak uziemień ochronnych.

Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszym działaniem jest wybudowanie dodatkowych uziomów pionowych.

Uziemienie spełniające funkcje uziemienia ochronnego i odgromowego, musi dodatkowo spełniać warunki ochrony przeciwporażeniowej.

Połączenia ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym należy pomalować na kolor niebieski.



## 9. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Ochronę od przepięć linii SN należy wykonać zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 oraz Zarządzeniem MGİE oraz MBİPMB z dnia 23.03.1969 r. (Dziennik Budownictwa nr 6 poz.21 z 23.05.1969 r.) i aktualnymi wskazówkami "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć" z 2005 r. (opracowanie PTPIREE).

Do ochrony od przepięć i ich skutków w liniach SN przewidziano w albumie stosowanie ograniczników przepięć.

Przykłady doboru ograniczników przepięć dla poszczególnych napięć sieci z izolowanym punktem neutralnym lub z kompensacją prądu ziemnozwarciowego z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia przedstawiono w tablicy 11. 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 zwarcia doziemnych, doboru ograniczników przepięć należy dokonać wg poniższej tabeli lub w oparciu o zalecenia poszczególnych producentów. Przykłady mocowania ograniczników przepięć na słupach różnych typów podano na oddzielnych kartach albumowych elementów związanych.

Tablica 11

Ograniczniki przepięć - przykład doboru

Napięcie znamionowe linii $U_n$ [kV]	Najwyższe napięcie sieci $U$ [kV]	Napięcie znamionowe ogranicznika $U_r$ [kV]	Napięcie trwałej pracy ogranicznika $U_c$ [kV]	Typ	Obudowa	Producent (dystrybutor)
15	17,5	22,5	18	POLIM-D18N	silikonowa	ABB
20	24	30	24	POLIM-D24N		
15	17,5	21	17,5	AZB 210	silikonowa	GENERIK
20	24	30	24,4	AZB 300		
15	17,5	22,5	18	ASM 18N-AD	silikonowa	APATOR
20	24	30	24	ASM 24N-AD		
15	17,5	21	17,5	INZP 21 10	silikonowa	ETI POLAM
25	24	30	24,4	INZP 30 10		
15	17,5	21	17,5	SBK II-21/10.1M	silikonowa	BEZPOL
20	24	30	24	SBK II-30/10.1		



## 10. TRANSPORT ELEMENTÓW I WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzać wg zaleceń producenta. Jeżeli producent nie precyzuje wymagań w tym zakresie, to należy pamiętać o następujących zasadach:

- żerdzie unosić dźwigiem przy pomocy orczyka i lin stalowych, chwytając w środku ciężkości żerdzi,
- przy składowaniu i transporcie należy żerdzie podeprzeć w dwóch punktach,
- przy składowaniu warstwami, każdorazowo stosować przekładki z belek drewnianych układając żerdzie na przemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej,
- ilość warstw nie powinna przekraczać osiem przy magazynowaniu, oraz dwóch przy transporcie kołowym,
- przy transporcie kołowym należy żerdzie zabezpieczyć przed przemieszczaniem się odpowiednimi klinami i łańcuchami lub linami.

Transport elementów, budowę i montaż linii należy przeprowadzić zgodnie z zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym oraz wg szczegółowych instrukcji wydanych przez producentów słupów, konstrukcji, urządzeń, sprzętu budowlanego i montażowego.

## 11. WYKONANIE OBOSTRZEŃ

Szczegółowe wymagania dotyczące przewodów, ich zawieszonych na izolatorach oraz słupów, przy wykonywaniu obostrzeń linii w przęsłach krzyżujących obiekty, określa tablica nr 15 normy PN-E-05100-1:1998.

W odcinkach jednoprzęsłowych linii, z przewodami ujętymi w niniejszym opracowaniu podlegającymi obostrzeniu  $2^\circ$ , zaprojektowano do stosowania słupy przelotowo-skrzyżowaniowe PS obliczone na zakłóceniu warunki pracy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.3.2. Obostrzenie  $2^\circ$  można realizować też na słupach mocnych tj. narożnych, odporowych, odporowo - narożnych, krańcowych oraz rozgałęźnych, dla linii głównej i odgałęźnej, stosując dla zawieszenia przewodu podwójne izolatory stojące lub łańcuch odciągowy składający się z dwóch izolatorów wiszących (zawieszenia bezpieczne).

W sekcji odciągowej z przęsłem lub kilkoma przęsłami z obostrzeniem  $2^\circ$  może być stosowane normalne naprężenie podstawowe przewodów.

W odcinkach linii, podlegających obostrzeniu  $3^\circ$ , należy na krańcach odcinka skrzyżowaniowego stosować wyłącznie słupy mocne z bezpiecznym zawieszeniem przewodów na izolatorach stojących lub wiszących (podwójne izolatory stojące lub podwójny łańcuch z izolatorów wiszących).

Natomiast słupy przelotowe lub narożne wewnątrz wieloprzęsłowego odcinka skrzyżowaniowego z obostrzeniem  $3^\circ$ , muszą być wykonane z zawieszeniem bezpiecznym (podwójne izolatory stojące). Dodatkowo w całym odcinku lub sekcji odciągowej przewody muszą być zawieszane ze zmniejszonym naprężeniem dopuszczalnym. Identycznie można wykonać wieloprzęsłowy odcinek (sekcję) z obostrzeniem  $2^\circ$ .

Dla poszczególnych typów przewodów wielkość przyjętych naprężeń podstawowych i zmniejszonych podano w tablicy 2.



Na słupach przelotowych i narożnych z izolacją stojącą oraz z obostrzeniem 1°, zgodnie z wymaganiem normy, przewidziano zwiększenie bezpieczeństwa przez mocowanie przewodu zabezpieczającego o tym samym przekroju co zabezpieczany do dodatkowego izolatora.

Nie zaleca się wykonywania na słupach rozgałęźnych typu RPK i RNK odgałęzień od przewodów linii głównej zawieszonych dla 1° i 2° obostrzenia.

Dla obostrzenia 3° rozwiązanie takie jest zabronione. Związane jest to z postanowieniami normy PN-E-05100-1:1998, która w tablicy 15 określa zasady łączenia lub odgałęzienia się przewodów w przęśle skrzyżowaniowym. Podyktowane jest to ochroną przed przypadkami upalenia się przewodów w miejscach odgałęzienia i opadnięciem przewodu w przęśle skrzyżowaniowym.

Ponieważ dla obostrzenia 1° i 2° norma nie zabrania wykonania takiego odgałęzienia, to w niniejszym albumie dla słupów RPK i RNK rysunki ich uzbrojenia takie rozwiązania zawierają.

W przypadku konieczności zastosowania obostrzenia 2° na przewodach linii głównej słupa RPK - należy go uzbroić jak odpowiedni słup RNK.

Wykonanie odgałęzień od przewodów linii głównej z obostrzeniem 2° i 3° umożliwia zastosowanie słupa ROK i RONK.

Zaciski odgałęźne na tych słupach, potrzebne dla wykonania odgałęzienia, zostały umieszczone na mostkach linii głównej tak, że ewentualne upalenie lub osłabienie przewodu nie spowoduje jego opadnięcia w przęśle skrzyżowaniowym.

## 12. DODATKOWE UWAGI I ZALECENIA DO REALIZACJI LINII

### 12.1. Wykonanie odgałęzień

Zaprojektowane w niniejszym albumie słupy rozgałęźne typu RPK, RNK, ROK, RONK oraz KK przewidziane są do wykonania odgałęzień od linii głównej.

Na sylwetkach tych słupów w zależności od ich dopuszczalnych obciążeń podano typ linii odgałęźnej zgodnie z tablicą 2 lub jej dopuszczalny naciąg tak, aby nie przekroczyć wytrzymałości słupa.

Dodatkowo dla słupów typu RNK i RONK określono dopuszczalny kąt załomu linii głównej w zależności od dopuszczalnego obciążenia słupa i typu linii głównej i odgałęźnej. Zawieszenia przewodów linii odgałęźnej zaprojektowano w wariantach podanych w pkt. 3.7 ÷ 3.11 opisu technicznego

Opracowany w albumie słup RPK1, to słup typu P dozbrojony w poprzecznik krańcowy dla wykonania odgałęzienia z luźnym zawieszeniem przewodów o dopuszczalnym naciągu 20 lub 40 daN/przewód. Zwis normalny w odgałęźnym przęśle nie powinien przekraczać 1,5 m. Zastosowanie słupa, typu RPK1 jest możliwe pod warunkiem, że połowa sumy długości przęseł bezpośrednio do niego przylegających nie przekroczy wartości podanej w tablicy 12 i 13.





Tablica 12. **Maksymalne rozpiętości pręseł przelotowych linii głównej w [m] przy odgałęzieniu linią o naciągu 20 daN/przewód**

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie	Średnia wierzchołka żerdzi	Długość żerdzi	Linia z przewodami			
				3xAFL-6/50 / 3xAAL 50		3xAFL-6/70 / 3xAAL 70	
	daN	mm	m	Strefa klimatyczna			
				WI	WII	WI	WII
RPK1	430	173	10,5	248	203	211	172
			12,0	244	199	208	169
			13,5	217	175	184	149
			15,0	212	170	179	145
		218	13,5	211	169	178	143
			15,0	204	162	173	138
			16,5	195	153	165	130
			18,0	184	141	156	120
	600	173	10,5	382	315	324	268
			12,0	378	311	283	264
		218	10,5	376	309	281	263
			12,0	371	305	278	259
			13,5	332	272	282	231
			15,0	325	265	277	226
			16,5	319	259	271	220
			18,0	309	247	263	210

Tablica 13. **Maksymalne rozpiętości pręseł przelotowych linii głównej w [m] przy odgałęzieniu linią o naciągu 40 daN/przewód**

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie	Średnia wierzchołka żerdzi	Długość żerdzi	Linia z przewodami			
				3xAFL-6/50 / 3xAAL 50		3xAFL-6/70 / 3xAAL 70	
	daN	mm	m	Strefa klimatyczna			
				WI	WII	WI	WII
RPK1	430	173	10,5	200	163	170	138
			12,0	196	158	167	135
			13,5	173	138	147	117
			15,0	167	133	142	113
		218	13,5	167	132	141	111
			15,0	160	125	136	106
			16,5	151	116	128	98
			18,0	140	104	119	88
	600	173	10,5	334	274	283	228
			12,0	330	270	280	224
		218	10,5	328	268	278	223
			12,0	323	264	275	219
			13,5	288	235	245	199
			15,0	281	228	240	194
			16,5	275	222	234	188
			18,0	265	210	226	178



Wykonując odgałęzienie ze słupa RPK1 należy zwrócić uwagę na fakt, że pierwszy słup w tym odgałęzieniu powinien być uzbrojony jak słup odporowy, lecz posiadać wytrzymałość słupa krańcowego, dobranego dla odpowiedniego typu linii.

W przypadku stosowania pozostałych słupów rozgałęźnych o naprężeniu przewodów w linii odgałęźnej nie umieszczonym w tablicy 2, długość odgałęzionego przęsła należy ustalić w oparciu o tablice zwisów i naprężeń przewodów przyjmując do określenia jego długości gabarytowej zwis  $f$  przy  $+40^{\circ}\text{C} = 4,95$  m.

Mocując przewody, na słupach odporowych lub rozgałęźnych, należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie minimalnych odległości mostków i połączeń tych przewodów od konstrukcji słupa zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 tablica 12.

### 12.2. Pełzanie przewodów

Dla przeciwdziałania skutkom pełzania przewodów, które powodują powiększenie się zwisów z biegiem lat pracy linii, a w konsekwencji tego zmniejszenie pionowych odległości przewodów od ziemi i od krzyżowanych obiektów, należy w czasie naciągu przewodu wykonać ich przepięcie. Przepięcie wykonać przyjmując zwis mniejszy od określonego w tablicy zwisów dla danego przęsła i temperatury przewodu, odpowiadający zwisowi dla temperatury o  $15^{\circ}\text{C}$  niższej od temperatury montowanego przewodu. Przepięcia nie stosować dla przewodów wykorzystywanych z demontażu linii.

### 12.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna

Ze względu na ochronę drzewostanu zaleca się taki wybór trasy linii, aby wycinkę i wygałzenie drzew ograniczyć do niezbędnego minimum. Sprawy te reguluje Ustawa- „Prawo ochrony środowiska” z dnia 27 kwietnia 2001r. wraz z późniejszymi zmianami. Określa ona m.in., że napowietrzne linie elektroenergetyczne należy prowadzić i wykonywać w sposób zapewniający zachowanie walorów krajobrazowych środowiska i ochronę przed szkodliwymi uciążliwościami dla tego środowiska.

Usunięcie drzew i krzewów z trasy linii może nastąpić za zezwoleniem właściciela nieruchomości i organu gminy.

Zezwolenie na usunięcie drzew i krzewów z terenu nieruchomości wpisanej do rejestru zabytków wydaje wojewódzki konserwator zabytków.

Prowadzenie linii przez tereny leśne oraz usuwanie drzew na tych terenach reguluje Ustawa- „O ochronie gruntów rolnych i leśnych” z dnia 3 lutego 1995r. wraz późniejszymi zmianami.

Wymagane odległości przewodów od gałęzi drzew oraz szerokość wycinki drzew w trasie linii wg normy PN-E-05100-1:1998 pkt 23:

a) minimalna odległość przewodu od gałęzi drzew w metrach:

$$2,5 + \frac{U}{150} + s$$

b) szerokość pasa wycinki w metrach:

$$S = B + 2\left(2,5 + \frac{U}{150} + s\right)$$

gdzie:

U - znamionowe napięcie linii [kV]

s - wielkość przyrostu pięcioletniego [m],

B - odległość pomiędzy skrajnymi przewodami roboczymi linii [m]

Odległości te należy powiększyć co najmniej o 1 m w przypadku zbliżenia przewodów do drzew owocowych lub ozdobnych podlegających przycinaniu z uwzględnieniem długości narzędzi ogrodniczych.



#### 12.4. Załomy linii na słupach przelotowych

W albumie przewidziano stosowanie słupów przelotowych w prostych ciągach liniowych. Ponieważ norma PN-E-05100-1:1998 dopuszcza stosowanie słupów przelotowych na załomach wynikających z wytrzymałości słupa, jednak nie przekraczających  $2^\circ$  odchylenia od trasy, istnieje możliwość ustawienia słupa przelotowego na małym załomie linii, pod warunkiem uwzględnienia pręśeł wiatrowych podanych w tablicy 6 dla przypadków wewnętrznego kąta załomu na słupie przelotowym  $178^\circ$ .

#### 12.5. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów

Zabezpieczenia takiego wymagają słupy stawiane w pobliżu rzek i cieków wodnych na terenach zalewowych w granicach występowania wielkich wód.

Powyższe zabezpieczenia z uwagi na potrzebę uwzględnienia odpowiednich terenowo warunków wodno - gruntowych każdorazowo są opracowywane indywidualnie. Z dotychczasowej praktyki można uznać, że w wielu przypadkach do ochrony słupów betonowych linii SN wystarcza zakopanie w odpowiednim miejscu przed słupem liniowym słupków betonowych stanowiących zabezpieczenie przed spływającą krą względnie innymi przedmiotami np. drzewami.

#### 12.6. Wskazówki wykorzystania albumu

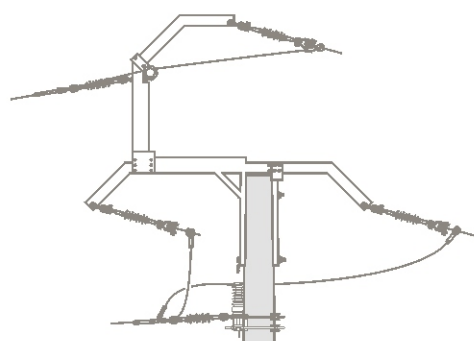
Rysunki i zestawienia materiałów zawarte w albumie nie stanowią gotowego projektu lecz umożliwiają dokonanie optymalnego doboru słupów i pozostałych elementów linii. Do projektu technicznego nie dołączać żadnych kart albumowych. Wystarczy informacja, że projekt oparto o rozwiązania z LSNS tom I z 2006r. W dokumentacji technicznej, w zależności uzgodnionego wariantu rozwiązania wartości oznaczone kratką  uzupełnia projektant i wpisuje je do zestawień montażowych linii.

Ujęte w opracowaniu wyroby poszczególnych producentów (dystrybutorów) z punktu widzenia albumu stanowią równorzędne rozwiązania, a o wyborze konkretnego decyduje projektant w porozumieniu z inwestorem.

#### 12.7. Wskazówki kosztorysowania

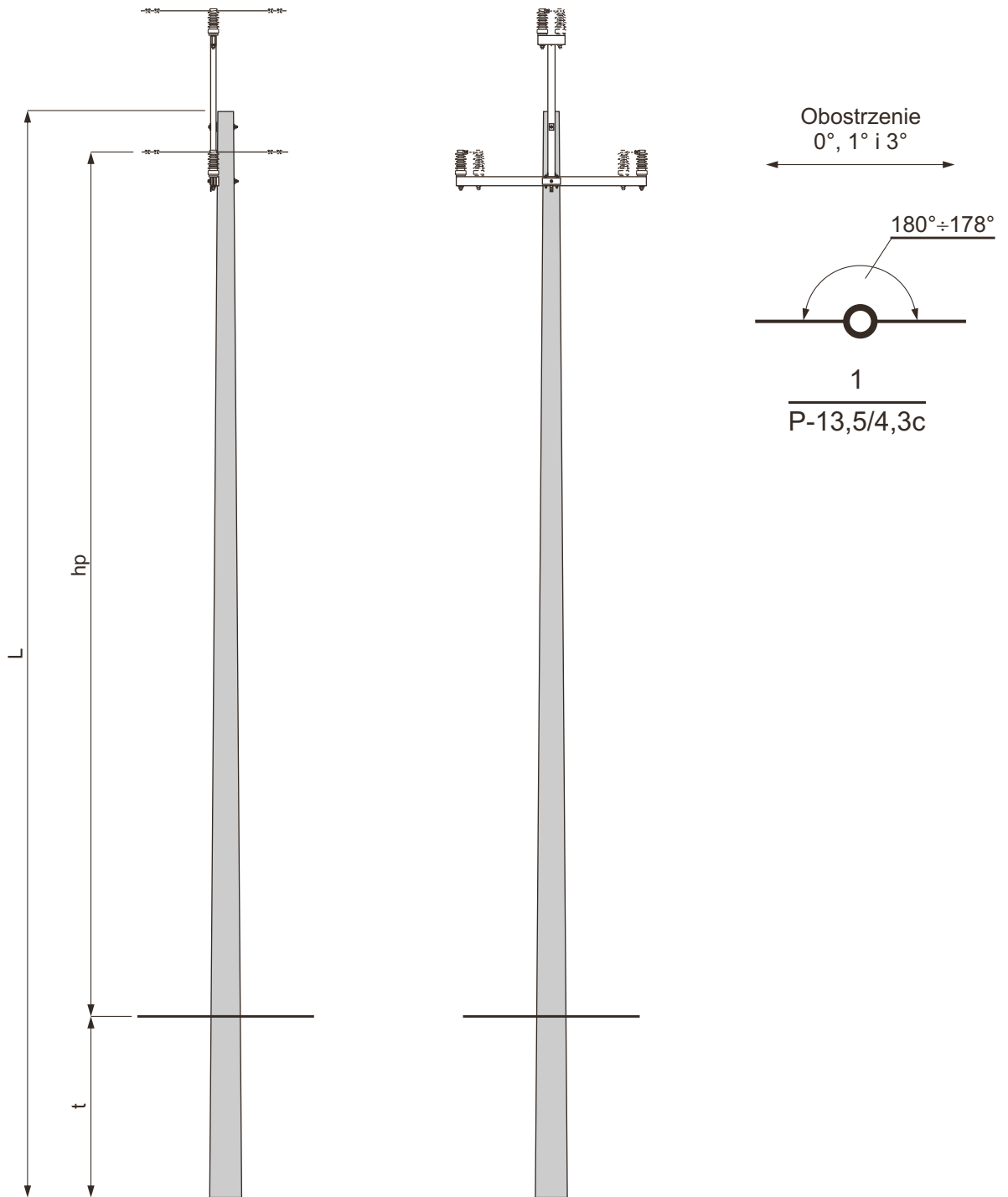
Koszty budowy linii objętych niniejszym albumem należy ustalać wg kalkulacji indywidualnej obejmującej ceny materiałów wg faktur lub ofert dostawców żerdzi, konstrukcji, przewodów, izolatorów i osprzętu oraz kalkulacji lub oferty przedsiębiorstwa wykonującego linię wg aktualnie obowiązujących zasad kosztorysowania.





## II KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW





1. Wymiar  $hp$  obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP8-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 40 i 41
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa P - □/□□ str. 42



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby			
						t	hp	t	hp		
						[m]					
P-10,5/4,3	E/4,3 Dw=173	1	430	10,5	Uo	2,2	7,86	-	-		
					Uos1	1,9	8,16	2,2	7,86		
					U1	2,0	8,06	2,3	7,76		
					U2	1,9	8,16	2,1	7,96		
					Uos2	-	-	2,0	8,06		
					Us1	-	-	1,9	8,16		
P-12/4,3				1	430	12,0	Uo	2,3	9,26	-	-
							Uos1	2,0	9,56	2,4	9,16
							U1	2,1	9,46	2,4	9,16
							U2	2,0	9,56	2,2	9,36
							Us1	-	-	1,9	9,66
P-13,5/4,3c P-13,5/4,3	E/4,3c Dw=173 E/4,3 Dw=218					1	430	13,5	Uo	2,4	10,66
		Uos1	2,1	10,96	2,5				10,56		
		U1	2,1	10,96	2,5				10,56		
		U2	2,0	11,06	2,3				10,76		
		Uos2	-	-	2,3				10,76		
		Us1	-	-	1,9				11,16		
P-15/4,3c P-15/4,3		1	430	15,0	Uo	2,4	12,16	-	-		
					Uos1	2,2	12,36	2,6	11,96		
					U1	2,2	12,36	2,6	11,96		
					U2	2,1	12,46	2,4	12,16		
					Uos2	-	-	2,4	12,16		
					Us2	-	-	2,2	12,36		
P-16,5/4,3	E/4,3 Dw=218	1	430	16,5	Uos1	2,2	13,86	2,6	13,46		
					U1a	2,2	13,86	2,5	13,56		
					U2a	2,1	13,96	2,4	13,66		
					Us1	1,9	14,16	-	-		
					Us2	-	-	2,2	13,86		
P-18/4,3				1	430	18,0	Uos1	2,3	15,26	2,7	14,86
		U1a	2,3				15,26	2,6	14,96		
		U2a	2,2				15,36	2,5	15,06		
		Us1	1,9				15,66	-	-		
		Us2	-				-	2,2	15,36		

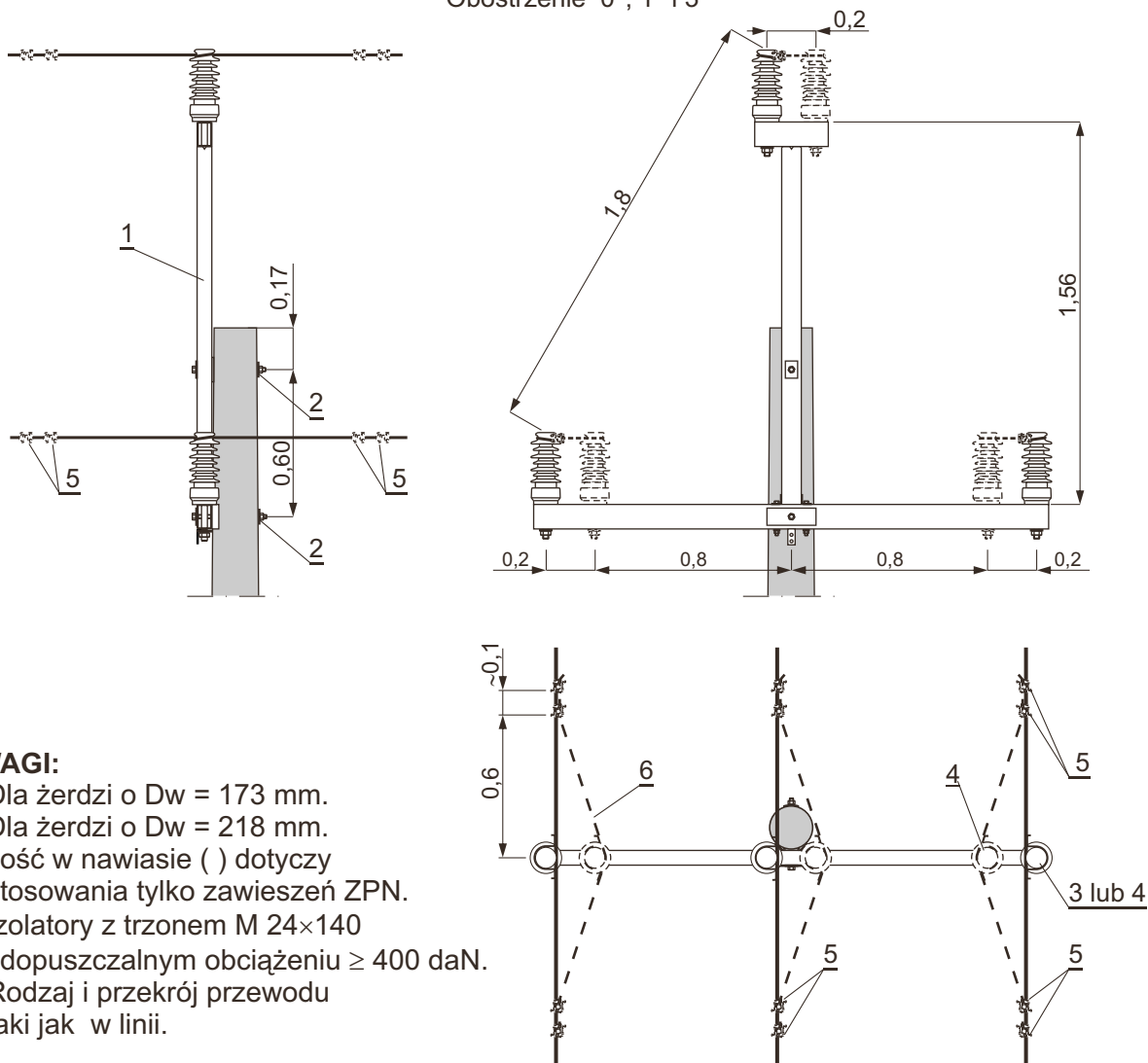


DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby			
						t	hp	t	hp		
						[m]					
P-10,5/6c  P-10,5/6	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218	1	600	10,5	Uos1	2,2	7,85	2,5	7,55		
					U1	2,1	7,95	2,4	7,65		
					U2	1,9	8,15	2,2	7,85		
					Uos2	1,9	8,15	2,3	7,75		
					Us2	-	-	2,2	7,85		
P-12/6c  P-12/6	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218			10,5	600	12,0	Uos1	2,3	9,25	2,6	8,95
							U1	2,2	9,35	2,5	9,05
							U2	2,0	9,55	2,3	9,25
							Uos2	2,0	9,55	2,4	9,15
							Us2	-	-	2,2	9,35
P-13,5/6	E/6 Dw=218			10,5	600	13,5	Uos1	2,4	10,65	2,7	10,35
							U1	2,3	10,75	2,6	10,45
							U2	2,1	10,95	2,4	10,65
							Uos2	2,1	10,95	2,5	10,55
							Us2	-	-	2,2	10,85
P-15/6	E/6 Dw=218	10,5	600	15,0	Uos1	2,5	12,05	2,8	11,75		
					U1	2,4	12,15	2,7	11,85		
					U2	2,3	12,25	2,7	11,85		
					Us2	-	-	2,2	12,35		
P-16,5/6	E/6 Dw=218	10,5	600	16,5	Uos1	2,5	13,55	2,9	13,15		
					U1a	2,5	13,55	2,8	13,25		
					U2a	2,4	13,65	2,7	13,35		
					Us2	2,2	13,85	-	-		
		Us3	-		-	2,5	13,55				
P-18/6	E/6 Dw=218	10,5	600	18,0	Uos1	2,6	14,95	2,9	14,65		
					U1a	2,5	15,05	2,9	14,65		
					U2a	2,4	15,15	2,8	14,75		
					Us2	2,2	15,35	-	-		
					Us3	-	-	2,5	15,05		



Obostrzenie 0°, 1° i 3°



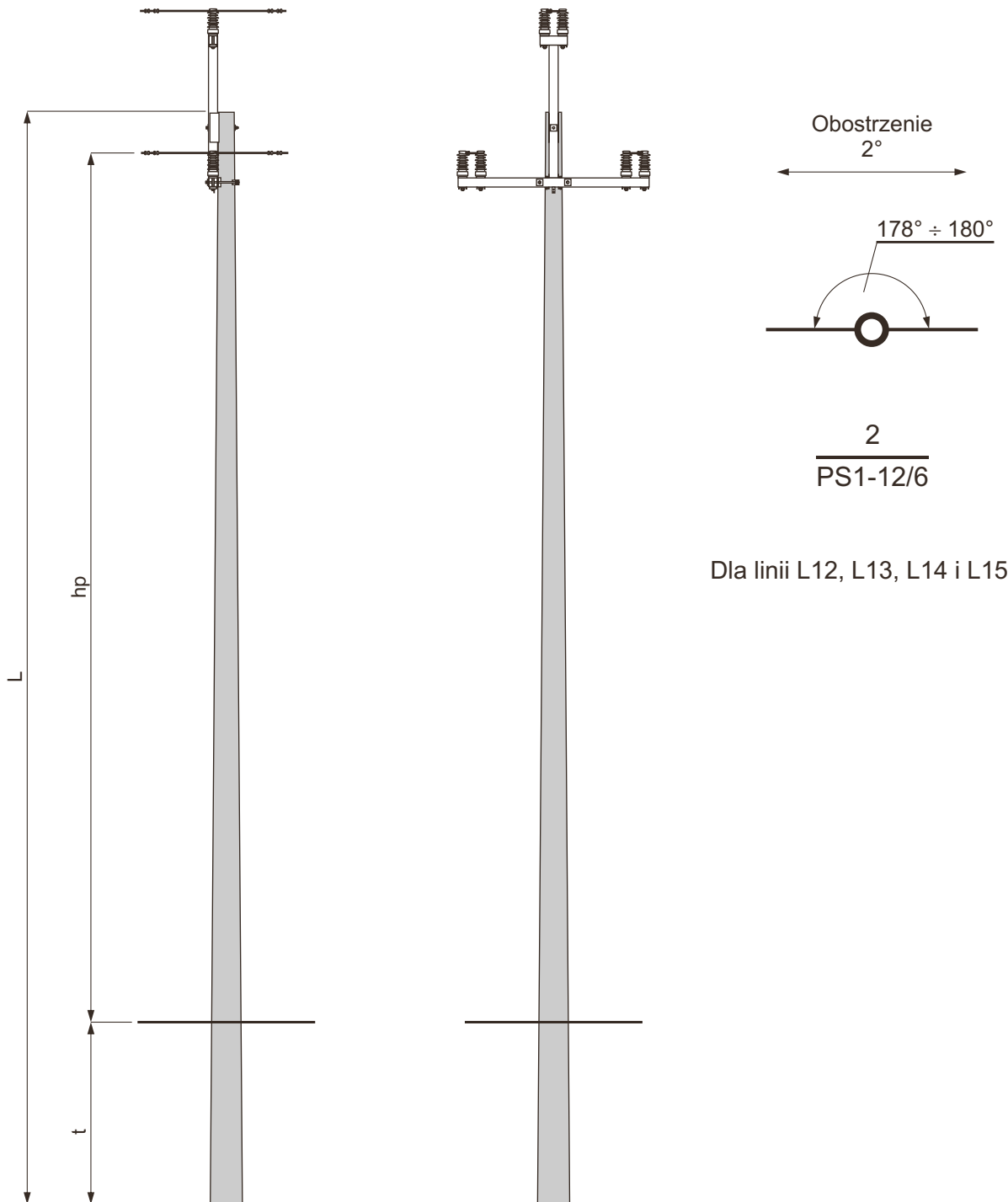
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 173 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
3. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawieszek ZPN.
4. Izolatory z trzonem M 24×140 i dopuszczalnym obciążeniu ≥ 400 daN.
5. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245		
8	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244		
7	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211		
6	Przewód	-	□	m	-	4,5	5.	
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51	- 12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27			
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51			
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18			
4	Zawieszenie przelotowo-narożne	ZPN / 1 lub 2	□	kpl.	3	3(6) 3(0)	217÷220 214÷216	3. i 4.
3	Zawieszenie przelotowe	ZP / □	□					
2	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15	szt.	2		
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×350	PN-88/M-82121	0,65		2		2.
		M16×300		0,58		1		1.
		M16×280		0,54		1		
1	Poprzecznik przelotowy	PPs-30	rys. 3891	28,05		1		
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°   1° i 3° Obostrzenie Ilość		Strona	Uwagi







Dla linii L12, L13, L14 i L15.

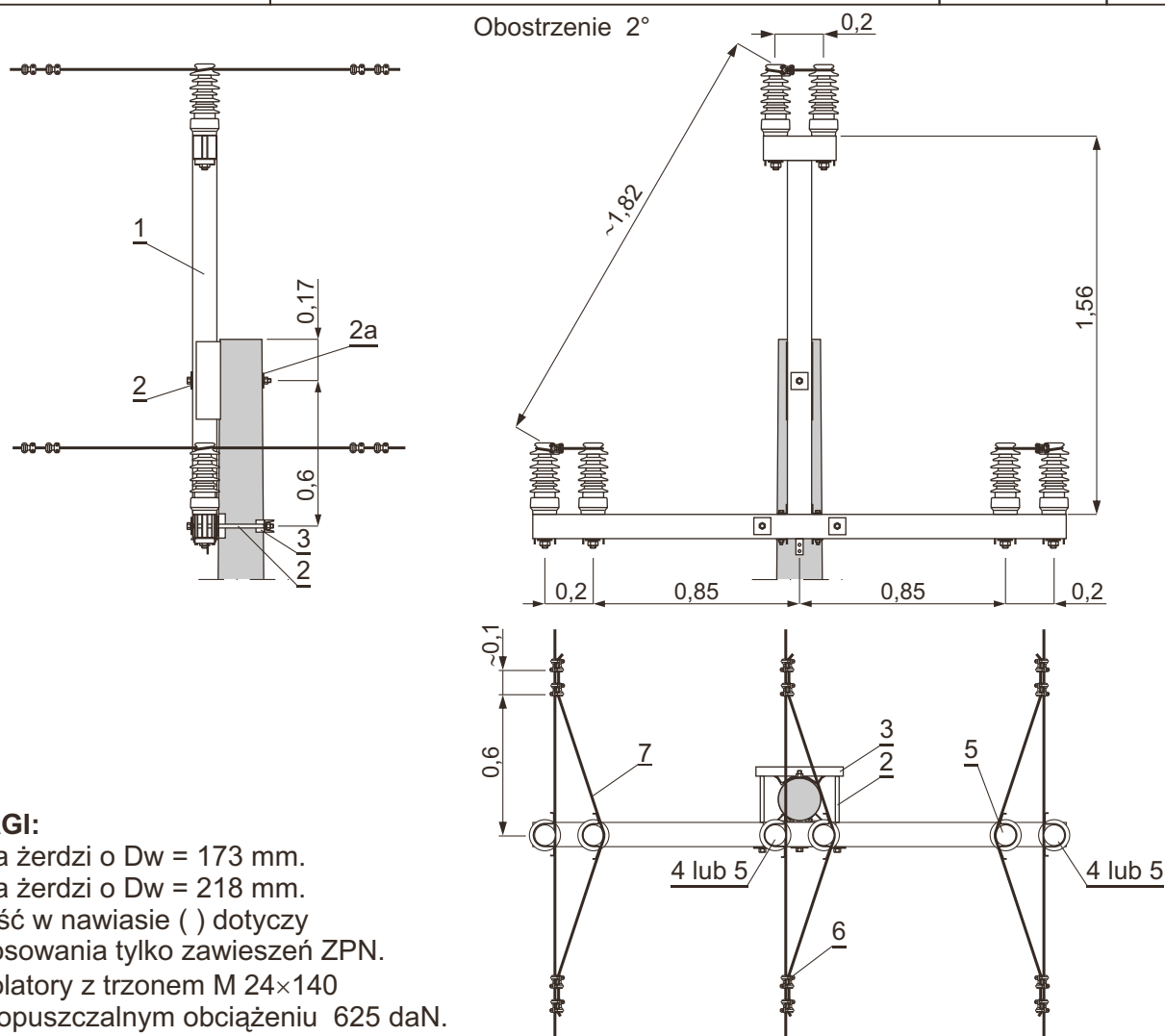
1. Wymiar  $hp$  obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP12,5-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 44
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa PS1 - □ / 6 □ str. 45



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby			
						t	hp	t	hp		
						[m]					
PS1-10,5/6c PS1-10,5/6	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218	1	600	10,5	Uos1	2,2	7,85	2,5	7,55		
					U1	2,1	7,95	2,4	7,65		
U2	1,9				8,15	2,2	7,85				
Uos2	1,9				8,15	2,3	7,75				
Us2	-				-	2,2	7,85				
PS1-12/6c PS1-12/6						12,0	Uos1	2,3	9,25	2,6	8,95
							U1	2,2	9,35	2,5	9,05
							U2	2,0	9,55	2,3	9,25
							Uos2	2,0	9,55	2,4	9,15
PS1-13,5/6	E/6 Dw=218					13,5	Uos1	2,4	10,65	2,7	10,35
							U1	2,3	10,75	2,6	10,45
							U2	2,1	10,95	2,4	10,65
							Uos2	2,1	10,95	2,5	10,55
							Us2	-	-	2,2	10,85
PS1-15/6						15,0	Uos1	2,5	12,05	2,8	11,75
							U1	2,4	12,15	2,7	11,85
							U2	2,3	12,25	2,7	11,85
							Us2	-	-	2,2	12,35
PS1-16,5/6						16,5	Uos1	2,5	13,55	2,9	13,15
							U1a	2,5	13,55	2,8	13,25
		U2a	2,4				13,65	2,7	13,35		
		Us2	2,2				13,85	-	-		
		Us3	-				-	2,5	13,55		
PS1-18/6				18,0	Uos1	2,6	14,95	2,9	14,65		
					U1a	2,5	15,05	2,9	14,65		
					U2a	2,4	15,15	2,8	14,75		
					Us2	2,2	15,35	-	-		
					Us3	-	-	2,5	15,05		



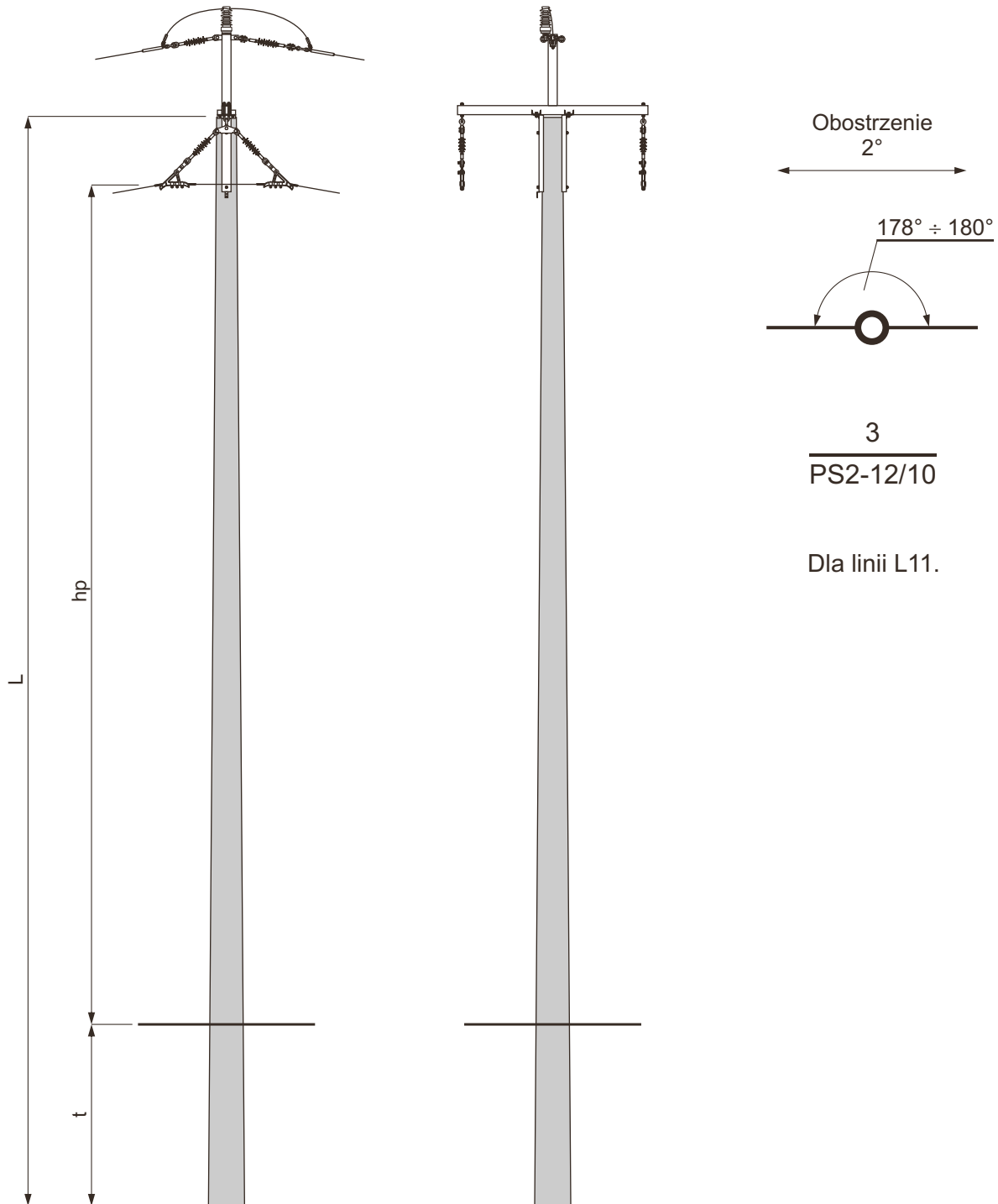


**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 173 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
3. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawiesz ZPN.
4. Izolatory z trzonem M 24×140 i dopuszczalnym obciążeniu 625 daN.
5. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
9	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244	
8	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
7	Przewód	-	□	m	4,5		5.
6	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51	szt.	12
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27		
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51		
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18		
5	Zawieszenie przelotowo-narożne	ZPN / 1 lub 2	□	kpl.	3(6)	217÷220	3. i 4.
4	Zawieszenie przelotowe	ZP / □	□		3(0)	214÷216	
3	Element mocujący	EMs - 1	rys. 4853	2,4		1	1. i 2.
2a	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15	szt.	1	
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		3	2.
		M16×350		0,65	1.		
1	Poprzecznik skrzyżowaniowy	PSs-31	rys. 3894	51,78		1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	2°	Strona	Uwagi
					Obostrzenie		
					Ilość		





1. Wymiar  $h_p$  obliczono przy zastosowaniu łańcucha ŁPO/1 z izolatorem LP □/5U
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Uzbrojenie słupa PS2 - □/□□

str. 47

str. 190÷205

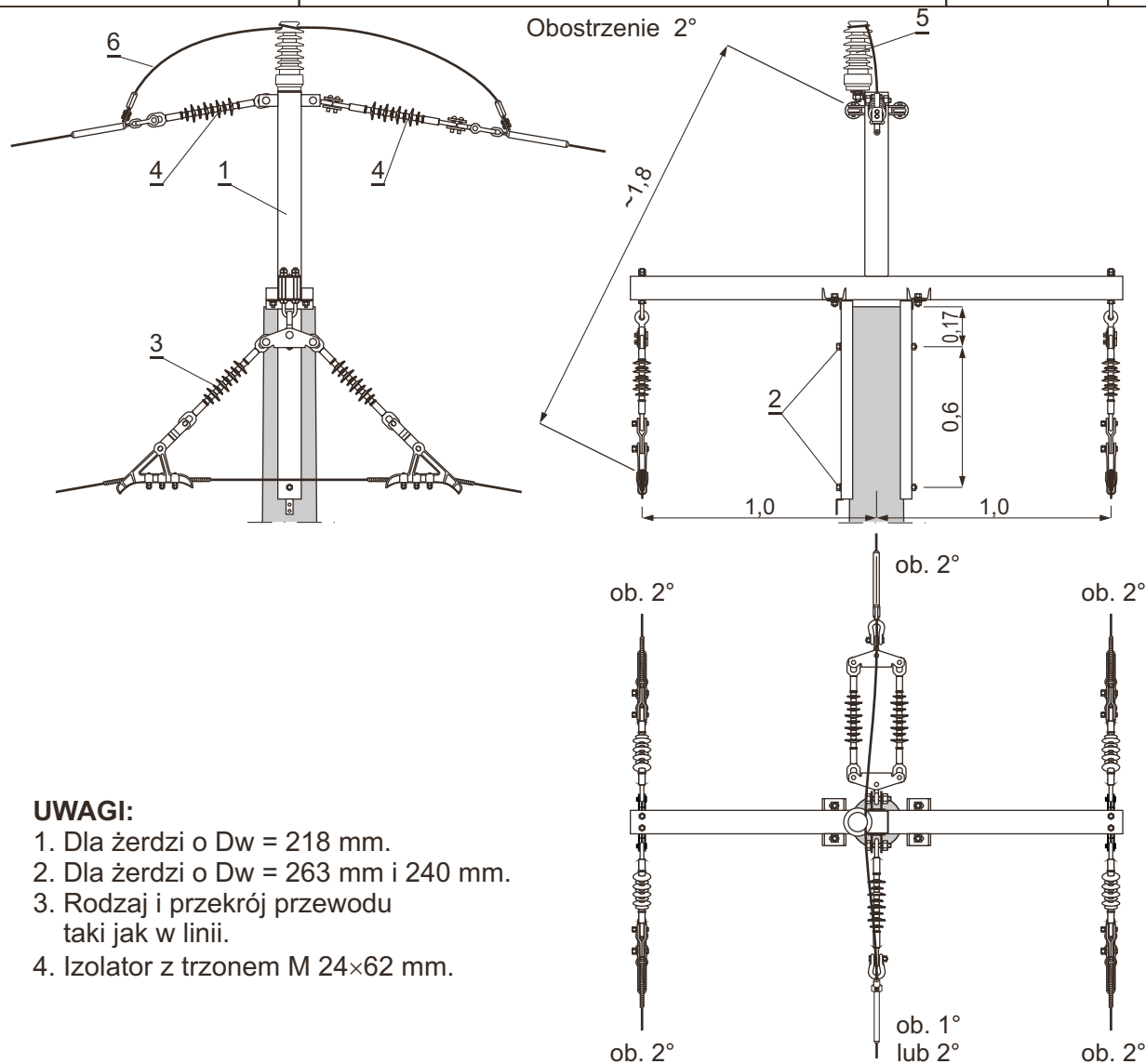
str. 48



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
PS2-10,5/10	E/10 Dw=218	1	1000	10,5	Uos1	2,3	7,5	-	-
					U1a	2,4	7,4	-	-
					U2a	2,3	7,5	2,7	7,1
					Uos2	2,1	7,7	2,3	7,5
					U3	-	-	2,4	7,4
					FP11	-	-	2,3	7,5
					Us3	-	-	2,5	7,3
					Us6	-	-	2,2	7,6
PS2-12/10		1	1000	12,0	Uos1	2,4	8,9	-	-
					U1a	2,5	8,8	-	-
					U2a	2,4	8,9	2,8	8,5
					Uos2	2,2	9,1	2,4	8,9
					U3	-	-	2,5	8,8
					FP11	-	-	2,4	8,9
					Us3	-	-	2,5	8,8
					Us6	-	-	2,2	9,1
PS2-13,5/10		1	1000	13,5	Uos1	2,6	9,7	-	-
					U1a	2,6	9,7	-	-
					U2a	2,5	9,8	2,9	9,4
					Uos2	2,2	10,1	2,4	9,9
					U3	-	-	2,6	9,7
					FP11	-	-	2,5	9,8
					Us4	-	-	2,8	9,5
					Us7	-	-	2,5	9,8
PS2-15/10		1	1000	15,0	Uos1	2,8	11,5	-	-
					U1a	2,7	11,6	-	-
					U2a	2,6	11,7	3,0	11,3
					Uos2	2,3	12,0	2,5	12,8
					U3	-	-	2,7	11,6
					FP11	-	-	2,5	11,8
					Us4	-	-	2,8	11,5
					Us7	-	-	2,5	11,8
PS2-16,5/12c PS2-16,5/12	E/12c Dw=240 E/12 Dw=263	1	1000	16,5	Uos2	2,4	13,4	2,6	13,4
					U2a	2,7	13,1	-	-
					U3	-	-	2,8	13,0
					Us29	2,2	13,6	-	-
					Us30	-	-	2,5	13,3
PS2-18/12c PS2-18/12		1	1000	18,0	Uos2	2,4	14,9	2,6	14,7
					U2a	2,8	14,5	-	-
					U3	-	-	2,9	14,4
					Us30	2,5	14,8	-	-
					Us34	-	-	2,6	14,7



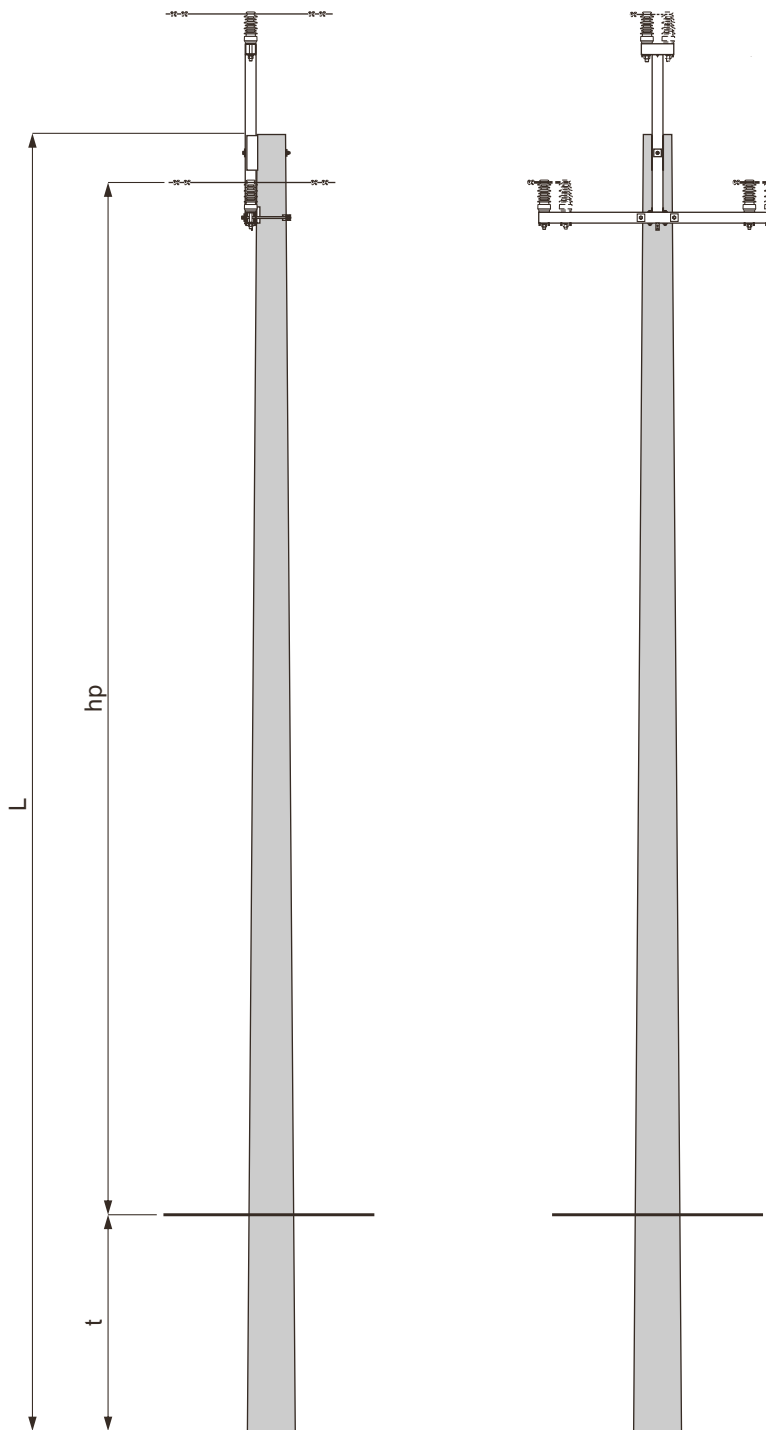


**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
4. Izolator z trzonem M 24×62 mm.

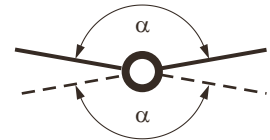
9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245		
8	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244		
7	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211		
6	Przewód	-	□	m	2,0		3.	
5	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	□		1	221	4.	
4	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2 w. □	-	□	kpl.	1	2	230÷233
		ŁO2/1 w. □	-	□				
		ŁO/2 w. □	-	□		1	-	226÷229
		ŁO/1 w. □	-	□				
3	Łańcuch przelotowo-odciągowy	ŁPO/2	-	□		2	225	
		ŁPO/1	-	□				
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71	szt.	2		2.
		M16×350		0,65			1.	
1	Poprzecznik skrzyżowaniowy	PSs-30	rys. 3893	46,96		1		
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°1°	2°	Strona	Uwagi
					2°	2°		
					Obostrzenie			
						Ilość		





Obostrzenie  
 $0^\circ, 1^\circ \text{ i } 3^\circ$  - dla L11  
 $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ \text{ i } 3^\circ$  - dla L12÷L15

$178^\circ > \alpha \geq$  wg tabeli



4

N1-12/12

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$	
		Strefa klimatyczna	
		WI	WII
N1-□/6c N1-□/6	L11	169°	170°
	L12	167°	167°
	L13, L14	165°	166°
	L15	162°	163°
N1-□/10c N1-□/10	L11	161°	161°
	L12	156°	157°
	L13; L14	153°	154°
	L15	147°	147°
N1-□/12c N1-□/12	L11	156°	157°
	L12	151°	151°
	L13; L14	147°	148°
	L15	143°	143°
N1-□/15c N1-□/15	L11	149°	150°
	L12	143°	143°
	L13; L14	143°	143°
N1-□/17,5	L11	144°	144°

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP8-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa N1-□/□□

str. 50÷53  
 str. 190÷205  
 str. 54



**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N1-10,5/6c N1-10,5/6	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218	<b>1</b>	600	10,5	Uos1	2,2	7,85	2,5	7,55
					U1a	2,1	7,95	2,4	7,65
U2a	1,9				8,15	2,2	7,85		
Uos2	1,9				8,15	2,3	7,75		
Us2	-				-	2,2	7,85		
N1-12/6c N1-12/6	12,0			Uos1	2,3	9,25	2,6	8,95	
				U1a	2,2	9,35	2,5	9,05	
				U2a	2,0	9,55	2,3	9,25	
				Uos2	2,0	9,55	2,4	9,15	
				Us2	-	-	2,2	9,35	
N1-13,5/6	E/6 Dw=218		13,5	Uos1	2,4	10,65	2,7	10,35	
				U1a	2,3	10,75	2,6	10,45	
				U2a	2,1	10,95	2,4	10,65	
				Uos2	2,1	10,95	2,5	10,55	
				Us2	-	-	2,2	10,85	
N1-15/6	15,0		Uos1	2,5	12,05	2,8	11,75		
			U1a	2,4	12,15	2,7	11,85		
			U2a	2,3	12,25	2,7	11,85		
			Us2	-	-	2,2	12,35		
N1-16,5/6	16,5		Uos1	2,5	13,55	2,9	13,15		
		U1a	2,5	13,55	2,8	13,25			
		U2a	2,4	13,65	2,7	13,35			
		Us2	2,2	13,85	-	-			
		Us3	-	-	2,5	13,55			
N1-18/6	18,0	Uos1	2,6	14,95	2,9	14,65			
		U1a	2,5	15,05	2,9	14,65			
		U2a	2,4	15,15	2,8	14,75			
		Us2	2,2	15,35	-	-			
		Us3	-	-	2,5	15,05			
N1-10,5/10	E/10 Dw=218	1000	10,5	Uos1	2,3	7,75	-	-	
				U1a	2,4	7,65	-	-	
				U2a	2,3	7,75	2,7	7,35	
				Uos2	2,1	7,95	2,3	7,75	
				U3	-	-	2,4	7,65	
				FP11	-	-	2,3	7,75	
				Us3	-	-	2,5	7,55	
Us6	-	-	2,2	7,85					





	<b>Słup narożny N1- □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 51
--	----------------------------------	--	--	--	------------------------	------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N1-12/10	E/10 Dw=218	<b>1</b>	1000	12,0	Uos1	2,4	9,15	-	-
					U1a	2,5	9,05	-	-
					U2a	2,4	9,15	2,8	8,85
					Uos2	2,2	9,35	2,4	9,25
					U3	-	-	2,5	9,15
					FP11	-	-	2,4	9,25
					Us3	-	-	2,5	9,15
					Us6	-	-	2,2	9,35
N1-13,5/10				13,5	Uos1	2,6	10,45	-	-
					U1a	2,6	10,45	-	-
					U2a	2,5	10,55	2,9	10,15
					Uos2	2,2	10,85	2,4	10,65
					U3	-	-	2,6	10,45
					FP11	-	-	2,5	10,55
					Us4	-	-	2,8	10,25
					Us7	-	-	2,5	10,55
N1-15/10				15,0	Uos1	2,8	11,75	-	-
					U1a	2,7	11,85	-	-
					U2a	2,6	11,95	3,0	11,55
					Uos2	2,3	12,25	2,5	12,05
					U3	-	-	2,7	11,85
					FP11	-	-	2,5	12,05
					Us4	-	-	2,8	11,75
					Us7	-	-	2,5	12,05
N1-16,5/10c N1-16,5/10	E/10c Dw=240 E/10 Dw=263			16,5	Uos2	2,4	13,65	2,6	13,45
					U2a	2,7	13,35	-	-
					U3	-	-	2,8	13,25
					Us29	2,2	13,85	-	-
					Us30	-	-	2,5	13,55
N1-18/10c N1-18/10				18,0	Uos2	2,4	15,15	2,6	14,95
					U2a	2,8	14,75	-	-
					U3	-	-	2,9	14,65
					Us30	2,5	15,05	-	-
					Us34	-	-	2,6	14,95
N1-10,5 /12	E/12 Dw=218		1200	10,5	Uos1	2,4	7,65	-	-
					U2a	2,3	7,75	2,7	7,35
					Uos2	2,2	7,85	2,4	7,65
					U3	2,2	7,85	2,6	7,45
					Us6	-	-	2,2	7,85



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N1-12 /12	E/12 Dw=218	1	1200	12,0	Uos1	2,6	8,95	-	-
					U2a	2,5	9,05	2,8	8,75
					Uos2	2,3	9,25	2,5	9,05
					U3	2,2	9,35	2,6	8,95
					Us3	-	-	2,5	9,05
N1-13,5 /12				13,5	Uos1	2,7	10,35	-	-
					U2a	2,6	10,45	2,9	10,15
					Uos2	2,3	10,75	2,6	10,45
					U3	2,3	10,75	2,7	10,35
					Us3	2,5	10,55	-	-
	Us7	-	-		2,5	10,55			
N1-15 /12	15,0	Uos1	2,8	11,75	-	-			
		U2a	2,7	11,85	-	-			
		Uos2	2,4	12,15	2,6	11,95			
		U3	2,4	12,15	2,8	11,75			
		Us3	2,5	12,05	-	-			
		Us8	-	-	2,8	11,75			
N1-16,5 /12c N1-16,5 /12	E/12c Dw=240 E/12 Dw=263	1	1200	16,5	Uos2	2,5	13,55	2,7	13,35
					U2a	2,8	13,25	-	-
					U3	2,5	13,55	2,9	13,15
					Us30	2,5	13,55	-	-
					Us34	-	-	2,6	13,45
N1-18 /12c NS2-18 /12	18,0	Uos2	2,5	15,05	2,8	14,75			
		U2a	2,9	14,65	-	-			
		U3	2,6	14,95	3,0	14,55			
		Us30	2,5	15,05	-	-			
		Us7	-	-	2,5	15,05			
N1-10,5 /15c N1-10,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	1	1500	10,5	Uos1	2,6	7,45	-	-
					Uos2	2,3	7,75	2,5	7,55
					U2a	2,6	7,45	-	-
					U3	2,4	7,65	2,7	7,35
					FP11	-	-	2,4	7,65
					Us3	-	-	2,5	7,55
N1-12 /15c N1-12 /15	12,0	Uos1	2,7	8,85	-	-			
		Uos2	2,4	9,15	2,6	8,95			
		U2a	2,7	8,85	-	-			
		U3	2,5	9,05	2,8	8,75			
		FP11	-	-	2,6	8,95			
		Us7	-	-	2,5	9,05			



	<b>Słup narożny N1 - □/□□</b>					<b>LSNS 70(50)</b>		str. 53	
--	-----------------------------------	--	--	--	--	------------------------	--	------------	--

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N1-13,5 /15c N1-13,5 /15	E/15c Dw=240	<b>1</b>	1500	13,5	Uos2	2,5	10,55	2,7	10,35
					U3	2,6	10,45	2,9	10,15
	Us34				-	-	2,6	10,45	
15,0	Uos2				2,5	12,05	2,8	11,75	
	U3				2,7	11,85	-	-	
	Us30				2,5	12,05	-	-	
N1-16,5 /15	E/15 Dw=263			16,5	Us10	-	-	2,5	12,05
					Uos2	2,6	13,45	2,8	13,25
					U3	2,7	13,35	-	-
					Us34	2,6	13,45	-	-
Us8	-				-	2,8	13,25		
N1-18 /15	E/15 Dw=263				18,0	Uos2	2,7	14,85	-
		U3	2,8	14,75		-	-		
		Us7	2,5	15,05		-	-		
		Us8	-	-		2,8	14,75		
N1-10,5 /17,5	E/17,5 Dw=263	1750	10,5	Uos2	2,4	7,65	2,6	7,45	
				U2a	2,8	7,25	-	-	
				U3	2,5	7,55	2,8	7,25	
				FP11	2,3	7,75	2,6	7,45	
				Us30	2,5	7,55	-	-	
				Us34	-	-	2,6	7,45	
12,0			Uos2	2,5	9,05	2,7	8,85		
			U2a	2,9	8,65	-	-		
			U3	2,6	8,95	2,9	8,75		
			FP11	2,4	9,15	2,7	8,85		
			FP12	-	-	2,6	8,95		
			Us30	2,5	9,05	-	-		
13,5			Us10	-	-	2,5	9,05		
			Uos2	2,6	10,45	2,8	10,25		
			U3	2,9	10,15	-	-		
			Up-3a	2,7	10,35	-	-		
			Us34	2,6	10,45	-	-		
15,0			Us8	-	-	2,8	10,25		
	Uos2	2,6	11,95	2,9	11,65				
	Up-3a	2,9	11,65	-	-				
	Us34	2,6	11,95	-	-				
Us11	-	-	2,8	11,75					

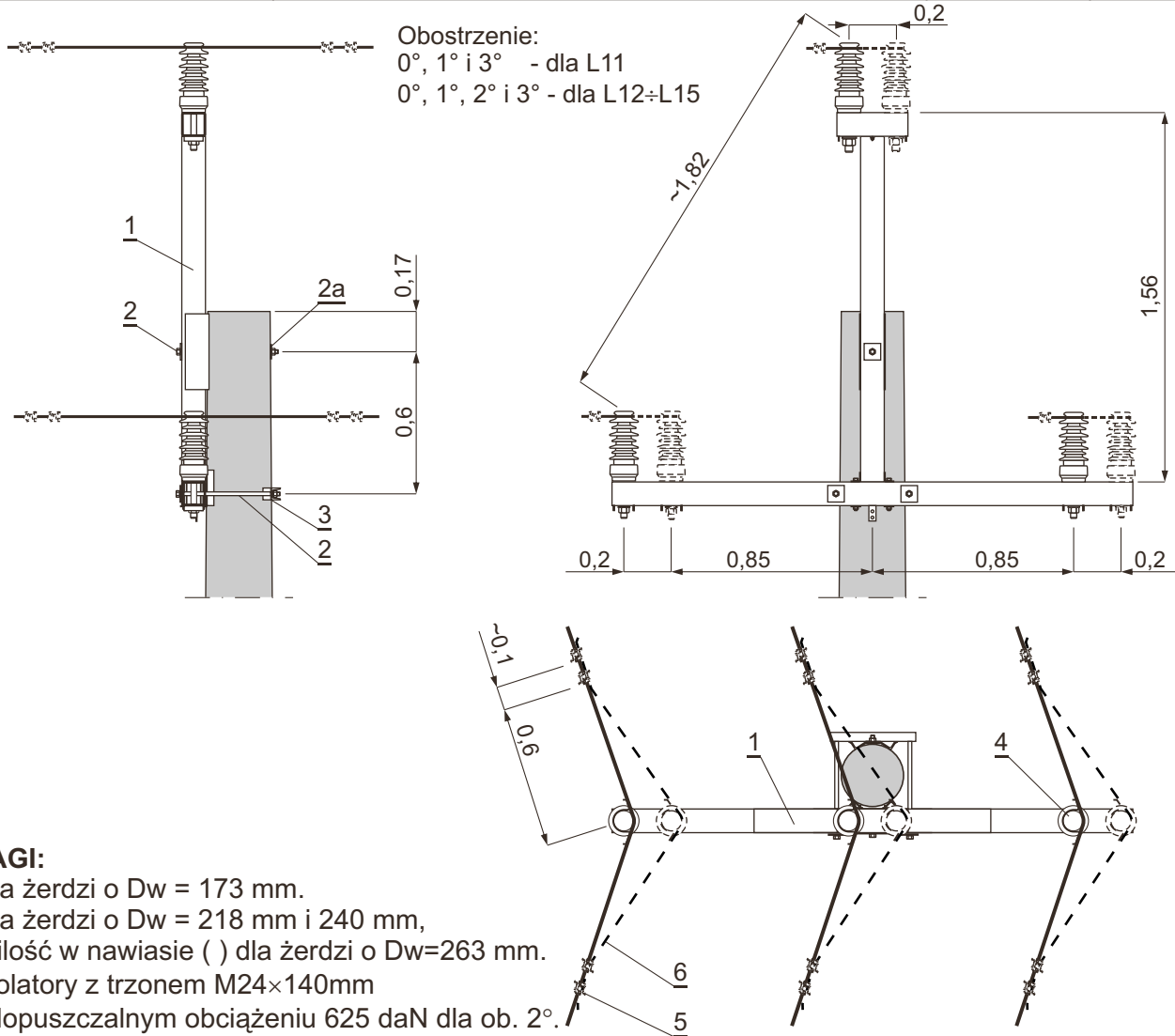


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

## Uzbrojenie słupa N1 - □ / □ □

**LSNS  
70(50)**

str.  
54



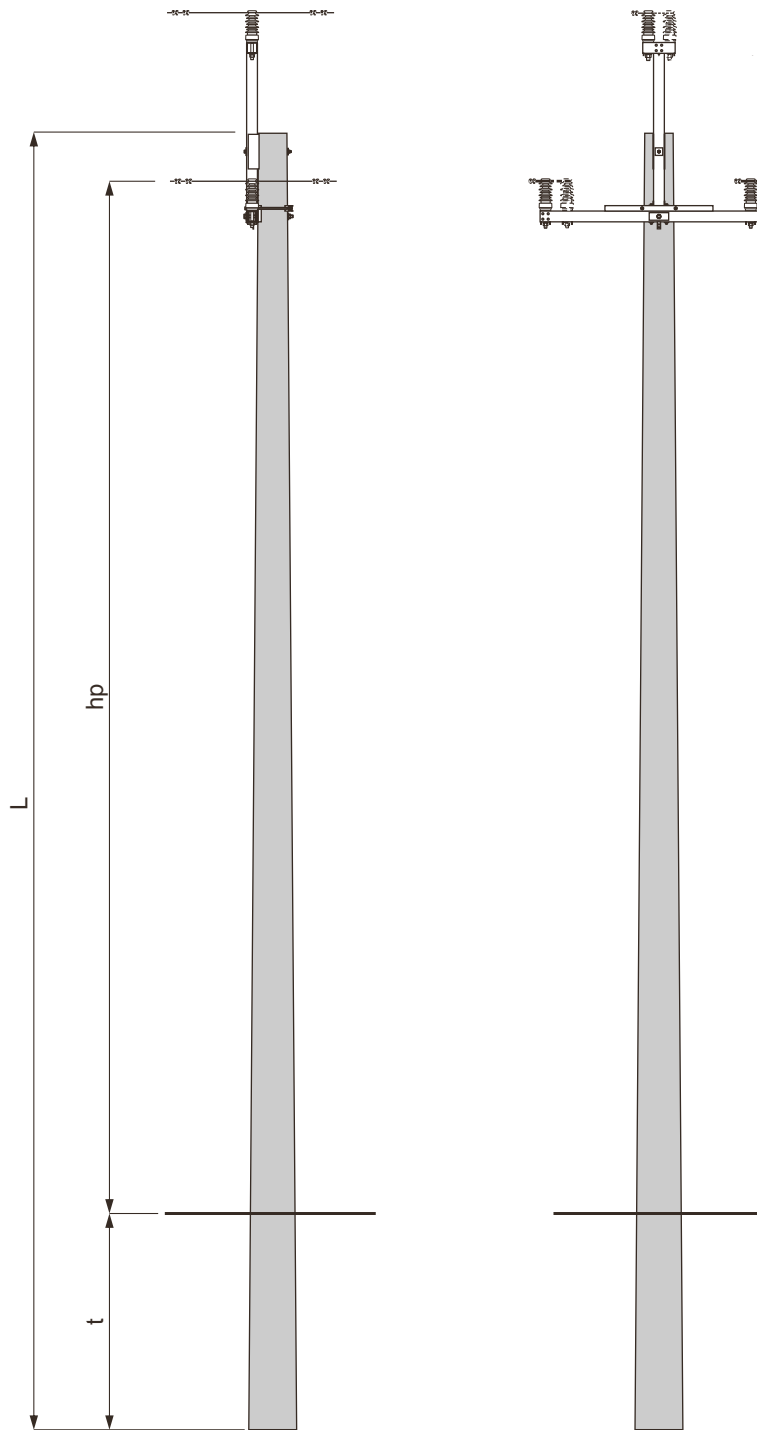
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 173 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 218 mm i 240 mm, a ilość w nawiasie ( ) dla żerdzi o Dw=263 mm.
3. Izolatory z trzonem M24×140mm i dopuszczalnym obciążeniu 625 daN dla ob. 2°.
4. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

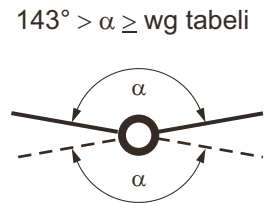
9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245		
8	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244		
7	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211		
6	Przewód	-	□	m	-	4,5	4.	
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51	szt.	12	
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27			
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51			
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18			
4	Zawieszenie przelotowo - narożne	ZPN/1 lub 3	□	kpl.	3	6	217÷220	3.
3	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4	szt.	1		
2a	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15		1		
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×450	PN-88/M-82121	0,86		(2)		2.
M16×400		0,71		3 (1)		1.		
M16×350		0,65		3				
1	Poprzecznik skrzyżowaniowy	PSs-31	rys. 3894	51,22		1		
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°   1°, 2°, 3° Obostrzenie Ilość	Strona	Uwagi	



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



Obostrzenie  
 0°, 1° i 3° - dla L11  
 0°, 1°, 2° i 3° - dla L12÷L15



5  
 N2-12/12

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$	
		Strefa klimatyczna	
		WI	WII
N2-□/12c N2-□/12	L15	139°	140°
N2-□/15c N2-□/15	L11	149°	150°
	L12	142°	143°
	L13; L14	137°	138°
	L15	127°	128°
N2-□/17,5	L11	144°	144°
	L12	135°	136°
	L13; L14	129°	130°
	L15	120°	120°
N2-□/20	L11	138°	138°
	L12	128°	129°
	L13; L14	121°	121°

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP8-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa N2-□/□□

str. 56÷58  
 str. 190÷205  
 str. 59



**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N2-10,5 /12	E/12 Dw=218	<b>1</b>	1200	10,5	Uos1	2,4	7,65	-	-
					U2a	2,3	7,75	2,7	7,35
					Uos2	2,2	7,85	2,4	7,65
					U3	2,2	7,85	2,6	7,45
					Us6	-	-	2,2	7,85
N2-12 /12				12,0	Uos1	2,6	8,95	-	-
					U2a	2,5	9,05	2,8	8,75
					Uos2	2,3	9,25	2,5	9,05
					U3	2,2	9,35	2,6	8,95
					Us3	-	-	2,5	9,05
N2-13,5 /12	13,5		Uos1	2,7	10,35	-	-		
			U2a	2,6	10,45	2,9	10,15		
			Uos2	2,3	10,75	2,6	10,45		
			U3	2,3	10,75	2,7	10,35		
			Us3	2,5	10,55	-	-		
			Us7	-	-	2,5	10,55		
N2-15 /12	15,0		Uos1	2,8	11,75	-	-		
			U2a	2,7	11,85	-	-		
			Uos2	2,4	12,15	2,6	11,95		
			U3	2,4	12,15	2,8	11,75		
		Us3	2,5	12,05	-	-			
		Us8	-	-	2,8	11,75			
N2-16,5 /12c N2-16,5 /12	E/12c Dw=240 E/12 Dw=263	16,5	Uos2	2,5	13,55	2,7	13,35		
			U2a	2,8	13,25	-	-		
			U3	2,5	13,55	2,9	13,15		
			Us30	2,5	13,55	-	-		
			Us34	-	-	2,6	13,45		
N2-18 /12c N2-18 /12	18,0	Uos2	2,5	15,05	2,8	14,75			
		U2a	2,9	14,65	-	-			
		U3	2,6	14,95	3,0	14,55			
		Us30	2,5	15,05	-	-			
		Us7	-	-	2,5	15,05			
N2-10,5 /15c N2-10,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	1500	10,5	Uos1	2,6	7,45	-	-	
				Uos2	2,3	7,75	2,5	7,55	
				U2a	2,6	7,45	-	-	
				U3	2,4	7,65	2,7	7,35	
				FP11	-	-	2,4	7,65	
				Us3	-	-	2,5	7,55	
N2-12 /15c N2-12 /15	12,0	Uos1	2,7	8,85	-	-			
		Uos2	2,4	9,15	2,6	8,95			
		U2a	2,7	8,85	-	-			
		U3	2,5	9,05	2,8	8,75			
		FP11	-	-	2,6	8,95			
		Us7	-	-	2,5	9,05			



	<b>Słup narożny N2 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>		str. 57	
--	-----------------------------------	--	--	--	------------------------	--	------------	--

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N2-13,5 /15c N2-13,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	13,5	Uos2	2,5	10,55	2,7	10,35
					U3	2,6	10,45	2,9	10,15
					Us34	-	-	2,6	10,45
N2-15 /15	E/15 Dw=263			15,0	Uos2	2,5	12,05	2,8	11,75
					U3	2,7	11,85	-	-
					Us30	2,5	12,05	-	-
					Us10	-	-	2,5	12,05
N2-16,5 /15	E/15 Dw=263			16,5	Uos2	2,6	13,45	2,8	13,25
					U3	2,7	13,35	-	-
					Us34	2,6	13,45	-	-
					Us8	-	-	2,8	13,25
N2-18 /15				18,0	Uos2	2,7	14,85	-	-
					U3	2,8	14,75	-	-
					Us7	2,5	15,05	-	-
					Us8	-	-	2,8	14,75
N2-10,5 /17,5	E/17,5 Dw=263	1750	10,5	Uos2	2,4	7,65	2,6	7,45	
				U2a	2,8	7,25	-	-	
				U3	2,5	7,55	2,8	7,25	
				FP11	2,3	7,75	2,6	7,45	
				Us30	2,5	7,55	-	-	
				Us34	-	-	2,6	7,45	
N2-12 /17,5			12,0	Uos2	2,5	9,05	2,7	8,85	
				U2a	2,9	8,65	-	-	
				U3	2,6	8,95	2,9	8,65	
				FP11	2,4	9,15	2,7	8,85	
				FP12	-	-	2,6	8,95	
				Us30	2,5	9,05	-	-	
N2-13,5 /17,5			13,5	Uos2	2,6	10,45	2,8	10,25	
				U3	2,9	10,15	-	-	
				Up-3a	2,7	10,35	-	-	
				Us34	2,6	10,45	-	-	
				Us8	-	-	2,8	10,25	
N2-15 /17,5			15,0	Uos2	2,6	11,95	2,9	11,65	
		Up-3a		2,9	11,65	-	-		
		Us34		2,6	11,95	-	-		
		Us11		-	-	2,8	11,75		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ zerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość zerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N2-10,5/20	E/20 Dw=263	1	2000	10,5	Up-2a	2,5	7,55	2,8	7,25
					FP11	2,4	7,65	-	-
					FP12	-	-	2,6	7,45
					Uos2	2,7	7,35	-	-
					Us7	2,5	7,55	-	-
					Us10	-	-	2,5	7,55
N2-12/20		1	2000	12,0	Up-2a	2,6	8,95	-	-
					FP11	2,5	9,05	-	-
					FP13	-	-	2,5	9,05
N2-13,5/20		1	2000	13,5	Up-3a	2,7	10,35	-	-
					Us10	2,5	10,55	-	-
					Us22	-	-	2,5	10,55
N2-15/20		1	2000	15,0	Up-3a	3,0	11,55	-	-
					Us15	2,5	12,05	-	-
					Us27	-	-	2,6	11,95
					Us16	-	-	2,8	11,75

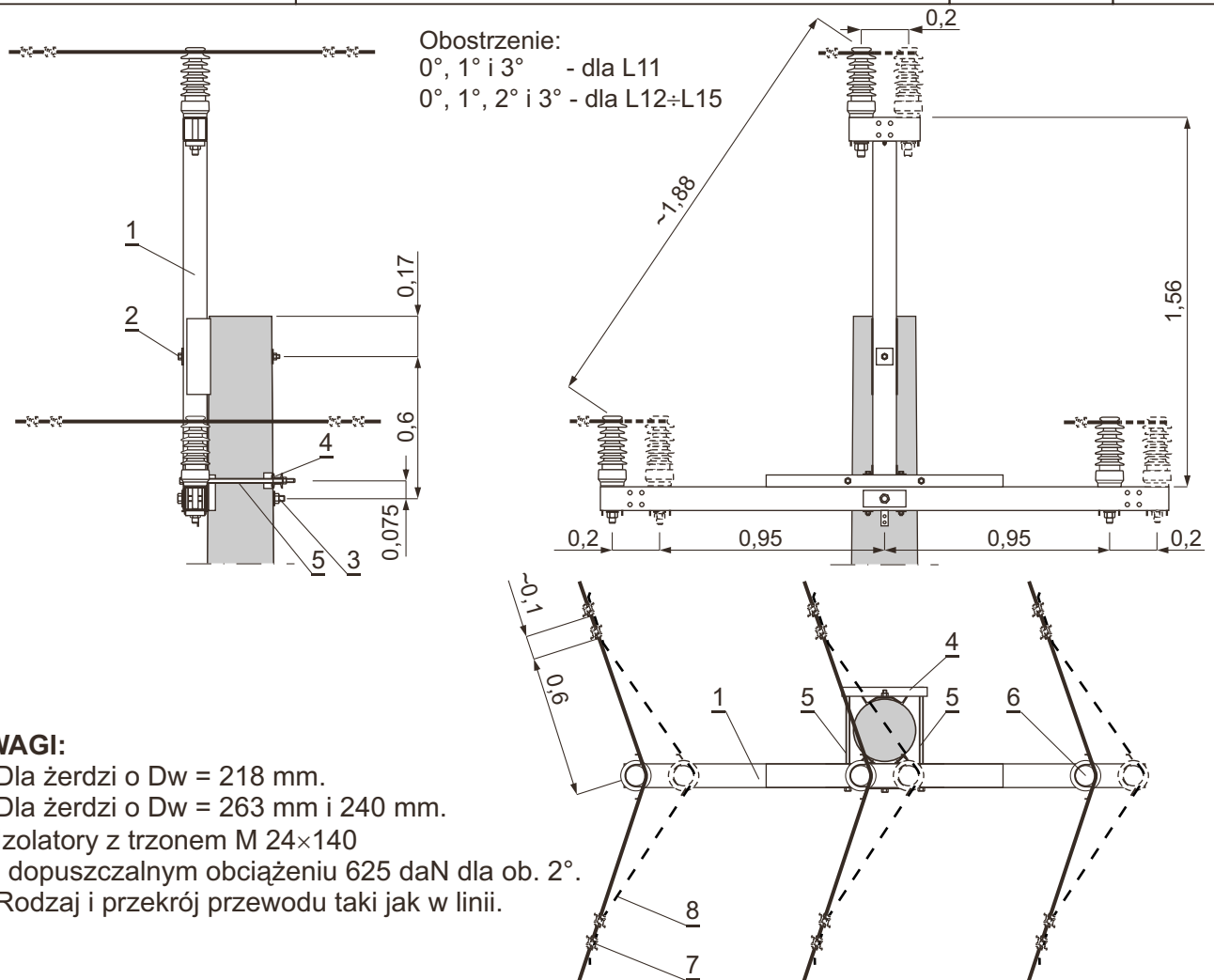




## Uzbrojenie słupa N2 - □ / □ □

**LSNS  
70(50)**

str.  
59



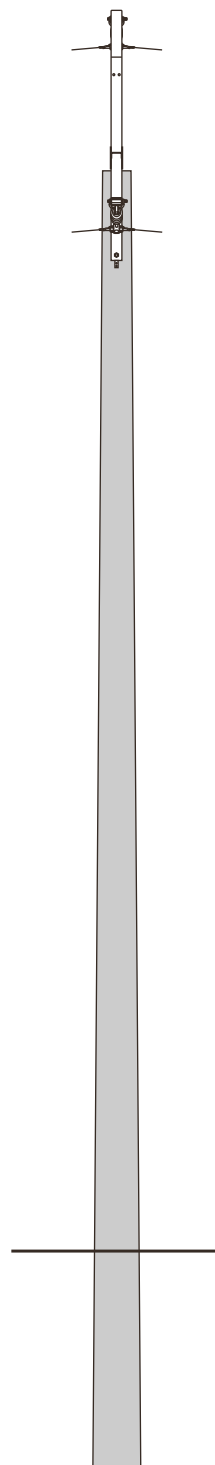
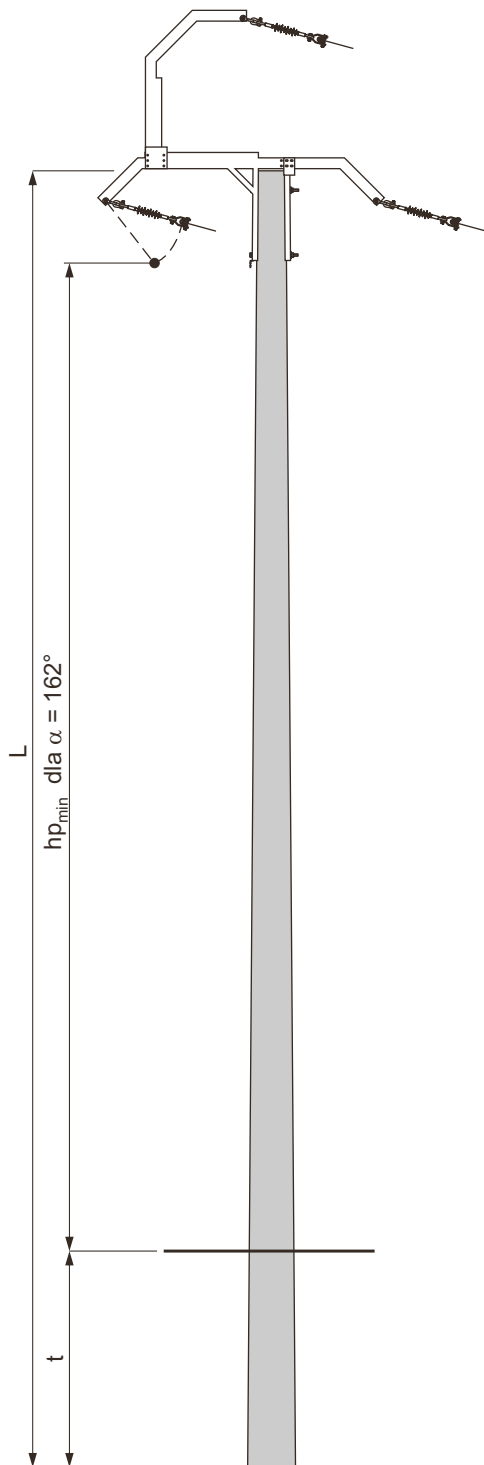
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Izolatory z trzonem M 24×140 i dopuszczalnym obciążeniu 625 daN dla ob. 2°.
4. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245			
10	Uziom i połączenie uziemienia					236÷244			
9	Ograniczniki przepięć				1	206÷211			
8	Przewód		□	m	-	4,5	4.		
7	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51	szt.	-	12	
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27				
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51	szt.	-	12	
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18				
6	Zawieszenie przelotowo - narożne		ZPN/1 lub 3	□	kpl.	3	6	217÷220	3.
5	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93	szt.	2			
4	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63		1			
	Podkładka kwadratowa spręż.	80×80/26	rys. 4856	0,30		1			
3	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88		1		2.	
		M24×400		1,70			1.		
	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15		1			
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		1			
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-30	rys. 3895	62,00		1			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°   1°, 2°, 3° Obostrzenie Ilość	Strona	Uwagi	

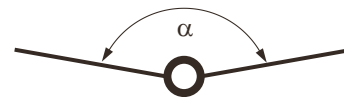


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



Obostrzenie  
0°, 1° i 3°

$162^\circ \geq \alpha \geq$  wg tabeli



6  
N3-12/15

Typ stupa	Typ linii	$\alpha \geq$ Strefa klimatyczna	
		WI	WII
N3- □/10	L11	162°	162°
	L12	157°	158°
	L13, L14	155°	155°
	L15	148°	149°
N3- □/12c N3- □/12	L11	157°	158°
	L12	152°	153°
	L13; L14	149°	149°
	L15	141°	142°
N3- □/15c N3- □/15	L11	151°	152°
	L12	145°	145°
	L13; L14	140°	141°
	L15	130°	131°
N3- □/17,5	L11	146°	146°
	L12	138°	138°
	L13; L14	132°	133°
N3- □/20	L11	140°	141°
	L12	131°	131°
	L13; L14	124°	125°
N3- □/25	L11	129°	129°
	L12	120°	120°
	L13; L14	120°	120°

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu łańcucha ŁP/1 z izolatorem LP □ /5U
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa N3 - □ / □ □

str. 61÷64

str. 190÷205

str. 65



	<b>Słup narożny N3- □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 61
--	----------------------------------	--	--	--	------------------------	------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N3-10,5/10	E/10 Dw=218	<b>1</b>	1000	10,5	Uos1	2,3	7,3	-	-
					U1a	2,4	7,2	-	-
					U2a	2,3	7,3	2,7	6,9
					Uos2	2,1	7,5	2,3	7,3
					U3	-	-	2,4	7,2
					FP11	-	-	2,3	7,3
					Us3	-	-	2,5	7,1
					Us6	-	-	2,2	7,4
N3-12/10				12,0	Uos1	2,4	8,7	-	-
					U1a	2,5	8,6	-	-
					U2a	2,4	8,7	2,8	8,3
					Uos2	2,2	8,9	2,4	8,7
					U3	-	-	2,5	8,6
					FP11	-	-	2,4	8,7
					Us3	-	-	2,5	8,6
					Us6	-	-	2,2	8,9
N3-13,5/10				13,5	Uos1	2,6	10,0	-	-
					U1a	2,6	10,0	-	-
					U2a	2,5	10,1	2,9	9,7
					Uos2	2,2	10,4	2,4	10,2
					U3	-	-	2,6	10,0
					FP11	-	-	2,5	10,1
					Us4	-	-	2,8	9,8
					Us7	-	-	2,5	10,1
N3-15/10				15,0	Uos1	2,8	11,3	-	-
					U1a	2,7	11,4	-	-
					U2a	2,6	11,5	3,0	11,1
					Uos2	2,3	11,8	2,5	11,6
					U3	-	-	2,7	11,4
					FP11	-	-	2,5	11,6
					Us4	-	-	2,8	11,3
					Us7	-	-	2,5	11,6
N3-16,5/12c N3-16,5/12	E/12c Dw=240 E/12 Dw=263			16,5	Uos2	2,4	13,2	2,6	13,0
					U2a	2,7	12,9	-	-
					U3	-	-	2,8	12,8
					Us29	2,2	13,4	-	-
					Us30	-	-	2,5	13,1
N3-18/12c N3-18/12				18,0	Uos2	2,4	14,7	2,6	14,5
					U2a	2,8	14,3	-	-
					U3	-	-	2,9	14,2
					Us30	2,5	14,6	-	-
					Us34	-	-	2,6	14,5



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N3-10,5 /12	E/12 Dw=218	1	1200	10,5	Uos1	2,4	7,2	-	-
					U2a	2,3	7,3	2,7	6,9
					Uos2	2,2	7,4	2,4	7,2
					U3	2,2	7,4	2,6	7,0
					Us6	-	-	2,2	7,4
N3-12 /12				12,0	Uos1	2,6	8,5	-	-
					U2a	2,5	8,6	2,8	8,3
					Uos2	2,3	8,8	2,5	8,6
					U3	2,2	8,9	2,6	8,5
					Us3	-	-	2,5	8,6
N3-13,5 /12				13,5	Uos1	2,7	9,9	-	-
					U2a	2,6	10,0	2,9	9,7
					Uos2	2,3	10,3	2,6	10,0
					U3	2,3	10,3	2,7	9,9
					Us3	2,5	10,1	-	-
		Us7	-		-	2,5	10,1		
N3-15 /12		15,0	Uos1	2,8	11,3	-	-		
			U2a	2,7	11,4	-	-		
			Uos2	2,4	11,7	2,6	11,5		
			U3	2,4	11,7	2,8	11,3		
			Us3	2,5	11,6	-	-		
			Us8	-	-	2,8	11,3		
N3-16,5 /12c	E/12c Dw=240	16,5	Uos2	2,5	13,1	2,7	12,9		
			U2a	2,8	12,8	-	-		
			U3	2,5	13,1	2,9	12,7		
			Us30	2,5	13,1	-	-		
			Us34	-	-	2,6	13,0		
N3-18 /12c		18,0	Uos2	2,5	14,6	2,8	14,3		
			U2a	2,9	14,2	-	-		
			U3	2,6	14,5	3,0	14,1		
			Us30	2,5	14,6	-	-		
			Us7	-	-	2,5	14,6		
N3-10,5 /15c	E/15c Dw=240	1500	10,5	Uos1	2,6	7,0	-	-	
				Uos2	2,3	7,3	2,5	7,1	
				U2a	2,6	7,0	-	-	
				U3	2,4	7,2	2,7	6,9	
				FP11	-	-	2,4	7,2	
				Us3	-	-	2,5	7,1	
N3-12 /15c	E/15 Dw=263	12,0	Uos1	2,7	8,4	-	-		
			Uos2	2,4	8,7	2,6	8,5		
			U2a	2,7	8,4	-	-		
			U3	2,5	8,6	2,8	8,3		
			FP11	-	-	2,6	8,5		
			Us7	-	-	2,5	8,6		



		<b>Słup narożny N3 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>		str. 63	
<b>DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO</b>									
Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
N3-13,5 /15c N3-13,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	13,5	Uos2	2,5	10,1	2,7	9,9
					U3	2,6	10,0	2,9	9,7
					Us34	-	-	2,6	10,0
15,0	Uos2				2,5	11,6	2,8	11,3	
	U3				2,7	11,4	-	-	
	Us30				2,5	11,6	-	-	
	Us10			-	-	2,5	11,6		
16,5	Uos2			2,6	13,0	2,8	12,8		
	U3			2,7	12,9	-	-		
	Us34			2,6	13,0	-	-		
	Us8			-	-	2,8	12,8		
18,0	Uos2			2,7	14,4	-	-		
	U3			2,8	14,3	-	-		
	Us7			2,5	14,6	-	-		
	Us8			-	-	2,8	14,3		
N3-10,5 /17,5 N3-12 /17,5	E/17,5 Dw=263	1750	1750	10,5	Uos2	2,4	7,2	2,6	7,0
					U2a	2,8	6,8	-	-
					U3	2,5	7,1	2,8	6,8
					FP11	2,3	7,3	2,6	7,0
					Us30	2,5	7,1	-	-
					Us34	-	-	2,6	7,0
12,0				Uos2	2,5	8,6	2,7	8,4	
				U2a	2,9	8,2	-	-	
				U3	2,6	8,5	2,9	8,2	
				FP11	2,4	8,7	2,7	8,4	
				FP12	-	-	2,6	8,5	
				Us30	2,5	8,6	-	-	
13,5				Uos2	2,6	10,0	2,8	9,8	
				U3	2,9	9,7	-	-	
				Up-3a	2,7	9,9	-	-	
				Us34	2,6	10,0	-	-	
				Us8	-	-	2,8	9,8	
				15,0	Uos2	2,6	11,5	2,9	11,2
Up-3a	2,9	11,2	-		-				
Us34	2,6	11,5	-		-				
Us11	-	-	2,8		11,3				



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

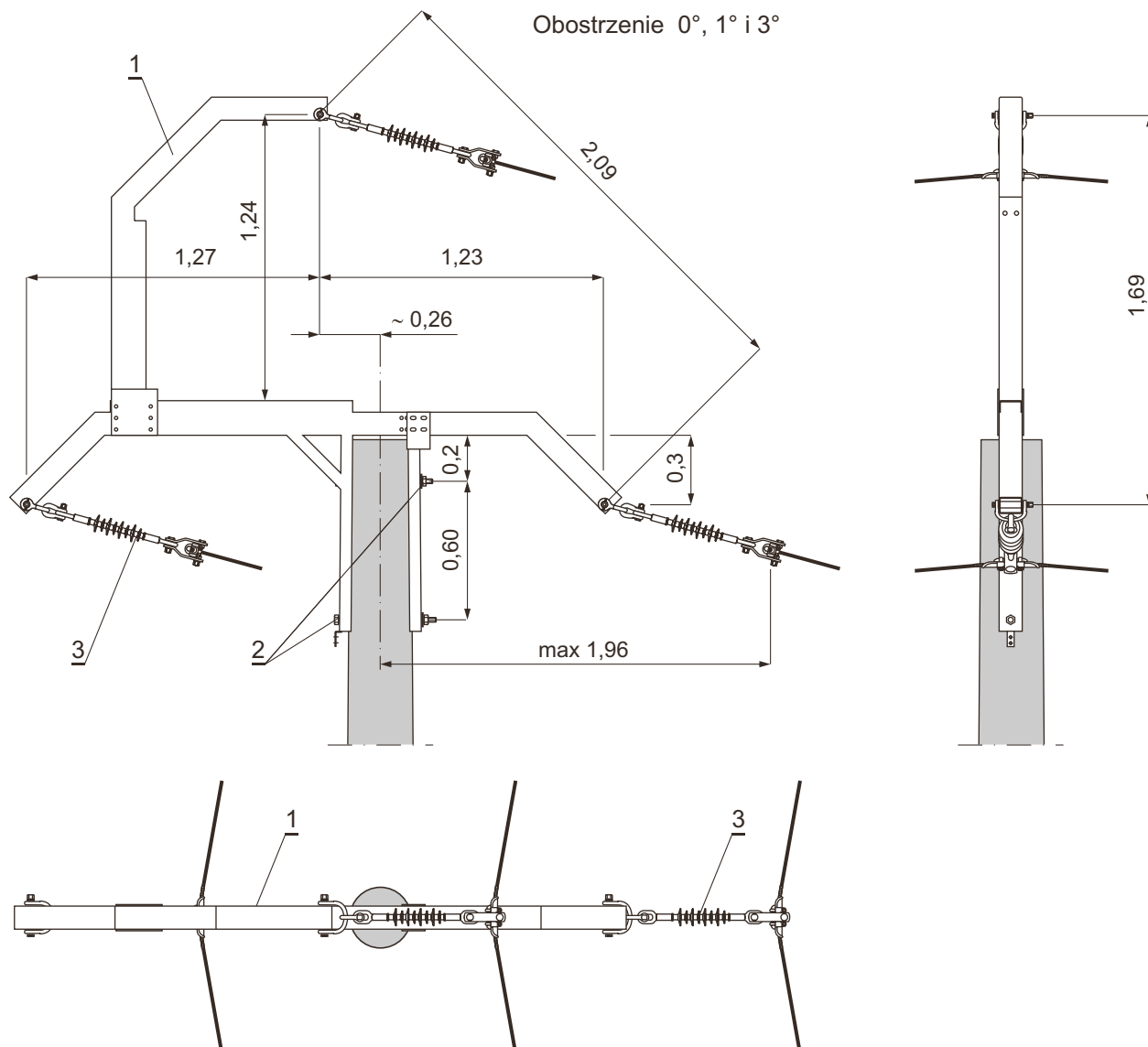
Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp	t	hp	
						[m]				
N3-10,5/20	E/20 Dw=263	<b>1</b>	2000	10,5	Up-2a	2,5	7,1	2,8	6,8	
					FP11	2,4	7,2	-	-	
					FP12	-	-	2,6	7,0	
					Uos2	2,7	6,9	-	-	
					Us7	2,5	7,1	-	-	
					Us10	-	-	2,5	7,1	
N3-12/20			2000	12,0	Up-2a	2,6	8,5	-	-	
					FP11	2,5	8,6	-	-	
					FP13	-	-	2,5	8,6	
N3-13,5/20				2000	13,5	Up-3a	2,7	9,9	-	-
						Us10	2,5	10,1	-	-
						Us22	-	-	2,5	10,1
N3-15/20		2000	15,0		Up-3a	3,0	11,1	-	-	
					Us15	2,5	11,6	-	-	
					Us27	-	-	2,6	11,5	
N3-10,5/25	E/25 Dw=263		<b>1</b>	2500	10,5	Up-2a	2,6	7,0	-	-
						FP11	2,4	7,2	-	-
						FP13	-	-	2,5	7,1
		Us10				2,5	7,1	-	-	
		Us15				-	-	2,5	7,1	
N3-12/25		2500		12,0	Up-2a	2,8	8,3	-	-	
					FP11	2,6	8,5	-	-	
					FP13	-	-	2,7	8,4	
					Us10	2,5	8,6	-	-	
					Us16	-	-	2,8	8,3	
N3-13,5/25				2500	13,5	Up-3a	2,8	9,8	-	-
						Us15	2,5	10,1	-	-
			Us19			-	-	2,6	10,0	
N3-15/25			2500		15,0	Up-3a	3,0	11,1	-	-
						Us15	2,5	11,6	-	-
						Us27	-	-	2,6	11,5
						Us16	-	-	2,8	11,3



**Uzbrojenie słupa**  
**N3 - □ / □ □**

**LSNS**  
**70(50)**

str.  
65



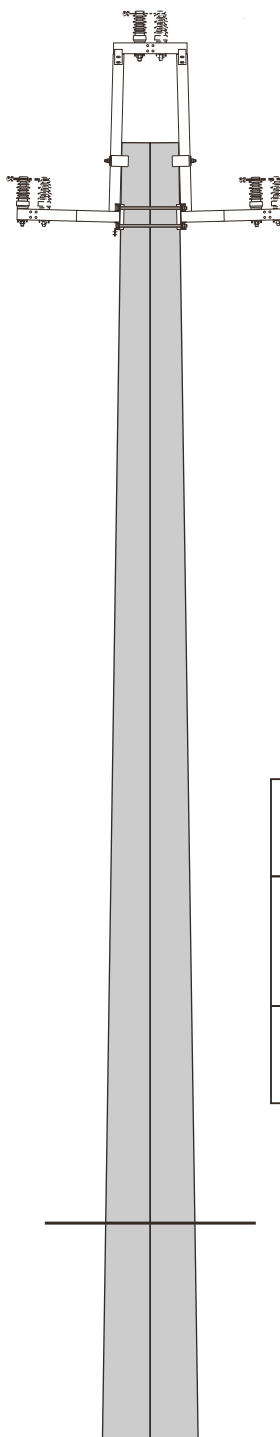
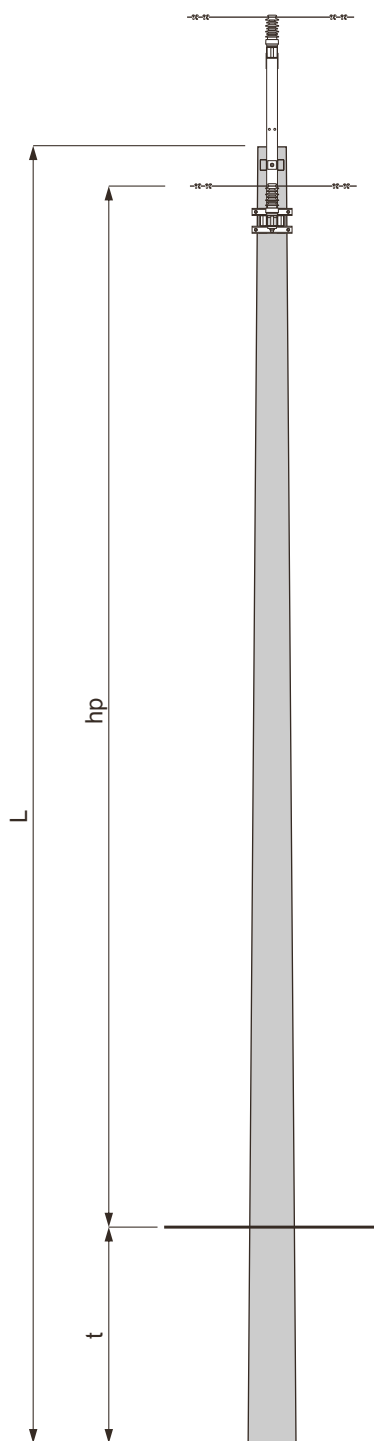
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 240 i 263 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.

6	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
5	Uziom i połączenie uziemienia					236÷244	
4	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
3	Łańcuch przelotowy	ŁP2/2	-		□	-	3
		ŁP2/1	-	□			
		ŁP/2	-	□	3	-	223
		ŁP/1	-	□			
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M20×350	PN-88/M-82121	1,03	szt.	2	2.
		M20×400					1.
1	Poprzącznik narożny	Nts-120/2	rys. 3898	91,42		1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°, 1°	Strona	Uwagi
					3°		
					Ilość		

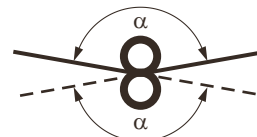


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



Obostrzenie  
 $0^\circ, 1^\circ \text{ i } 3^\circ$  - dla L11  
 $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ \text{ i } 3^\circ$  - dla L12÷L15

$150^\circ > \alpha \geq$  wg tabeli



7  
Nb-16,5/20

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$	
		Strefa klimatyczna	
		WI	WII
Nb- □ /20	L11	141°	141°
	L12	131°	132°
	L13, L14	125°	125°
	L15	120°	120°
Nb- □ /24	L11	138°	138°
	L12	128°	128°
	L13; L14	120°	120°

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP8-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa Nb- □ / □

str. 67  
str. 190÷205  
str. 68



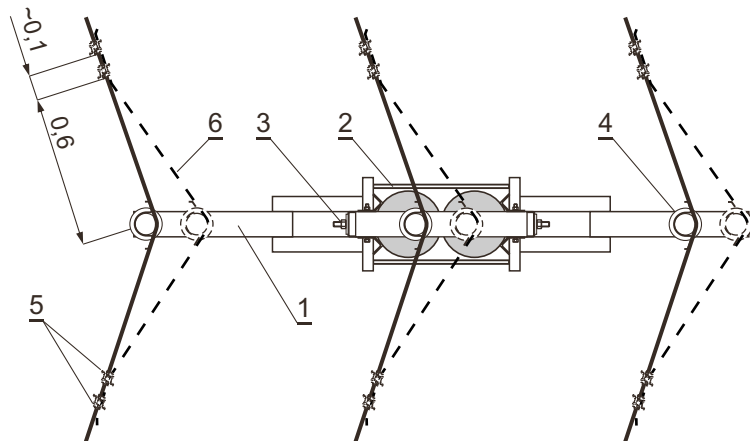
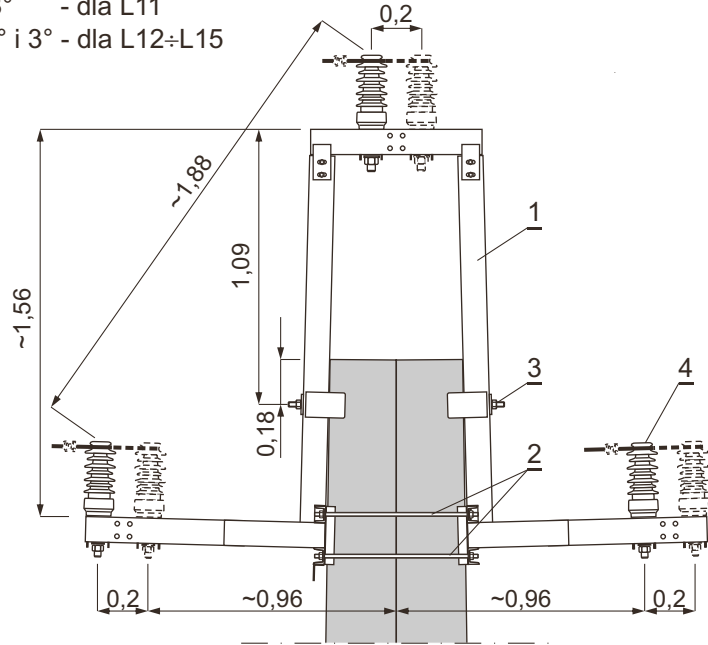
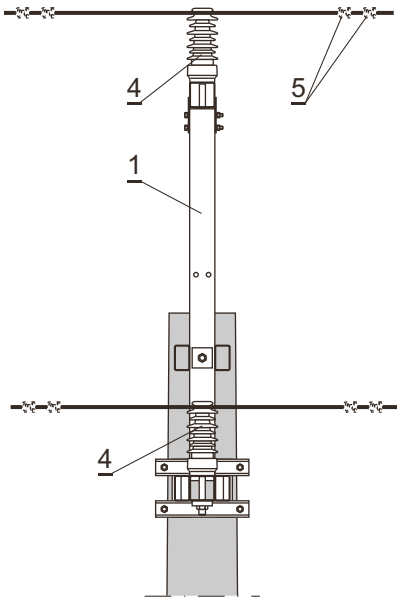


DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
Nb-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	13,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,83
Nb-18/20	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	15,33	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	15,33
Nb-16,5/24	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240		2400	16,5	Usm-10	2,3	13,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,83
Nb-18/24	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	15,33	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	15,33



Obostrzenie:  
0°, 1° i 3° - dla L11  
0°, 1°, 2° i 3° - dla L12÷L15

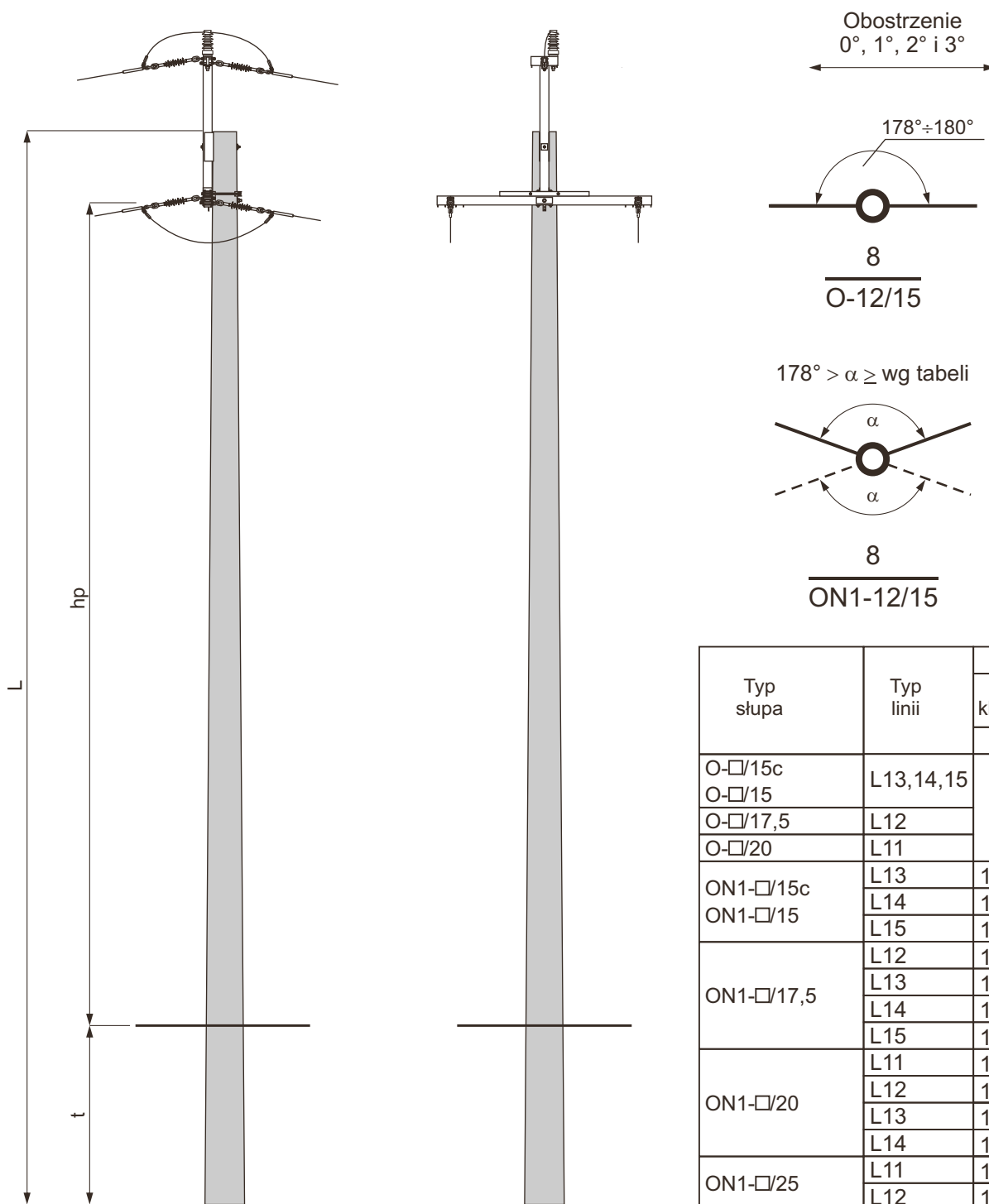


**UWAGI:**

1. Izolatory z trzonem M24×140mm i dopuszczalnym obciążeniu 625 daN dla obostrzenia 2°.
2. Przekrój i rodzaj przewodu taki jak w linii.

10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-			1	245		
9	Uziom i połączenie uziemienia			kpl.			236÷244		
8	Ograniczniki przepięć	-	-			1	206÷211		
7	Konstrukcja słupa bliźniaczego	-	-			1	250		
6	Przewód	-	□	m	-	4,5		2.	
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810						0,51
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP					0,27
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112						0,51
4	Zawieszenie przelotowo - narożne	ZPN/1 lub 3	□	kpl.	3	6	217÷220	1.	
3	Śruba dwustronna	M20×860	rys. 48101	2,39	szt.	1			
2	Śruba dwustronna	M16×650	rys. 4855	1,19		4			
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-32	rys. 3899	89,04		1			
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°   1°, 2°, 3°		Strona	Uwagi	
					Obostrzenie Ilość				





1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa O-□/□□ i ON1-□/□□

str. 70÷73  
str. 190÷205  
str. 74



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
O-10,5 /15c O-10,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	1	1500	10,5	Uos1	2,6	7,09	-	-
					Uos2	2,3	7,39	2,5	7,19
					U2a	2,6	7,09	-	-
					U3	2,4	7,29	2,7	6,99
					FP11	-	-	2,4	7,29
					Us3	-	-	2,5	7,19
O-12 /15c O-12 /15				12,0	Uos1	2,7	8,49	-	-
					Uos2	2,4	8,79	2,6	8,59
					U2a	2,7	8,49	-	-
					U3	2,5	8,69	2,8	8,39
					FP11	-	-	2,6	8,59
					Us7	-	-	2,5	8,69
O-13,5 /15c O-13,5 /15 O-15 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263			13,5	Uos2	2,5	10,19	2,7	9,99
					U3	2,6	10,09	2,9	9,79
					Us34	-	-	2,6	10,09
O-16,5 /15				15,0	Uos2	2,5	11,69	2,8	11,39
					U3	2,7	11,49	-	-
					Us30	2,5	11,69	-	-
					Us10	-	-	2,5	11,69
O-18 /15				16,5	Uos2	2,6	13,09	2,8	12,89
					U3	2,7	12,99	-	-
					Us34	2,6	13,09	-	-
					Us8	-	-	2,8	12,89
O-18 /15				18,0	Uos2	2,7	14,49	-	-
					U3	2,8	14,39	-	-
					Us7	2,5	14,69	-	-
					Us8	-	-	2,8	14,39



	<b>Słup odporowy</b> <b>O - □/□□</b>				<b>LSNS</b> <b>70(50)</b>	str. 71
--	---	--	--	--	------------------------------	------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
O-10,5 /17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750	10,5	Uos2	2,4	7,29	2,6	7,09
					U2a	2,8	6,89	-	-
					U3	2,5	7,19	2,8	6,89
					FP11	2,3	7,39	2,6	7,09
					Us30	2,5	7,19	-	-
					Us34	-	-	2,6	7,09
O-12 /17,5			Uos2	2,5	8,69	2,7	8,59		
				U2a	2,9	8,29	-	-	
				U3	2,6	8,59	2,9	8,29	
				FP11	2,4	8,79	2,7	8,49	
				FP12	-	-	2,6	8,59	
				Us30	2,5	8,69	-	-	
O-13,5 /17,5	Uos2	2,6	10,09	2,8	9,89				
		U3	2,9	9,79	-	-			
		Up-3a	2,7	9,99	-	-			
		Us34	2,6	10,09	-	-			
		Us8	-	-	2,8	9,89			
O-15 /17,5	Uos2	2,6	11,59	2,9	11,29				
		Up-3a	2,9	11,29	-	-			
		Us34	2,6	11,59	-	-			
		Us11	-	-	2,8	11,39			
O-10,5/20	E/20 Dw=263	1	2000	10,5	Up-2a	2,5	7,19	2,8	6,89
					FP11	2,4	7,29	-	-
					FP12	-	-	2,6	7,09
					Uos2	2,7	6,99	-	-
					Us7	2,5	7,19	-	-
					Us10	-	-	2,5	7,19
O-12/20			Up-2a	2,6	8,59	-	-		
				FP11	2,5	8,69	-	-	
				FP13	-	-	2,5	8,69	
				Us15	-	-	2,5	8,69	
O-13,5/20			Up-3a	2,7	9,99	-	-		
				Us10	2,5	10,19	-	-	
				Us22	-	-	2,5	10,19	
O-15/20			Up-3a	3,0	11,19	-	-		
				Us15	2,5	11,69	-	-	
				Us27	-	-	2,6	11,59	
				Us16	-	-	2,8	11,75	



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ stupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp	t	hp	
						[m]				
ON1-10,5/15c	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	1	1500	10,5	U3a	2,4	7,29	2,7	6,99	
ON1-10,5/15					U2b	2,6	7,09	-	-	
					Uos2	2,3	7,39	2,5	7,19	
					Us6	2,2	7,49	-	-	
					Us7	-	-	2,5	7,19	
ON1-12/15c				ON1-12/15	12,0	U2b	2,7	8,49	-	-
						U3a	2,5	8,69	2,8	8,39
						Uos2	2,4	8,79	2,6	8,59
						Us6	2,2	8,99	-	-
ON1-13,5/15c				ON1-13,5/15	13,5	Uos2	2,5	10,19	2,7	9,99
						U2b	2,8	9,89	-	-
						U3a	2,6	10,09	2,9	9,79
						Us7	2,5	10,19	-	-
ON1-15/15				ON1-15/15	15,0	Us8	-	-	2,8	9,89
						Uos2	2,6	11,59	2,8	11,39
						U3a	2,7	11,49	-	-
	Us7	2,5	11,69			-	-			
ON1-16,5/15	ON1-16,5/15	16,5	Us10	-	-	2,5	11,69			
			Uos2	2,6	13,09	2,8	12,89			
			U3a	2,7	12,99	-	-			
			Us34	2,6	13,09	-	-			
ON1-18/15	ON1-18/15	18,0	Us8	-	-	2,8	12,89			
			Uos2	2,7	14,49	2,9	14,29			
			U3a	2,8	14,39	-	-			
			Us7	2,5	14,69	-	-			
ON1-10,5/17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750	10,5	Us8	-	-	2,8	14,39	
					U3a	2,5	7,19	2,8	6,89	
					U2b	2,8	6,89	-	-	
					Uos2	2,4	7,29	2,6	7,09	
					Us6	2,2	7,49	-	-	
					FP11	2,3	7,39	-	-	
					FP12	-	-	2,5	7,19	
ON1-12/17,5	ON1-12/17,5	12,0	Us7	-	-	2,5	7,19			
			Uos2	2,5	8,69	2,7	8,49			
			U2b	2,9	8,29	-	-			
			U3a	2,6	8,59	2,9	8,29			
			FP11	2,4	8,79	-	-			
			FP12	-	-	2,6	8,59			
			FP13	-	-	2,4	8,79			
Us7	2,5	8,69	-	-						
					Us10	-	-	2,5	8,69	



	<b>Słup odporowo - narożny ON1- □/ □</b>		<b>LSNS 70(50)</b>	str. 73
--	--	--	------------------------	------------

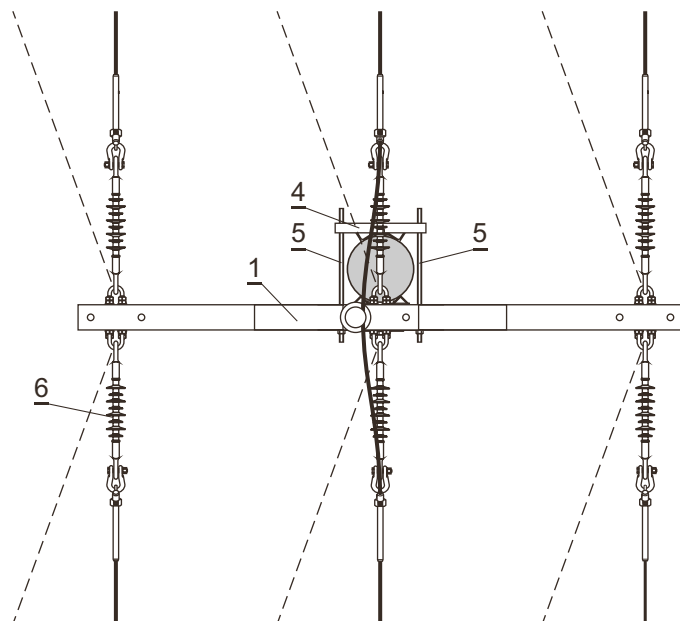
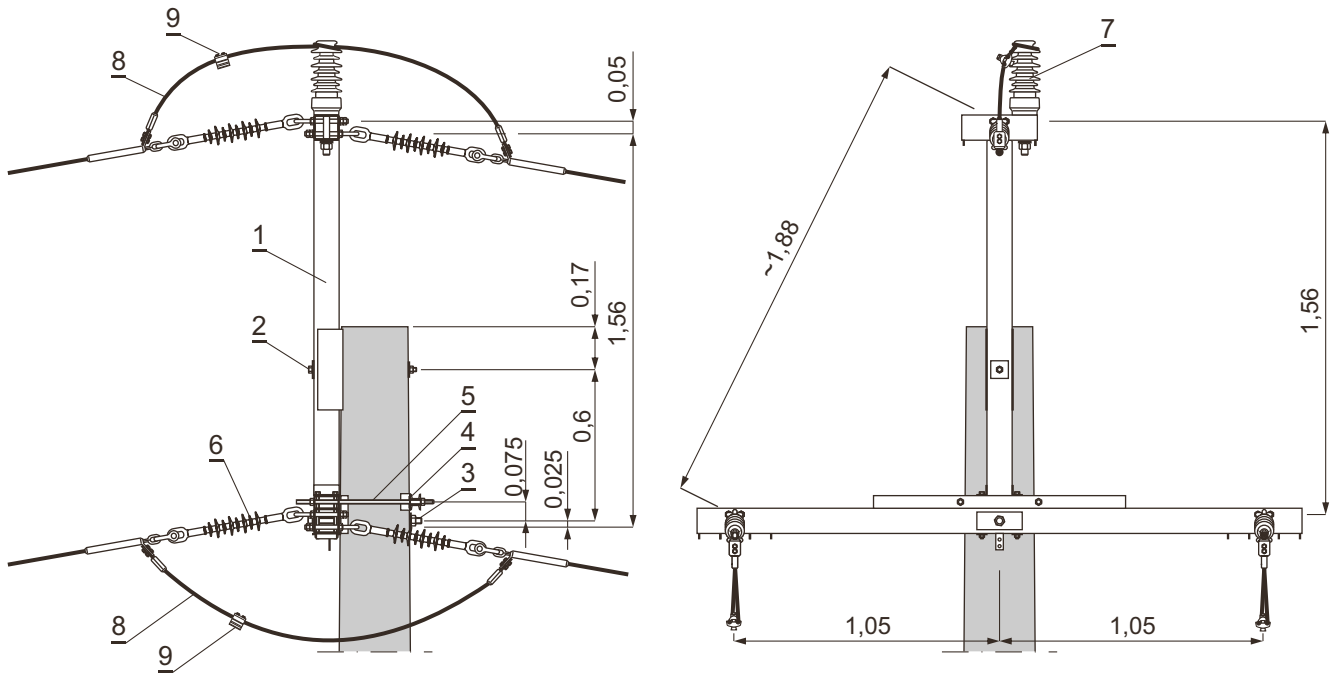
**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
ON1-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	13,5	Uos2	2,6	10,09	2,8	9,89
					U2b	3,0	9,69	-	-
					U3a	2,8	9,89	2,9	9,79
					Us7	2,5	10,19	-	-
					Us8	-	-	2,8	9,89
ON1-15/17,5				15,0	Uos2	2,6	11,59	2,9	11,29
					U3a	3,0	11,19	-	-
					Up-3a	2,9	11,29	3,0	11,19
					Us8	2,8	11,39	-	-
					Us11	-	-	2,8	11,39
ON1-10,5/20	E/20 Dw=263	2000	10,5	Up-2a	2,5	7,19	2,8	6,89	
				FP11	2,4	7,29	-	-	
				FP12	-	-	2,6	7,09	
				Uos2	2,7	6,99	-	-	
				Us7	2,5	7,19	-	-	
				Us10	-	-	2,5	7,19	
ON1-12/20		12,0	Up-2a	2,6	8,59	-	-		
			FP11	2,5	8,69	-	-		
			FP13	-	-	2,5	8,69		
			Us15	-	-	2,5	8,69		
ON1-13,5/20		13,5	Up-3a	2,7	9,99	-	-		
			Us10	2,5	10,19	-	-		
			Us22	-	-	2,5	10,19		
ON1-15/20		15,0	Up-3a	3,0	11,19	-	-		
			Us15	2,5	11,69	-	-		
			Us27	-	-	2,6	11,59		
ON1-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	10,5	Up-2a	2,6	7,09	-	-	
				FP11	2,4	7,29	-	-	
				FP13	-	-	2,5	7,19	
				Us18	2,1	7,59	-	-	
				Us15	-	-	2,5	7,19	
ON1-12/25		12,0	Up-2a	2,8	8,39	-	-		
			FP11	2,6	8,59	-	-		
			FP13	-	-	2,6	8,59		
			Us16	-	-	2,8	8,39		
ON1-13,5/25		13,5	Up-3a	2,8	9,89	-	-		
			Us15	2,5	10,19	-	-		
			Us19	-	-	2,6	10,09		
ON1-15/25		15,0	Up-3a	3,0	11,19	-	-		
			Us15	2,5	11,69	-	-		
			Us16	-	-	2,8	11,39		
			Us27	-	-	2,6	11,59		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 75





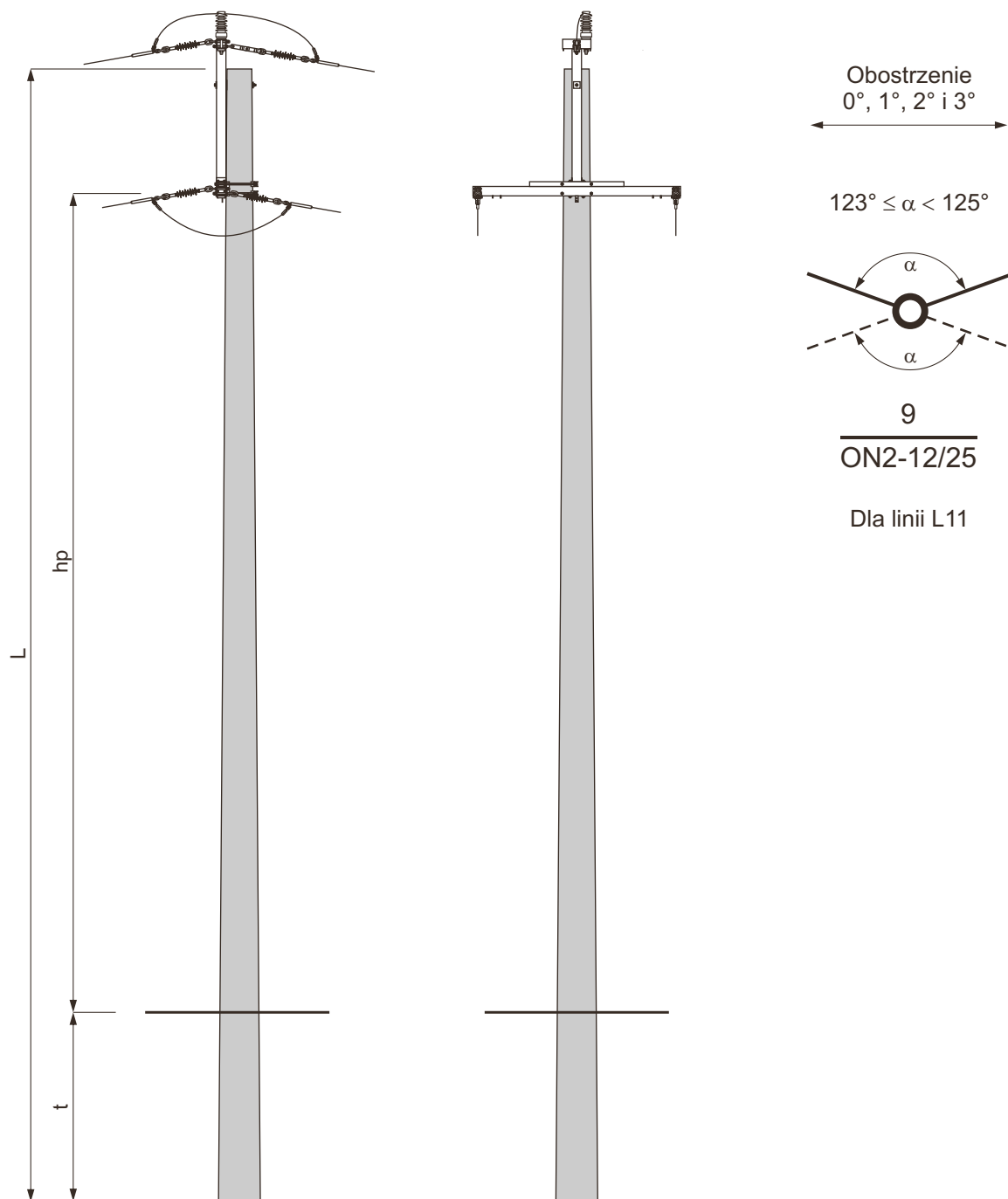
Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Izolatory z trzonem M24×140mm.
4. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
5. Poz. 9 można nie stosować dla rozwiązań z łańcuchami z poz. 6 w wykonaniu 2.

12	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
11	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244	
10	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
9	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3	5.
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125			
		016120/2ALU	GPH	□			
8	Przewód	-	□	m	6,0		4.
7	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	□		1	221	3.
6	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	- 3 6	230÷233
		ŁO2/1w. □	-	□			
		ŁO/2 w. □	-	□			
		ŁO/1 w. □	-	□			
6					6	3 -	226÷229
5	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93		2	
4	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63		1	
3	Podkładka kwadratowa spręż.	80×80/26	rys. 4856	0,30		1	
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450 M24×400	PN-88/M-82121	1,88 1,70	szt.	1	2. 1.
2	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15			1
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		1	
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-30	rys. 3895	62,00		1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1° 0°,1° 2°,3° 0°,1° 2°,3° 2°,3°	Obostrzenie Ilość	Strona Uwagi





1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa ON2-□/□

str. 77  
str. 190÷205  
str. 78

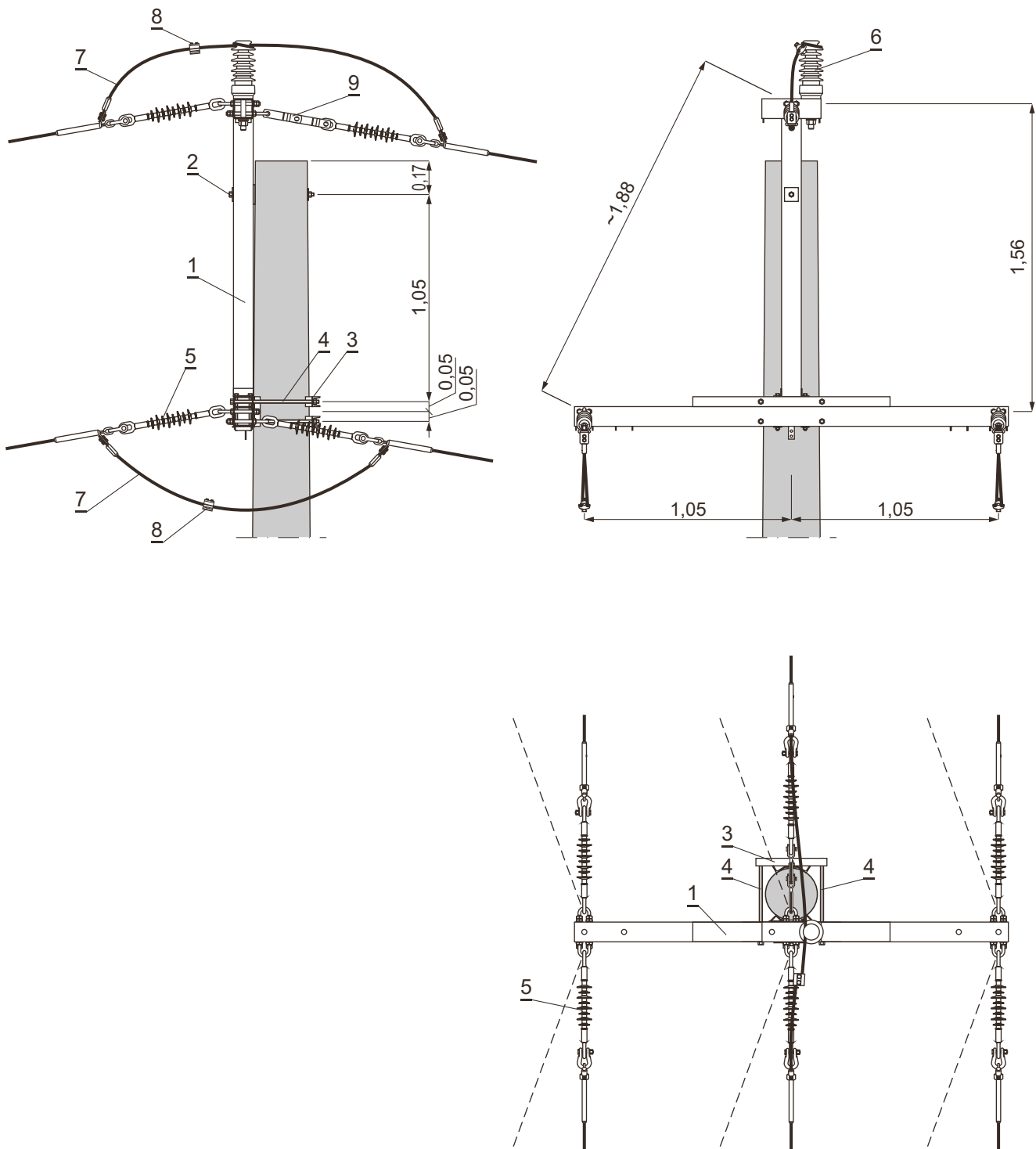


DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
ON2-10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a	2,6	6,58	-	-
					FP11	2,4	6,78	-	-
					FP12	-	-	2,5	6,68
					Us18	2,1	7,08	-	-
					Us15	-	-	2,5	6,68
ON2-12/25				12,0	Up-2a	2,8	7,88	-	-
					FP11	2,6	8,08	-	-
					FP13	-	-	2,7	7,98
Us16					-	-	2,8	7,88	
ON2-13,5/25					13,5	Up-3a	2,8	9,38	-
	Us15	2,5	9,68	-		-			
	Us19	-	-	2,6		9,58			
ON2-15/25	15,0	Up-3a	3,0	10,68	-	-			
		Us15	2,5	11,18	-	-			
		Us16	-	-	2,8	10,88			
		Us27	-	-	2,6	11,08			



Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 79



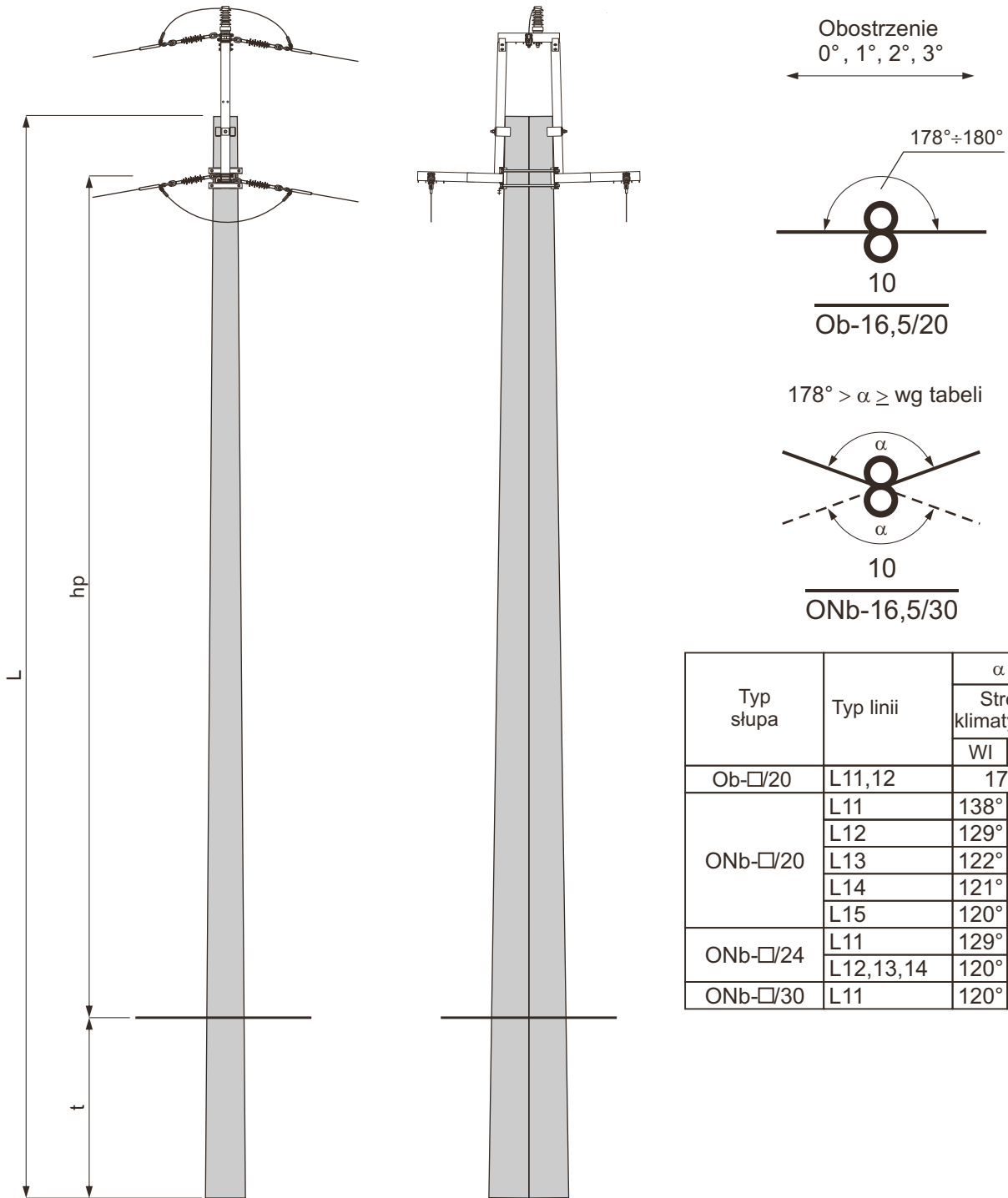
Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
2. Poz. 8 można nie stosować dla rozwiązań z łańcuchami z poz. 5 w wykonaniu 2.
3. Izolator z trzonem M24×140 mm.

12	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
11	Uziom i połączenie uziemienia					236÷244	
10	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
9	Łącznik przedłużający jednowidlasty	38351	BELOS-PLP	0,7		2	
8	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3	2.
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125			
		016120/2ALU	GPH	□			
7	Przewód	-	□	m	6,0		1.
6	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	□		1	221	3.
5	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	- 3 6	230÷233
		ŁO2/1w. □	-	□			
		ŁO/2 w. □	-	□			
		ŁO/1 w. □	-	□			
					6 3 -	226÷229	
4	Śruba dwustronna	M16×420	rys. 4855	0,81		4	
3	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4		2	
2	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15	szt.	1	
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		1	
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-31	rys. 3896	50,61		1	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1° 0°,1° 2°,3° 0°,1° 2°,3° 2°,3° Obostrzenie Ilość	Strona Uwagi





Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$	
		Strefa klimatyczna	
		WI	WII
Ob-□/20	L11,12	178°	
ONb-□/20	L11	138°	139°
	L12	129°	129°
	L13	122°	123°
	L14	121°	122°
	L15	120°	120°
ONb-□/24	L11	129°	130°
	L12,13,14	120°	120°
ONb-□/30	L11	120°	120°

1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa Ob- □ / □ i ONb- □ / □

str. 81  
str. 190÷205  
str. 82

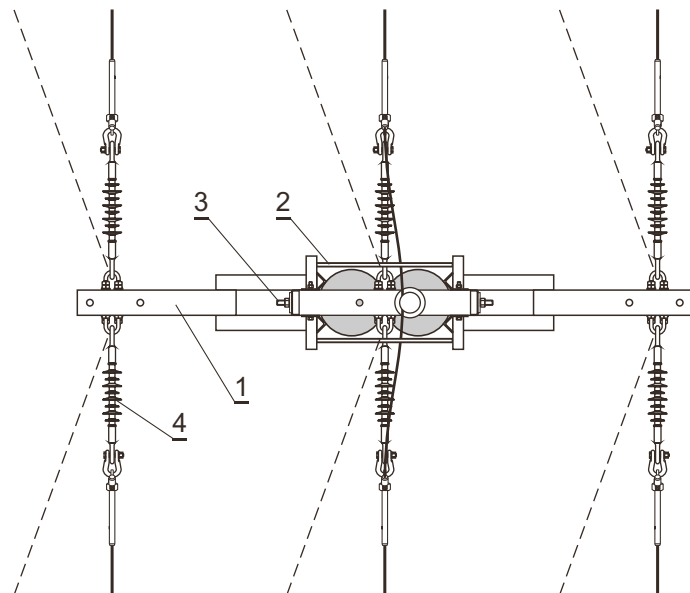
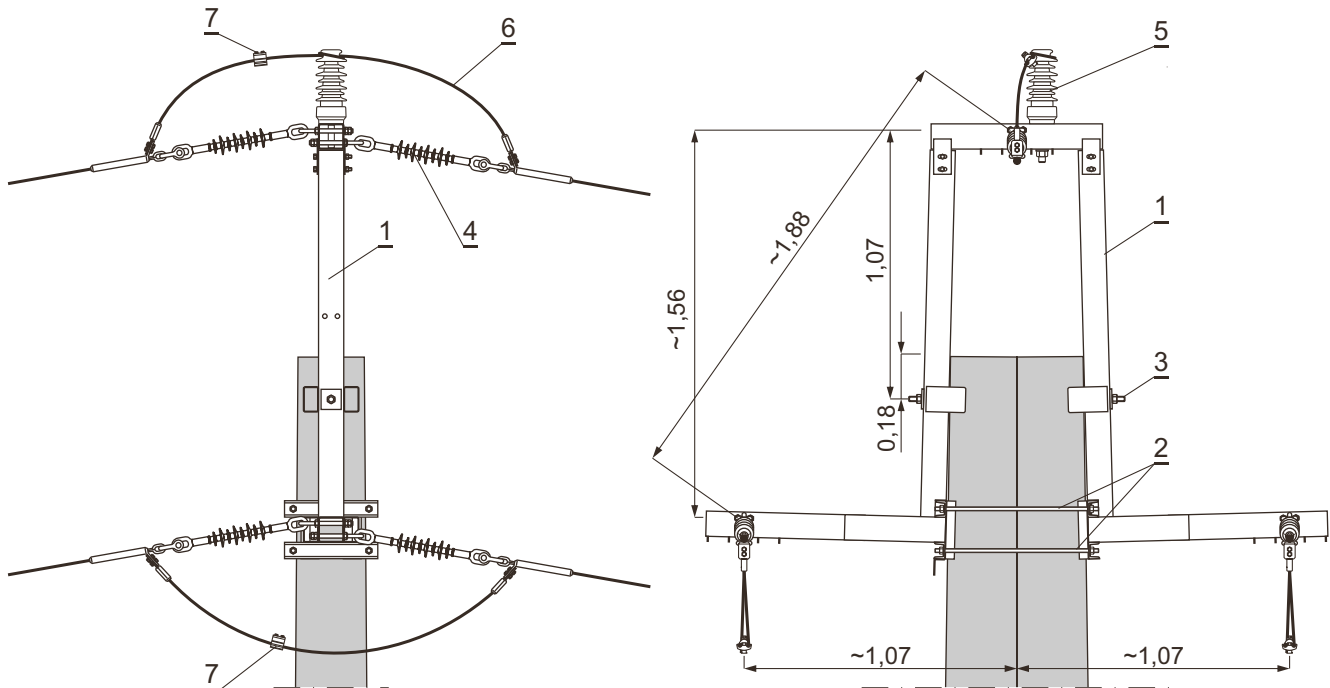


**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>	
						[m]				
Ob-16,5/20 ONb-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	13,48	-	-	
					Usm-11	-	-	2,3	13,48	
Ob-18/20 ONb-18/20	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240				18,0	Usm-16	2,3	14,98	-	-
						Usm-17	-	-	2,3	14,98
Ob-16,5/24 ONb-16,5/24	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240		2400	16,5	Usm-10	2,3	13,48	-	-	
					Usm-11	-	-	2,3	13,48	
Ob-18/24 ONb-18/24	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240				18,0	Usm-16	2,3	14,98	-	-
						Usm-17	-	-	2,3	14,98
ONb-10,5/30	E10,5/15 Dw=263 E10,5/15c Dw=240		3000	10,5	Usm-10	2,3	7,48	-	-	
	Usm-11				-	-	2,3	7,48		
ONb-12/30	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240			12,0	Usm-16	2,3	8,98	-	-	
					Usm-17	-	-	2,3	8,98	
ONb-13,5/30	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240	13,5		Usm-11	2,3	10,48	-	-		
				Usm-17	-	-	2,3	10,48		
ONb-15/30	E15/15 Dw=263	15,0		Usm-17	2,3	11,98	-	-		
				Usm-13	-	-	2,3	11,98		
ONb-16,5/30	E16,5/15 Dw=263	16,5		Usm-17	2,3	13,48	-	-		
				Usm-13	-	-	2,3	13,48		
ONb-18/30	E18/15 Dw=263	18,0		Usm-13	2,3	14,89	-	-		
				Usm-18	-	-	2,3	14,98		



Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 83





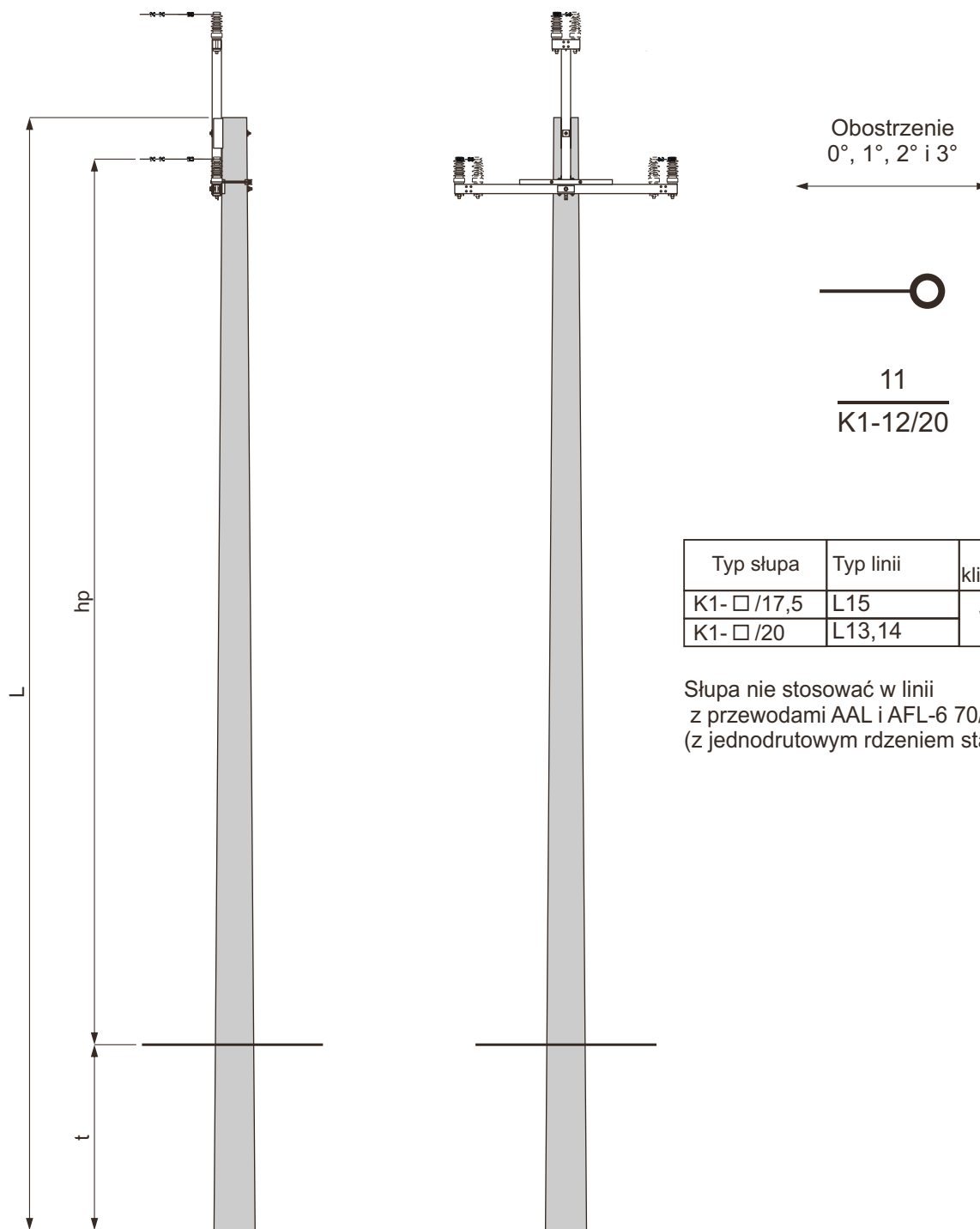
Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
2. Poz. 7 można nie stosować dla rozwiązań z łańcuchami z poz. 4 w wykonaniu 2.
3. Izolator z trzonem M24×140 mm.

11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-		1	245			
10	Uziom i połączenie uziemienia			kpl.		236÷244			
9	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211			
8	Konstrukcja słupa bliźniaczego	-	-		1	250			
7	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3	2.		
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125					
		016120/2ALU	GPH	□					
6	Przewód	-	□	m	6,0		1.		
5	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	□		1	221	3.		
4	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	- 3 6	230÷233		
		ŁO2/1w. □	-	□					
		ŁO/2 w. □	-	□					
		ŁO/1 w. □	-	□					
6					6 3 -	226÷229			
3	Śruba dwustronna	M20×860	rys. 48101	2,39		1			
2	Śruba dwustronna	M16×650	rys. 4855	1,19	szt.	4			
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-32	rys. 3899	89,04		1			
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1° 0°,1° L.o.	0°,1° 2°,3° L.g.	2°,3° 2°,3°	Strona	Uwagi
						Obostrzenie			
						Ilość			





Typ słupa	Typ linii	Strefa klimatyczna
K1- □ /17,5	L15	WI i WII
K1- □ /20	L13,14	

Słupa nie stosować w linii z przewodami AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym rdzeniem stalowym).

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 85
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa K1 - □ / □ str. 86



	<b>Słup krańcowy K1 - □/□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>		str. 85	
--	-----------------------------------	--	--	--	------------------------	--	------------	--

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
K1-10,5 /17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	10,5	Uos2	2,4	7,65	2,6	7,45
					U2a	2,8	7,25	-	-
					U3	2,5	7,55	2,8	7,25
					FP11	2,3	7,75	2,6	7,45
					Us30	2,5	7,55	-	-
					Us34	-	-	2,6	7,45
K1-12 /17,5				12,0	Uos2	2,5	9,05	2,7	8,85
					U2a	2,9	8,65	-	-
					U3	2,6	8,95	2,9	8,65
					FP11	2,4	9,15	2,7	8,85
					FP12	-	-	2,6	8,95
					Us30	2,5	9,05	-	-
K1-13,5 /17,5	13,5	Uos2	2,6	10,45	2,8	10,25			
		U3	2,9	10,15	-	-			
		Up-3a	2,7	10,35	-	-			
		Us34	2,6	10,45	-	-			
		Us8	-	-	2,8	10,25			
K1-15 /17,5	15,0	Uos2	2,6	11,95	2,9	11,65			
		Up-3a	2,9	11,65	-	-			
		Us34	2,6	11,95	-	-			
		Us11	-	-	2,8	11,75			
K1-10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Up-2a	2,5	7,55	2,8	7,25
					FP11	2,4	7,65	-	-
					FP12	-	-	2,6	7,45
					Uos2	2,7	7,35	-	-
					Us7	2,5	7,55	-	-
					Us10	-	-	2,5	7,55
K1-12/20				12,0	Up-2a	2,6	8,95	-	-
					FP11	2,5	9,05	-	-
					FP13	-	-	2,5	9,05
					Us15	-	-	2,5	9,05
K1-13,5/20				13,5	Up-3a	2,7	10,35	-	-
					Us10	2,5	10,55	-	-
					Us22	-	-	2,5	10,55
K1-15/20				15,0	Up-3a	3,0	11,55	-	-
					Us15	2,5	12,05	-	-
					Us27	-	-	2,6	11,95

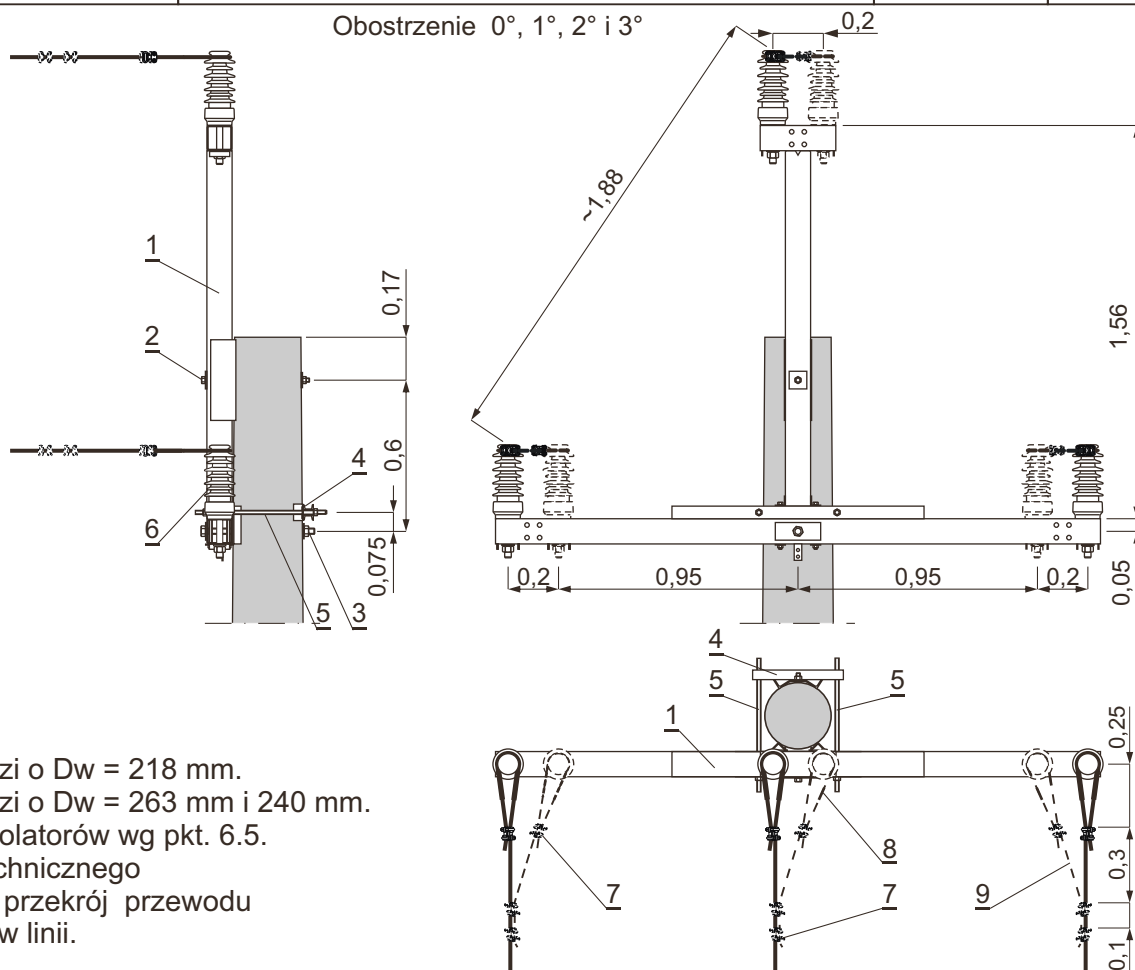


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

## Uzbrojenie słupa K1 - □ / □

**LSNS  
70(50)**

str.  
86



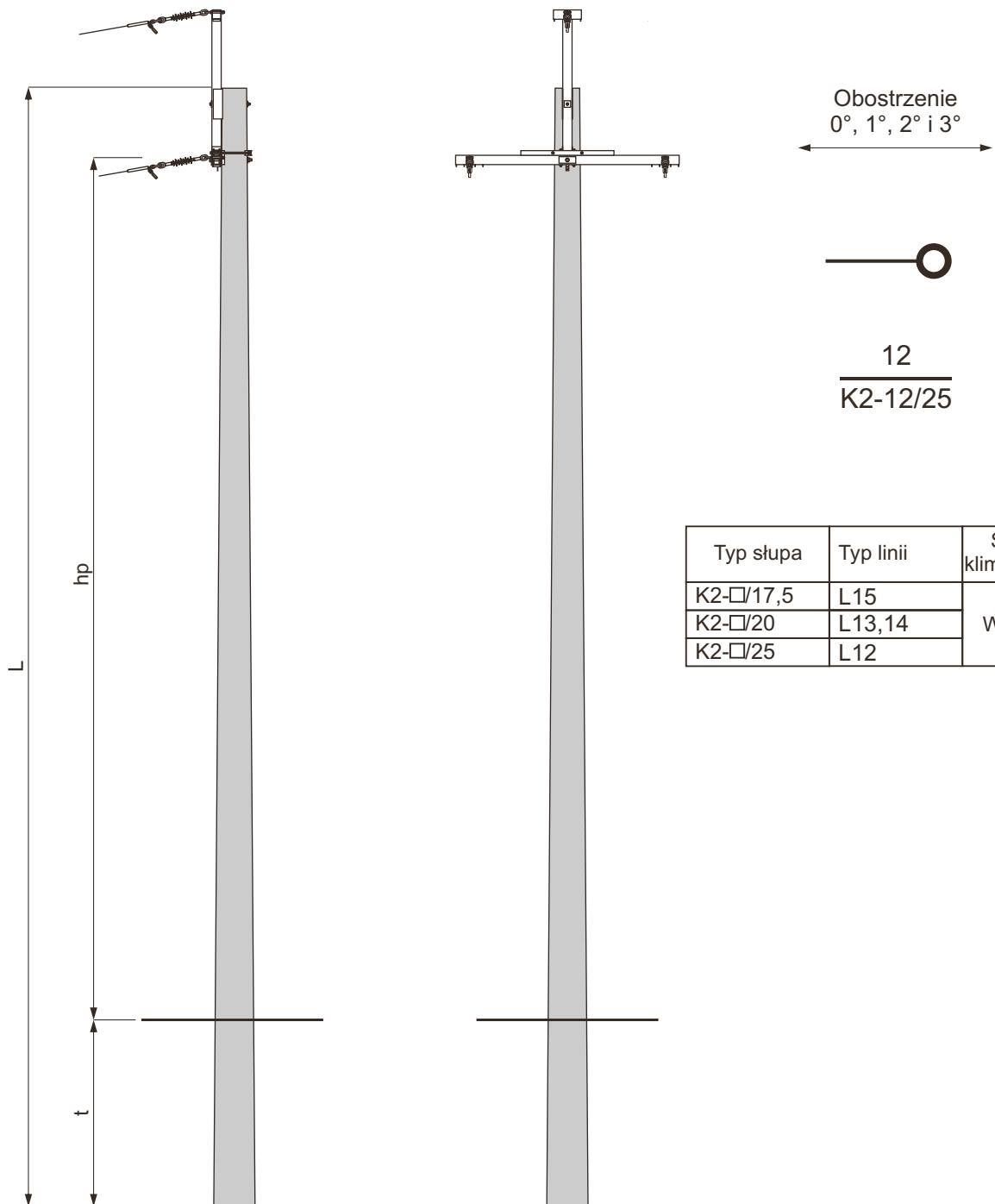
### UWAGI:

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
4. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

12	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245		
11	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244		
10	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211		
9	Przewód	-	□	m	-	3,5	4.	
8	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m	-	0,03		3	6		
7	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	3	12	
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810					0,51
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP				0,51
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112					0,18
6	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 6,25 kN	□	□		3	6	212	3.
5	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93		2		
4	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63		1		
3	Podkładka kwadratowa spręż.	80×80/26	rys. 4856	0,30	szt.	1		
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88		1		2.
M24×400		1,70					1.	
2	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15			1	
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		1		
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-30	rys. 3895	62,00		1		
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°, 1°	2° i 3°	Strona	Uwagi
					Obostrzenie			
					Ilość			



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



Typ słupa	Typ linii	Strefa klimatyczna
K2-□/17,5	L15	WI i WII
K2-□/20	L13,14	
K2-□/25	L12	

1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa K2 - □ / □

str. 88 i 89  
str. 190÷205  
str. 90



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
K2-10,5 /17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750	10,5	Uos2	2,4	7,34	2,6	7,14
					U2a	2,8	6,94	-	-
					U3	2,5	7,24	2,8	6,94
					FP11	2,3	7,44	2,6	7,14
					Us30	2,5	7,24	-	-
					Us34	-	-	2,6	7,14
K2-12 /17,5			12,0	Uos2	2,5	8,74	2,7	8,54	
				U2a	2,9	8,34	-	-	
				U3	2,6	8,64	2,9	8,34	
				FP11	2,4	8,84	2,7	8,54	
				FP12	-	-	2,6	8,64	
				Us30	2,5	8,74	-	-	
K2-13,5 /17,5	13,5	Uos2	2,6	10,14	2,8	9,94			
		U3	2,9	9,84	-	-			
		Up-3a	2,7	10,04	-	-			
		Us34	2,6	10,14	-	-			
		Us8	-	-	2,8	9,94			
K2-15 /17,5	15,0	Uos2	2,6	11,64	2,9	11,34			
		Up-3a	2,9	11,34	-	-			
		Us34	2,6	11,64	-	-			
		Us11	-	-	2,8	11,34			
K2-10,5/20	E/20 Dw=263	2000	10,5	Up-2a	2,5	7,24	2,8	6,94	
				FP11	2,4	7,34	-	-	
				FP12	-	-	2,6	7,14	
				Uos2	2,7	7,04	-	-	
				Us7	2,5	7,24	-	-	
				Us10	-	-	2,5	7,24	
K2-12/20		12,0	Up-2a	2,6	8,64	-	-		
			FP11	2,5	8,74	-	-		
			FP13	-	-	2,5	8,74		
			Us15	-	-	2,5	8,74		
K2-13,5/20		13,5	Up-3a	2,7	10,04	-	-		
			Us10	2,5	10,24	-	-		
	Us22		-	-	2,5	10,24			
K2-15/20	15,0	Up-3a	3,0	11,04	-	-			
		Us15	2,5	11,54	-	-			
		Us27	-	-	2,6	11,44			



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

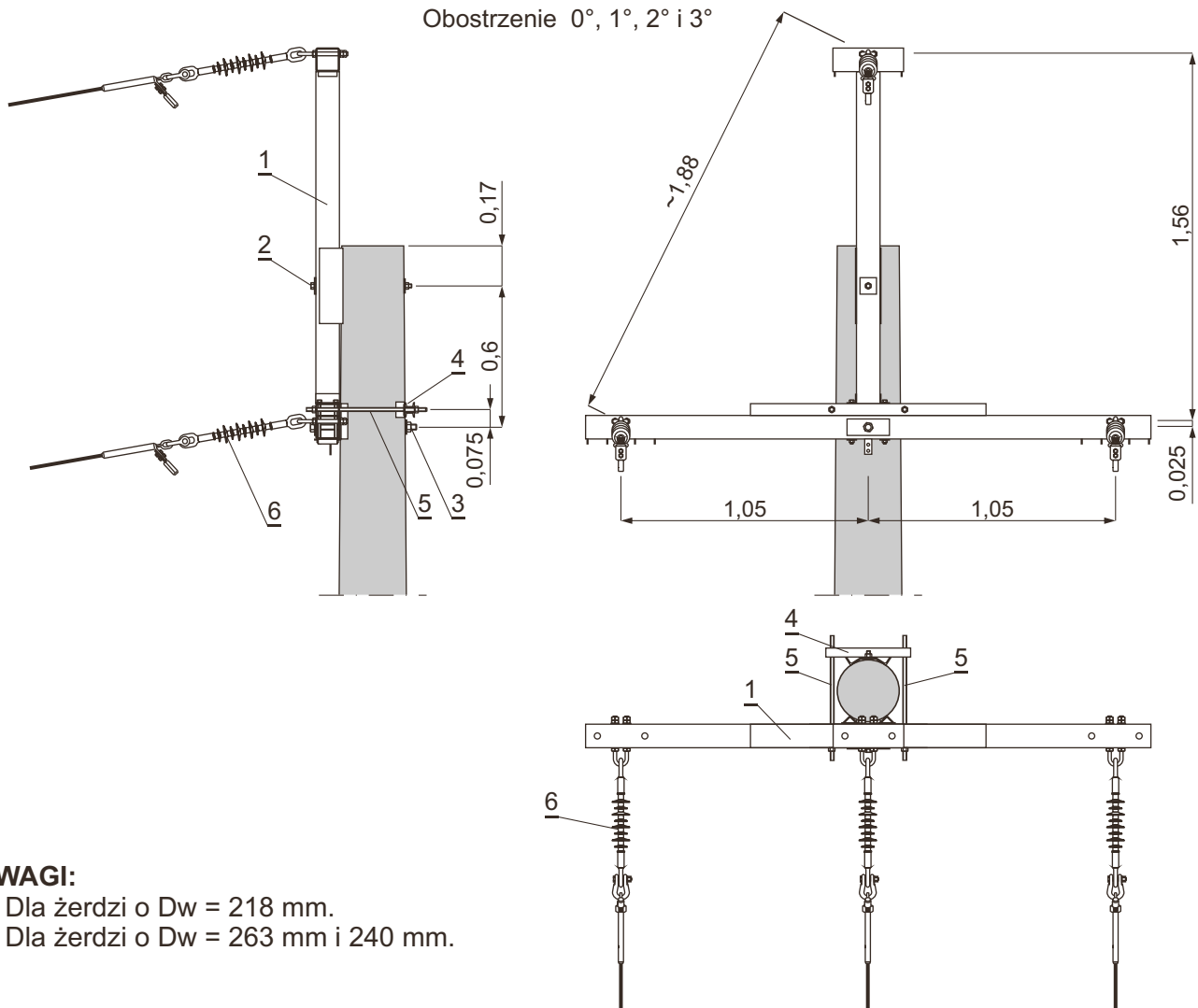
Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
K2-10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a	2,6	7,14	-	-
					FP11	2,6	7,14	-	-
					FP13	-	-	2,5	7,24
					Us10	2,5	7,24	-	-
					Us15	-	-	2,5	7,24
K2-12/25				12,0	Up-2a	2,8	8,44	-	-
					FP11	2,6	8,64	-	-
					FP13	-	-	2,7	8,54
					Us10	2,5	8,74	-	-
					Us15	-	-	2,5	8,74
K2-13,5/25	13,5	Up-3a	2,8	9,94	-	-			
		Us15	2,5	10,24	-	-			
		Us19	-	-	2,6	10,14			
K2-15/25	15,0	Up-3a	3,0	11,04	-	-			
		Us15	2,5	11,54	-	-			
		Us27	-	-	2,6	11,44			
		Us16	-	-	2,8	11,24			



**Uzbrojenie słupa  
K2 - □ / □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
90



**UWAGI:**

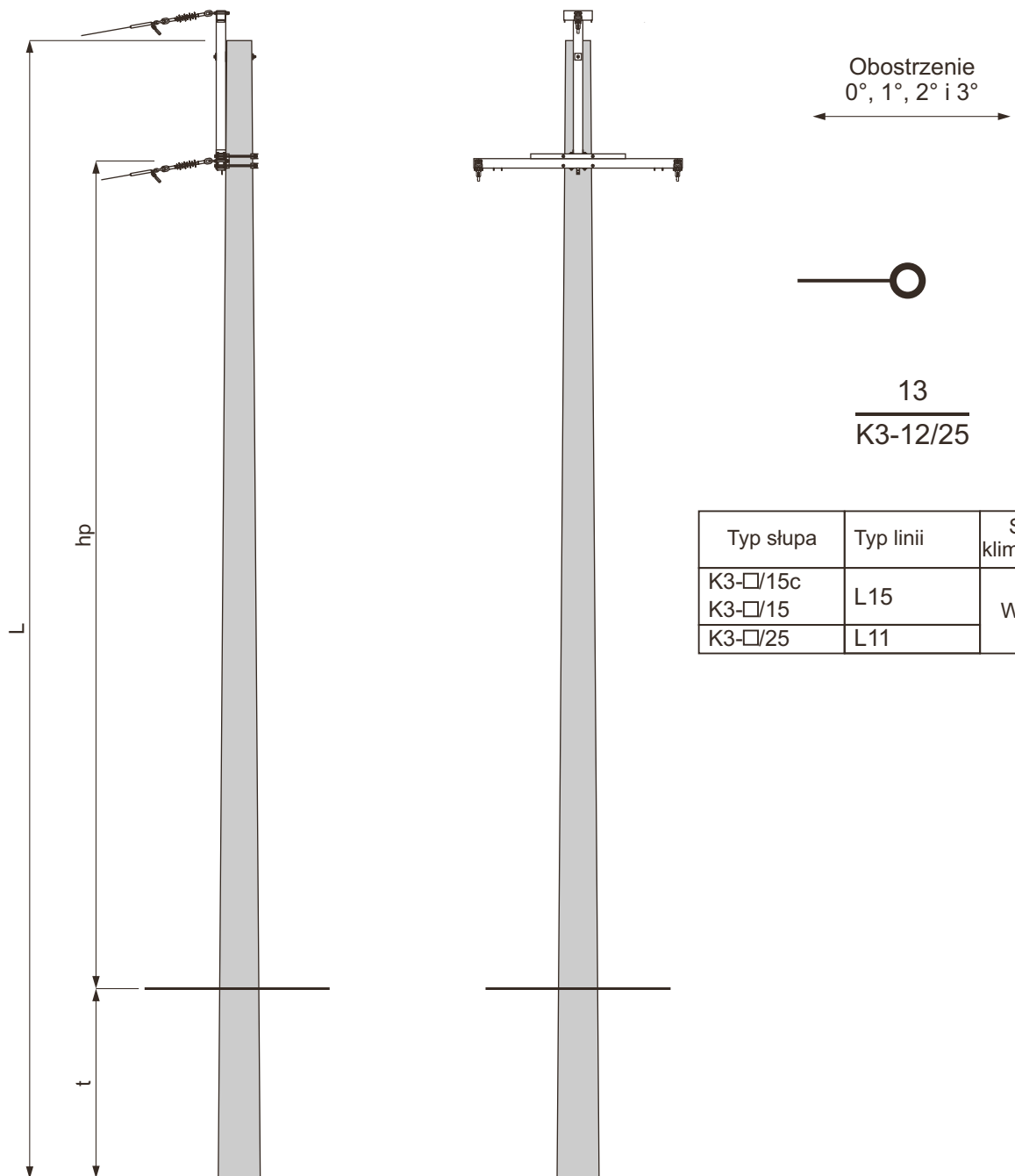
1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.

9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
8	Uziom i połączenie uziemienia	-	-		1	236÷244	
7	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
6	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	-	3	230÷233
		ŁO2/1w. □	-	□			
		ŁO/2 w. □	-	□			
		ŁO/1 w. □	-	□			
5	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93	szt.	2	
4	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63		1	
3	Podkładka kwadratowa spręż.	80×80/26	rys. 4856	0,30		1	
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88		1	2.
	M24×400	1,70		1.			
2	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15		1	
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		1	
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-30	rys. 3895	62,00		1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°, 1°   2°, 3°	Strona	Uwagi
					Obostrzenie		
					Ilość		



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**





Typ słupa	Typ linii	Strefa klimatyczna
K3-□/15c	L15	WI i WII
K3-□/15	L15	
K3-□/25	L11	

1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa K3 - □ / □ □

str. 92  
str. 190÷205  
str. 93



DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
K3-10,5 /15c K3-10,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	1	1500	10,5	Uos1	2,6	6,62	-	-
					Uos2	2,3	6,92	2,5	6,72
					U2a	2,6	6,64	-	-
					U3	2,4	6,82	2,7	6,52
					FP11	-	-	2,4	6,82
					Us3	-	-	2,5	6,72
K3-12 /15c K3-12 /15			12,0	Uos1	2,7	8,02	-	-	
				Uos2	2,4	8,32	2,6	8,12	
				U2a	2,7	8,02	-	-	
				U3	2,5	8,22	2,8	7,92	
				FP11	-	-	2,6	8,12	
				Us7	-	-	2,5	8,22	
K3-13,5 /15c K3-13,5 /15			13,5	Uos2	2,5	9,22	2,7	9,02	
				U3	2,6	9,12	2,9	8,92	
				Us34	-	-	2,6	9,12	
K3-15 /15			15,0	Uos2	2,5	10,72	2,8	10,42	
				U3	2,7	10,52	-	-	
				Us30	2,5	10,72	-	-	
		Us10		-	-	2,5	10,72		
K3-16,5 /15		16,5	Uos2	2,6	12,62	2,8	12,42		
			U3	2,7	12,52	-	-		
			Us34	2,6	12,62	-	-		
			Us8	-	-	2,8	12,42		
K3-18 /15		18,0	Uos2	2,7	14,02	-	-		
			U3	2,8	13,92	-	-		
			Us7	2,5	14,22	-	-		
			Us8	-	-	2,8	13,92		
K3-10,5/25 K3-12/25	E/25 Dw=263	2500	10,5	Up-2a	2,6	6,62	-	-	
				FP11	2,6	6,62	-	-	
				FP13	-	-	2,5	6,72	
				Us10	2,5	6,72	-	-	
				Us15	-	-	2,5	6,72	
K3-13,5/25 K3-15/25			12,0	Up-2a	2,8	7,92	-	-	
				FP11	2,6	8,12	-	-	
				FP13	-	-	2,7	8,02	
				Us10	2,5	8,22	-	-	
				Us16	-	-	2,6	7,92	
K3-13,5/25 K3-15/25			13,5	Up-3a	2,8	9,42	-	-	
				Us15	2,5	9,72	-	-	
				Us19	-	-	2,6	9,62	
K3-15/25			15,0	Up-3a	3,0	10,72	-	-	
				Us15	2,5	11,22	-	-	
		Us27		-	-	2,6	11,12		
		Us16		-	-	2,8	10,92		

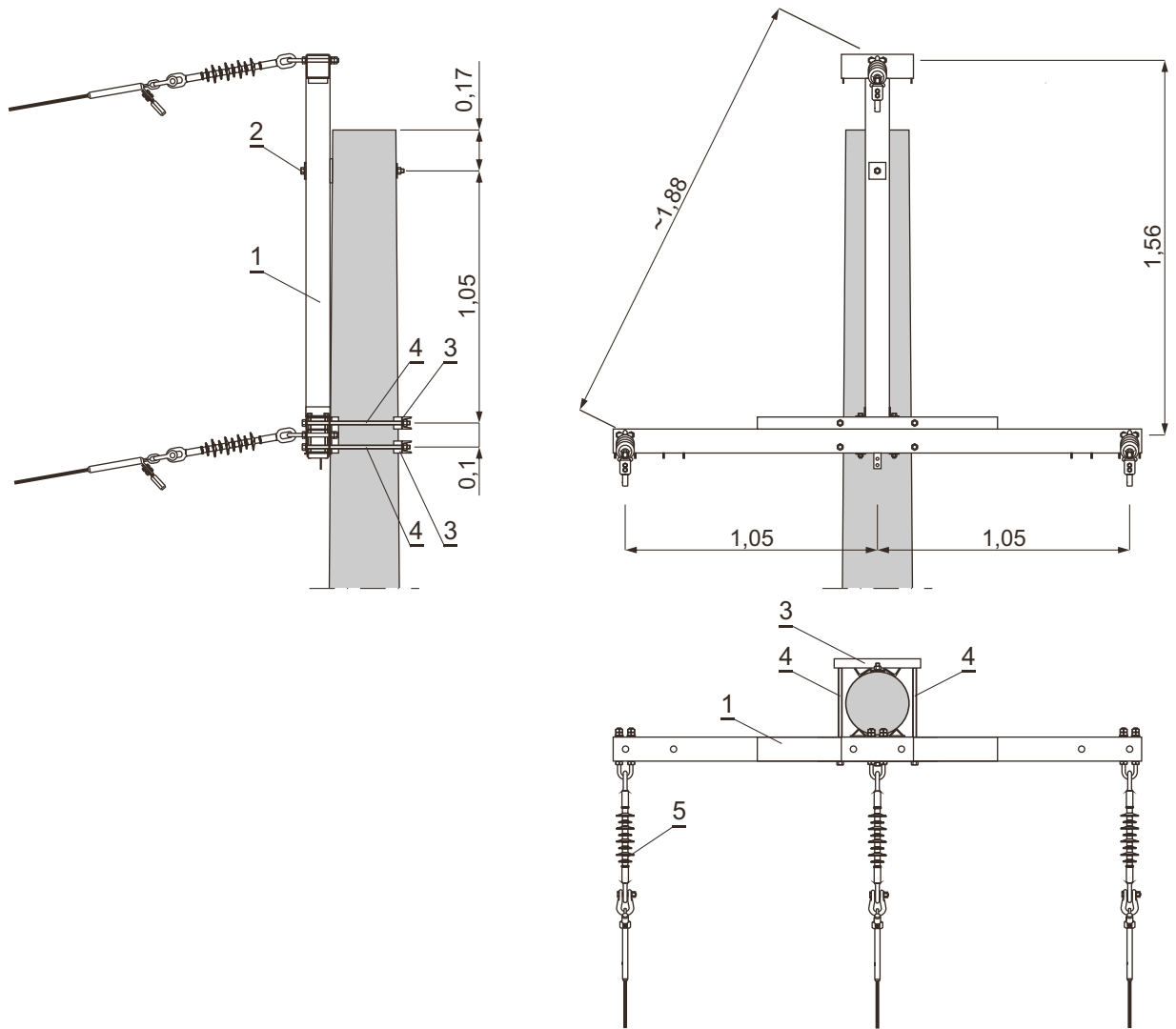


**Uzbrojenie słupa  
K3 - □ / □ □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
93

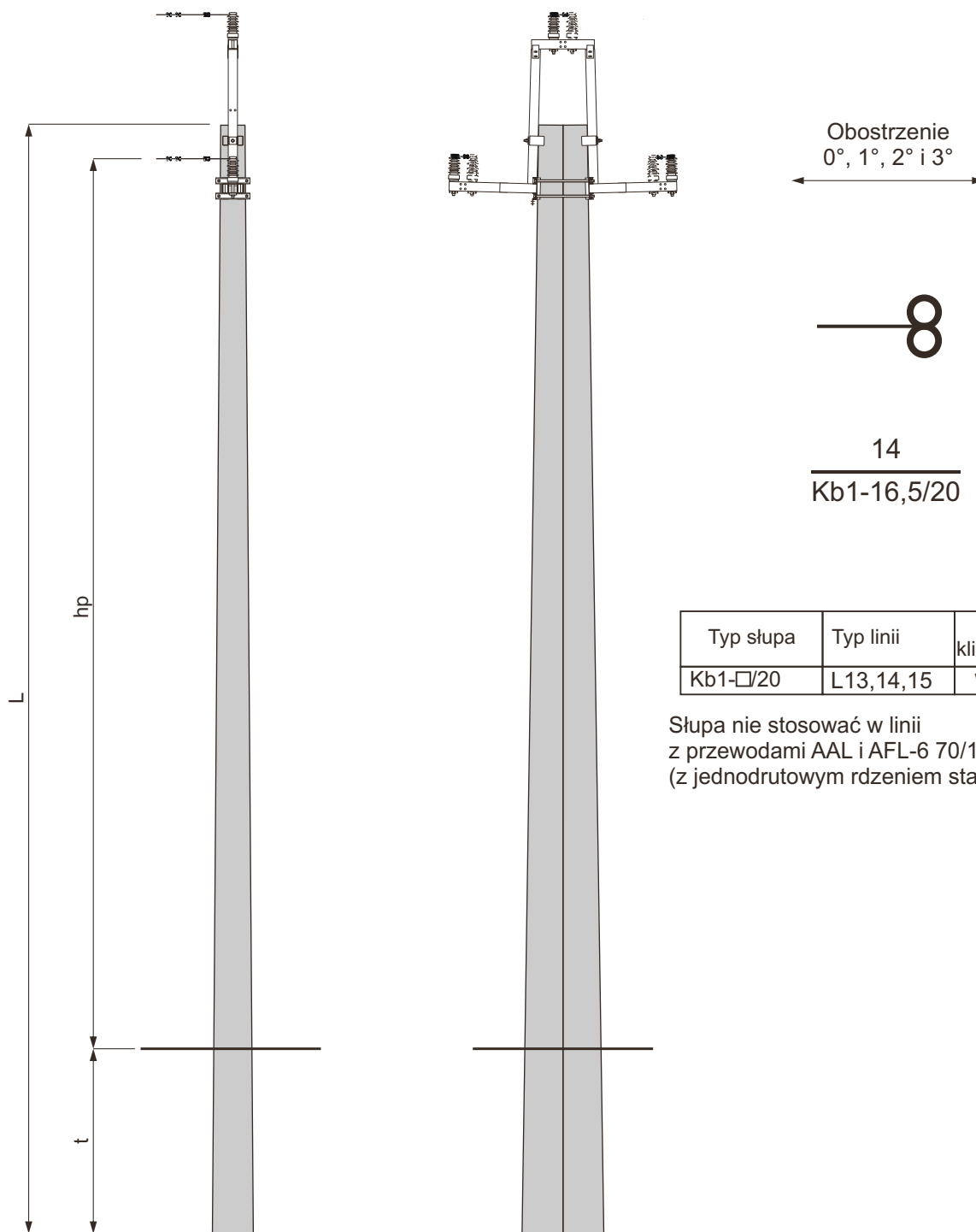
Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



8	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
7	Uziom i połączenie uziemienia	-	-		1	236÷244	
6	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
5	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	3	230÷233	
		ŁO2/1w. □	-	□			
		ŁO/2 w. □	-	□			
		ŁO/1 w. □	-	□			
4	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×450	PN-88/M-82121	0,86	szt.	4	
3	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4		2	
2	Podkładka kwadratowa spręż.	75110	BELOS-PLP	0,15		1	
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×400	PN-88/M-82121	0,71		1	
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-31	rys. 3896	52,38		1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°, 1° 2°, 3° Obostrzenie Ilość	Strona	Uwagi



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**



Typ słupa	Typ linii	Strefa klimatyczna
Kb1-□/20	L13,14,15	WI i WII

Słupa nie stosować w linii z przewodami AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym rdzeniem stalowym).

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP12,5-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 95
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa Kb1- □ / □ str. 96



	<b>Słup krańcowy bliźniaczy Kb1- □/ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 95
--	---	------------------------	------------

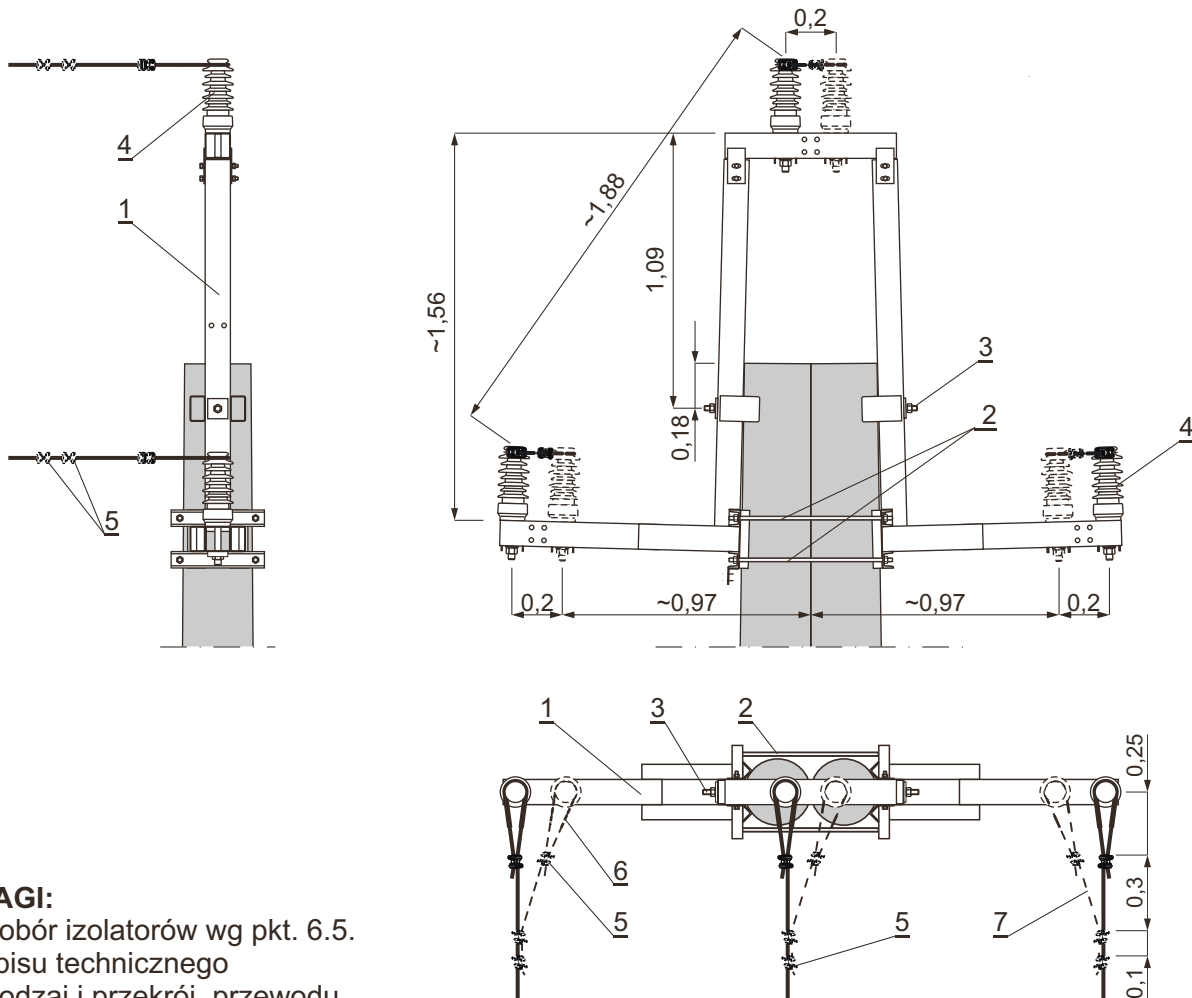
**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
Kb1-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	13,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,83
Kb1-18/20	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	15,33	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	15,33



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°

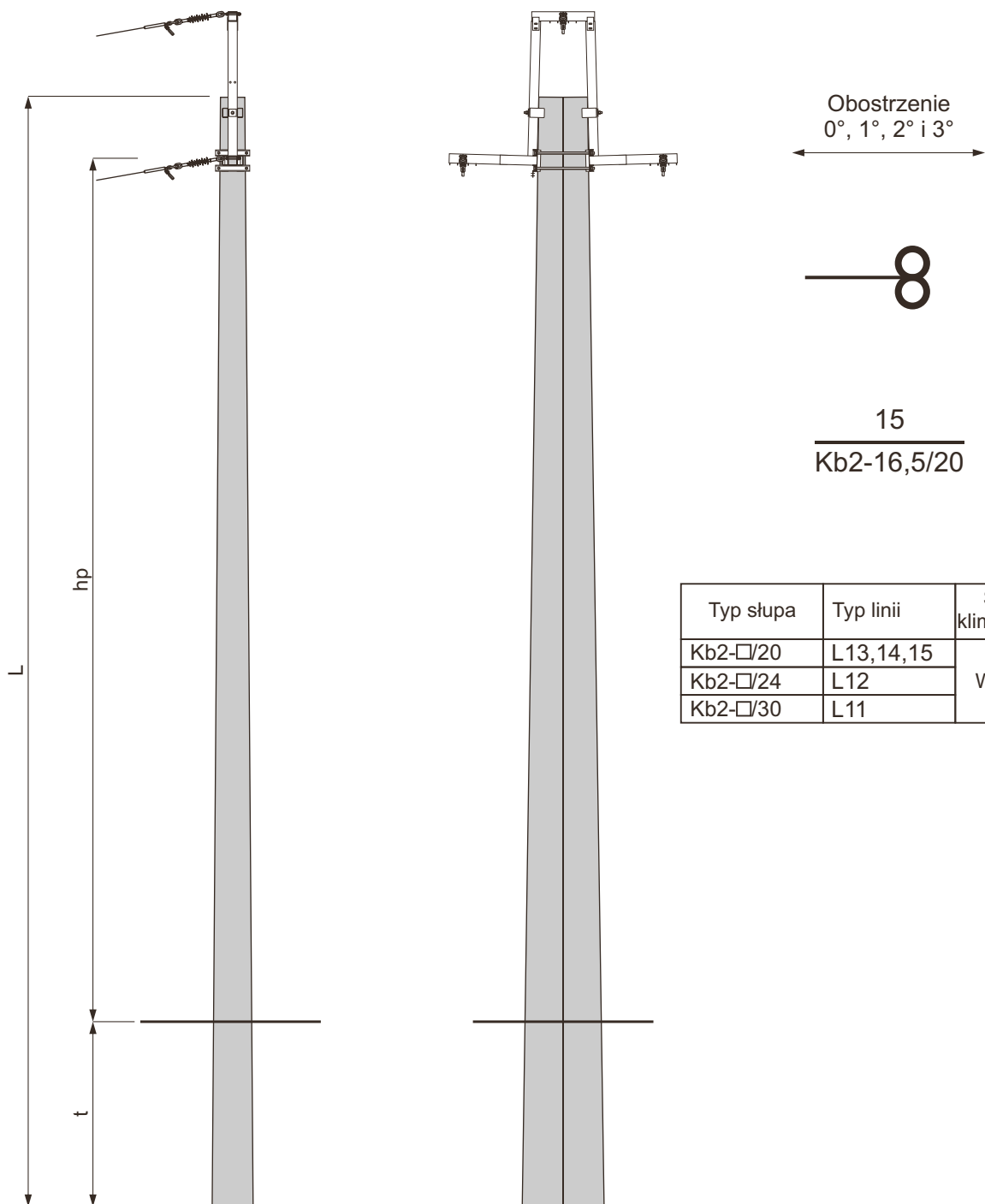


**UWAGI:**

1. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
2. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245			
10	Uziom i połączenie uziemienia	-	-		1	236÷244			
9	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211			
8	Konstrukcja słupa bliźniaczego	-	-		1				
7	Przewód	-	□	m	-	4,5		2.	
6	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m	-	0,03	szt.	3	6			
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115		BEZPOL	3	12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810					0,51	
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421		BELOS-PLP	3	12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112	0,27					
4	Izolator liniowy stojący z trzonem M24x140 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 6,25 kN	□	□		3	6	212	1.	
3	Śruba dwustronna	M20×860	rys. 48101	2,39		1			
2	Śruba dwustronna	M16×650	rys. 4855	1,19		4			
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-32	rys. 3899	89,04		1			
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°, 1° Obostrzenie Ilość	2°, 3°	Strona	Uwagi	





Typ słupa	Typ linii	Strefa klimatyczna
Kb2-□/20	L13,14,15	WI i WII
Kb2-□/24	L12	
Kb2-□/30	L11	

1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa Kb2- □ / □

str. 98  
str. 190÷205  
str. 99



**Słup krańcowy bliźniaczy  
Kb2- □/ □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
98

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp	t	hp
						[m]			
Kb2-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	2	2000	16,5	Usm-10	2,3	13,53	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,53
Kb2-18/20	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	15,03	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	15,03
Kb2-16,5/24	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240		2400	16,5	Usm-10	2,3	13,53	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,53
Kb2-18/24	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	15,03	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	15,03
Kb2-10,5/30	E10,5/15 Dw=263 E10,5/15c Dw=240		3000	10,5	Usm-10	2,3	7,53	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	7,53
Kb2-12/30	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240			12,0	Usm-16	2,3	9,03	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	9,03
Kb2-13,5/30	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240	13,5	Usm-11	2,3	10,53	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	10,53		
Kb2-15/30	E15/15 Dw=263	15,0	Usm-17	2,3	12,03	-	-		
			Usm-13	-	-	2,3	12,03		
Kb2-16,5/30	E16,5/15 Dw=263	16,5	Usm-17	2,3	13,53	-	-		
			Usm-13	-	-	2,3	13,53		
Kb2-18/30	E18/15 Dw=263	18,0	Usm-13	2,3	15,03	-	-		
			Usm-18	-	-	2,3	15,03		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

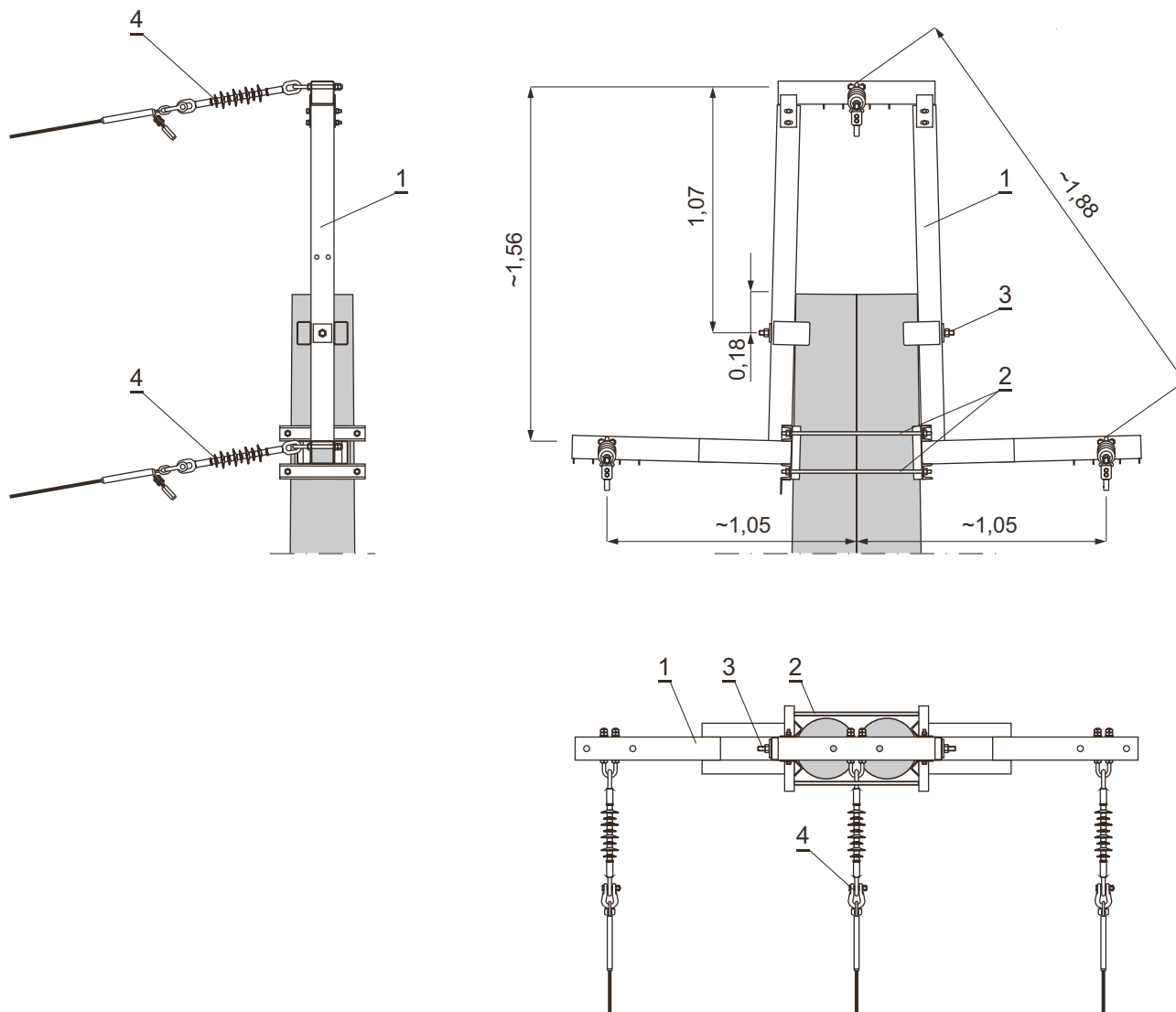


**Uzbrojenie słupa  
Kb2 - □ / □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
99

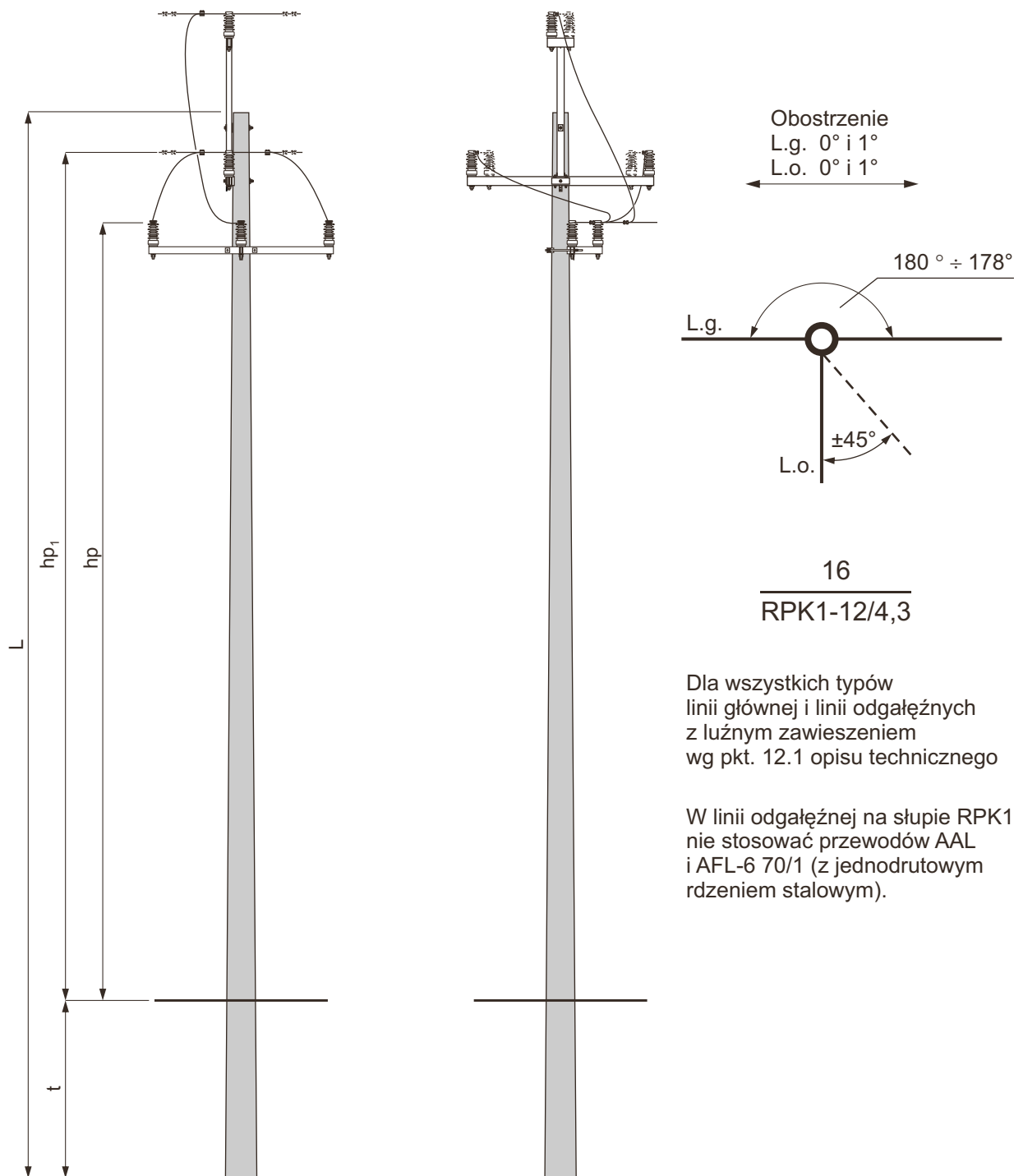
Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



8	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245	
7	Uziom i połączenie uziemienia	-	-		1	236÷244	
6	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211	
5	Konstrukcja słupa bliźniaczego	-	-		1		
4	Łańcuch odciągowy	<input type="checkbox"/> ŁO2/2w. □ <input type="checkbox"/> ŁO2/1w. □ <input type="checkbox"/> ŁO/2 w. □ <input type="checkbox"/> ŁO/1 w. □	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		-	3	230÷233
3	Śruba dwustronna	M20×860	rys. 48101	2,39	szt.	1	
2	Śruba dwustronna	M16×650	rys. 4855	1,19		4	
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-32	rys. 3899	89,04		1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°, 1°   2°, 3° Obostrzenie Ilość	Strona	Uwagi



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"



Dla wszystkich typów  
linii głównej i linii odgałęźnych  
z luźnym zawieszeniem  
wg pkt. 12.1 opisu technicznego

W linii odgałęźnej na słupie RPK1  
nie stosować przewodów AAL  
i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym  
rdzeniem stalowym).

1. Wymiar  $hp$  i  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP8-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 101 i 102
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RPK1 - □ / □ □ str. 103



**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RPK1-10/4,3	E/4,3 Dw=173	<b>1</b>	430	10,5	Uo	2,2	7,06/7,86	-	-
					Uos1	1,9	7,36/8,16	2,2	7,06/7,86
					U1	2,0	7,26/8,06	2,3	6,96/7,76
					U2	1,9	7,36/8,16	2,1	7,16/7,96
					Uos2	-	-	2,0	7,26/8,06
					Us1	-	-	1,9	7,36/8,16
RPK1-12/4,3				12,0	Uo	2,3	8,46/9,26	-	-
					Uos1	2,0	8,76/9,56	2,4	8,36/9,16
					U1	2,1	8,66/9,46	2,4	8,36/9,16
					U2	2,0	8,76/9,56	2,2	8,56/9,36
					Us1	-	-	1,9	8,86/9,66
RPK1-13,5/4,3c RPK1-13,5/4,3	E/4,3c Dw=173 E/4,3 Dw=218			13,5	Uo	2,4	9,86/10,66	-	-
					Uos1	2,1	10,16/10,96	2,5	9,76/10,56
					U1	2,1	10,16/10,96	2,5	9,76/10,56
					U2	2,0	10,26/11,06	2,3	9,96/10,76
					Uos2	-	-	2,3	9,96/10,76
RPK1-15/4,3c RPK1-15/4,3				15,0	Uo	2,4	11,76/12,16	-	-
					Uos1	2,2	11,56/12,36	2,6	11,16/11,96
					U1	2,2	11,56/12,36	2,6	11,16/11,96
					U2	2,1	11,66/12,46	2,4	11,36/12,16
					Uos2	-	-	2,4	11,36/12,16
					Us2	-	-	2,2	11,56/12,36
RPK1-16,5/4,3	E/4,3 Dw=218			16,5	Uos1	2,2	13,06/13,86	2,6	12,66/13,46
					U1a	2,2	13,06/13,86	2,5	12,76/13,56
					U2a	2,1	13,26/13,96	2,4	12,86/13,66
					Us1	1,9	13,36/14,16	-	-
					Us2	-	-	2,2	13,06/13,86
RPK1-18/4,3				18,0	Uos1	2,3	14,46/15,26	2,7	14,06/14,86
					U1a	2,3	14,46/15,26	2,6	14,16/14,96
					U2a	2,2	14,56/15,36	2,5	14,26/15,06
					Us1	1,9	14,86/15,66	-	-
					Us2	-	-	2,2	14,56/15,36



**Słup rozgałęźny  
przelotowy-krańcowy  
RPK1 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.

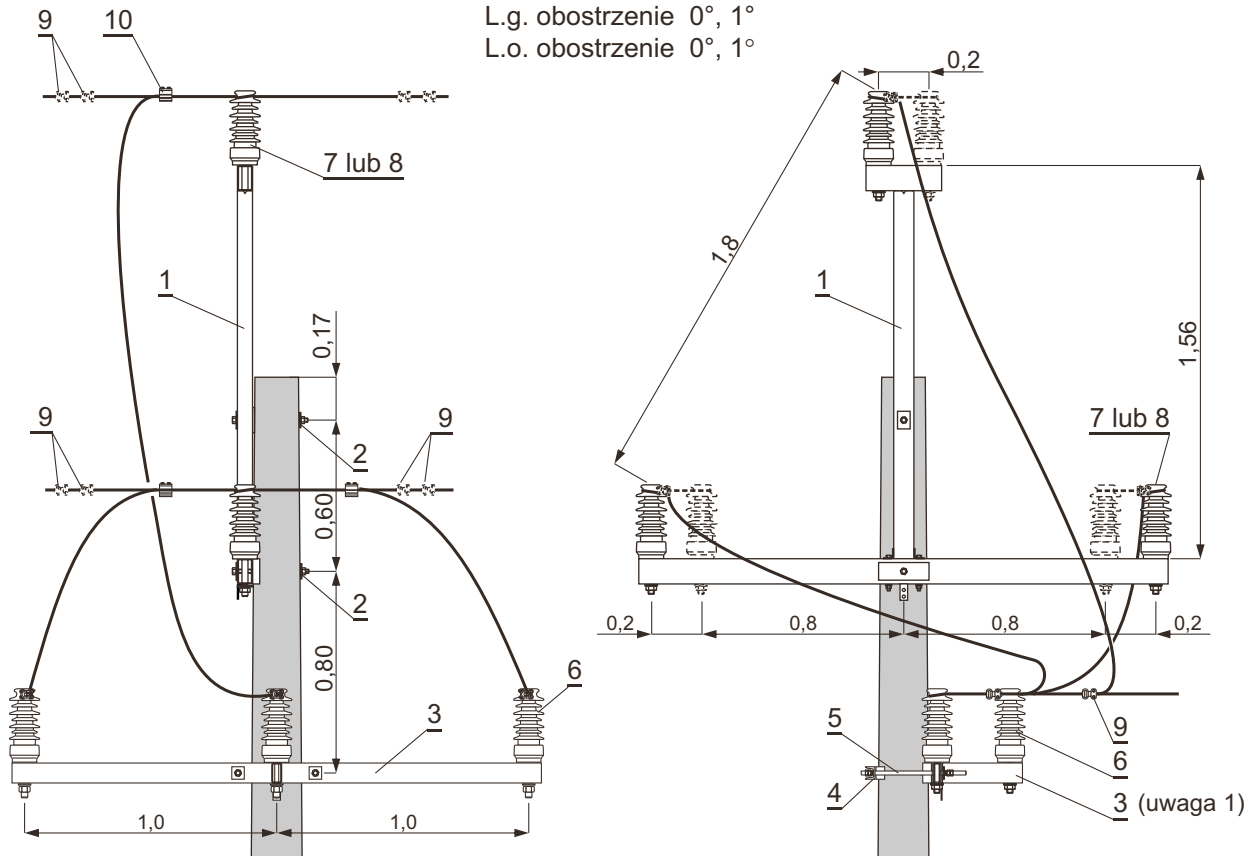
102

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RPK1-10,5/6c RPK1-10,5/6	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218	<b>1</b>	600	10,5	Uos1	2,2	7,05/7,85	2,5	6,75/7,55
					U1	2,1	7,15/7,95	2,4	6,85/7,65
					U2	1,9	7,35/8,15	2,2	7,05/7,85
					Uos2	1,9	7,35/8,15	2,3	6,95/7,75
					Us2	-	-	2,2	7,05/7,85
RPK1-12/6c RPK1-12/6	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218			12,0	Uos1	2,3	8,45/9,25	2,6	8,15/8,95
					U1	2,2	8,55/9,35	2,5	8,25/9,05
					U2	2,0	8,75/9,55	2,3	8,45/9,25
					Uos2	2,0	8,75/9,55	2,4	8,35/9,15
					Us2	-	-	2,2	8,55/9,35
RPK1-13,5/6	E/6 Dw=218			13,5	Uos1	2,4	9,85/10,65	2,7	9,55/10,35
					U1	2,3	9,95/10,75	2,6	9,65/10,45
					U2	2,1	10,15/10,95	2,4	9,85/10,65
					Uos2	2,1	10,15/10,95	2,5	9,75/10,55
					Us2	-	-	2,2	10,05/10,85
RPK1-15/6	E/6 Dw=218	15,0	Uos1	2,5	11,25/12,05	2,8	10,95/11,75		
			U1	2,4	11,35/12,15	2,7	11,05/11,85		
			U2	2,3	11,45/12,25	2,7	11,05/11,85		
			Us2	-	-	2,2	11,55/12,35		
RPK1-16,5/6	E/6 Dw=218	16,5	Uos1	2,5	12,75/13,55	2,9	12,35/13,15		
			U1a	2,5	12,75/13,55	2,8	12,45/13,25		
			U2a	2,4	12,85/13,65	2,7	12,55/13,35		
			Us2	2,2	13,05/13,85	-	-		
			Us3	-	-	2,5	12,75/13,55		
RPK1-18/6	E/6 Dw=218	18,0	Uos1	2,6	14,15/14,95	2,9	13,85/14,65		
			U1a	2,5	14,25/15,05	2,9	13,85/14,65		
			U2a	2,4	14,35/15,15	2,8	13,95/14,75		
			Us2	2,2	14,55/15,35	-	-		
			Us3	-	-	2,5	14,25/15,05		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



**UWAGI:**

1. Poprzecznik z poz. 3 mocować na słupie prostopadle do kierunku linii odgałęznej.
2. Zestawienie materiałów i uwagi str. 104.



	<b>Uzbrojenie słupa RPK1 - □ / □ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 104
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

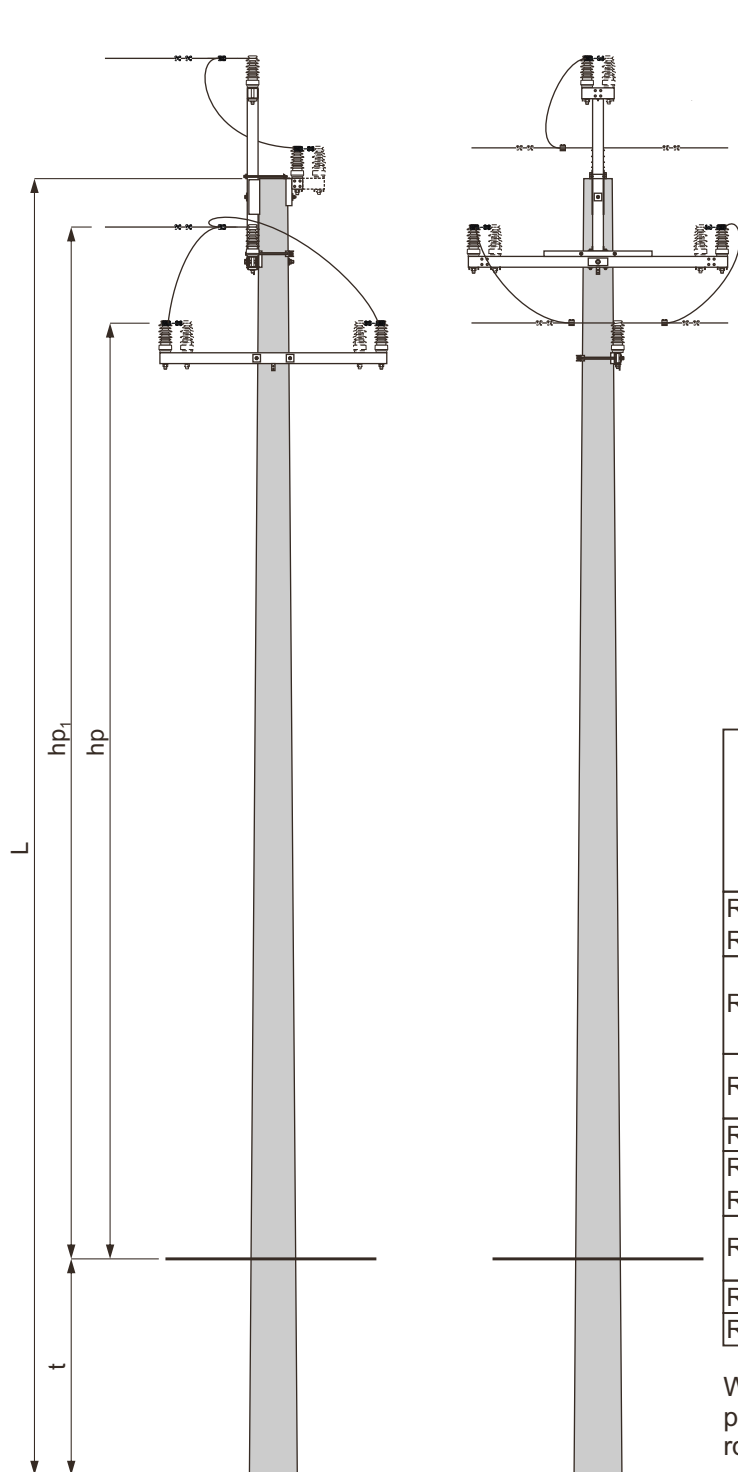
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 173 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
3. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawieszń ZPN.
4. Izolatory z trzonem M24×140 i dopuszczalnym obciążenia ≥ 400 daN.
5. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęźnej.

14	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245	
13	Uziom i połączenie uziemienia							236÷244	
12	Ograniczniki przepięć		-	-		1		206÷211	
11	Przewód			□	m	-	4,5		5.
10	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3			
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125					
		016120/2ALU	GPH	□					
9	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	3	15		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810						
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP					
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112						
8	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN/1 lub 2	□	kpl.	3	3(6)	217÷220	3. i 4.
7	Zawieszenie przelotowe		ZP/ □	□			3(0)	214÷216	
6	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×105 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 4 kN		□	□	szt.	3		212	
5	Śruba dwustronna oc.		M16×420	rys. 4855		2			
4	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853		1			
3	Poprzecznik krańcowy		PKs-21	rys. 4846		1			
2	Podkładka kwadratowa spręż.		75110	BELOS-PLP		2			
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×350	PN-88/M-82121			2			2.
		M16×300				1			1.
		M16×280				1			
1	Poprzecznik przelotowy		PPs-30	rys. 3891		1			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]		Jedn.	0°   1° Obostrzenie Ilość	Strona	Uwagi



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



W przypadku konieczności wykonania obostrzenia 2° w L.g. - stosować słupy RNK.

Typ słupa	Typ linii	Linia główna (l.g.)		Typ linii odgałęźnej (l.o.)
		Max. dług.przęs.		
		m		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RPK2-□/15c RPK2-□/15	L11,12,13	205	159	L1a
		155	115	L2b
RPK2-□/17,5	(70mm <sup>2</sup> )	213	213	L1a, L2b
		213	211	L1
		163	125	L2a
		213	213	L2a, L2
RPK2-□/20		213	169	L15
		213	213	L13,L14,L15
RPK2-□/15c RPK2-□/15	L14,15	195	187	L1a
		180	137	L2b
RPK2-□/17,5	(50mm <sup>2</sup> )	195	195	L1,L2b
		192	148	L2a
RPK2-□/20		195	195	L2,L2a,L15
RPK2-□/25		195	195	L13,14

W linii odgałęźnej na słupie RPK2 nie stosować przewodów AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym rdzeniem stalowym).

1. Wymiar  $hp$  i  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5 - 24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 106 i 107
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RPK2 - □ / □ □ str. 108



**Słup rozgałęźny  
przelotowo-krańcowy  
RPK2 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.

106

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RPK2-10,5/15c RPK2-10,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	1	1500	10,5	Uos1	2,6	6,55/7,38	-	-
					Uos2	2,3	6,85/7,68	2,5	6,65/7,48
					U2a	2,6	6,55/7,38	-	-
					U3	2,4	6,75/7,58	2,7	6,45/7,28
					FP11	-	-	2,3	6,85/7,48
					Us3	-	-	2,5	6,65/7,68
RPK2-12/15c RPK2-12/15		1	1500	12,0	Uos1	2,7	7,95/8,78	-	-
					Uos2	2,4	8,25/9,08	2,6	8,05/8,88
					U2a	2,7	7,95/8,78	-	-
					U3	2,5	8,15/8,98	2,8	7,85/8,68
					FP11	-	-	2,6	8,05/8,88
					Us7	-	-	2,5	8,15/8,98
RPK2-13,5/15c RPK2-13,5/15		1	1500	13,5	Uos2	2,5	9,65/10,48	-	-
					U2a	2,8	9,35/10,18	-	-
					Up-3a *	2,6	9,55/10,38	-	-
					Us34	-	-	2,6	9,55/10,38
RPK2-15/15	E/15 Dw=263	1	1500	15,0	Uos2	2,5	11,15/11,98	2,8	10,85/11,68
					Up-3a	2,7	10,95/11,78	-	-
					Us30	2,5	11,15/11,98	-	-
					Us10	-	-	2,5	11,15/11,98
RPK2-16,5/15		1	1500	16,5	Uos2	2,6	12,55/13,38	2,8	12,35/13,18
					U3	2,7	12,45/13,28	-	-
					Us34	2,6	12,55/13,38	-	-
					Us8	-	-	2,8	12,35/13,18
RPK2-18/15		1	1500	18,0	Uos2	2,6	14,05/14,88	2,8	13,85/14,68
					U3	2,8	13,85/14,68	-	-
					Us7	2,5	14,15/14,98	-	-
					Us8	-	-	2,8	13,85/14,68
RPK2-10,5/17,5 RPK2-12/17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750	10,5	Uos2	2,4	6,75/7,58	2,6	6,55/7,38
					U3	2,5	6,65/7,48	-	-
					FP11	2,3	6,85/7,68	2,6	6,55/7,38
					Up-2a	2,3	6,85/7,68	2,6	6,55/7,38
					Us30	2,5	6,65/7,48	-	-
					Us34	-	-	2,6	6,55/7,38
		1	1750	12,0	Uos2	2,5	8,15/8,98	2,7	7,95/8,78
					U3	2,6	8,05/8,88	-	-
					FP11	2,4	8,25/9,08	2,7	7,95/8,78
					FP12	-	-	2,6	8,05/8,88
					Up-2a	2,4	8,25/9,08	-	-
					Us30	2,5	8,15/8,98	-	-
					Us10	-	-	2,5	8,15/8,98

\* dla żerdzi o Dw=263 mm.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



	<b>Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK2 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>		str. 107	
--	--	--	--	--	------------------------	--	-------------	--

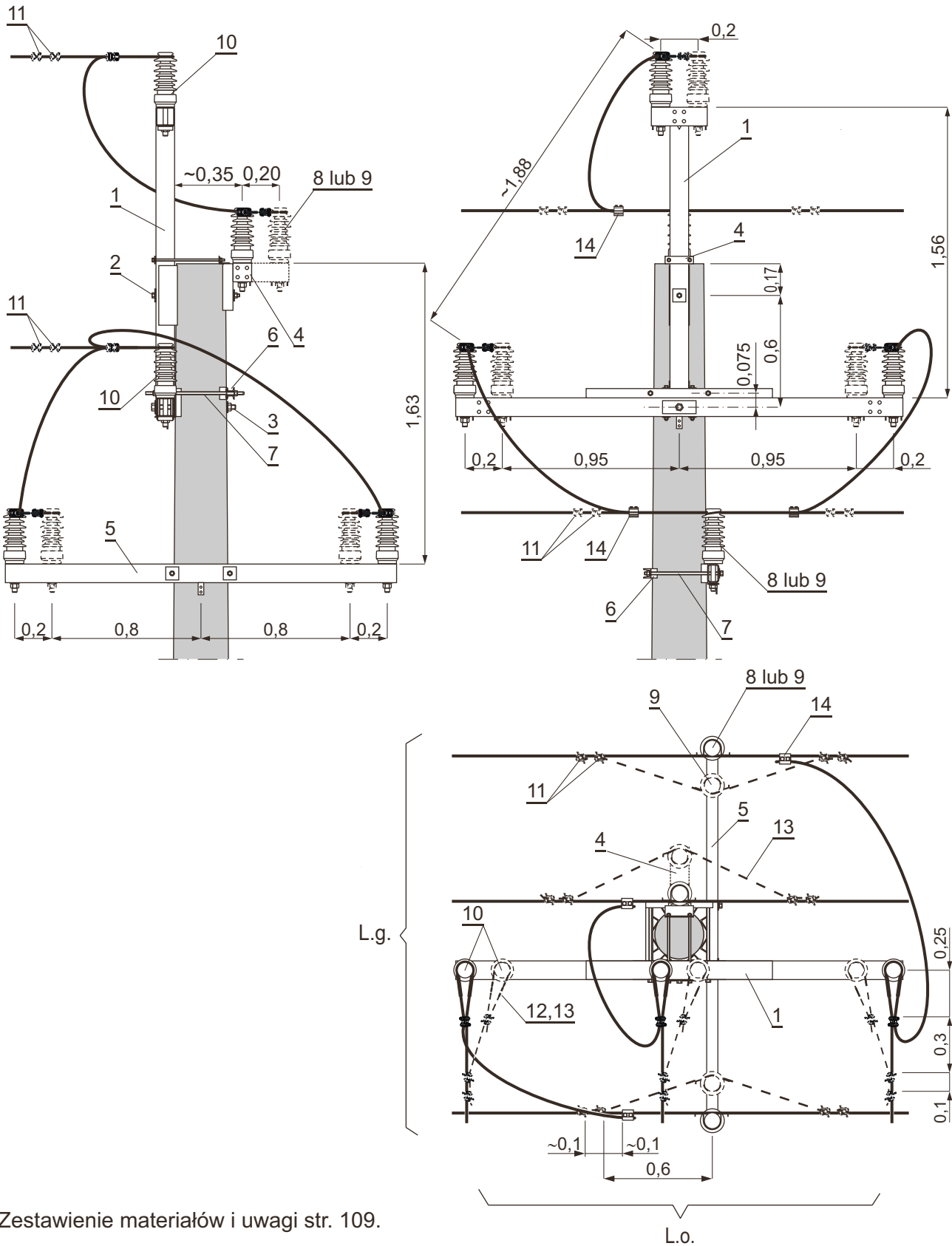
**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby			
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>		
						[m]					
RPK2-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	13,5	Uos2	2,6	9,55/10,46	2,8	9,35/10,26		
					U3	2,9	9,25/10,16	-	-		
					Up-3a	2,7	9,45/10,36	-	-		
					Us34	2,6	9,55/10,46	-	-		
					Us15	-	-	2,5	9,65/10,56		
RPK2-15/17,5				2000	2000	15,0	Uos2	2,6	11,05/11,96	2,9	10,75/11,66
							Up-3a	2,9	10,75/11,66	-	-
							Us34	2,6	11,05/11,96	-	-
							Us15	-	-	2,5	11,15/12,06
RPK2-10,5/20	E/20 Dw=263			2000	2000	10,5	Up-2a	2,4	6,75/7,66	-	-
		FP11	2,4				6,75/7,66	-	-		
		FP12	-				-	2,6	6,55/7,46		
		Us7	2,5				6,65/7,56	-	-		
		Us10	-				-	2,5	6,65/7,56		
RPK2-12/20		2000	2000	12,0	Up-2a	2,5	8,15/9,06	-	-		
					FP11	2,6	8,05/8,96	-	-		
					FP13	-	-	2,5	8,15/9,06		
					Us10	2,5	8,15/9,06	-	-		
RPK2-13,5/20		2000	2000	13,5	Up-3a	2,7	9,45/10,36	-	-		
					Us10	2,5	9,65/10,56	-	-		
					Us22	-	-	2,5	9,65/10,56		
RPK2-15/20		2000	2000	15,0	Up-3a	3,0	10,65/11,56	-	-		
					Us15	2,5	11,15/12,06	-	-		
					Us27	-	-	2,6	11,05/11,96		
					Us16	-	-	2,8	10,85/11,76		
RPK2-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	2500	10,5	Up-2a	2,6	6,55/7,46	-	-		
					FP11	2,6	6,55/7,46	-	-		
					FP13	-	-	2,5	6,65/7,56		
					Us18	2,1	7,05/7,96	-	-		
					Us15	-	-	2,5	6,65/7,56		
RPK2-12/25		2500	2500	12,0	Up-2a	2,8	7,82/8,76	-	-		
					FP11	2,6	8,05/8,96	-	-		
					FP13	-	-	2,6	8,05/8,96		
					Us16	-	-	2,8	7,85/8,76		
RPK2-13,5/25		2500	2500	13,5	Up-3a	2,8	9,35/10,26	-	-		
					Us15	2,5	9,65/10,56	-	-		
					Us19	-	-	2,6	9,55/10,46		
RPK2-15/25		2500	2500	15,0	Up-3a	3,0	10,65/11,56	-	-		
					Us15	2,5	11,15/12,06	-	-		
					Us16	-	-	2,8	10,85/11,76		
					Us27	-	-	2,6	11,05/11,96		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

L.g. obostrzenie: 0°, 1°  
L.o. obostrzenie: 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 109.



	<b>Uzbrojenie słupa RPK2 - □ / □ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 109
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

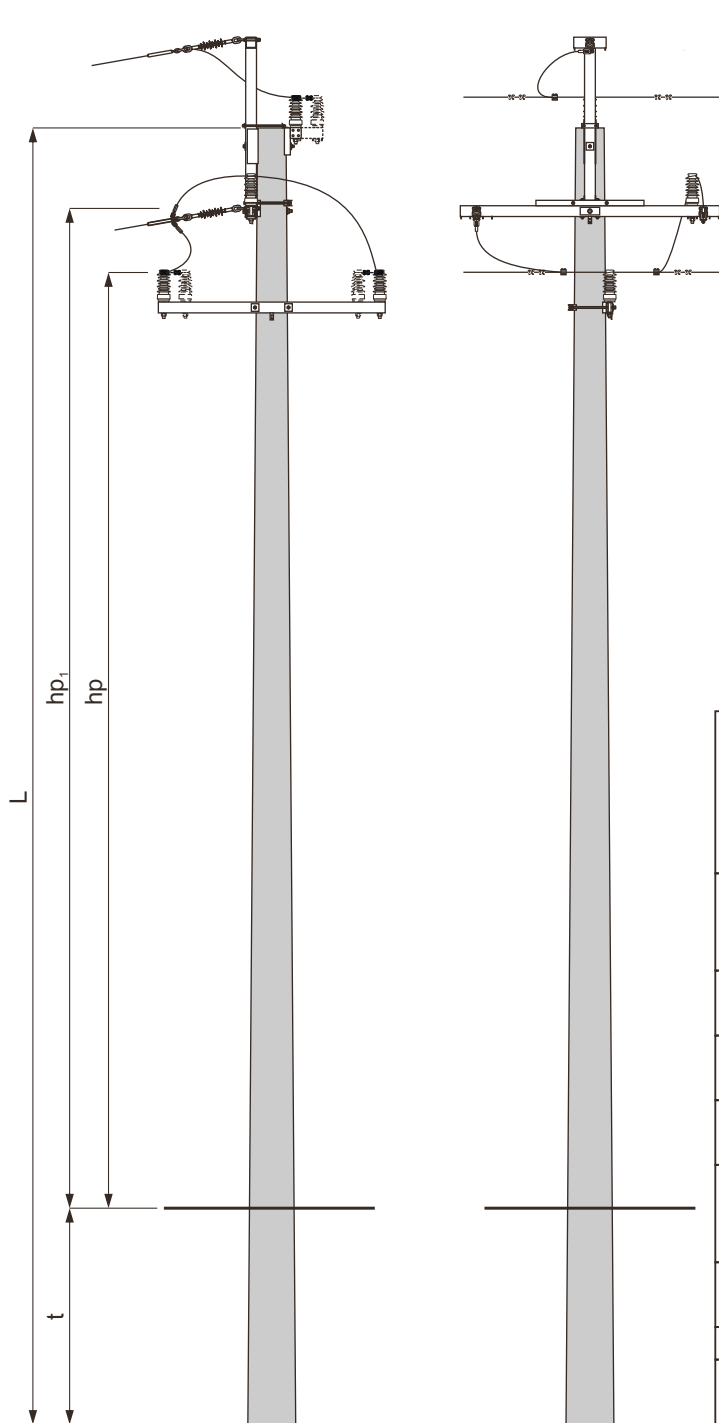
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Dla zawiesznień ZP lub ZPN stosować izolatory z trzonem M24×140.
4. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawiesznień ZPN.
5. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
6. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęźnej.

17	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1				245							
16	Uziom i połączenie uziemienia									236÷244							
15	Ograniczniki przepięć		-	-		1				206÷211							
14	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3											
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125													
		016120/2ALU	GPH	□													
13	Przewód		-	□	m	-	5	-	4		6.						
12	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m		-	0,03		-	-	3	6								
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	3	12								
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810									0,51					
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP								0,51					
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112									0,18					
10	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i obciążeniu dopuszczalnym 6,25 kN		□	□		-	3	6	212	5.							
9	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN / 1 lub 2	□	kpl.	3	3(6)	-	217÷220	3. i 4.							
8	Zawieszenie przelotowe		ZP / □	□			3(0)	-	214÷216								
7	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93	szt.				1								
		M16×550	rys. 4855	1,03								-	2				
6	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63								1	-				
		EMs-1	rys. 4853	2,4								-	1				
5	Poprzącznik rozgałęźny		PRs-30	rys. 4897								16,0	1	-			
4	Poprzącznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87								-	1	-			
		PKs-22	rys. 4847	5,97								1	-				
3	Podkładka kwadratowa spręż.		80×80/26	rys. 4856								0,30			1		
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88								szt.			1		2.
		M24×400		1,70													
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16×450	PN-88/M-82121													
1	Poprzącznik krańcowy		PKs-30	rys. 3895								62,00			1		
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°	1°	0°,1°	2°,3°	Str.	Uwagi						
						L.g.	L.o.	Obostrzenie									
						Ilość											

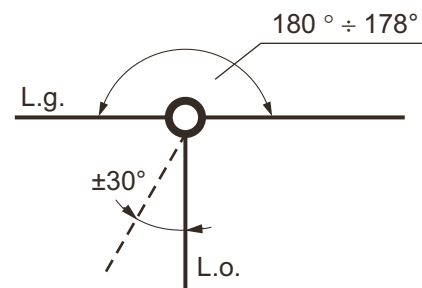


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"



Obostrzenie

L.g. 0°, 1°  
L.o. 0°, 1°, 2°, 3°



18  
RPK3-12/15c

W przypadku konieczności wykonania obostrzenia 2° w L.g. - stosować słupy RNK.

Typ słupa	Linia główna (l.g.)			Typ linii odgałęznej (l.o.)	
	Typ linii	Max. dług.przęs.			
		m			
		Strefa klimat.			
	WI	WII			
RPK3-□/15c RPK3-□/15	(70mm <sup>2</sup> )	L11,12,13	100	72	L1
			213	170	L1a
170		128	L2b		
RPK3-□/17,5		213	213	L1,L1a,L2b	
		185	145	L2a	
RPK3-□/20		213	213	L2a, L2	
		213	191	L15	
RPK3-□/25		182	142	L12	
		213	213	L13,L14,L15	
RPK3-□/15c RPK3-□/15		(50mm <sup>2</sup> )	L14,15	120	83
	195			195	L1a
195	152		L2b		
RPK3-□/17,5	195		195	L1,L2b	
	195		170	L2a	
RPK3-□/20	195		195	L2,L2a,L15	
	195		165	L12	
RPK3-□/25	195		195	L13,L14	

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5 - 24

2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego

3. Konstrukcje ustojów

4. Uzbrojenie słupa RPK3 - □ / □ □

str. 111 i 112

str. 190÷205

str. 113



	<b>Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK3 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 111
--	--	--	--	--	------------------------	-------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby									
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>								
						[m]											
RPK3-10,5/15c RPK3-10,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	10,5	Uos1	2,6	6,55/7,14	-	-								
					Uos2	2,3	6,85/7,44	2,5	6,65/7,24								
					U2a	2,6	6,55/7,14	-	-								
					U3	2,4	6,75/7,34	2,7	6,45/7,04								
					FP11	-	-	2,3	6,85/7,44								
					Us3	-	-	2,5	6,65/7,24								
RPK3-12/15c RPK3-12/15				<b>1</b>	1500	12,0	Uos1	2,7	7,95/8,54	-	-						
							Uos2	2,4	8,25/8,84	2,6	8,05/8,64						
							U2a	2,7	7,95/8,54	-	-						
							U3	2,5	8,15/8,74	2,8	7,85/8,44						
							FP11	-	-	2,6	8,05/8,64						
							Us7	-	-	2,5	8,15/8,74						
RPK3-13,5/15c RPK3-13,5/15						<b>1</b>	1500	13,5	Uos2	2,5	9,65/10,24	-	-				
									U2a	2,8	9,35/9,94	-	-				
									Up-3a *	2,6	9,55/10,14	-	-				
									Us34	-	-	2,6	9,55/10,14				
RPK3-15/15	E/15 Dw=263							<b>1</b>	1500	15,0	Uos2	2,5	11,15/11,74	2,8	10,85/11,44		
											Up-3a	2,7	10,95/11,54	-	-		
		Us30	2,5								11,15/11,74	-	-				
		Us10	-								-	2,5	11,15/11,74				
RPK3-16,5/15		<b>1</b>	1500							16,5	Uos2	2,6	12,55/13,14	2,8	12,35/12,94		
											U3	2,7	12,45/13,04	-	-		
											Us34	2,6	12,55/13,14	-	-		
											Us8	-	-	2,8	12,35/12,94		
RPK3-18/15				<b>1</b>	1500					18,0	Uos2	2,6	14,05/14,64	2,8	13,85/14,44		
											U3	2,8	13,85/14,44	-	-		
											Us7	2,5	14,15/14,74	-	-		
											Us8	-	-	2,8	13,85/14,44		
RPK3-10,5/17,5 RPK3-12/17,5	E/17,5 Dw=263									<b>1</b>	1750	10,5	Uos2	2,4	6,75/7,34	2,6	6,55/7,14
													U3	2,5	6,65/7,24	-	-
						FP11	2,3						6,85/7,44	2,6	6,55/7,14		
						Up-2a	2,3						6,85/7,44	2,6	6,55/7,14		
						Us30	2,5						6,65/7,24	-	-		
						Us34	-						-	2,6	6,55/7,14		
12,0	Uos2					2,5	8,15/8,74	2,7	7,95/8,54								
	U3					2,6	8,05/8,64	-	-								
	FP11					2,4	8,25/8,84	2,7	7,95/8,54								
	FP12					-	-	2,6	8,05/8,64								
	Up-2a	2,4	8,25/8,84			-	-										
	Us30	2,5	8,15/8,74			-	-										
Us10	-	-	2,5			8,15/8,74											

\* dla żerdzi o Dw=263 mm.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**Słup rozgałęźny  
przelotowo-krańcowy  
RPK3 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
112

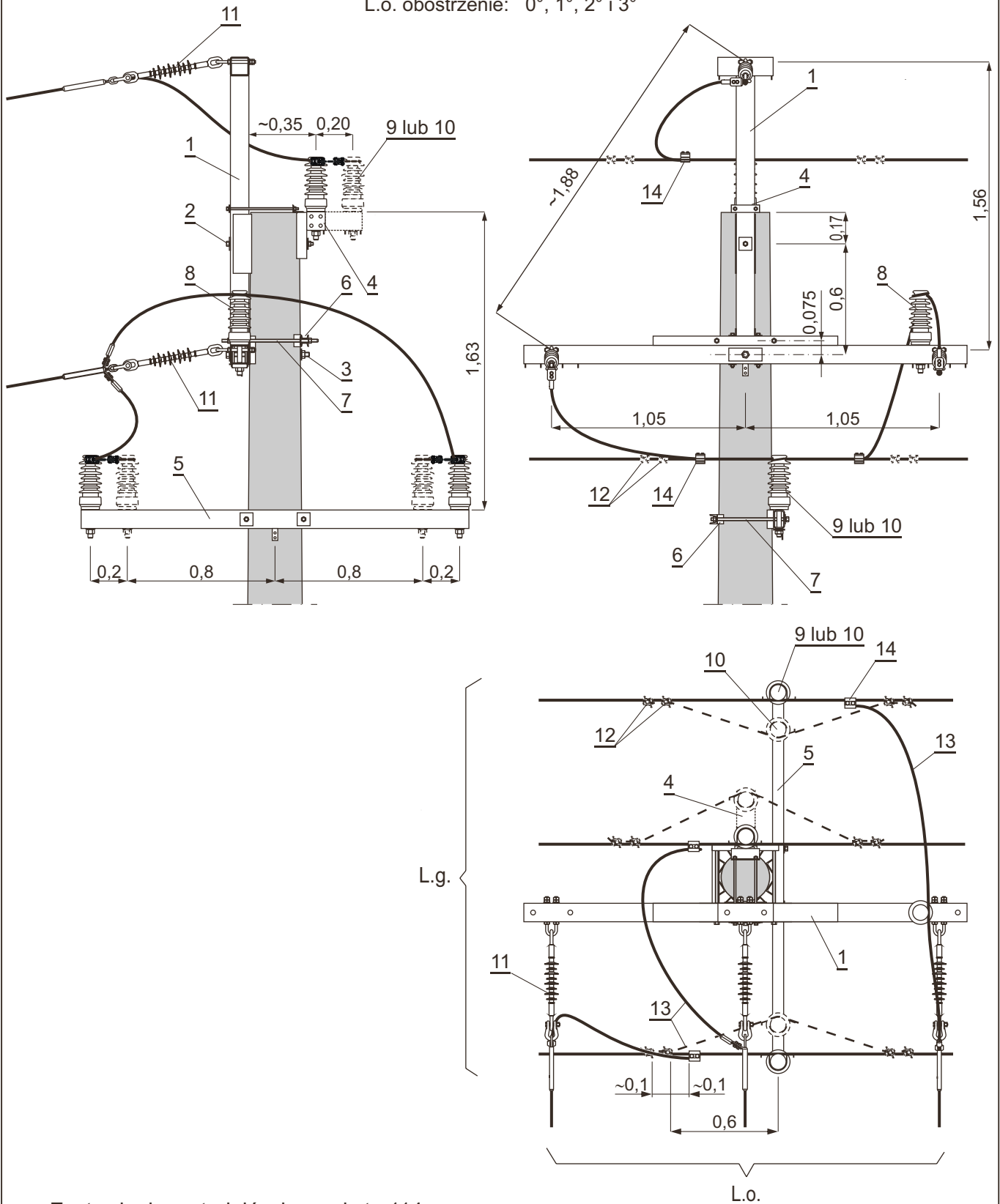
**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby					
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>				
						[m]							
RPK3-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	13,5	Uos2	2,6	9,55/10,14	2,8	9,35/9,94				
					U3	2,9	9,25/9,84	-	-				
					Up-3a	2,7	9,45/10,04	-	-				
					Us34	2,6	9,55/10,14	-	-				
					Us15	-	-	2,5	9,65/10,24				
RPK3-15/17,5				2000	2000	15,0	Uos2	2,6	11,05/11,64	2,9	10,75/11,34		
							Up-3a	2,9	10,75/11,34	-	-		
							Us34	2,6	11,05/11,64	-	-		
							Us15	-	-	2,5	11,15/11,74		
RPK3-10,5/20	E/20 Dw=263					2500	2500	10,5	Up-2a	2,4	6,65/7,24	-	-
		FP11	2,4						6,75/7,34	-	-		
		FP12	-						-	2,6	6,55/7,14		
		Us7	2,5						6,65/7,24	-	-		
		Us10	-						-	2,5	6,65/7,24		
RPK3-12/20		2500	2500					12,0	Up-2a	2,6	8,05/8,64	-	-
				FP11	2,6				8,05/8,64	-	-		
				FP13	-				-	2,5	8,15/8,74		
				Us10	2,5				8,15/8,74	-	-		
				Us15	-				-	2,5	8,15/8,74		
RPK3-13,5/20				2500	2500	13,5	Up-3a	2,7	9,45/10,04	-	-		
							Us10	2,5	9,65/10,24	-	-		
							Us22	-	-	2,5	9,65/10,24		
RPK3-15/20						2500	2500	15,0	Up-3a	3,0	10,65/11,24	-	-
									Us15	2,5	11,15/11,74	-	-
		Us27	-						-	2,6	11,05/11,64		
		Us16	-						-	2,8	10,85/11,44		
RPK3-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	2500					10,5	Up-2a	2,6	6,55/7,14	-	-
									FP11	2,6	6,55/7,14	-	-
									FP13	-	-	2,5	6,65/7,24
				Us18	2,1				7,05/7,64	-	-		
				Us15	-				-	2,5	6,65/7,24		
RPK3-12/25				2500	2500			12,0	Up-2a	2,8	7,85/8,44	-	-
						FP11	2,6		8,05/8,64	-	-		
						FP13	-		-	2,6	8,05/8,64		
						Us16	-		-	2,8	7,85/8,44		
RPK3-13,5/25						2500	2500	13,5	Up-3a	2,8	9,35/9,94	-	-
		Us15	2,5						9,65/10,24	-	-		
		Us19	-						-	2,6	9,55/10,14		
RPK3-15/25		2500	2500					15,0	Up-3a	3,0	10,65/11,24	-	-
									Us15	2,5	11,15/11,74	-	-
									Us16	-	-	2,8	10,85/11,44
				Us27	-				-	2,6	11,05/11,64		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELEN”**

L.g. obostrzenie: 0°, 1°  
L.o. obostrzenie: 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 114.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

	<b>Uzbrojenie słupa RPK3 - □ / □ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 114
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Dla zawiesznień ZP lub ZPN oraz ZM stosować izolatory z trzonem M24×140.
4. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawiesznień ZPN.
5. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęźnej.

17	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245			
16	Uziom i połączenie uziemienia							236÷244			
15	Ograniczniki przepięć		-	-		1		206÷211			
14	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3					
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
13	Przewód		-	□	m	-	5	5	5.		
12	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	-			
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810							0,51	
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP						0,27	
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112							0,51	
11	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	-	3	230÷233		
		ŁO2/1w. □	-	□				3	-	226÷229	
		ŁO/2 w. □	-	□							
		ŁO/1 w. □	-	□							
10	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN / 1 lub 2	□	3	3(6)	-	217÷220	3. i 4.		
9	Zawieszenie przelotowe		ZP / □	□			3(0)	-		214÷216	
8	Zawieszenie przelotowe mostka		ZM	□			1	-		221	3.
7	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93	szt.	2	-				
		M16×550	rys. 4855	1,03		-	2				
6	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63		1	-				
		EMs-1	rys. 4853	2,4		-	1				
5	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-30	rys. 4897		16,0	1	-			
4	Poprzecznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87		-	1	-			
		PKs-22	rys. 4847	5,97		1	-				
3	Podkładka kwadratowa spręż.	80×80/26	rys. 4856	0,30		-	1	-			
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88		-	1	-	2.		
		M24×400		1,70		-	1	-	1.		
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16×450	PN-88/M-82121		0,79	-	1			
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-30	rys. 3895		62,00	-	1			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°	1°	0°,1°	2°,3°	Strona	Uwagi
						L.g.	L.o.				
						Obostrzenie					
						Ilość					



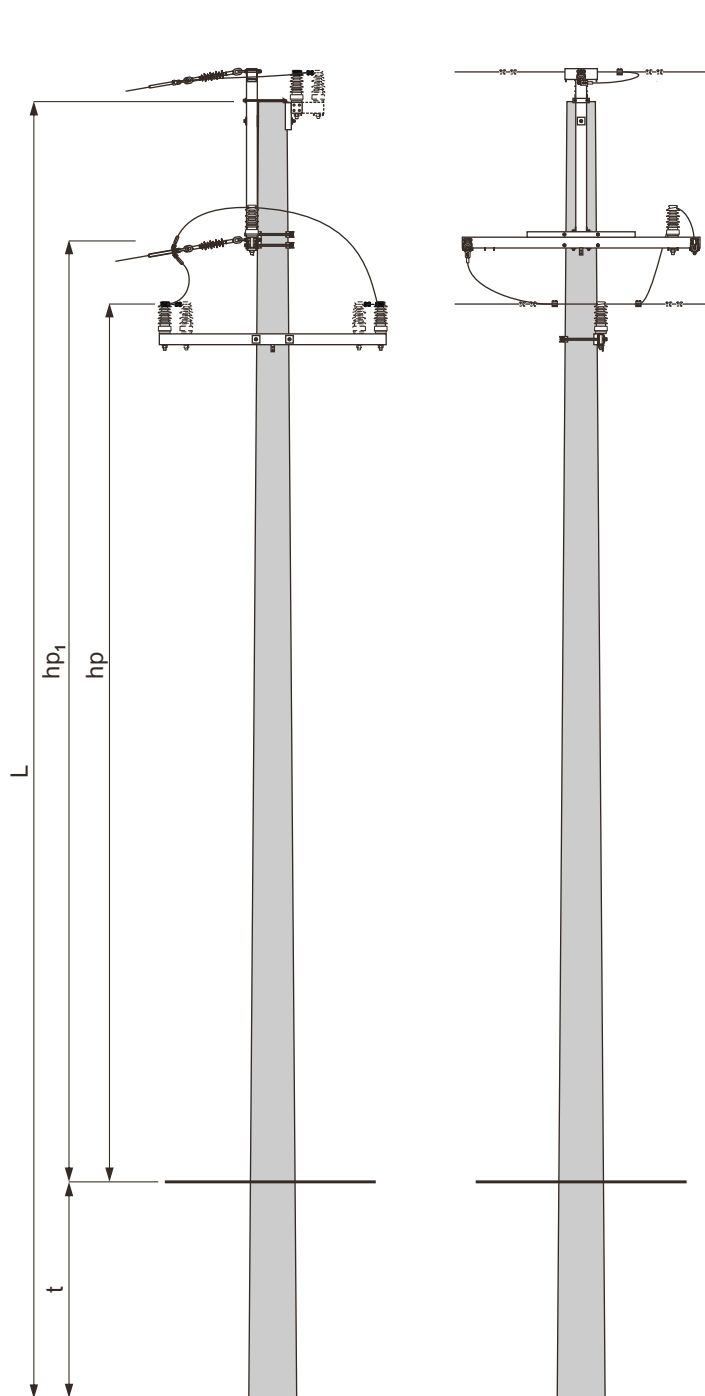
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



Słup rozgałęźny  
przelotowo-krańcowy  
RPK4 - □ / □ □

LSNS  
70(50)

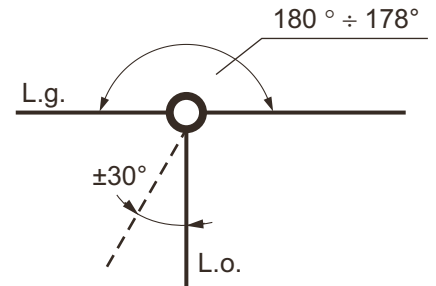
str.  
115



Obostrzenie

L.g. 0°, 1°

L.o. 0°, 1°, 2°, 3°



19

RPK4-12/25

W przypadku konieczności wykonania obostrzenia 2° w L.g. - stosować słupy RNK.

Typ słupa	Typ linii	Linia główna (l.g.)		Typ linii odgałęźnej (l.o.)
		Max. dług.przęs.		
		m		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RPK4-□/15c RPK4-□/15	L11,12,13	134	99	L1
		213	196	L1a
		201	155	L2b
RPK4-□/17,5	(70mm <sup>2</sup> )	213	213	L1,L1a,L2b
		179	139	L2
		213	185	L2a
		213	213	L2,L2a,L15
RPK4-□/25		213	213	L12,L13,L14
RPK4-□/15c RPK4-□/15	L14,15	158	116	L1
		195	195	L1a
		195	183	L2b
RPK4-□/17,5	(50mm <sup>2</sup> )	195	195	L1,L2a,L2b
		195	164	L2
RPK4-□/20		195	195	L2,L15
RPK4-□/25		195	195	L12,L13,L14

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5 - 24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa RPK4 - □ / □ □

str. 116 i 117

str. 190÷205

str. 118



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

**Słup rozgałęźny  
przelotowo-krańcowy  
RPK4 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.

116

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>	
						[m]				
RPK4-10,5/15c RPK4-10,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	10,5	Uos1	2,6	6,03/6,62	-	-	
					Uos2	2,3	6,33/6,92	2,5	6,13/6,72	
					U2a	2,6	6,03/6,62	-	-	
					U3	2,4	6,23/6,82	2,7	5,93/6,52	
					FP11	-	-	2,3	6,33/6,92	
					Us3	-	-	2,5	6,13/6,72	
RPK4-12/15c RPK4-12/15					12,0	Uos1	2,7	7,43/8,02	-	-
						Uos2	2,4	7,73/8,32	2,6	7,53/8,12
						U2a	2,7	7,43/8,02	-	-
						U3	2,5	7,63/8,22	2,8	7,33/7,92
						FP11	-	-	2,6	7,53/8,12
						Us7	-	-	2,5	7,63/8,22
RPK4-13,5/15c RPK4-13,5/15					13,5	Uos2	2,5	9,13/9,72	-	-
						U2a	2,8	8,83/9,42	-	-
						Up-3a *	2,6	9,03/9,62	-	-
						Us34	-	-	2,6	9,03/9,62
RPK4-15/15	E/15 Dw=263				15,0	Uos2	2,5	10,63/11,22	2,8	10,33/10,92
						Up-3a	2,7	10,43/11,02	-	-
		Us30				2,5	10,63/11,22	-	-	
		Us10				-	-	2,5	10,63/11,22	
RPK4-16,5/15				16,5	Uos2	2,6	12,03/12,62	2,8	11,83/12,42	
					U3	2,7	11,93/12,52	-	-	
					Us34	2,6	12,03/12,62	-	-	
					Us8	-	-	2,8	11,83/12,42	
RPK4-18/15				18,0	Uos2	2,6	13,53/14,12	2,8	13,33/13,92	
					U3	2,8	13,33/13,92	-	-	
					Us7	2,5	13,63/14,22	-	-	
					Us8	-	-	2,8	13,33/13,92	
RPK4-10,5/17,5 RPK4-12/17,5	E/17,5 Dw=263		1750	10,5	Uos2	2,4	6,23/6,82	2,6	6,03/6,22	
					U3	2,5	6,13/6,72	-	-	
					FP11	2,3	6,33/6,92	2,6	6,03/6,62	
					Up-2a	2,3	6,33/6,92	2,6	6,03/6,62	
					Us30	2,5	6,13/6,72	-	-	
					Us34	-	-	2,6	6,03/6,62	
					12,0	Uos2	2,5	7,63/8,32	2,7	7,43/8,12
						U3	2,6	7,53/8,22	-	-
						FP11	2,4	7,73/8,42	2,7	7,43/8,12
						FP12	-	-	2,6	7,53/8,22
						Up-2a	2,4	7,73/8,42	-	-
						Us30	2,5	7,63/8,32	-	-
					Us10	-	-	2,5	7,63/8,32	

\* dla żerdzi o Dw=263 mm.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

	<b>Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK4 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 117
--	--	--	--	--	------------------------	-------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby					
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>				
						[m]							
RPK4-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	13,5	Uos2	2,6	9,03/9,62	2,8	8,83/9,42				
					U3	2,9	8,73/9,32	-	-				
					Up-3a	2,7	8,93/9,52	-	-				
					Us34	2,6	9,03/9,62	-	-				
					Us15	-	-	2,5	9,13/9,72				
RPK4-15/17,5				2000	2000	15,0	Uos2	2,6	10,53/11,12	2,9	10,23/10,82		
							Up-3a	2,9	10,23/10,82	-	-		
							Us34	2,6	10,53/11,12	-	-		
							Us15	-	-	2,5	10,63/11,22		
RPK4-10,5/20	E/20 Dw=263					2000	2000	10,5	Up-2a	2,4	6,23/6,82	-	-
		FP11	2,4						6,23/6,82	-	-		
		FP12	-						-	2,6	6,03/6,62		
		Us7	2,5						6,13/6,72	-	-		
		Us10	-						-	2,5	6,13/6,72		
RPK4-12/20		2000	2000					12,0	Up-2a	2,5	7,63/8,22	-	-
				FP11	2,6				7,53/8,12	-	-		
				FP13	-				-	2,5	7,63/8,22		
				Us10	2,5				7,63/8,22	-	-		
RPK4-13,5/20				2000	2000			13,5	Up-3a	2,7	8,93/9,52	-	-
						Us10	2,5		9,13/9,72	-	-		
						Us22	-		-	2,5	9,13/9,72		
						RPK4-15/20			2000	2000	15,0	Up-3a	3,0
Us15	2,5							10,63/11,22				-	-
Us27	-							-				2,6	10,53/11,12
RPK4-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	2500			10,5	Us16	-			-	2,8	10,33/10,92
							Up-2a	2,6			6,03/6,62	-	-
							FP11	2,6			6,03/6,62	-	-
							FP13	-			-	2,5	6,13/6,72
RPK4-12/25				2500	2500	12,0	Us18	2,1			6,53/7,12	-	-
							Us15	-			-	2,5	6,13/6,72
							Up-2a	2,8			7,32/7,92	-	-
							FP11	2,6	7,53/8,12	-	-		
RPK4-13,5/25						2500	2500	13,5	FP13	-	-	2,6	7,53/8,12
									Us16	-	-	2,8	7,32/7,92
		Up-3a	2,8						8,83/9,42	-	-		
RPK4-15/25		2500	2500					15,0	Us15	2,5	9,13/9,72	-	-
									Us19	-	-	2,6	9,03/9,62
									Up-3a	3,0	10,13/10,72	-	-
				Us15	2,5				10,53/11,22	-	-		
				2500	2500			15,0	Us16	-	-	2,8	10,33/10,92
									Us27	-	-	2,6	10,43/11,12



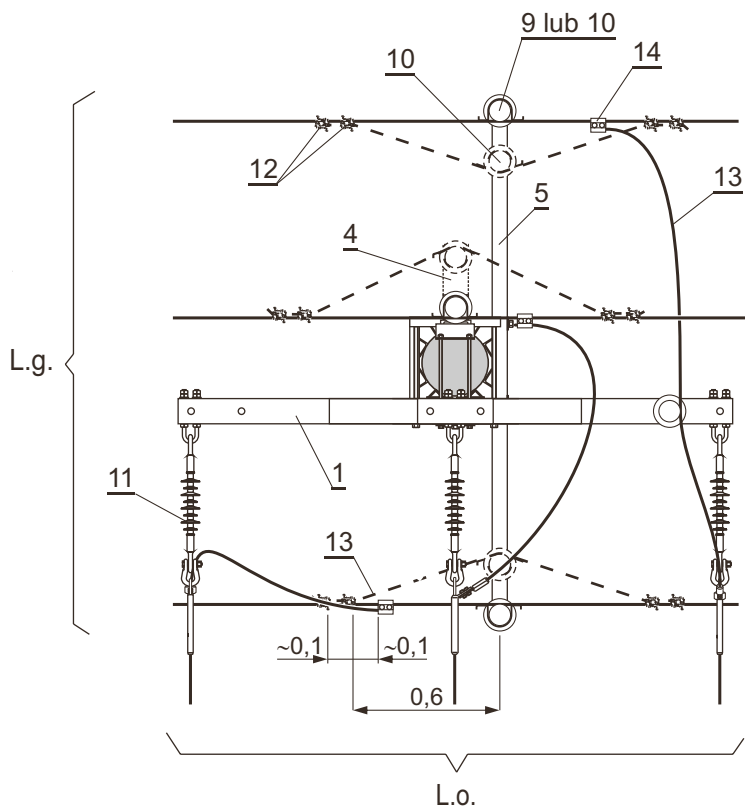
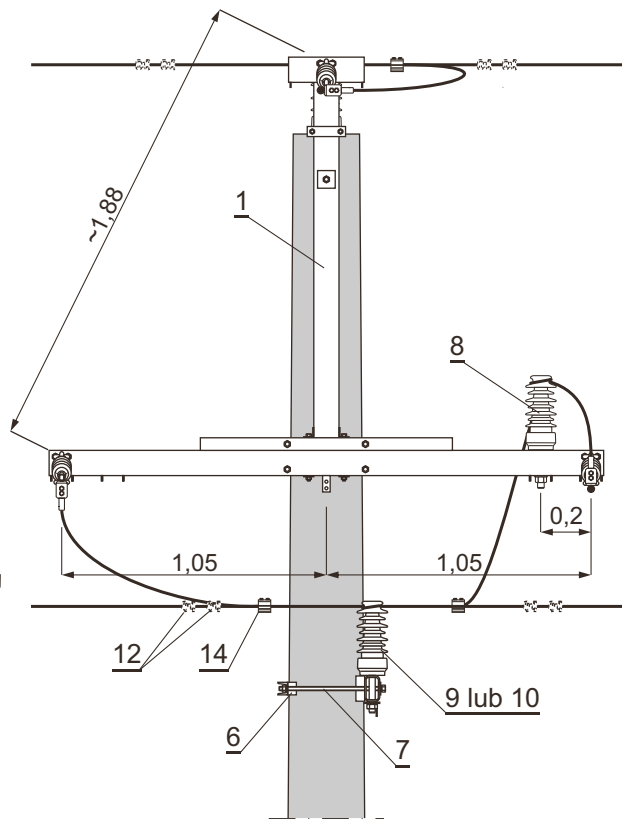
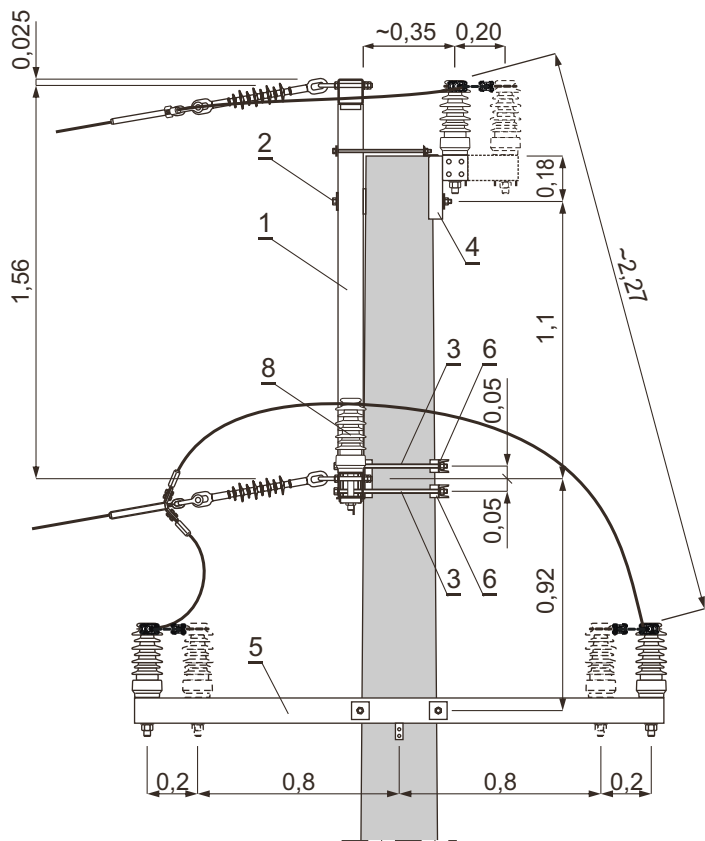
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**Uzbrojenie słupa  
RPK4 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
118

L.g. obostrzenie: 0°, 1°  
L.o. obostrzenie: 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 119.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

		<b>Uzbrojenie słupa RPK4 - □ / □ □</b>			<b>LSNS 70(50)</b>		str. 119				
Zestawienie materiałów											
<b>UWAGI:</b>											
1. Dla zawiesznień ZP, ZPN oraz ZM stosować izolatory z trzonem M24×140.											
2. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawiesznień ZPN.											
3. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęznej.											
17	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245			
16	Uziom i połączenie uziemienia		-	-				236÷244			
15	Ograniczniki przepięć		-	-		1		206÷211			
14	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3					
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
13	Przewód		-	□	m	-	5	5			
12	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	-			
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810						0,51		
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP					0,51		
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112						0,18		
11	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	-	3			
		ŁO2/1w. □	-	□				230÷233			
		ŁO/2 w. □	-	□							
		ŁO/1 w. □	-	□				3	-	226÷229	
10	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN / 1 lub 2	□	3	3(6)	-	217÷220			
9	Zawieszenie przelotowe		ZP / □	□		3(0)	-	214÷216			
8	Zawieszenie przelotowe mostka		ZM	□		1	-	221			
7	Śruba dwustronna		M16×550	rys. 4855	1,03	2	-				
6	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853	2,4	1	2				
5	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-30	rys. 4897	16,0	1	-				
4	Poprzecznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87	-	1	-				
		PKs-22	rys. 4847	5,97							
3	Śruba dwustronna		M16×420	rys. 4855	0,81	4	-				
2	Podkładka kwadratowa spręż.		75110	BELOS-PLP	0,15	-	1				
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16×450	PN-88/M-82121	0,79	-	1				
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-31	rys. 3896	52,38	-	1				
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°	1°	0°,1°	2°,3°	Strona	Uwagi
						L.g.	L.o.	Obostrzenie	Ilość		

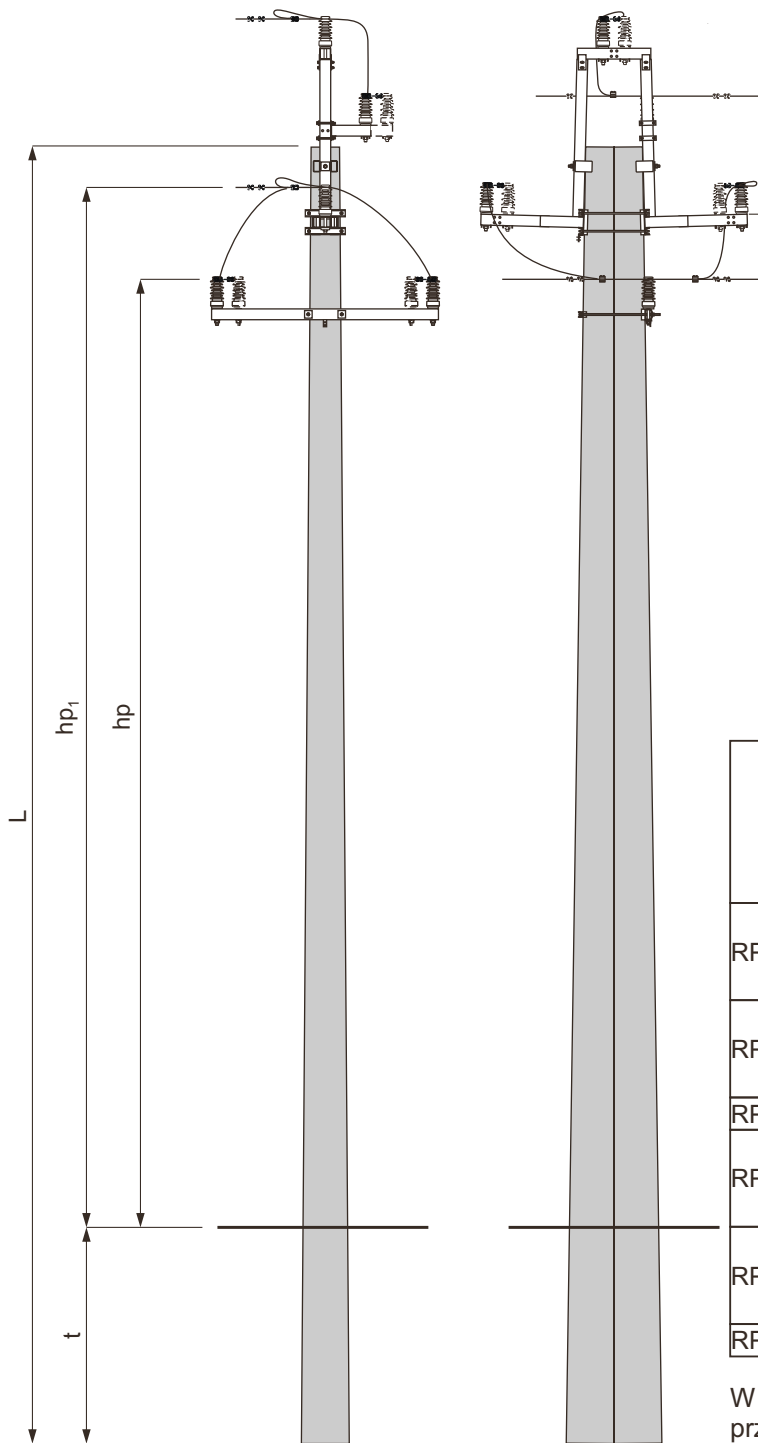


**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**

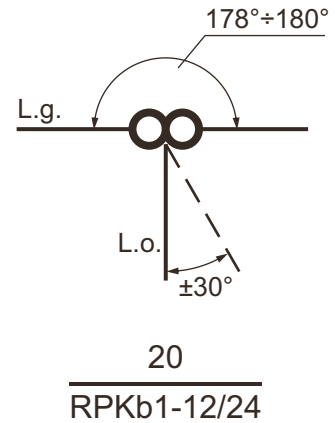
**Słup rozgałęźny  
przelotowo - krańcowy bliźniaczy  
RPKb1 - □ / □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
120



Obostrzenie:  
L.g. 0° i 1°  
L.o. 0°, 1°, 2° i 3°



W przypadku konieczności wykonania  
obostrzenia 2° w L.g. - stosować  
słupy RNKb.

Typ słupa	Typ linii	Linia główna (l.g.)		Typ linii odgałęźnej (l.o.)
		Max. dług.przęs.		
		m		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RPKb1-□/20	L11,12,13	213	213	L1,L1a,L2b
		190	135	L2
		213	180	L2a
RPKb1-□/24	(70mm <sup>2</sup> )	213	213	L2,L2a,L15
		160	110	L13
		170	120	L14
RPKb1-□/30		213	213	L13,L14
RPKb1-□/20	L14,15	195	195	L1,1a,L2a,2b
		195	161	L2
		159	106	L15
RPKb1-□/24	(50mm <sup>2</sup> )	195	195	L2,L15
		189	131	L13
		195	141	L14
RPKb1-□/30		195	195	L13,L14

W linii odgałęźnej na słupie RPKb1 nie stosować  
przewodów AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym  
rdzeniem stalowym).

1. Wymiary hp i hp<sub>1</sub> obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5-24.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 121
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RPKb1- □ / □ str. 122



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

	<b>Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy bliźniaczy RPKb1-□/ □</b>				<b>LSNS 70(50)</b>		str. 121	
--	--	--	--	--	------------------------	--	-------------	--

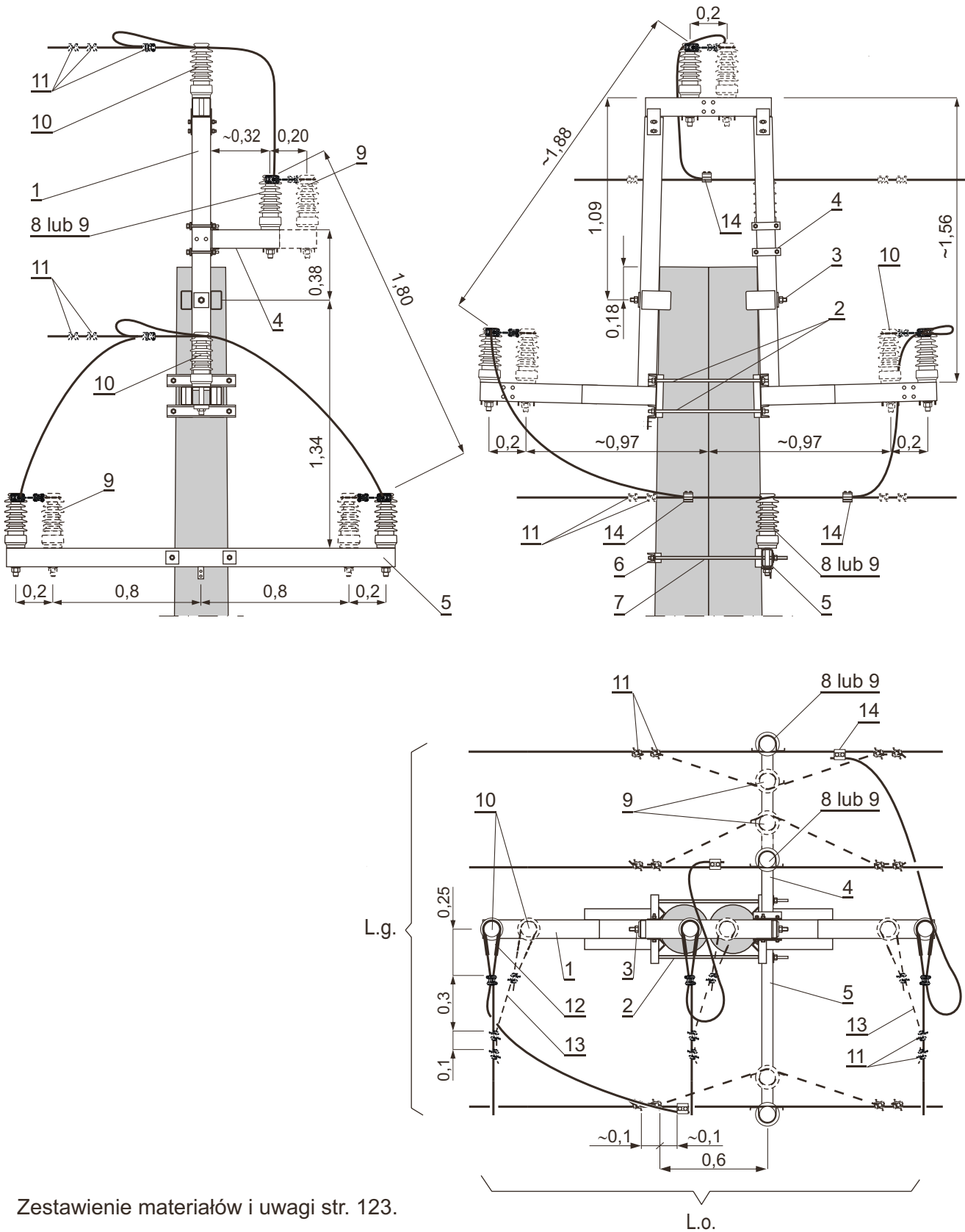
**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RPKb1-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	12,96/13,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	12,96/13,83
18,0	Usm-16			2,3	14,46/15,33	-	-		
	Usm-17			-	-	2,3	14,46/15,33		
2400	16,5		Usm-10	2,3	12,96/13,83	-	-		
			Usm-11	-	-	2,3	12,96/13,83		
	18,0		Usm-16	2,3	14,46/15,33	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	14,46/15,33		
3000	10,5		Usm-10	2,3	6,96/7,83	-	-		
			Usm-11	-	-	2,3	6,96/7,83		
12,0	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240		Usm-16	2,3	8,46/9,33	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	8,46/9,33		
13,5	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240		Usm-11	2,3	9,96/10,83	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	9,96/10,83		
15,0	E15/15 Dw=263	Usm-17	2,3	11,46/12,33	-	-			
		Usm-13	-	-	2,3	11,46/12,33			
16,5	E16,5/15 Dw=263	Usm-17	2,3	12,96/13,83	-	-			
		Usm-13	-	-	2,3	12,96/13,83			
18,0	E18/15 Dw=263	Usm-13	2,3	14,46/15,33	-	-			
		Usm-18	-	-	2,3	14,46/15,33			



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

L.g. obostrzenie 0°, 1°  
L.o. obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°





	<b>Uzbrojenie słupa RPKb1 - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 123
--	---	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Dla zawiesznień ZP lub ZPN stosować izolatory z trzonem M24×140.
2. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawiesznień ZPN.
3. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
4. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęźnej.

18	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1			245		
17	Uziom i połączenie uziemienia		-	-		1			236÷244		
16	Ograniczniki przepięć		-	-		1			206÷211		
15	Konstrukcja słupa bliźniaczego		-	-		1			250		
14	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3					
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
13	Przewód		-	□	m	-	5	-	4	4.	
12	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m		-	0,03	szt.	-		3	6		
11	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL		0,51	-	12	3	12	
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810			0,27					
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP		0,51					
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18						
10	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 6,25 kN		□	□		-		3	6	212	3.
9	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN / 1 lub 2	□	kpl.	3	3(6)		-	217÷220	1. i 2.
8	Zawieszenie przelotowe		ZP / □	□			3(0)				
7	Śruba dwustronna		M16×860	rys. 4855	szt.	2		-			
6	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853		1		-			
5	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-30	rys. 4897		1		-			
4	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-33	rys. 48102	5,98		-	1	-			
		PRs-32		4,49		1	-				
3	Śruba dwustronna		M20×860	rys. 48101		-		1			
2	Śruba dwustronna		M16×650	rys. 4855		-		4			
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-32	rys. 3899		-		1			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0° 1° 0°,1° 2°,3°			Strona	Uwagi	
						L.g.		L.o.			
						Obostrzenie					
						Ilość					



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

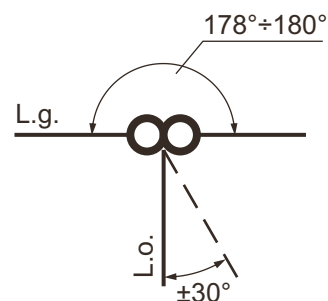
**Słup rozgałęźny  
przelotowo - krańcowy bliźniaczy  
RPKb2 - □ / □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
124



Obostrzenie:  
L.g. 0° i 1°  
L.o. 0°, 1°, 2° i 3°



21  
**RPKb2-12/24**

W przypadku konieczności wykonania obostrzenia 2° w L.g. - stosować słupy RPKb.

Typ słupa	Linia główna (l.g.)			Typ linii odgałęznej (l.o.)
	Typ linii	Max. dług.przęs.		
		m		
		Strefa klimat.		
	WI	WII		
RPKb2-□/20	L11,12,13	213	213	L1,L1a,L2b
		205	149	L2
		213	195	L2a
RPKb2-□/24	(70mm <sup>2</sup> )	213	213	L2,L2a,L15
		180	125	L13
		185	135	L14
RPKb2-□/30		213	213	L12,L13,L14
RPKb2-□/35		110	69	L11
RPKb2-□/20	L14,15	213	213	L11
		195	195	L1,1a,L2a,2b
		195	175	L2
RPKb2-□/24	(50mm <sup>2</sup> )	177	121	L15
		195	195	L2,L15
		195	150	L13
RPKb2-□/30		195	160	L14
		195	195	L12,L13,L14
RPKb2-□/35		130	81	L11
RPKb2-□/35		195	195	L11

1. Wymiary hp obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5-24.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 125 i 126
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RPKb2- □ / □ str. 126



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

	<b>Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy bliźniaczy RPKb2-□/ □</b>				<b>LSNS 70(50)</b>		str. 125	
--	--	--	--	--	------------------------	--	-------------	--

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RPKb2-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	12,96/13,53	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	12,96/13,53
18,0	Usm-16			2,3	14,46/15,03	-	-		
	Usm-17			-	-	2,3	14,46/15,03		
2400	16,5		Usm-10	2,3	12,96/13,53	-	-		
			Usm-11	-	-	2,3	12,96/13,53		
	18,0		Usm-16	2,3	14,46/15,03	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	14,46/15,03		
3000	10,5		Usm-10	2,3	6,96/7,53	-	-		
			Usm-11	-	-	2,3	6,96/7,53		
12,0	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240		Usm-16	2,3	8,45/9,03	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	8,46/9,03		
13,5	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240		Usm-11	2,3	9,96/10,53	-	-		
			Usm-17	-	-	2,3	9,96/10,53		
15,0	E15/15 Dw=263	Usm-17	2,3	11,46/12,03	-	-			
		Usm-13	-	-	2,3	11,46/12,03			
16,5	E16,5/15 Dw=263	Usm-17	2,3	12,96/13,53	-	-			
		Usm-13	-	-	2,3	12,96/13,53			
18,0	E18/15 Dw=263	Usm-13	2,3	14,46/15,03	-	-			
		Usm-18	-	-	2,3	14,46/15,03			
3500	E10,5/17,5 Dw=263	Usm-16	2,3	6,96/7,53	-	-			
		Usm-17	-	-	2,3	6,96/7,53			
12,0	E12/17,5 Dw=263	Usm-11	2,3	8,46/9,03	-	-			
		Usm-17	-	-	2,3	8,46/9,03			
13,5	E13,5/17,5 Dw=263	Usm-17	2,3	9,96/10,53	-	-			
		Usm-13	-	-	2,3	9,96/10,53			
15,0	E15/17,5 Dw=263	Usm-17	2,3	11,46/12,03	-	-			
		Usm-18	-	-	2,3	11,46/12,03			



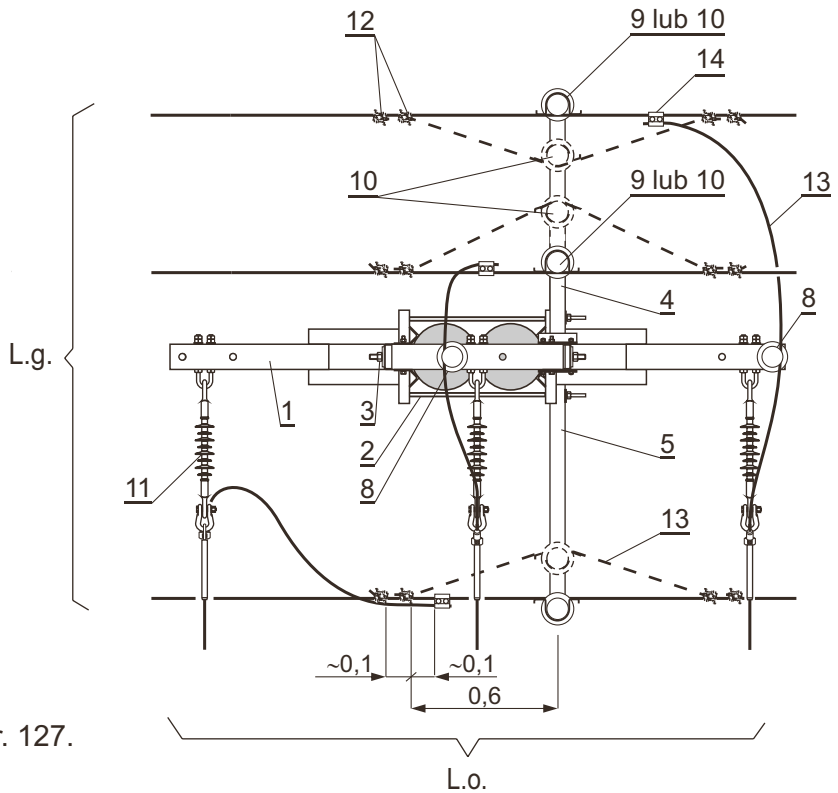
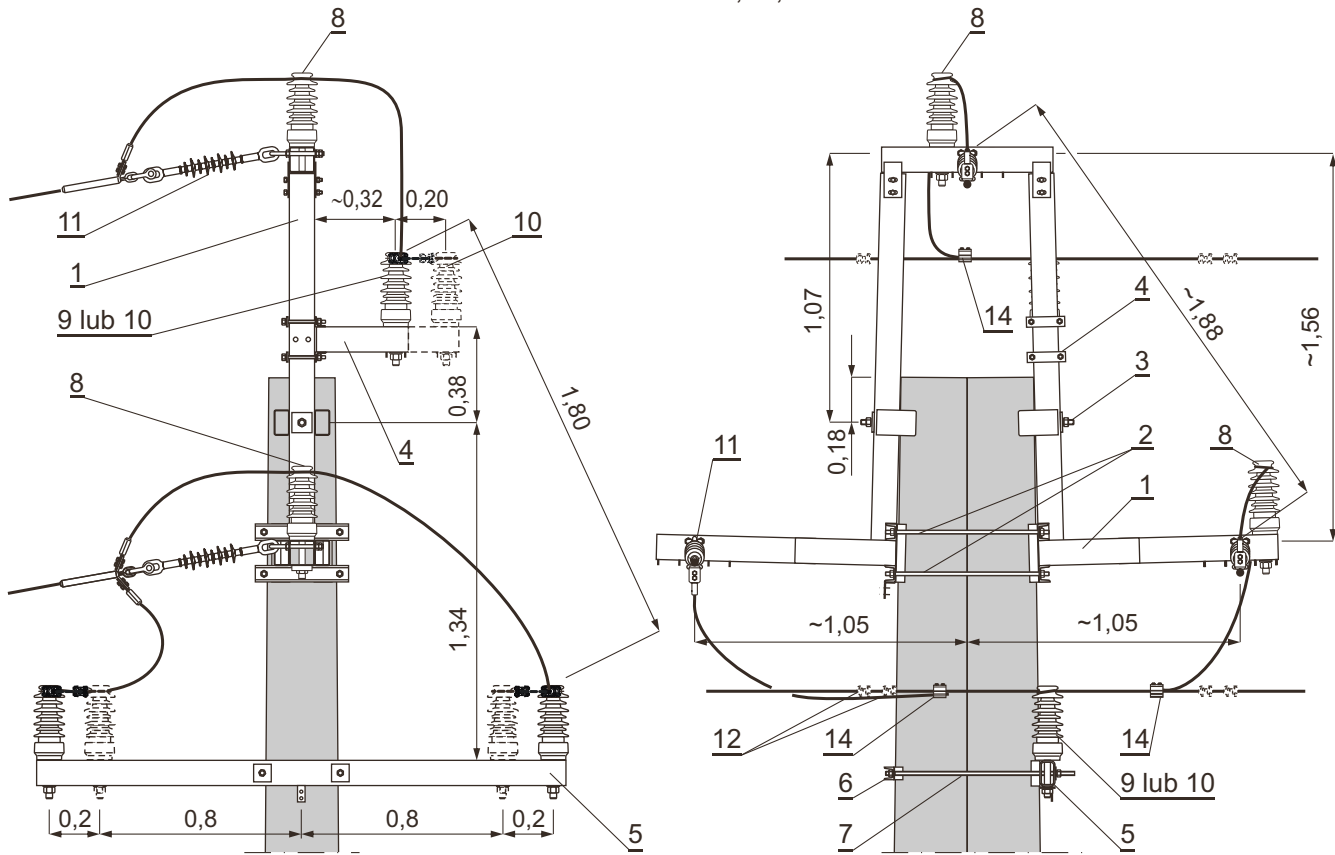
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**Uzbrojenie słupa  
RPKb2 - □ / □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
126

L.g. obostrzenie 0°, 1°  
L.o. obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 127.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

	<b>Uzbrojenie słupa RPKb2 - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 127
--	---	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

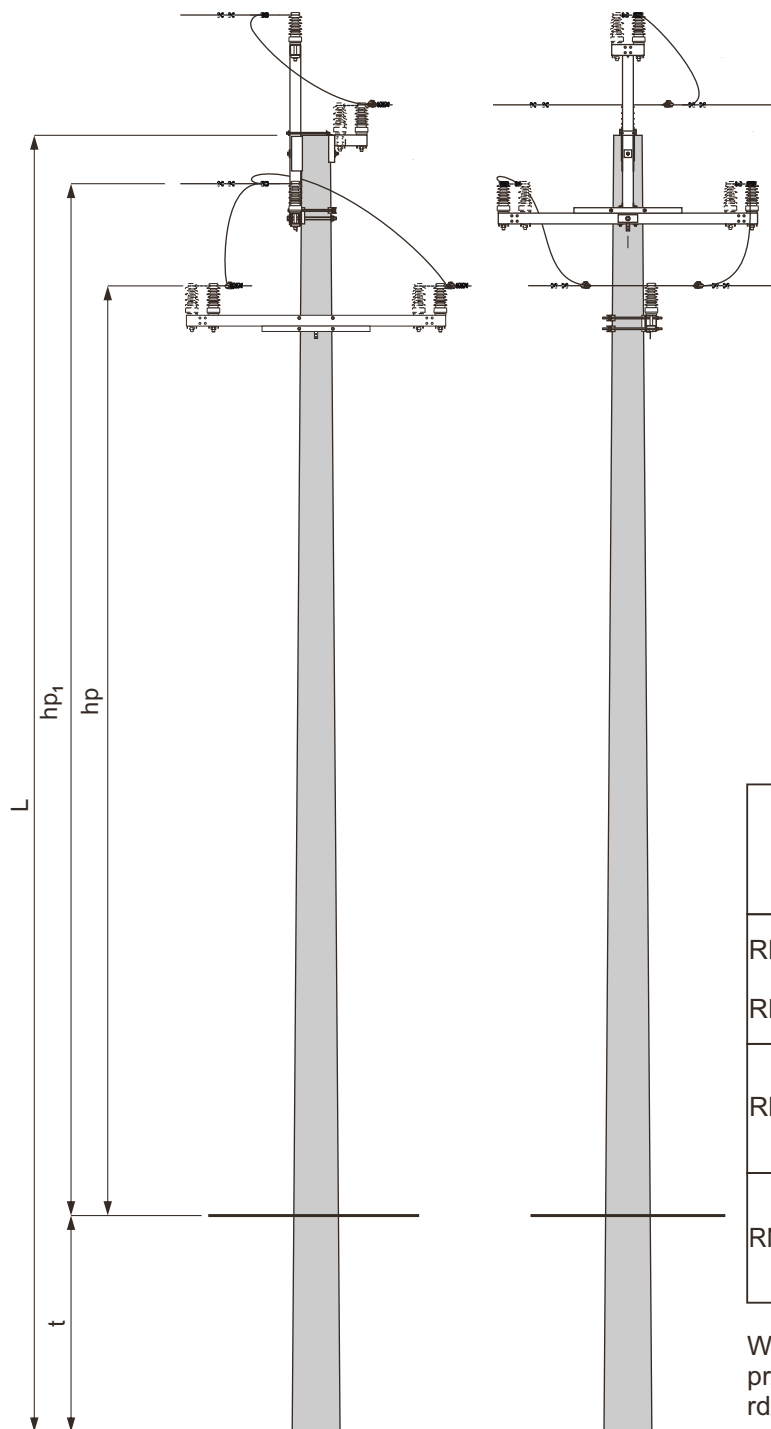
**UWAGI:**

1. Dla zawieszzeń ZP lub ZPN oraz ZM stosować izolatory z trzonem M24×140.
2. Ilość w nawiasie ( ) dotyczy stosowania tylko zawieszzeń ZPN.
3. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęznej.

18	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245			
17	Uziom i połączenie uziemienia							236÷244			
16	Ograniczniki przepięć		-	-			1	206÷211			
15	Konstrukcja słupa bliźniaczego		-	-			1	250			
14	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3					
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
13	Przewód		-	□	m	-	5	6	3.		
12	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	-			
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810							0,51	
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP						0,51	
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112							0,18	
11	Łańcuch odciągowy		ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	-	3	230÷233	
			ŁO2/1w. □	-	□			3	-	226÷229	
			ŁO/2 w. □	-	□						
			ŁO/1 w. □	-	□						
10	Zawieszenie przelotowo-narozne		ZPN / 1 lub 2	□	3	3(6)	-	217÷220	1. i 2.		
9	Zawieszenie przelotowe		ZP / □	□		3(0)		214÷216			
8	Zawieszenie przelotowe mostka		ZM	□		2		221	1.		
7	Śruba dwustronna		M16×860	rys. 4855	1,52	szt.	2	-			
6	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853	2,4		1	-			
5	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-30	rys. 4897	16,0		1	-			
4	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-33	rys. 48102	5,98		-	1	-		
			PRs-32		4,49		1	-	-		
3	Śruba dwustronna		M20×860	rys. 48101	2,39		-	1			
2	Śruba dwustronna		M16×650	rys. 4855	1,19		-	4			
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-32	rys. 3899	89,04		-	1			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°	1°	0°,1°	2°,3°	Strona	Uwagi
						L.g.	L.o.	Obostrzenie	Ilość		



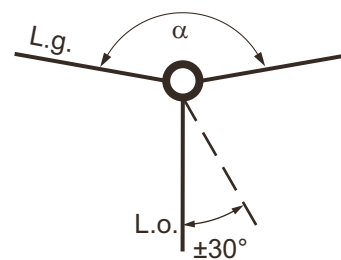
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"



Obostrzenie

L.g. 0°, 1° - dla L11  
L.g. 0°, 1° i 2° - dla L12÷15  
L.o. 0°, 1°, 2° i 3°

$178^\circ > \alpha \geq$  wg tabeli



22  
RNK1-12/15

Typ słupa	Linia główna (l.g.)		Typ linii odgałęźnej (l.o.)	
	Typ linii	$\alpha \geq$		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RNK1-□ /15c	L11	148°	149°	L1, L1a
	L12	141°	141°	
RNK1-□ /15	L13, L14	136°	136°	L2a, L2b
	L15	124°	125°	
RNK1-□ /17,5	L11	141°	141°	L1, L1a L2, L2a L2b, L15
	L12	132°	132°	
	L13, L14	125°	126°	
	L15	120°	120°	
RNK1-□ /20	L11	138°	138°	L1, L1a L2, L2a L2b, L15 L13, L14
	L12	128°	128°	
	L13, L14	120°	120°	
	L15			

W linii odgałęźnej na słupie RNK1 nie stosować przewodów AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym rdzeniem stalowym).

1. Wymiar  $hp$  i  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5-24.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 129 i 130
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RNK1 - □ / □ □ str. 131



**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby			
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>		
						[m]					
RNK1-10,5/15c RNK1-10,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	10,5	Uos1	2,6	6,49/7,38	-	-		
					Uos2	2,3	6,79/7,68	2,5	6,59/7,48		
					U2a	2,6	6,49/7,38	-	-		
					U3	2,4	6,69/7,58	2,7	6,39/7,28		
					FP11	-	-	2,3	6,79/7,48		
					Us3	-	-	2,5	6,59/7,68		
RNK1-12/15c RNK1-12/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263			1500	12,0	Uos1	2,7	7,89/8,78	-	-	
						Uos2	2,4	8,19/9,08	2,6	7,99/8,88	
						U2a	2,7	7,89/8,78	-	-	
						U3	2,5	8,09/8,98	2,8	7,79/8,68	
						FP11	-	-	2,6	7,99/8,88	
						Us7	-	-	2,5	8,09/8,98	
RNK1-13,5/15c RNK1-13,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263		1500		13,5	Uos2	2,5	9,59/10,48	-	-	
						U2a	2,8	9,29/10,18	-	-	
						Up-3a *	2,6	9,49/10,38	-	-	
						Us34	-	-	2,6	9,49/10,38	
RNK1-15/15	E/15 Dw=263				1500	15,0	Uos2	2,5	11,09/11,98	2,8	10,79/11,68
							Up-3a	2,7	10,89/11,78	-	-
		Us30		2,5			11,09/11,98	-	-		
		Us10		-			-	2,5	11,09/11,98		
RNK1-16,5/15	E/15 Dw=263	1500		16,5		Uos2	2,6	12,49/13,38	2,8	12,29/13,18	
						U3	2,7	12,39/13,28	-	-	
						Us34	2,6	12,49/13,38	-	-	
						Us8	-	-	2,8	12,29/13,18	
RNK1-18/15	E/15 Dw=263		1500	18,0		Uos2	2,6	13,99/14,88	2,8	13,79/14,68	
						U3	2,8	13,79/14,68	-	-	
						Us7	2,5	14,09/14,98	-	-	
						Us8	-	-	2,8	13,79/14,68	
RNK1-10,5/17,5	E/17,5 Dw=263			1750	10,5	Uos2	2,4	6,69/7,58	2,6	6,49/7,38	
						U3	2,5	6,59/7,48	-	-	
						FP11	2,3	6,79/7,68	2,6	6,49/7,38	
						Up-2a	2,3	6,79/7,68	2,6	6,49/7,38	
		Us30				2,5	6,59/7,48	-	-		
		Us34				-	-	2,6	6,49/7,38		
RNK1-12/17,5	E/17,5 Dw=263	1750			12,0	Uos2	2,5	8,09/8,98	2,7	7,89/8,78	
						U3	2,6	7,99/8,88	-	-	
			FP11			2,4	8,19/9,08	2,7	7,89/8,78		
			FP12			-	-	2,6	7,99/8,88		
			Up-2a			2,4	8,19/9,08	-	-		
			Us30			2,5	8,09/8,98	-	-		
					Us10	-	-	2,5	8,09/8,98		

\* dla żerdzi o Dw=263 mm.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

**Słup rozgałęźny  
narożno-krańcowy  
RNK1 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
130

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>	
						[m]				
RNK1-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	13,5	Uos2	2,6	9,49/10,46	2,8	9,29/10,26	
					U3	2,9	9,19/10,16	-	-	
					Up-3a	2,7	9,39/10,36	-	-	
					Us34	2,6	9,49/10,46	-	-	
					Us15	-	-	2,5	9,59/10,56	
RNK1-15/17,5					15,0	Uos2	2,6	10,99/11,96	2,9	10,69/11,66
						Up-3a	2,9	10,69/11,66	-	-
						Us34	2,6	10,99/11,96	-	-
						Us15	-	-	2,5	11,09/12,06
RNK1-10,5/20	E/20 Dw=263			2000	10,5	Up-2a	2,4	6,69/7,66	-	-
		FP11				2,4	6,69/7,66	-	-	
		FP12				-	-	2,6	6,49/7,46	
		Us7				2,5	6,59/7,56	-	-	
		Us10				-	-	2,5	6,59/7,56	
RNK1-12/20					12,0	Up-2a	2,5	8,09/9,06	-	-
						FP11	2,6	7,99/8,96	-	-
						FP13	-	-	2,5	8,09/9,06
						Us10	2,5	8,09/9,06	-	-
RNK1-13,5/20					13,5	Up-3a	2,7	9,39/10,36	-	-
			Us10			2,5	9,59/10,56	-	-	
			Us22			-	-	2,5	9,59/10,56	
RNK1-15/20				15,0	Up-3a	3,0	10,59/11,56	-	-	
					Us15	2,5	11,09/12,06	-	-	
					Us27	-	-	2,6	10,99/11,96	
					Us16	-	-	2,8	10,79/11,76	
RNK1-10,5/25	E/25 Dw=263		2500	10,5	Up-2a	2,6	6,49/7,46	-	-	
					FP11	2,6	6,49/7,46	-	-	
					FP13	-	-	2,5	6,59/7,56	
					Us18	2,1	6,99/7,96	-	-	
					Us15	-	-	2,5	6,59/7,56	
RNK1-12/25					12,0	Up-2a	2,8	7,79/8,76	-	-
						FP11	2,6	7,99/8,96	-	-
						FP13	-	-	2,6	7,99/8,96
						Us16	-	-	2,8	7,79/8,76
RNK1-13,5/25					13,5	Up-3a	2,8	9,29/10,26	-	-
		Us15				2,5	9,59/10,56	-	-	
		Us19				-	-	2,6	9,49/10,46	
RNK1-15/25				15,0	Up-3a	3,0	10,59/11,56	-	-	
					Us15	2,5	11,09/12,06	-	-	
					Us16	-	-	2,8	10,79/11,76	
					Us27	-	-	2,6	10,99/11,96	



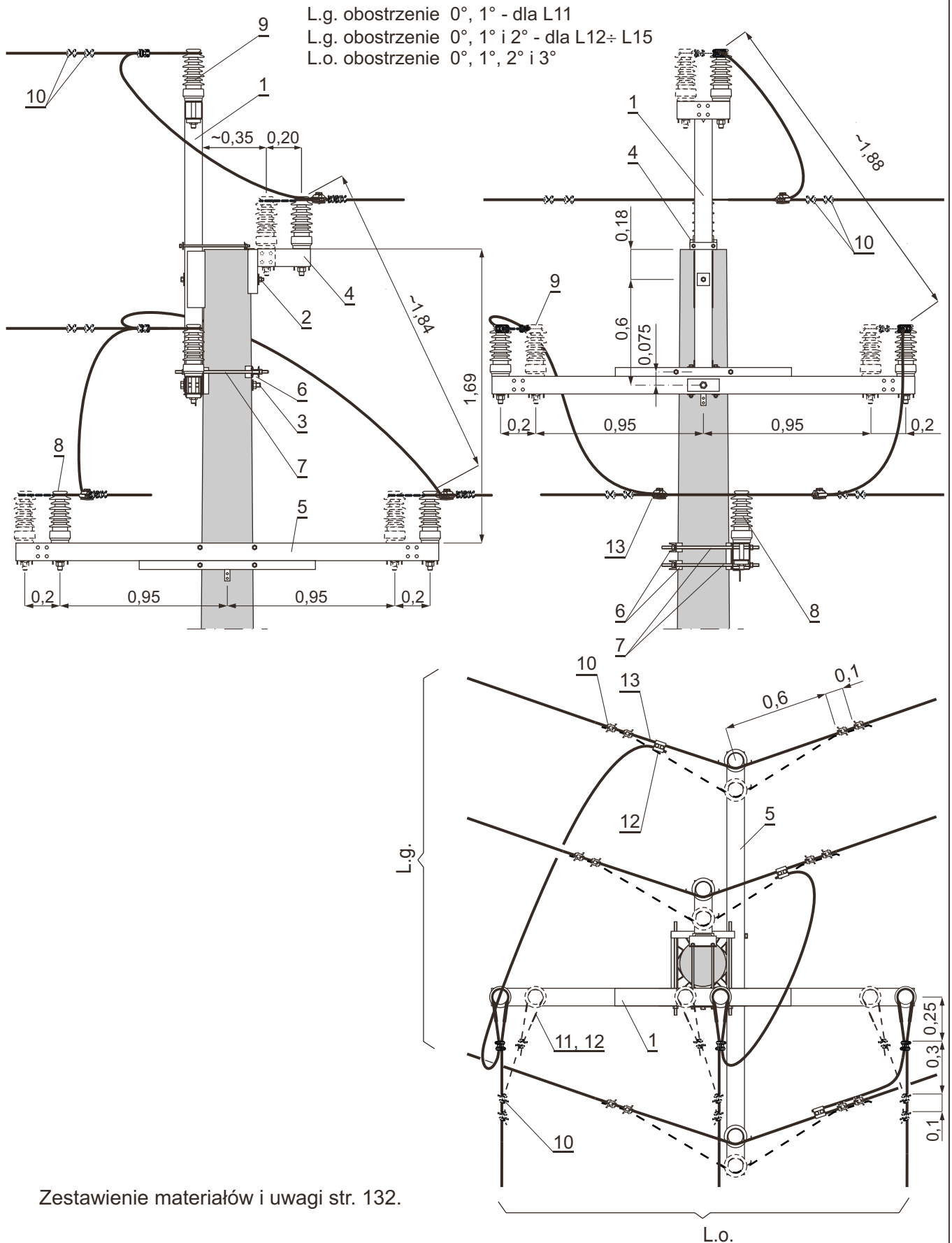
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



**Uzbrojenie słupa  
RNK1 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
131



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

**Uzbrojenie słupa  
RNK1 - □ / □ □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
132

**Zestawienie materiałów**

**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Dla zawiesznień ZPN stosować izolatory z trzonem M24×140 i dopuszczalnym obciążeniem 6,25 kN dla obostrzenia 2°.
4. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
5. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęznej.

16	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245					
15	Uziom i połączenie uziemienia	-	-			236÷244					
14	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211					
13	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3					
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
12	Przewód	-	□	m	-	5	-	4	5.		
11	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m	-	0,03		-	-	3	6			
10	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	3	12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810								0,51
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP							0,51
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112								0,18
9	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 6,25 kN	□	□		-	3	6	212	4.		
8	Zawieszenie przelotowo-narożne	ZPN/1,2 lub 3	□	kpl.	3	6	-	217÷220	3.		
7	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93		-	4	-	2		
		M16×550	rys. 4855	1,03							
6	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63		-	2	-	1		
		EMs-1	rys. 4853	2,4							
5	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-31	rys. 38100	38,46		1	-				
4	Poprzecznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87		-	1	-	-		
		PKs-22	rys. 4847	5,97							
3	Podkładka kwadratowa	80×80/26	rys. 4856	0,30	szt.	-	-	1	1		
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88							
		M24×400		1,70							
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×450	PN-88/M-82121	0,79		-	1		2.		
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-30	rys. 3895	62,00		-	1				
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°	1°,2°	0°,1°	2°,3°	Strona	Uwagi	
					L.g.	L.o.	Obostrzenie	Ilość			

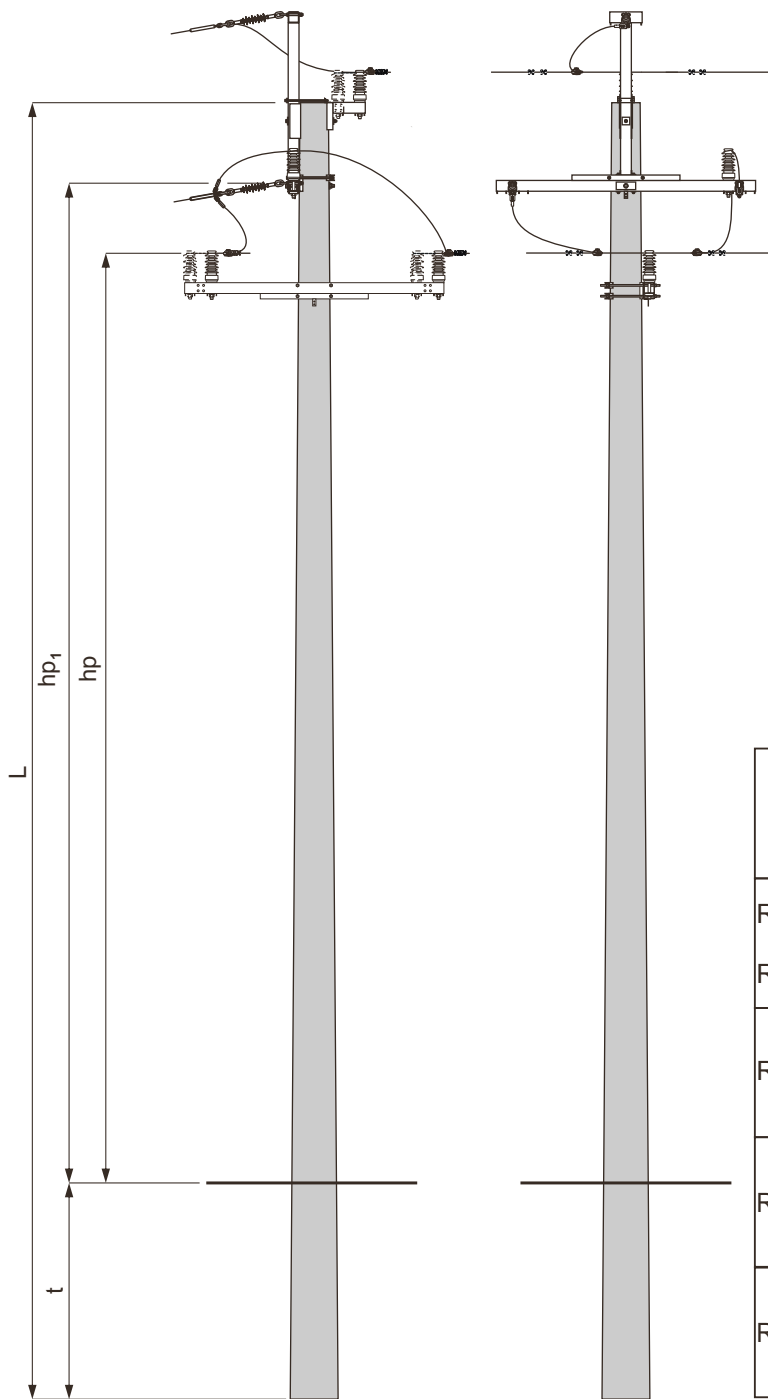


**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**

**Słup rozgałęźny  
narożno - krańcowy  
RNK2 - □ / □ □**

**LSNS  
70(50)**

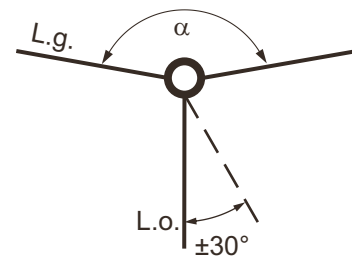
str.  
133



**Obostrzenie**

L.g. 0°, 1° - dla L11  
L.g. 0°, 1° i 2° - dla L12÷15  
L.o. 0°, 1°, 2° i 3°

$178^\circ > \alpha \geq$  wg tabeli



23  
**RNK2-12/15**

Typ słupa	Linia główna (l.g.)			Typ linii odgałęźnej (l.o.)
	Typ linii	$\alpha \geq$		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RNK2-□ /15c	L11	148°	149°	L1, L1a L2a,L2b
	L12	141°	141°	
RNK2-□ /15	L13, L14	136°	136°	
	L15	124°	125°	
RNK2-□ /17,5	L11	141°	141°	L1, L1a L2,L2a L2b,L15
	L12	132°	132°	
	L13, L14	125°	126°	
	L15	120°	120°	
RNK2-□ /20	L11	138°	138°	L1,L1a L2,L2a L2b,L15 L13,L14
	L12	128°	128°	
	L13, L14	120°	120°	
	L15			
RNK2-□ /25	L11	138°	138°	L12
	L12	128°	128°	
	L13, L14	120°	120°	
	L15			

1. Wymiar hp obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5-24.
  2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
  3. Konstrukcje ustojów
  4. Uzbrojenie słupa RNK2 - □ / □ □
- str. 134 i 135  
str. 190÷205  
str. 136



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**

**Słup rozgałęźny  
narożno-krańcowy  
RNK2 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
134

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RNK2-10,5/15c RNK2-10,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	10,5	Uos1	2,6	6,49/7,14	-	-
					Uos2	2,3	6,79/7,44	2,5	6,59/7,24
					U2a	2,6	6,49/7,14	-	-
					U3	2,4	6,69/7,34	2,7	6,39/7,04
					FP11	-	-	2,3	6,79/7,44
					Us3	-	-	2,5	6,59/7,24
RNK2-12/15c RNK2-12/15			12,0	Uos1	2,7	7,89/8,54	-	-	
				Uos2	2,4	8,19/8,84	2,6	7,99/8,64	
				U2a	2,7	7,89/8,54	-	-	
				U3	2,5	8,09/8,74	2,8	7,79/8,44	
				FP11	-	-	2,6	7,99/8,64	
				Us7	-	-	2,5	8,09/8,74	
RNK2-13,5/15c RNK2-13,5/15			13,5	Uos2	2,5	9,59/10,24	-	-	
				U2a	2,8	9,29/9,94	-	-	
				Up-3a *	2,6	9,49/10,14	-	-	
				Us34	-	-	2,6	9,49/10,14	
RNK2-15/15	E/15 Dw=263		15,0	Uos2	2,5	11,09/11,74	2,8	10,79/11,44	
				Up-3a	2,7	10,89/11,54	-	-	
		Us30		2,5	11,09/11,74	-	-		
		Us10		-	-	2,5	11,09/11,74		
RNK2-16,5/15		16,5	Uos2	2,6	12,49/13,14	2,8	12,29/12,94		
			U3	2,7	12,39/13,04	-	-		
			Us34	2,6	12,49/13,14	-	-		
			Us8	-	-	2,8	12,29/12,94		
RNK2-18/15		18,0	Uos2	2,6	13,99/14,64	2,8	13,79/14,44		
			U3	2,8	13,79/14,44	-	-		
			Us7	2,5	14,09/14,74	-	-		
			Us8	-	-	2,8	13,79/14,44		
RNK2-10,5/17,5 RNK2-12/17,5	E/17,5 Dw=263	1750	10,5	Uos2	2,4	6,69/7,34	2,6	6,49/7,14	
				U3	2,5	6,59/7,24	-	-	
				FP11	2,3	6,79/7,44	2,6	6,49/7,14	
				Up-2a	2,3	6,79/7,44	2,6	6,49/7,14	
				Us30	2,5	6,59/7,24	-	-	
				Us34	-	-	2,6	6,49/7,14	
		12,0	Uos2	2,5	8,09/8,74	2,7	7,89/8,54		
			U3	2,6	7,99/8,64	-	-		
			FP11	2,4	8,19/8,84	2,7	7,89/8,54		
			FP12	-	-	2,6	7,99/8,64		
			Up-2a	2,4	8,19/8,84	-	-		
			Us30	2,5	8,09/8,74	-	-		
			Us10	-	-	2,5	8,09/8,74		

\* dla żerdzi o Dw=263 mm.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

	<b>Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK2 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 135
--	---	--	--	--	------------------------	-------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby					
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>				
						[m]							
RNK2-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	<b>1</b>	1750	13,5	Uos2	2,6	9,49/10,14	2,8	9,29/9,94				
					U3	2,9	9,19/9,84	-	-				
					Up-3a	2,7	9,39/10,04	-	-				
					Us34	2,6	9,49/10,14	-	-				
					Us15	-	-	2,5	9,59/10,24				
RNK2-15/17,5				2000	2000	15,0	Uos2	2,6	10,99/11,64	2,9	10,69/11,34		
							Up-3a	2,9	10,69/11,34	-	-		
							Us34	2,6	10,99/11,64	-	-		
							Us15	-	-	2,5	11,09/11,74		
RNK2-10,5/20	E/20 Dw=263					2500	2500	10,5	Up-2a	2,4	6,59/7,24	-	-
		FP11	2,4						6,69/7,34	-	-		
		FP12	-						-	2,6	6,49/7,14		
		Us7	2,5						6,59/7,24	-	-		
		Us10	-						-	2,5	6,59/7,24		
RNK2-12/20		2500	2500					12,0	Up-2a	2,6	7,99/8,64	-	-
				FP11	2,6				7,99/8,64	-	-		
				FP12	-				-	2,7	7,89/8,54		
				Us10	2,5				8,09/8,74	-	-		
				Us15	-				-	2,5	8,09/8,74		
RNK2-13,5/20				2500	2500	13,5	Up-3a	2,7	9,39/10,04	-	-		
							Us10	2,5	9,59/10,24	-	-		
							Us22	-	-	2,5	9,59/10,24		
RNK2-15/20						2500	2500	15,0	Up-3a	3,0	10,59/11,24	-	-
									Us15	2,5	11,09/11,74	-	-
		Us27	-						-	2,6	10,99/11,64		
		Us16	-						-	2,8	10,79/11,44		
RNK2-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	2500					10,5	Up-2a	2,6	6,49/7,14	-	-
									FP11	2,4	6,69/7,34	-	-
									FP12	-	-	2,5	6,59/7,24
				Us18	2,1				6,99/7,64	-	-		
				Us15	-				-	2,5	6,59/7,24		
RNK2-12/25				2500	2500			12,0	Up-2a	2,8	7,79/8,44	-	-
						FP11	2,6		7,99/8,64	-	-		
						FP13	-		-	2,6	7,99/8,64		
						Us16	-		-	2,8	7,79/8,44		
RNK2-13,5/25						2500	2500	13,5	Up-3a	2,8	9,29/9,94	-	-
		Us15	2,5						9,59/10,24	-	-		
		Us19	-						-	2,6	9,49/10,14		
RNK2-15/25		2500	2500					15,0	Up-3a	3,0	10,59/11,24	-	-
									Us15	2,5	11,09/11,74	-	-
									Us16	-	-	2,8	10,79/11,44
				Us27	-				-	2,6	10,99/11,64		



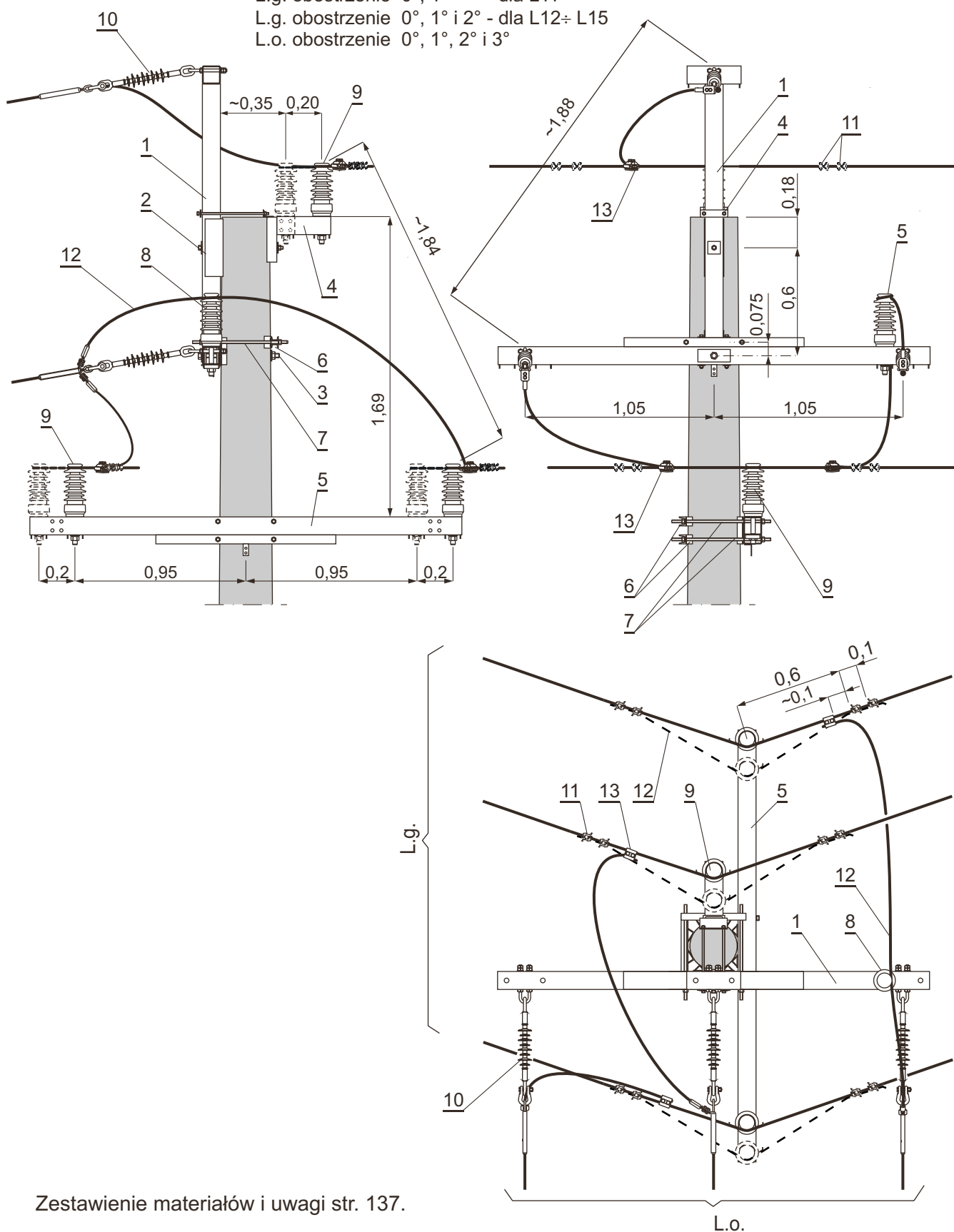
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**Uzbrojenie słupa  
RNK2 - □ / □ □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
136

L.g. obostrzenie 0°, 1° - dla L11  
L.g. obostrzenie 0°, 1° i 2° - dla L12÷ L15  
L.o. obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 137.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

	<b>Uzbrojenie słupa RNK2 - □ / □ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 137
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

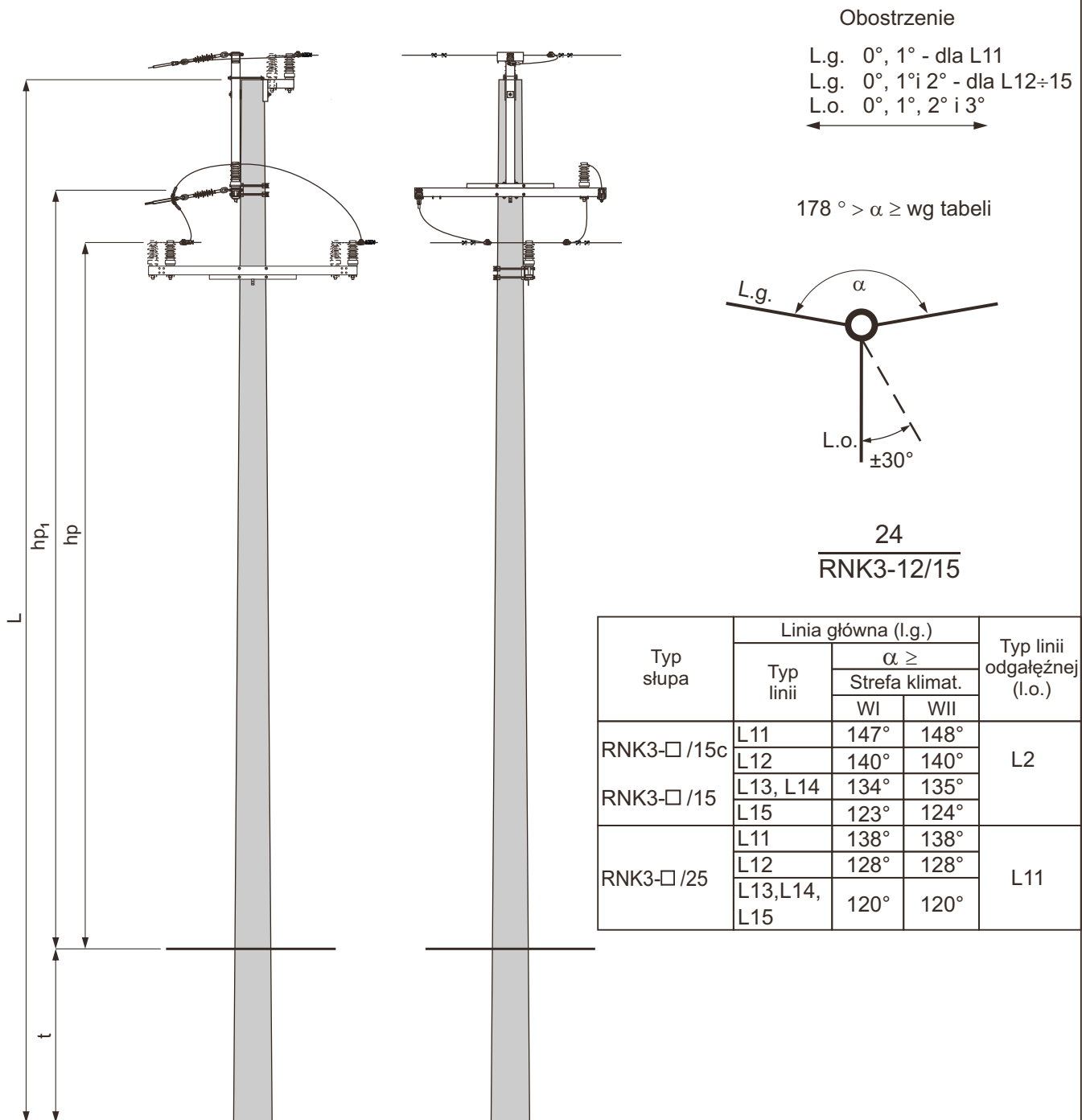
**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
3. Dla zawiesznień ZPN i ZM stosować izolatory z trzonem M24×140 i dopuszczalnym obciążeniem 6,25 kN dla obostrzenia 2°.
4. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęźnej.

16	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245						
15	Uziom i połączenie uziemienia		-	-		1		236÷244						
14	Ograniczniki przepięć		-	-		1		206÷211						
13	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3								
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125										
		016120/2ALU	GPH	□										
12	Przewód		-	□	m	-	5	-	6	4.				
11	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	-						
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810							0,51				
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP						0,51				
		35÷50mm <sup>2</sup>	ŁO2/2w. □							0,18				
10	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	-	3	230÷233					
		ŁO2/1w. □	-	□					3	-				
		ŁO/2 w. □	-	□										
		ŁO/1 w. □	-	□										
9	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN/1,2 lub 3	□		3	6	-	217÷220	3.				
8	Zawieszenie przelotowe mostka		ZM	□	1			221						
7	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93	szt.	-	-	2						
		M16×550	rys. 4855	1,03						4	-			
6	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63						-	1			
		EMs-1	rys. 4853	2,4						2	-			
5	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-31	rys. 38100						38,46	1	-		
4	Poprzecznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87						-	1	-		
		PKs-22	rys. 4847	5,97						1	-	-		
3	Podkładka kwadratowa		80×80/26	rys. 4856						0,30	-	1		
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M	1,88						-	1		2.	
		M24×400	-82121	1,70						-			1.	
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16×450	PN-88/M-82121						0,79	-	1		2.
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-30	rys. 3895						62,00	-	1		
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°   1°, 2°   0°, 1°   2°, 3° L.g.   L.o. Obostrzenie		Strona	Uwagi					
						Ilość								



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"



1. Wymiar  $h_p$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5-24.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 139
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RNK3 - □ / □ □ str. 140





**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby					
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>				
						[m]							
RNK3-10,5/15c RNK3-10,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	10,5	Uos1	2,6	6,03/6,62	-	-				
					Uos2	2,3	6,33/6,92	2,5	6,13/6,72				
					U2a	2,6	6,03/6,62	-	-				
					U3	2,4	6,23/6,82	2,7	5,93/6,52				
					FP11	-	-	2,3	6,33/6,92				
					Us3	-	-	2,5	6,13/6,72				
RNK3-12/15c RNK3-12/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263			1500	12,0	Uos1	2,7	7,43/8,02	-	-			
						Uos2	2,4	7,73/8,32	2,6	7,53/8,12			
						U2a	2,7	7,43/8,02	-	-			
						U3	2,5	7,63/8,22	2,8	7,33/7,92			
						FP11	-	-	2,6	7,53/8,12			
						Us7	-	-	2,5	7,63/8,22			
RNK3-13,5/15c RNK3-13,5/15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263		1500		13,5	Uos2	2,5	9,13/9,72	-	-			
						U2a	2,8	8,83/9,42	-	-			
						Up-3a *	2,6	9,03/9,62	-	-			
						Us34	-	-	2,6	9,03/9,62			
RNK3-15/15	E/15 Dw=263				1500	15,0	Uos2	2,5	10,63/11,22	2,8	10,33/10,92		
							Up-3a	2,7	10,43/11,02	-	-		
		Us30		2,5			10,63/11,22	-	-				
		Us10		-			-	2,5	10,63/11,22				
RNK3-16,5/15	E/15 Dw=263	1500		16,5		Uos2	2,6	12,03/12,62	2,8	11,83/12,42			
						U3	2,7	11,93/12,52	-	-			
						Us34	2,6	12,03/12,62	-	-			
						Us8	-	-	2,8	11,83/12,42			
RNK3-18/15	E/15 Dw=263		1500	18,0		Uos2	2,6	13,53/14,12	2,8	13,33/13,92			
						U3	2,8	13,33/13,92	-	-			
						Us7	2,5	13,63/14,22	-	-			
						Us8	-	-	2,8	13,33/13,92			
RNK3-10,5/25	E/25 Dw=263			2500	10,5	Up-2a	2,6	6,03/6,62	-	-			
						FP11	2,6	6,03/6,62	-	-			
						FP13	-	-	2,5	6,13/6,72			
						Us18	2,1	6,53/7,12	-	-			
		Us15				-	-	2,5	6,13/6,72				
RNK3-12/25		E/25 Dw=263			2500	12,0	Up-2a	2,8	7,32/7,92	-	-		
							FP11	2,6	7,53/8,12	-	-		
							FP13	-	-	2,6	7,53/8,12		
			Us16				-	-	2,8	7,32/7,92			
RNK3-13,5/25			E/25 Dw=263			2500	13,5	Up-3a	2,8	8,83/9,42	-	-	
								Us15	2,5	9,13/9,72	-	-	
								Us19	-	-	2,6	9,03/9,62	
RNK3-15/25				E/25 Dw=263			2500	15,0	Up-3a	3,0	10,13/10,72	-	-
									Us15	2,5	10,53/11,22	-	-
									Us16	-	-	2,8	10,33/10,92
									Us27	-	-	2,6	10,43/11,12

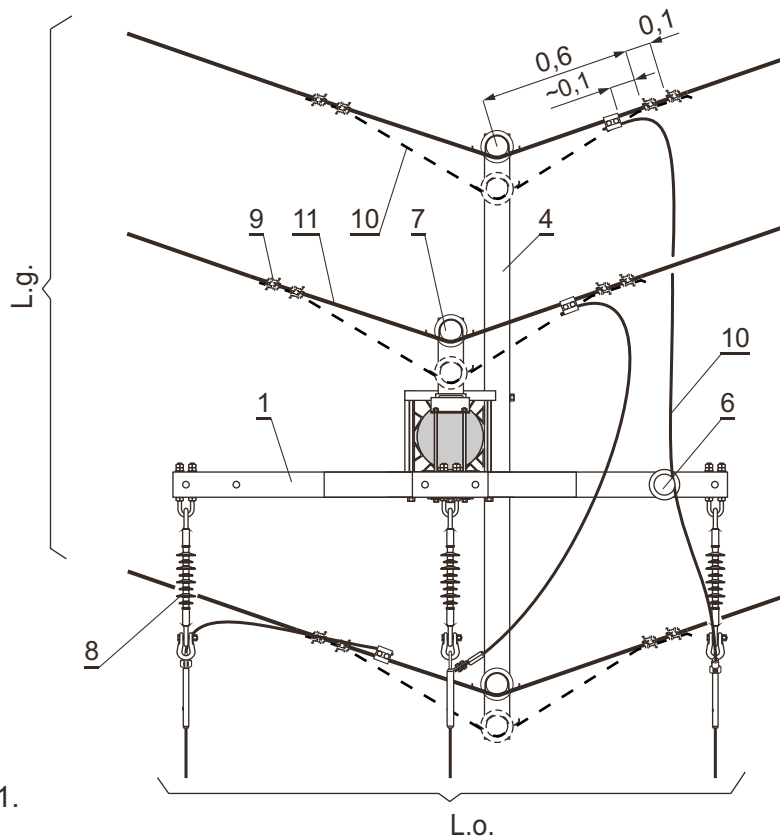
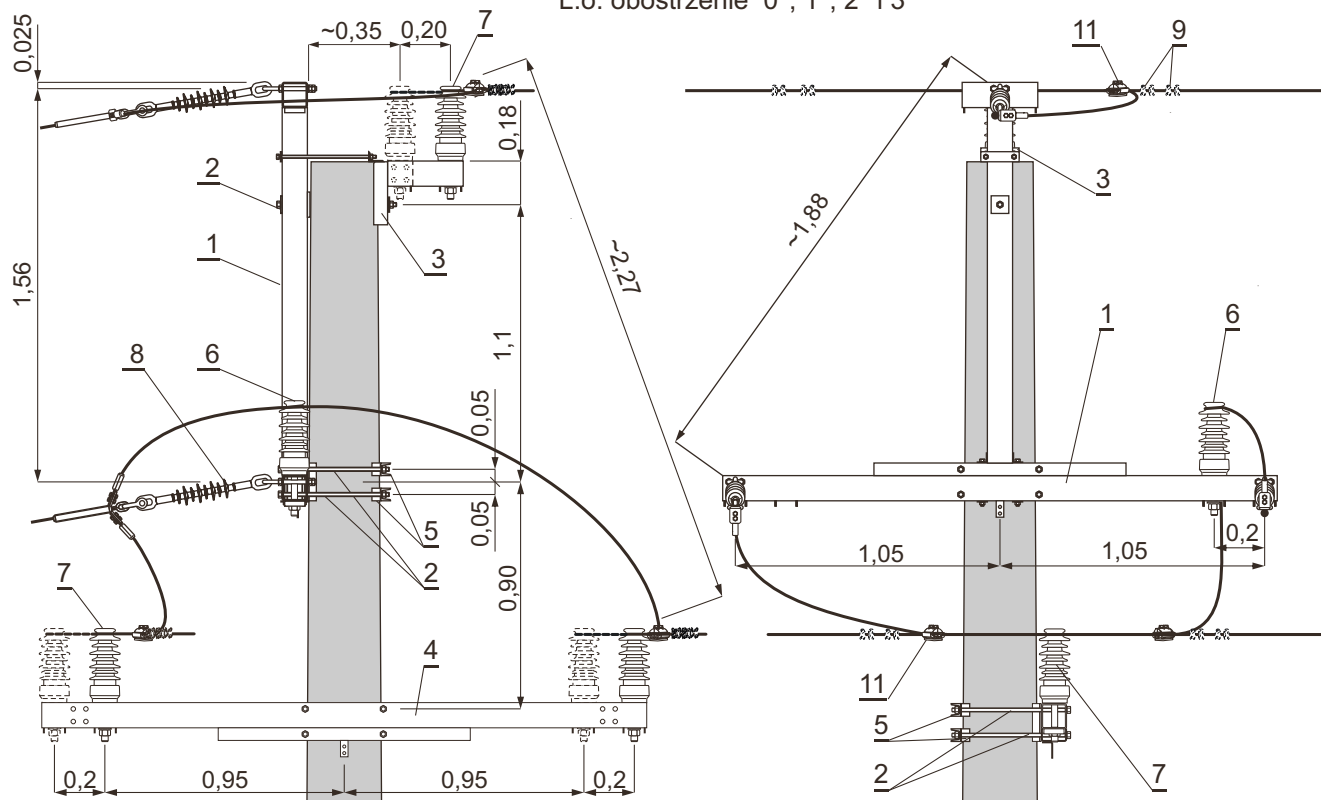


**Uzbrojenie słupa  
RNK3 - □ / □ □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
140

L.g. obostrzenie 0°, 1° - dla L11  
L.g. obostrzenie 0°, 1° i 2° - dla L12÷ L15  
L.o. obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 141.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

	<b>Uzbrojenie słupa RNK3 - □ / □ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 141
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

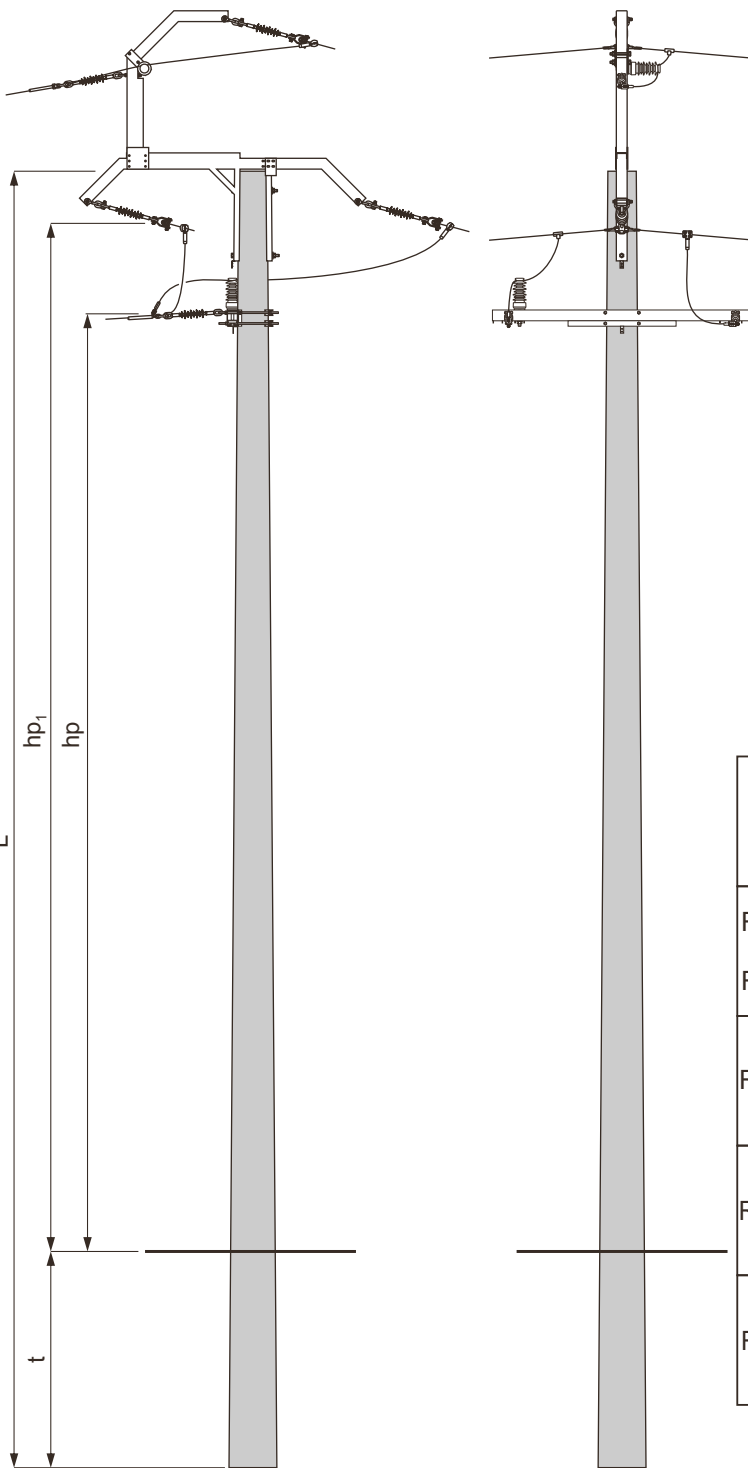
**UWAGI:**

1. Dla zawiesznień ZPN i ZM stosować izolatory z trzonem M24×140 i dopuszczalnym obciążeniem 6,25 kN dla obostrzenia 2°.
2. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęznej.

14	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245				
13	Uziom i połączenie uziemienia								236÷244			
12	Ograniczniki przepięć		-	-			1		206÷211			
11	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3						
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125								
		016120/2ALU	GPH	□								
10	Przewód		-	□	m	-	5	-	6	2.		
9	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51	szt.	-	12	-			
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27							
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51							
		35÷50mm <sup>2</sup>	ŁO2/2w. □		0,18							
8	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	-	3	230÷233			
		ŁO2/1w. □	-	□					3		-	226÷229
		ŁO/2 w. □	-	□								
		ŁO/1 w. □	-	□								
7	Zawieszenie przelotowo-narożne		ZPN/1,2 lub 3	□		3	6	-	217÷220	1.		
6	Zawieszenie przelotowe mostka		ZM	□	1		221					
5	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853	2,4	2	2					
4	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-31	rys. 38100	38,46	1						
3	Poprzecznik krańcowy		PKs-23	rys. 4848	7,87	szt.	-	1				
			PKs-22	rys. 4847	5,97		1					
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16×450	PN-88/M-82121	0,79	4	5					
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-31	rys. 3896	52,38	-	1					
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°   1°, 2°   0°, 1°, 2°, 3° L.g.   L.o. Obostrzenie		Ilość	Strona	Uwagi		

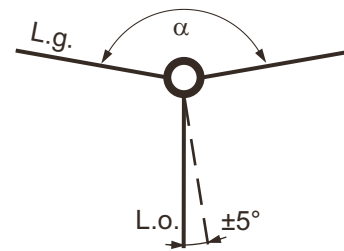


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



Obostrzenie  
L.g. 0°, 1°  
L.o. 0°, 1°, 2° i 3°

$160^\circ > \alpha \geq$  wg tabeli



25  
RNK4-12/15

Typ słupa	Linia główna (l.g.)		Typ linii odgałęźnej (l.o.)	
	Typ linii	$\alpha \geq$		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RNK4-□ /15c	L11	150°	151°	L1, L1a L2, L2a L2b
	L12	144°	144°	
RNK4-□ /15	L13, L14	139°	139°	
	L15	129°	129°	
RNK4-□ /17,5	L11	145°	145°	
	L12	137°	137°	
	L13, L14	131°	131°	
	L15	120°	120°	
RNK4-□ /20	L11	139°	140°	L1, L1a L2, L2a L2b, L15 L13, L14
	L12	129°	130°	
	L13, L14	122°	123°	
	L15	120°	120°	
RNK4-□ /25	L11	127°	128°	j.w. + L12
	L12	120°	120°	
	L13, L14, L15	120°	120°	L12

1. Wymiar  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu łańcucha ŁP/1 z izolatorem LP 60/5U
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 143 i 144
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RNK4 - □ / □ □ str. 145



	<b>Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK4 - □/□□</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 143
--	---	--	--	--	------------------------	-------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hphp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RNK4-10,5 /15c RNK4-10,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	<b>1</b>	1500	10,5	Uos1	2,6	6,59/7,0	-	-
					Uos2	2,3	6,89/7,3	2,5	6,69/7,1
					U2a	2,6	6,59/7,0	-	-
					U3	2,4	6,79/7,2	2,7	6,49/6,9
					FP11	-	-	2,4	6,79/7,2
					Us3	-	-	2,5	6,69/7,1
RNK4-12 /15c RNK4-12 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263			12,0	Uos1	2,7	7,99/8,4	-	-
					Uos2	2,4	8,29/8,7	2,6	8,09/8,5
					U2a	2,7	7,99/8,4	-	-
					U3	2,5	8,19/8,6	2,8	7,89/8,3
					FP11	-	-	2,6	8,09/8,5
					Us7	-	-	2,5	8,19/8,6
RNK4-13,5 /15c RNK4-13,5 /15	E/15c Dw=240 E/15 Dw=263	13,5	Uos2	2,5	9,69/10,1	2,7	9,49/9,9		
			U3	2,6	9,59/10,0	2,9	9,29/9,7		
			Us34	-	-	2,6	9,59/10,0		
RNK4-15 /15	E/15 Dw=263	15,0	Uos2	2,5	11,19/11,6	2,8	10,89/11,3		
			U3	2,7	10,99/11,4	-	-		
			Us30	2,5	11,19/11,6	-	-		
			Us10	-	-	2,5	11,19/11,6		
RNK4-16,5 /15 RNK4-18 /15	E/15 Dw=263	16,5	Uos2	2,6	12,59/13,0	2,8	12,39/12,8		
			U3	2,7	12,49/12,9	-	-		
			Us34	2,6	12,59/13,0	-	-		
			Us8	-	-	2,8	12,39/12,8		
RNK4-18 /15	E/15 Dw=263	18,0	Uos2	2,7	13,99/14,4	-	-		
			U3	2,8	13,89/14,3	-	-		
			Us7	2,5	14,19/14,6	-	-		
			Us8	-	-	2,8	13,89/14,3		
RNK4-10,5 /17,5 RNK4-12 /17,5	E/17,5 Dw=263	1750	10,5	Uos2	2,4	6,79/7,2	2,6	6,59/7,0	
				U2a	2,8	6,39/6,8	-	-	
				U3	2,5	6,69/7,1	2,8	6,39/6,8	
				FP11	2,3	6,89/7,3	2,6	6,59/7,0	
				Us30	2,5	6,69/7,1	-	-	
				Us34	-	-	2,6	6,59/7,0	
RNK4-12 /17,5	E/17,5 Dw=263		12,0	Uos2	2,5	8,19/8,6	2,7	7,99/8,4	
				U2a	2,9	7,79/8,2	-	-	
				U3	2,6	8,09/8,5	2,9	7,79/8,2	
				FP11	2,4	8,29/8,7	2,7	7,99/8,4	
				FP12	-	-	2,6	8,09/8,5	
				Us30	2,5	8,19/8,6	-	-	
			Us10	-	-	2,5	8,19/8,6		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**Słup rozgałęźny  
narożno-krańcowy  
RNK4 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
144

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RNK4-13,5 /17,5		<b>1</b>		13,5	Uos2	2,6	9,59/10,0	2,8	9,39/9,8
					U3	2,9	9,29/9,7	-	-
					Up-3a	2,7	9,49/9,9	-	-
					Us34	2,6	9,59/10,0	-	-
					Us8	-	-	2,8	9,39/9,8
RNK4-15 /17,5				15,0	Uos2	2,6	11,09/11,5	2,9	10,89/11,2
					Up-3a	2,9	10,89/11,2	-	-
					Us34	2,6	11,09/11,5	-	-
					Us11	-	-	2,8	10,99/11,3
RNK4-10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Up-2a	2,5	6,69/7,1	2,8	6,39/6,8
					FP11	2,4	6,79/7,2	-	-
					FP12	-	-	2,6	6,59/7,0
					Uos2	2,7	6,49/6,9	-	-
					Us7	2,5	6,69/7,1	-	-
					Us10	-	-	2,5	6,69/7,1
RNK4-12/20				12,0	Up-2a	2,6	8,09/8,5	-	-
					FP11	2,5	8,19/8,6	-	-
					FP13	-	-	2,5	8,19/8,6
					Us15	-	-	2,5	8,19/8,6
RNK4-13,5/20				13,5	Up-3a	2,7	9,49/9,9	-	-
					Us10	2,5	9,69/10,1	-	-
					Us22	-	-	2,5	9,69/10,1
RNK4-15/20				15,0	Up-3a	3,0	10,69/11,1	-	-
					Us15	2,5	11,19/11,6	-	-
					Us27	-	-	2,6	11,09/11,5
RNK4-10,5/25	E/25 Dw=263		2500	10,5	Up-2a	2,6	6,59/7,0	-	-
					FP11	2,4	6,79/7,2	-	-
					FP13	-	-	2,5	6,69/7,1
					Us10	2,5	6,69/7,1	-	-
					Us15	-	-	2,5	6,69/7,1
RNK4-12/25				12,0	Up-2a	2,8	7,89/8,3	-	-
					FP11	2,6	8,09/8,5	-	-
					FP13	-	-	2,7	7,99/8,4
					Us10	2,5	8,19/8,6	-	-
					Us16	-	-	2,8	7,89/8,3
RNK4-13,5/25				13,5	Up-3a	2,8	9,39/9,8	-	-
					Us15	2,5	9,69/10,1	-	-
					Us19	-	-	2,6	9,59/10,0
RNK4-15/25				15,0	Up-3a	3,0	10,69/11,1	-	-
					Us15	2,5	11,19/11,6	-	-
					Us27	-	-	2,6	11,09/11,5
					Us16	-	-	2,8	10,89/11,3



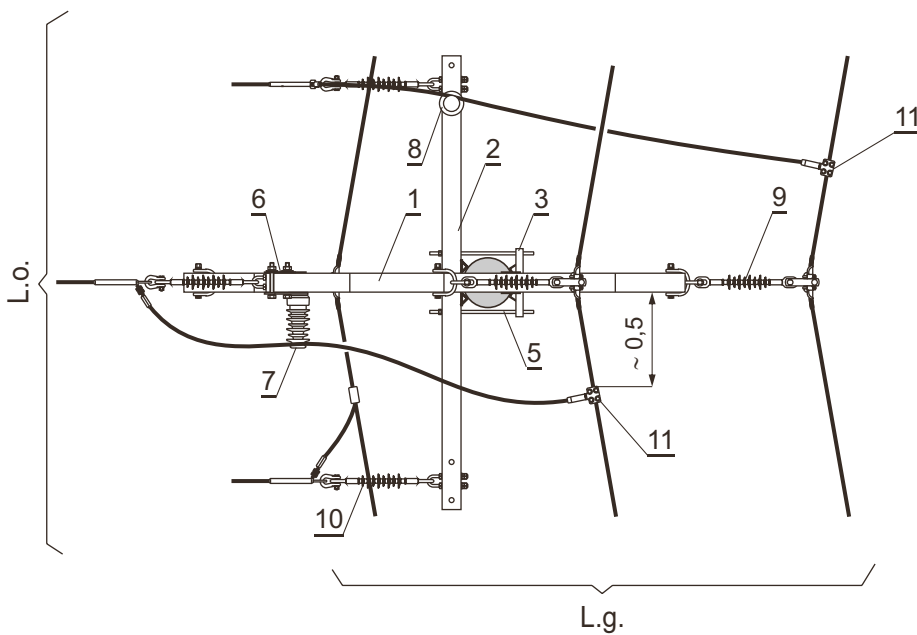
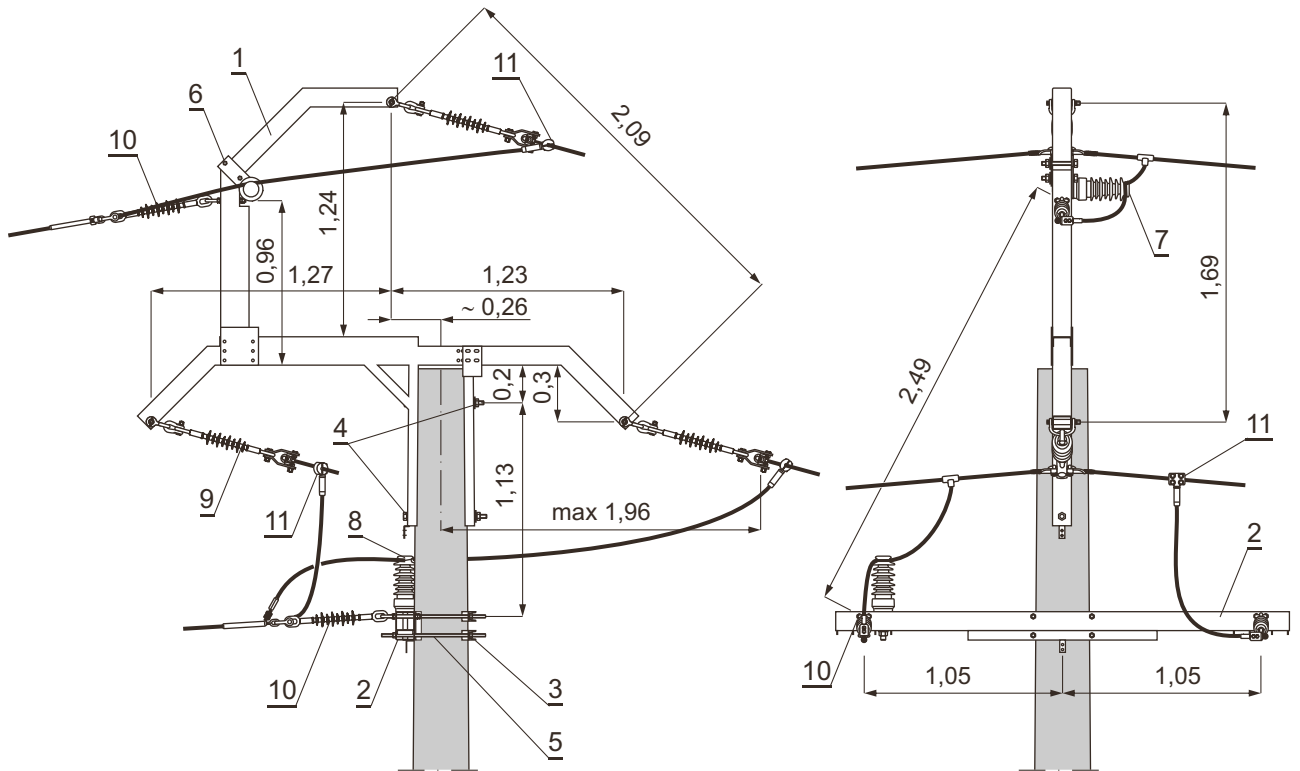
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

**Uzbrojenie słupa  
RNK4 - □/□□**

**LSNS  
70(50)**

str.  
145

L.g. obostrzenie 0°, 1°  
L.o. obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 146.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

	<b>Uzbrojenie słupa RNK4 - □ / □ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 146
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

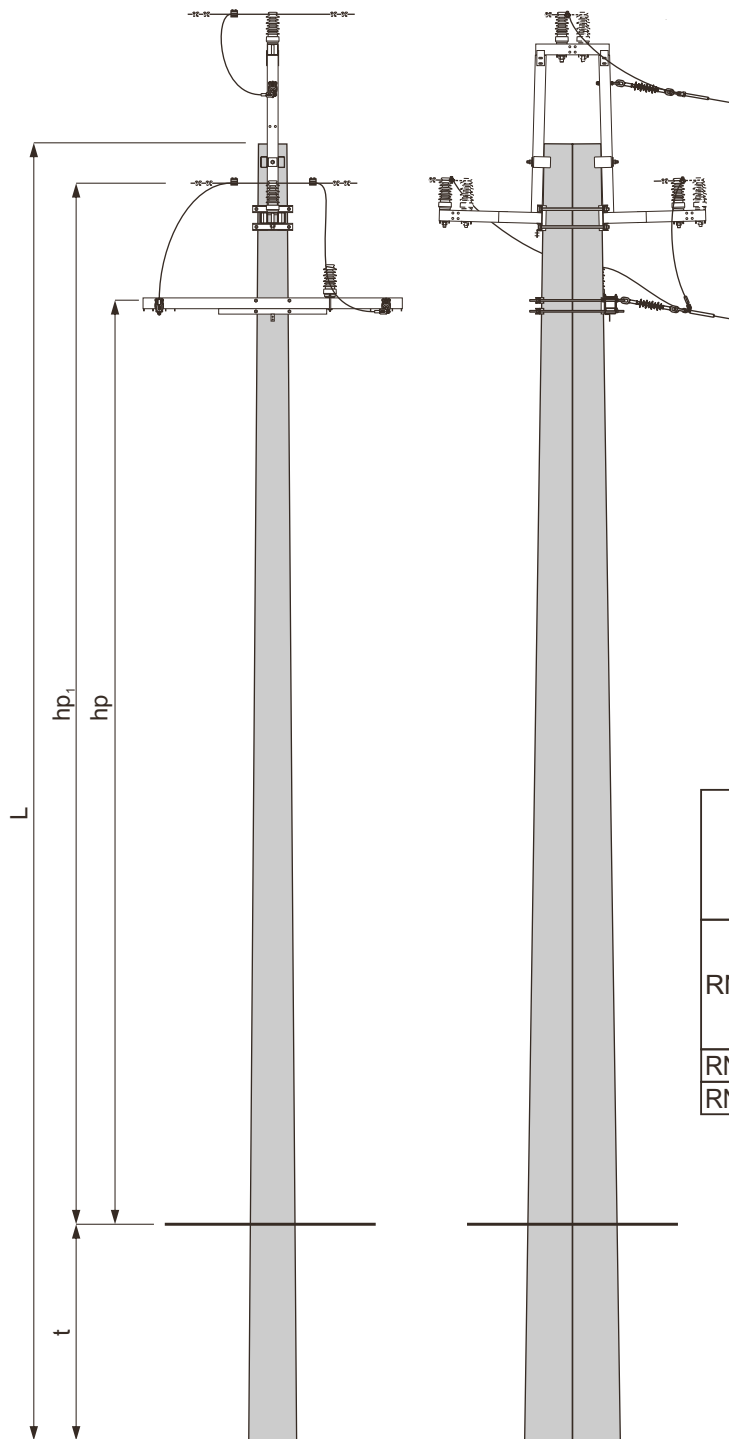
1. Dla żerdzi o Dw = 218 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.

14	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245			
13	Uziom i połączenie uziemienia					236÷244			
12	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211			
11	Zacisk odgałęźny nakładkowo zaprasowywany przew. głównego/odgałęźnego	AFL6-50/AFL6-50	50912.01 01	0,68	szt.	3	BELOS		
		AFL6-70/AFL6-50	50912.02 01						
		AFL6-70/AFL6-70	50912.02 02						
10	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	230÷233	
		ŁO2/1w. □	-	□					
		ŁO/2 w. □	-	□					
		ŁO/1 w. □	-	□					
9	Łańcuch przelotowy	ŁP/2	-	□	kpl.	3	-	223	
		ŁP/1	-	□					
8	Zawieszenie przelotowe	M24×140	ZM	-	kpl.	1	212		
7	mostka z trzonem	M24× 62							
6	Element zamocow. izolatora lub ogranicznika przepięć	EIOs-1	rys. 4858	1,78	szt.	1			
5	Śruba dwustronna	M16×550	rys. 4855	1,03					
4	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M20×400	PN-88/M-82121	1,15					
		M20×350		1,03					
3	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4					
2	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-31	rys. 38100	38,46					
1	Poprzecznik narożny	Nts-120/2	rys. 3898	91,42					
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1° L.g.	0°,1° L.o.	2°,3°	Strona	Uwagi
					Obostrzenie				
					Ilość				



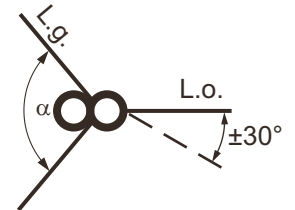
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**





Obostrzenie

L.g. 0°, 1° - dla L11  
L.g. 0°, 1° i 2° - dla L12÷15  
L.o. 0°, 1°, 2° i 3°



$178^\circ \geq \alpha \geq$  wg tabeli

26

RNKb-16,5/20

Typ słupa	Linia główna (l.g.)		Typ linii odgałęźnej (l.o.)	
	Typ linii	$\alpha \geq$		
		Strefa klimat.		
		WI	WII	
RNKb-□ /20	L11	138°	138°	L1,L1a, L2,L2a,L2b L13,L14,L15
	L12	128°	128°	
	L13, L14	120°	120°	
	L15			
RNKb-□ /24	Jak dla RNKb-□ /20		L12	
RNKb-□ /30	Jak dla RNKb-□ /20		L11	

1. Wymiar  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora LWP12,5-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 148
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa RNKb- □ / □ str. 149



**Słup rozgałęźny  
narożno-krańcowy bliźniaczy  
RNKb-□/ □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
148

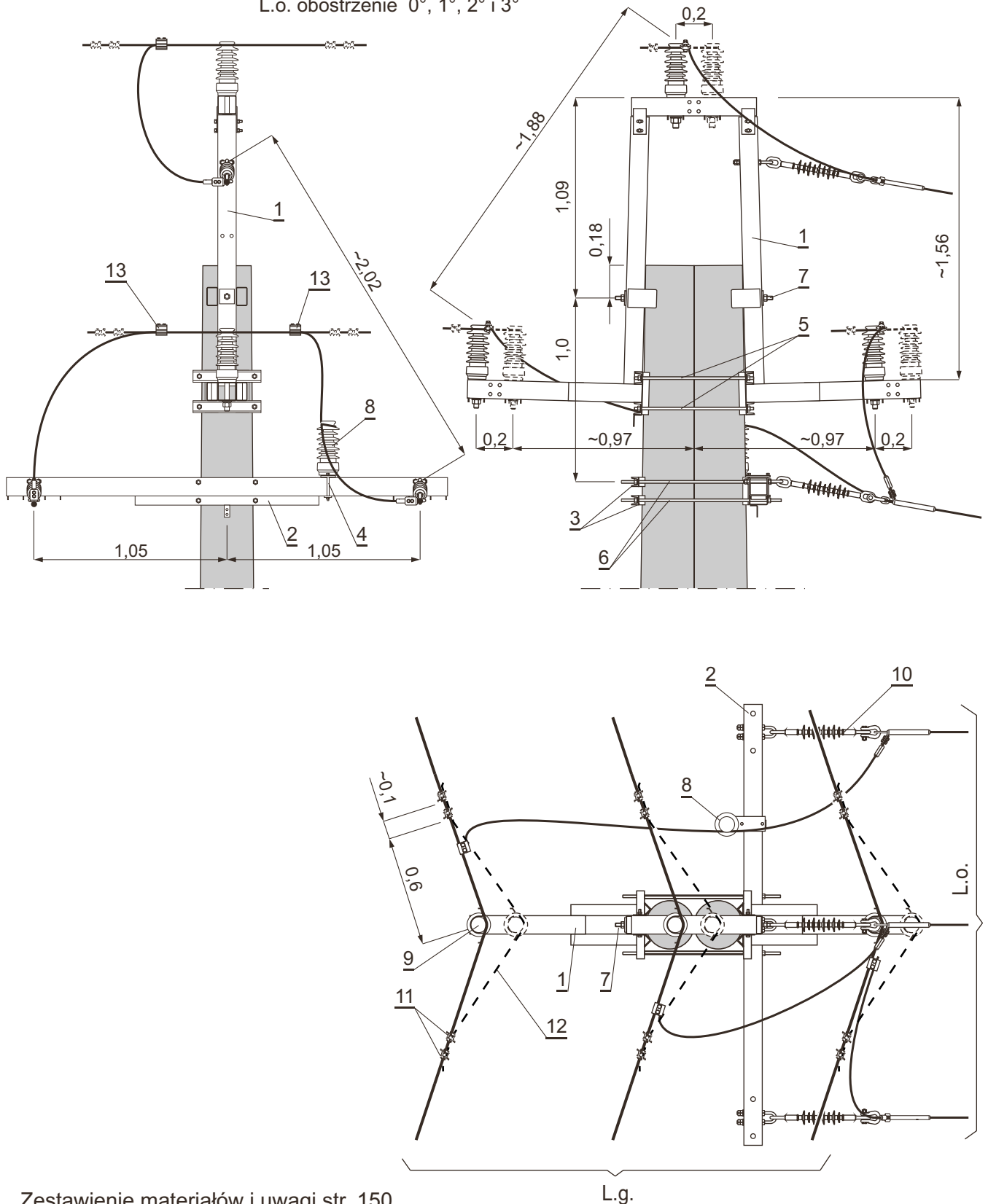
**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
RNKb-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	13,02/13,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,02/13,83
RNKb-18/20	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	14,52/15,33	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	14,52/15,33
RNKb-16,5/24	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240		2400	16,5	Usm-10	2,3	13,02/13,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	13,02/13,83
RNKb-18/24	E18/12 Dw=263 E18/12c Dw=240			18,0	Usm-16	2,3	14,52/15,33	-	-
					Usm-17	-	-	2,3	14,52/15,33
RNKb-10,5/30	E10,5/15 Dw=263 E10,5/15c Dw=240		3000	10,5	Usm-10	2,3	7,02/7,83	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	7,02/7,83
RNKb-12/30	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240	12,0		Usm-16	2,3	8,52/9,33	-	-	
				Usm-17	-	-	2,3	8,52/9,33	
RNKb-13,5/30	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240	13,5		Usm-11	2,3	10,02/10,83	-	-	
				Usm-17	-	-	2,3	10,02/10,83	
RNKb-15/30	E15/15 Dw=263	15,0		Usm-17	2,3	11,52/12,33	-	-	
				Usm-13	-	-	2,3	11,52/12,33	
RNKb-16,5/30	E16,5/15 Dw=263	16,5		Usm-17	2,3	13,02/13,83	-	-	
				Usm-13	-	-	2,3	13,02/13,83	
RNKb-18/30	E18/15 Dw=263	18,0	Usm-13	2,3	14,52/15,33	-	-		
			Usm-18	-	-	2,3	14,52/15,33		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

L.g. obostrzenie 0°, 1° - dla L11  
L.g. obostrzenie 0°, 1° i 2° - dla L12÷ L15  
L.o. obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 150.



	<b>Uzbrojenie słupa RNKb - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 150
--	--	------------------------	-------------

Zestawienie materiałów

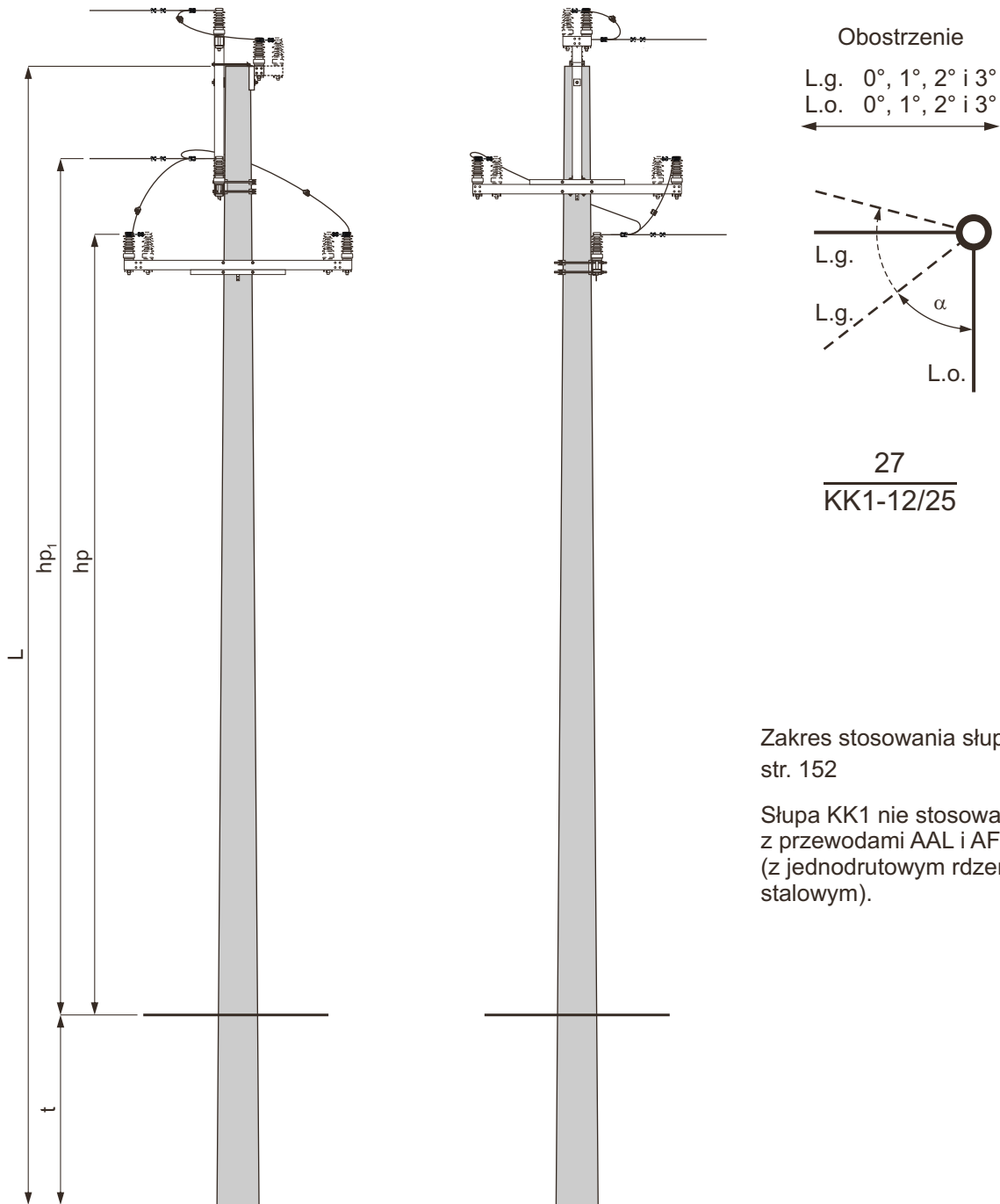
**UWAGI:**

1. Dla zawieszzeń ZPN i ZM stosować izolatory z trzonem M24×140 i dopuszczalnym obciążeniem 6,25 kN dla obostrzenia 2°.
2. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii odgałęznej.

17	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1			245			
16	Uziom i połączenie uziemienia								236-244			
15	Ograniczniki przepięć		-	-		1			206-211			
14	Konstrukcja słupa bliźniaczego		-	-		1			250			
13	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3						
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125								
		016120/2ALU	GPH	□								
12	Przewód		-	□	m	-	6	5		2.		
11	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	szt.	-	12	-				
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810									
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP							0,51	
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112									0,18
10	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	-	3	230-233			
		ŁO2/1w. □	-	□								
		ŁO/2 w. □	-	□					3		-	226-229
		ŁO/1 w. □	-	□								
9	Zawieszenie przelotowo - narożne		ZPN/1,2 lub 3	□		3	6	-	217-220	1.		
8	Zawieszenie przelotowe mostka z trzonem		M24×62	ZM	-	1			221			
7	Śruba dwustronna		M20×860	rys. 48101	2,39	1	-					
6	Śruba dwustronna		M16×860	rys. 4855	1,52	-	4					
5			M16×650		1,19	4	-					
4	Element zamocowania izolatora lub ogranicznika przepięć		EIOs-1	rys. 4858	1,78	szt.	-	1				
3	Element mocujący		EMs-1	rys. 4853	2,4		-	2				
2	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-31	rys. 38100	38,46		-	1				
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-32	rys. 3899	89,04		1	-				
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.		0°   1°,2°   0°,1°   2°,3° L.g.   L.o. Obostrzenie Ilość			Strona	Uwagi	



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**



Zakres stosowania słupa  
str. 152

Słupa KK1 nie stosować dla linii  
z przewodami AAL i AFL-6 70/1  
(z jednodrutowym rdzeniem  
stalowym).

1. Wymiar  $hp$  i  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5 - 24

2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego

str. 152

3. Konstrukcje ustojów

str. 190÷205

4. Uzbrojenie słupa KK1 - □ / □

str. 153



ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

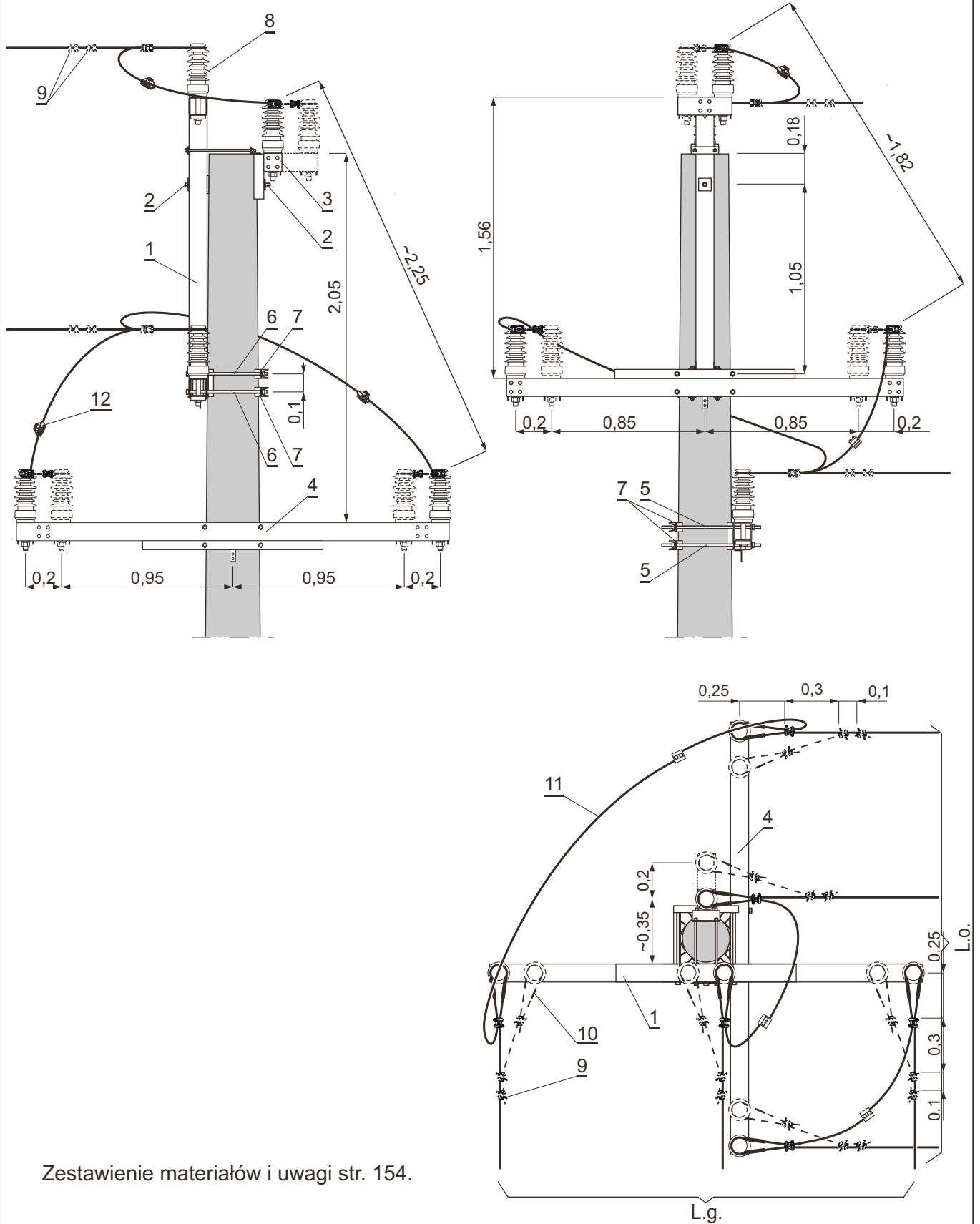
Typ słupa	Typ linii głównej (L.g)	Linia odgałęźna (L.o.)							
		Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\alpha$							
		daN / przewód							
		$\alpha \geq 60^\circ$	$\alpha \geq 70^\circ$	$\alpha \geq 80^\circ$	$\alpha \geq 85^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 95^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
KK1-□/20	L15	224	273	331	368	409	455	503	610
KK1-□/25	L13	303	366	439	485	536	592	625	625
	L14	309	372	445	490	541	597	625	625
	L15	429	487	554	593	625	625	625	625

DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/ hp <sub>1</sub>	t	hp/ hp <sub>1</sub>
						[m]			
KK1-10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Up-2a	2,4	6,23/7,12	-	-
					FP11	2,4	6,23/7,12	-	-
					FP12	-	-	2,6	6,03/6,92
					Us7	2,5	6,13/7,02	-	-
					Us10	-	-	2,5	6,13/7,02
KK1-12/20				12,0	Up-2a	2,5	7,63/8,52	-	-
					FP11	2,6	7,53/8,42	-	-
					FP13	-	-	2,5	7,63/8,52
					Us10	2,5	7,63/8,52	-	-
					Us15	-	-	2,5	7,63/8,52
KK1-13,5/20				13,5	Up-3a	2,7	8,93/9,82	-	-
					Us10	2,5	9,13/10,02	-	-
					Us22	-	-	2,5	9,13/10,02
KK1-15/20				15,0	Up-3a	3,0	10,13/11,02	-	-
					Us15	2,5	10,63/11,52	-	-
					Us27	-	-	2,6	10,53/11,42
					Us16	-	-	2,8	10,33/11,22
KK1-10,5/25	E/25 Dw=263		2500	10,5	Up-2a	2,6	6,03/6,92	-	-
					FP11	2,6	6,03/6,92	-	-
					FP13	-	-	2,5	6,13/7,02
					Us18	2,1	6,53/7,42	-	-
					Us15	-	-	2,5	6,13/7,02
KK1-12/25				12,0	Up-2a	2,8	7,32/8,22	-	-
					FP11	2,6	7,53/8,42	-	-
					FP13	-	-	2,6	7,53/8,42
					Us16	-	-	2,8	7,32/8,22
KK1-13,5/25				13,5	Up-3a	2,8	8,83/9,72	-	-
					Us15	2,5	9,13/10,02	-	-
					Us19	-	-	2,6	9,03/9,92
KK1-15/25				15,0	Up-3a	3,0	10,13/11,02	-	-
					Us15	2,5	10,53/11,52	-	-
					Us16	-	-	2,8	10,33/11,22
					Us27	-	-	2,6	10,43/11,42



Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



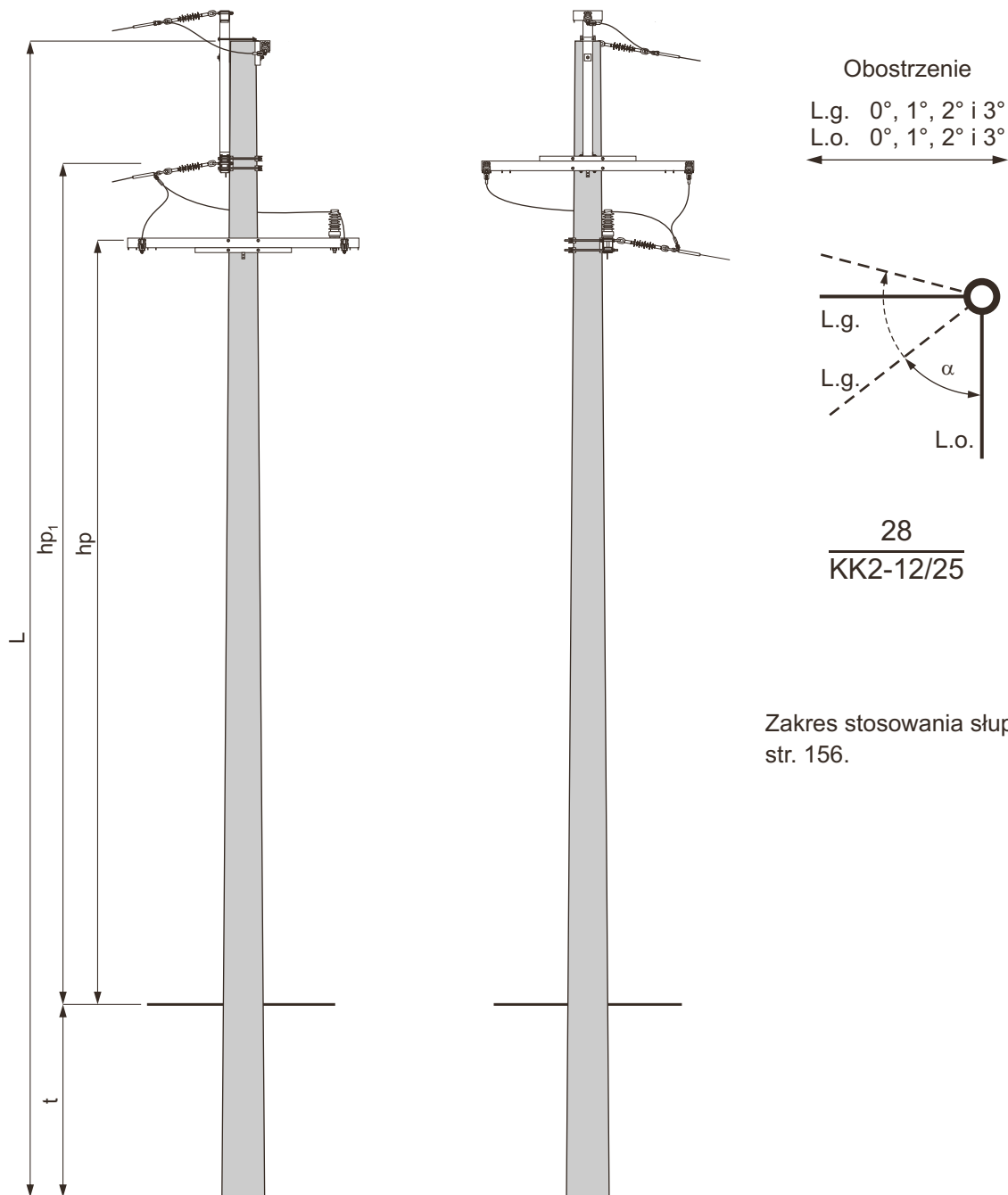
**UWAGI:**

1. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
2. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

15	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne			-	-	kpl.	1				245	
14	Uziom i połączenie uziemienia										236-244	
13	Ograniczniki przepięć			-	-			1				206-211
12	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3						
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125								
		016120/2ALU	GPH	□								
11	Przewód			-	□	m	-	4	-	4		2.
10	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m			-	0,03	szt.	3	6	3	6		
9	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51		3	12	3	12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27							
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51							
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18							
8	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 6,25 kN			□	□		3	6	3	6	212	1.
7	Element mocujący			EMs-1	rys. 4853		2,4	2	2			
6	Śruba dwustronna			M16×420	rys. 4855		0,81	4	-			
5				M16×550			1,03					
4	Poprzecznik rozgałęźny			PRs-31	rys. 38100		38,46	-	1			
3	Poprzecznik krańcowy			PKs-23	rys. 4848		7,87	-	-	1		
				PKs-22	rys. 4847		5,97	-	1	-		
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.			M16×450	PN-88/M-82121		0,79	1	-			
1	Poprzecznik krańcowy			PKs-31	rys. 3896		52,38	1	-			
Poz.	Wyszczególnienie			Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]		Jedn.	0°,1°	2°,3°	0°,1°	2°,3°	Strona
						L.g.		L.o.				
						Obostrzenie						
						Ilość						







- |   |              |
|---|--------------|
| 1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego | str. 156     |
| 2. Konstrukcje ustojów                              | str. 190÷205 |
| 3. Uzbrojenie słupa KK2 - □ / □                     | str. 157     |



	<b>Słup krańcowo-krańcowy KK2- □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 156
--	--	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Typ linii głównej (L.g.)	Linia odgałęźna (L.o.)							
		Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\alpha$							
		daN / przewód							
		$\alpha \geq 60^\circ$	$\alpha \geq 70^\circ$	$\alpha \geq 80^\circ$	$\alpha \geq 85^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 95^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
KK2-□/20	L15	238	287	345	381	422	466	514	617
KK2-□/25	L12	228	289	362	410	466	528	596	746
	L13	321	383	456	501	551	606	664	789
	L14	326	389	461	506	556	610	668	792
	L15	441	499	564	602	644	687	733	829

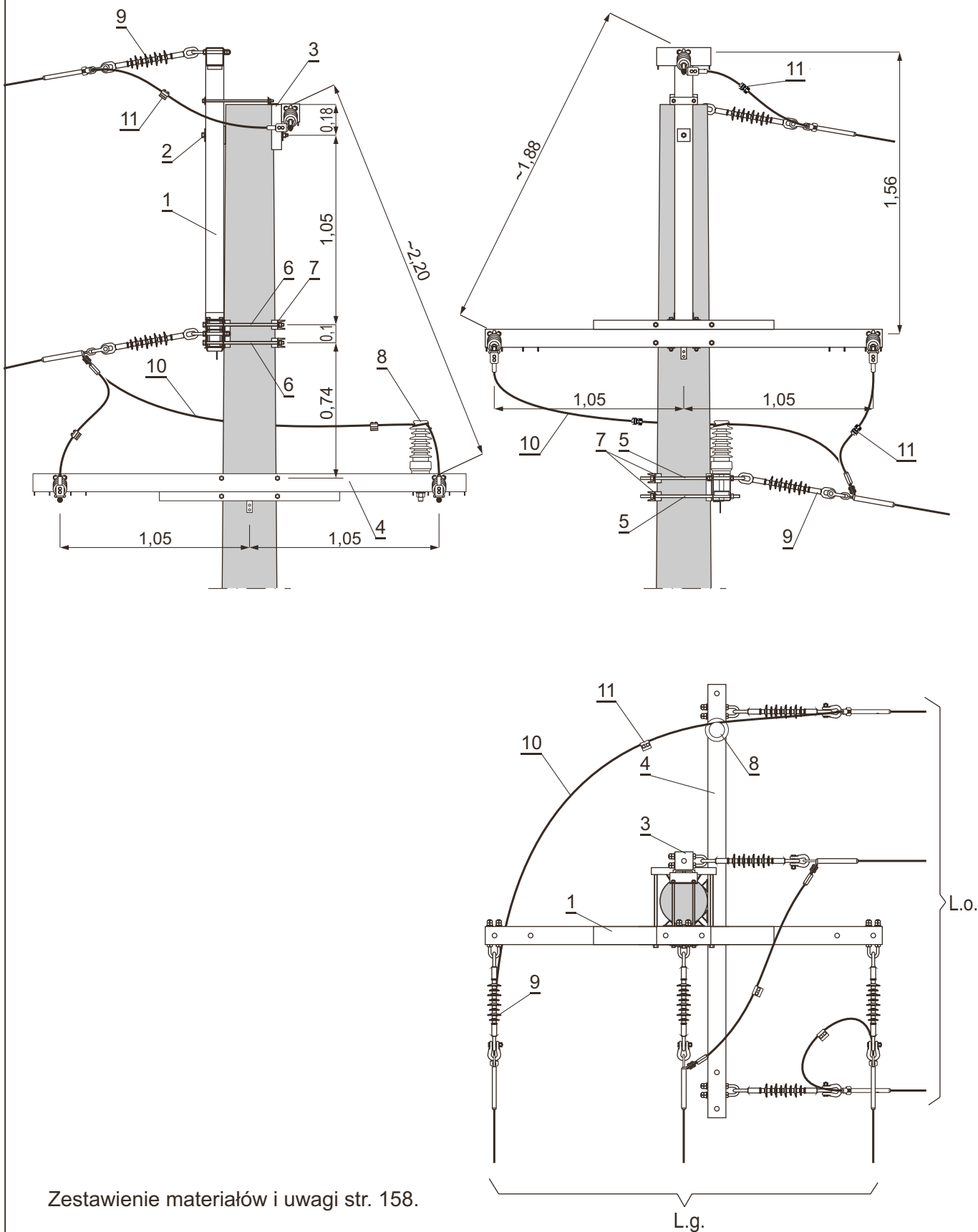
### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
KK2-10,5/20	E/20 Dw=263	1	2000	10,5	Up-2a	2,4	6,03/6,82	-	-
					FP11	2,4	6,03/6,82	-	-
					FP12	-	-	2,6	5,83/6,62
					Us7	2,5	5,93/6,72	-	-
					Us10	-	-	2,5	5,93/6,72
KK2-12/20				12,0	Up-2a	2,5	7,43/8,22	-	-
					FP11	2,6	7,33/8,12	-	-
					FP13	-	-	2,5	7,43/8,22
					Us10	2,5	7,43/8,22	-	-
					Us15	-	-	2,5	7,43/8,22
KK2-13,5/20	13,5	Up-3a	2,7	8,73/9,52	-	-			
		Us10	2,5	8,93/9,72	-	-			
		Us22	-	-	2,5	8,93/9,72			
KK2-15/20	15,0	Up-3a	3,0	9,93/10,72	-	-			
		Us15	2,5	10,43/11,22	-	-			
		Us27	-	-	2,6	10,33/11,12			
		Us16	-	-	2,8	10,13/10,92			
KK2-10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a	2,6	5,83/6,62	-	-
					FP11	2,6	5,83/6,62	-	-
					FP13	-	-	2,5	5,83/6,72
					Us18	2,1	6,33/7,12	-	-
					Us15	-	-	2,5	5,83/6,72
KK2-12/25				12,0	Up-2a	2,8	7,13/7,92	-	-
					FP11	2,6	7,33/8,12	-	-
					FP13	-	-	2,6	7,33/8,02
					Us10	2,5	7,43/8,22	-	-
					Us16	-	-	2,8	7,13/7,92
KK2-13,5/25				13,5	Up-3a	2,8	8,63/9,42	-	-
					Us15	2,5	8,93/9,72	-	-
					Us19	-	-	2,6	8,83/9,62
KK2-15/25				15,0	Up-3a	3,0	9,93/10,72	-	-
					Us15	2,5	10,43/11,22	-	-
	Us16	-	-		2,8	10,13/10,92			
	Us27	-	-		2,6	10,33/11,12			



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°

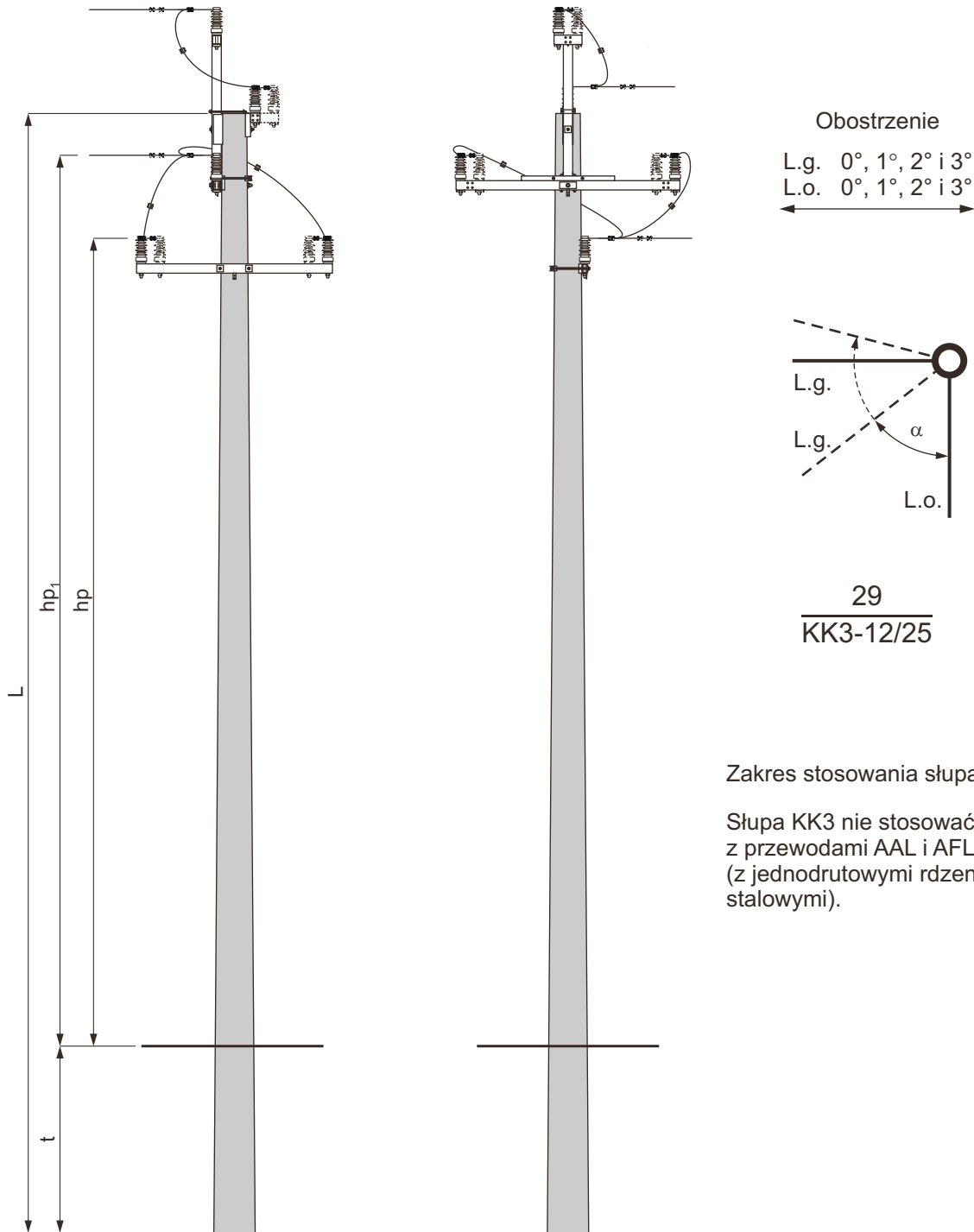


**UWAGI:**

1. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
2. Izolator z trzonem M24×140.

14	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1		245			
13	Uziom i połączenie uziemienia				1		236÷244			
12	Ograniczniki przepięć	-	-		1		206÷211			
11	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3				
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125						
		016120/2ALU	GPH	□						
10	Przewód	-	□	m	6			1.		
9	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	-	3	230÷233
		ŁO2/1w. □	-	□		3	-	3	-	226÷229
		ŁO/2 w. □	-	□						
		ŁO/1 w. □	-	□						
8	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	-		1		221	2.		
7	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4	szt.	2	2			
6	Śruba dwustronna	M16×420	rys. 4855	0,81		4	-			
5		M16×550		1,03		-	4			
4	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-31	rys. 38100	38,46		-	1			
3	Poprzecznik krańcowy	PKs-22	rys. 4847	5,97		-	1			
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×450	PN-88/M-82121	0,79		1	-			
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-31	rys. 3896	52,38		1	-			
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1°   2°,3°   0°,1°   2°,3°	L.g.	L.o.	Strona	Uwagi	
					Obostrzenie					
					Ilość					





Zakres stosowania słupa str. 160.

Słupa KK3 nie stosować dla linii z przewodami AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowymi rdzeniami stalowymi).

1. Wymiar  $hp$  i  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP8 - 24 i LWP12,5-24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa KK3 - □ / □

str. 160 i 161  
str. 190÷205  
str. 162



	<b>Słup krańcowo-krańcowy KK3- □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 160
--	--	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Typ linii głównej (L.g.)	Linia odgałęźna (L.o.)							
		Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\alpha$							
		daN / przewód							
		$\alpha \geq 60^\circ$	$\alpha \geq 70^\circ$	$\alpha \geq 80^\circ$	$\alpha \geq 85^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 95^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
KK3-□/17,5	L15	85	124	168	198				
KK3-□/20	L13	33	69	103	187	198			
	L14	42	80	117	198				
	L15	198			-				
KK3-□/25	L13	198			-				
	L14	198			-				

### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby				
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>			
						[m]						
KK3-10,5/17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750	10,5	Uos2	2,4	6,75/7,58	2,6	6,55/7,38			
					U3	2,5	6,65/7,48	-	-			
					FP11	2,3	6,85/7,68	2,6	6,55/7,38			
					Up-2a	2,3	6,85/7,68	2,6	6,55/7,38			
					Us30	2,5	6,65/7,48	-	-			
					Us34	-	-	2,6	6,55/7,38			
KK3-12/17,5				E/17,5 Dw=263	1	1750	12,0	Uos2	2,5	8,15/8,98	2,7	7,95/8,78
								U3	2,6	8,05/8,88	-	-
								FP11	2,4	8,25/9,08	2,7	7,95/8,78
								FP12	-	-	2,6	8,05/8,88
								Up-2a	2,4	8,25/9,08	-	-
								Us30	2,5	8,15/8,98	-	-
KK3-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750				13,5	Uos2	2,6	9,55/10,46	2,8	9,35/10,26
								U3	2,9	9,25/10,16	-	-
								Up-3a	2,7	9,45/10,36	-	-
								Us34	2,6	9,55/10,46	-	-
								Us15	-	-	2,5	9,65/10,56
KK3-15/17,5							E/17,5 Dw=263	1	1750	15,0	Uos2	2,6
				Up-3a	2,9	10,75/11,66					-	-
				Us34	2,6	11,05/11,96					-	-
				Us15	-	-					2,5	11,15/12,06



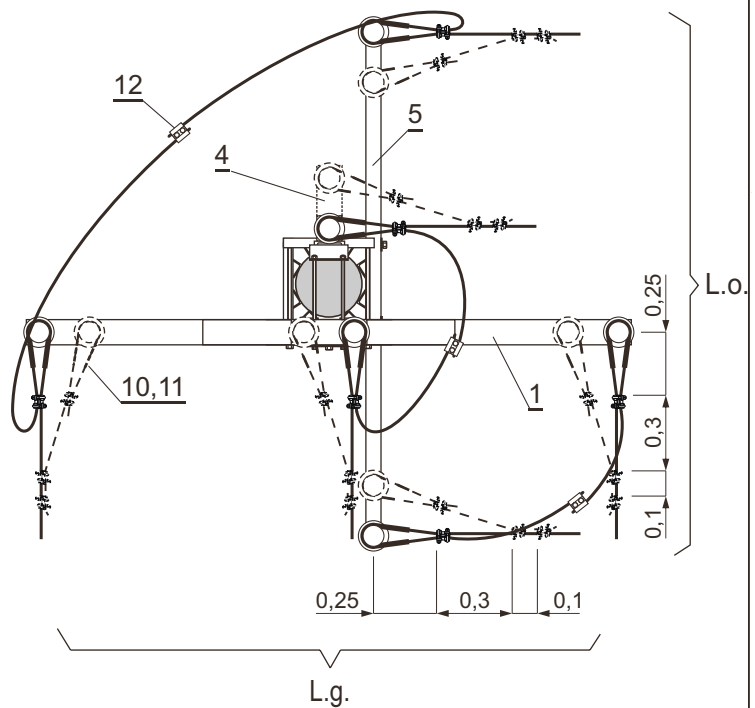
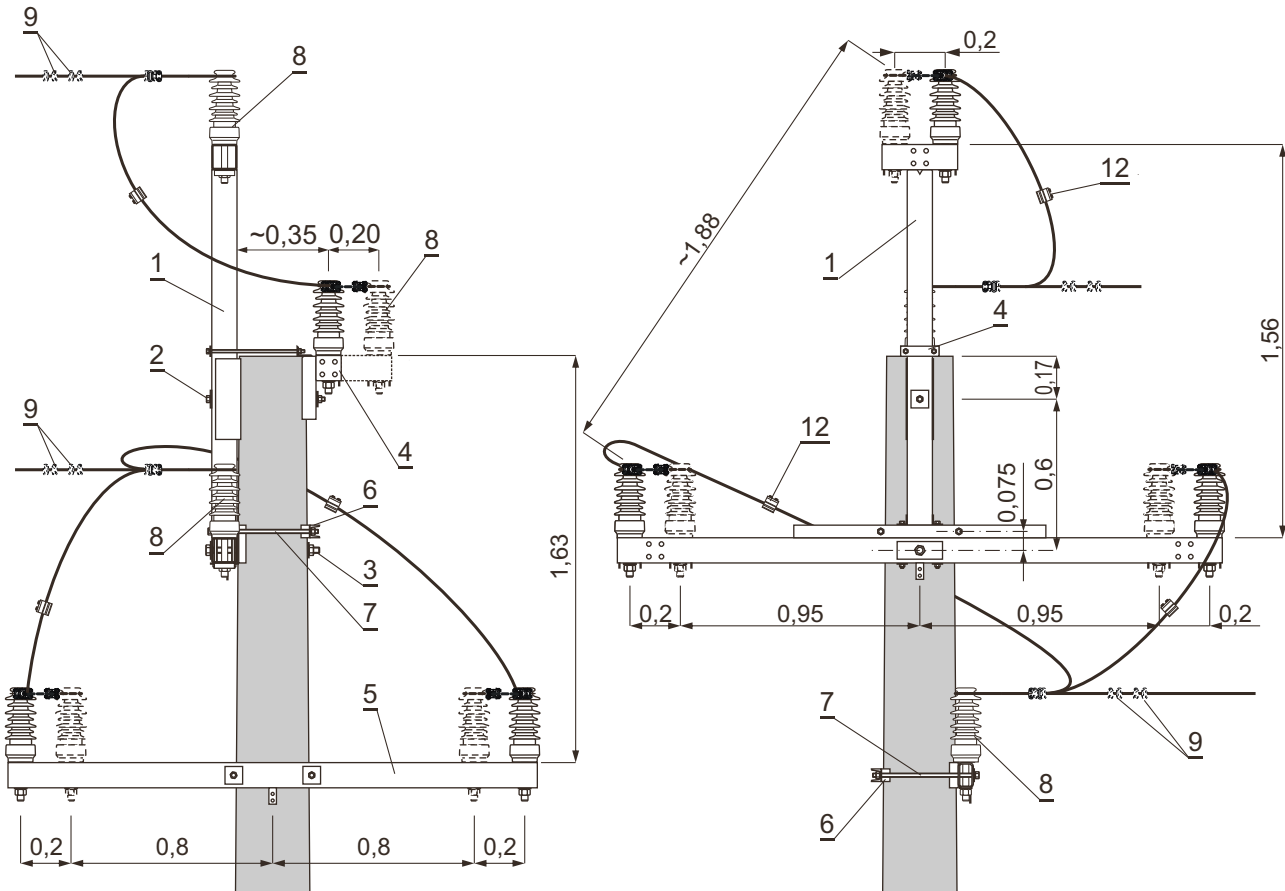
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

		<b>Słup krańcowo-krańcowy KK3- □ / □</b>			<b>LSNS 70(50)</b>		str. 161		
<b>DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO</b>									
Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
KK3-10,5/20	E/20 Dw=263	<b>1</b>	2000	10,5	Up-2a	2,4	6,75/7,66	-	-
					FP11	2,4	6,75/7,66	-	-
					FP12	-	-	2,6	6,55/7,46
					Us7	2,5	6,65/7,56	-	-
					Us10	-	-	2,5	6,65/7,56
KK3-12/20				12,0	Up-2a	2,5	8,15/9,06	-	-
					FP11	2,6	8,05/8,96	-	-
					FP13	-	-	2,5	8,15/9,06
					Us10	2,5	8,15/9,06	-	-
KK3-13,5/20				13,5	Up-3a	2,7	9,45/10,36	-	-
					Us10	2,5	9,65/10,56	-	-
					Us22	-	-	2,5	9,65/10,56
KK3-15/20				15,0	Up-3a	3,0	10,65/11,56	-	-
					Us15	2,5	11,15/12,06	-	-
					Us27	-	-	2,6	11,05/11,96
		Us16	-		-	2,8	10,85/11,76		
KK3-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	10,5	Up-2a	2,6	6,55/7,46	-	-	
				FP11	2,6	6,55/7,46	-	-	
				FP13	-	-	2,5	6,65/7,56	
				Us18	2,1	7,05/7,96	-	-	
				Us15	-	-	2,5	6,65/7,56	
KK3-12/25			12,0	Up-2a	2,8	7,82/8,76	-	-	
				FP11	2,6	8,05/8,96	-	-	
				FP13	-	-	2,6	8,05/8,96	
				Us16	-	-	2,8	7,85/8,76	
KK3-13,5/25			13,5	Up-3a	2,8	9,35/10,26	-	-	
				Us15	2,5	9,65/10,56	-	-	
				Us19	-	-	2,6	9,55/10,46	
KK3-15/25			15,0	Up-3a	3,0	10,65/11,56	-	-	
				Us15	2,5	11,15/12,06	-	-	
				Us16	-	-	2,8	10,85/11,76	
		Us27		-	-	2,6	11,05/11,96		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

L.g. obostrzenie: 0°, 1°, 2° i 3°  
L.o. obostrzenie: 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 163.





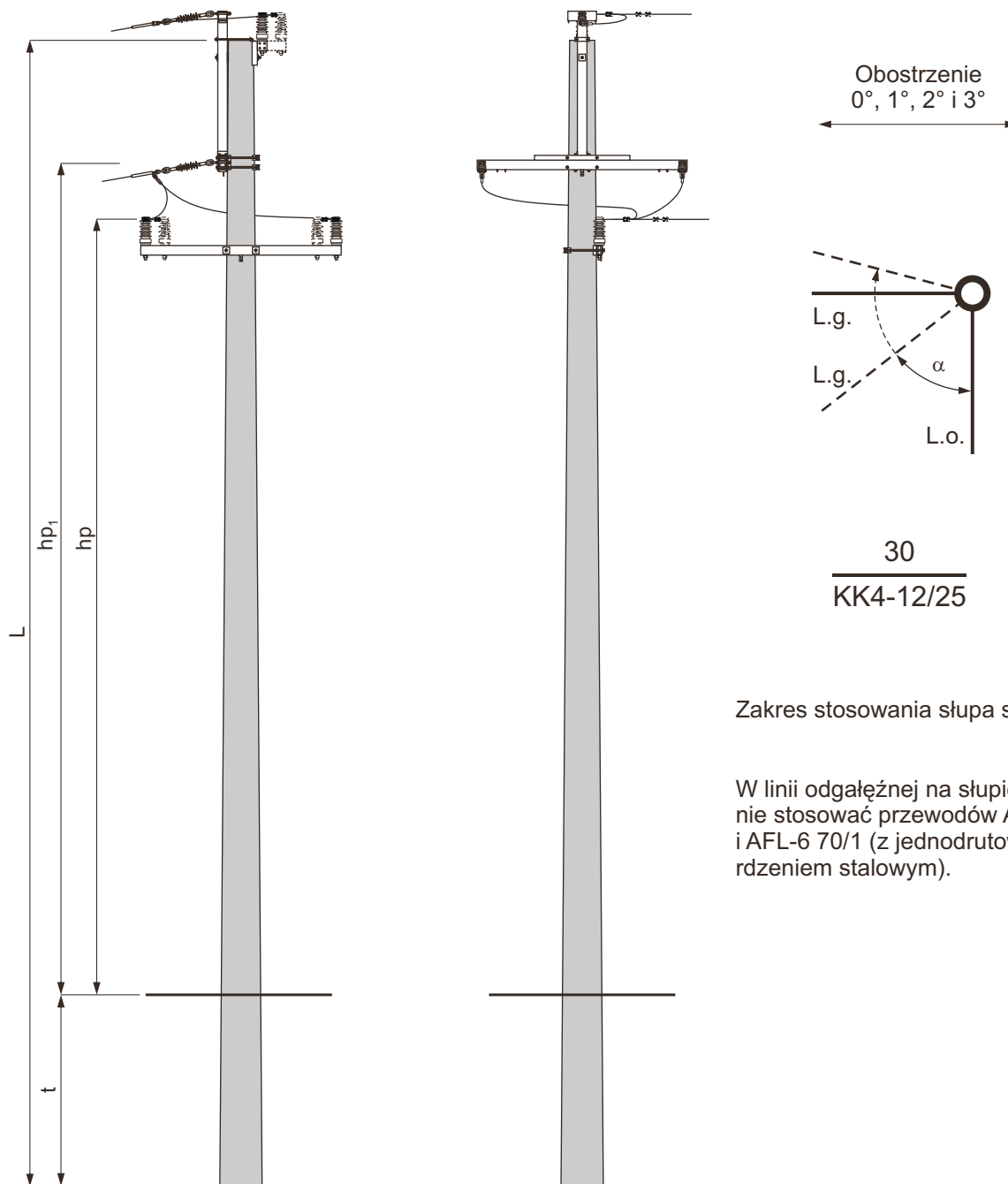
Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
2. Izolatory z trzonkiem M24×140.
3. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

15	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1				245		
14	Uziom i połączenie uziemienia										236÷244	
13	Ograniczniki przepięć		-	-			1				206÷211	
12	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3						
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125								
		016120/2ALU	GPH	□								
11	Przewód		-	□	m	-	5	-	4		3.	
10	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m		-	0,03	szt.	3	6	3	6			
9	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL		0,51	3	12	3	12		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810			0,27						
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51							
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18							
8	Izolator liniowy stojący o obciążeniu dopuszczalnym	≥ 6,25 kN	□	□	3	6	-	-	212	2.		
		≥ 2,0 kN		□								
7	Śruba dwustronna	M20×530	rys. 48114	1,93	2	-						
		M16×550	rys. 4855	1,03								
6	Element mocujący	EMs-3	rys. 48113	2,63	1	-						
		EMs-1	rys. 4853	2,4								
5	Poprzecznik rozgałęźny		PRs-30	rys. 4897	16,0	-	1					
4	Poprzecznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87	-	-				1		
		PKs-22	rys. 4847	5,97								
3	Podkładka kwadratowa spręż.	80×80/26	rys. 4856	0,30	1	-						
	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M24×450	PN-88/M-82121	1,88								
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16×450	PN-88/M-82121	0,79	1	-					
1	Poprzecznik krańcowy		PKs-30	rys. 3895	62,00	1	-					
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1°	2°,3°	0°,1°	2°,3°	Str.	Uwagi	
						L.g. L.o.						
						Obostrzenie						
						Ilość						





Zakres stosowania słupa str. 165.

W linii odgałęznej na słupie KK4  
nie stosować przewodów AAL  
i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym  
rdzeniem stalowym).

1. Wymiar  $hp$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP8 - 24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 165 i 166
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa KK4 - □ / □ str. 167



	<b>Słup krańcowo-krańcowy KK4- □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 165
--	--	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Typ linii głównej (L.g.)	Linia odgałęźna (L.o.)							
		Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\alpha$							
		daN / przewód							
		$\alpha \geq 60^\circ$	$\alpha \geq 70^\circ$	$\alpha \geq 80^\circ$	$\alpha \geq 85^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 95^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
KK4-□/17,5	L15	116	153	198					
KK4-□/20	L13	76	111	156	198				
	L14	84	120	167	198				
	L15	198			-				
KK4-□/25	L11	-					107	198	
	L12	198							
	L13	198			-				
	L14	198			-				

### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby				
						t	hp/ hp <sub>1</sub>	t	hp/ hp <sub>1</sub>			
						[m]						
KK4-10,5/17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750	10,5	Uos2	2,4	6,23/6,82	2,6	6,03/6,22			
					U3	2,5	6,13/6,72	-	-			
					FP11	2,3	6,33/6,92	2,6	6,03/6,62			
					Up-2a	2,3	6,33/6,92	2,6	6,03/6,62			
					Us30	2,5	6,13/6,72	-	-			
					Us34	-	-	2,6	6,03/6,62			
KK4-12/17,5				E/17,5 Dw=263	1	1750	12,0	Uos2	2,5	7,63/8,32	2,7	7,43/8,12
								U3	2,6	7,53/8,22	-	-
								FP11	2,4	7,73/8,42	2,7	7,43/8,12
								FP12	-	-	2,6	7,53/8,22
								Up-2a	2,4	7,73/8,42	-	-
								Us30	2,5	7,63/8,32	-	-
KK4-13,5/17,5	E/17,5 Dw=263	1	1750				13,5	Uos2	2,6	9,03/9,62	2,8	8,83/9,42
								U3	2,9	8,73/9,32	-	-
								Up-3a	2,7	8,93/9,52	-	-
								Us34	2,6	9,03/9,62	-	-
								Us15	-	-	2,5	9,13/9,72
KK4-15/17,5							E/17,5 Dw=263	1	1750	15,0	Uos2	2,6
				Up-3a	2,9	10,23/10,82					-	-
				Us34	2,6	10,53/11,12					-	-
				Us15	-	-					2,5	10,63/11,22



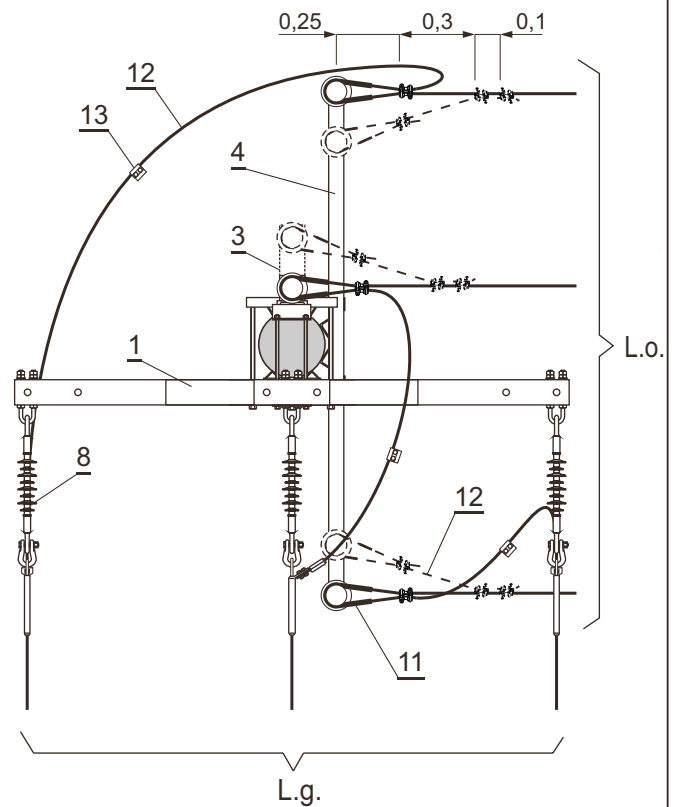
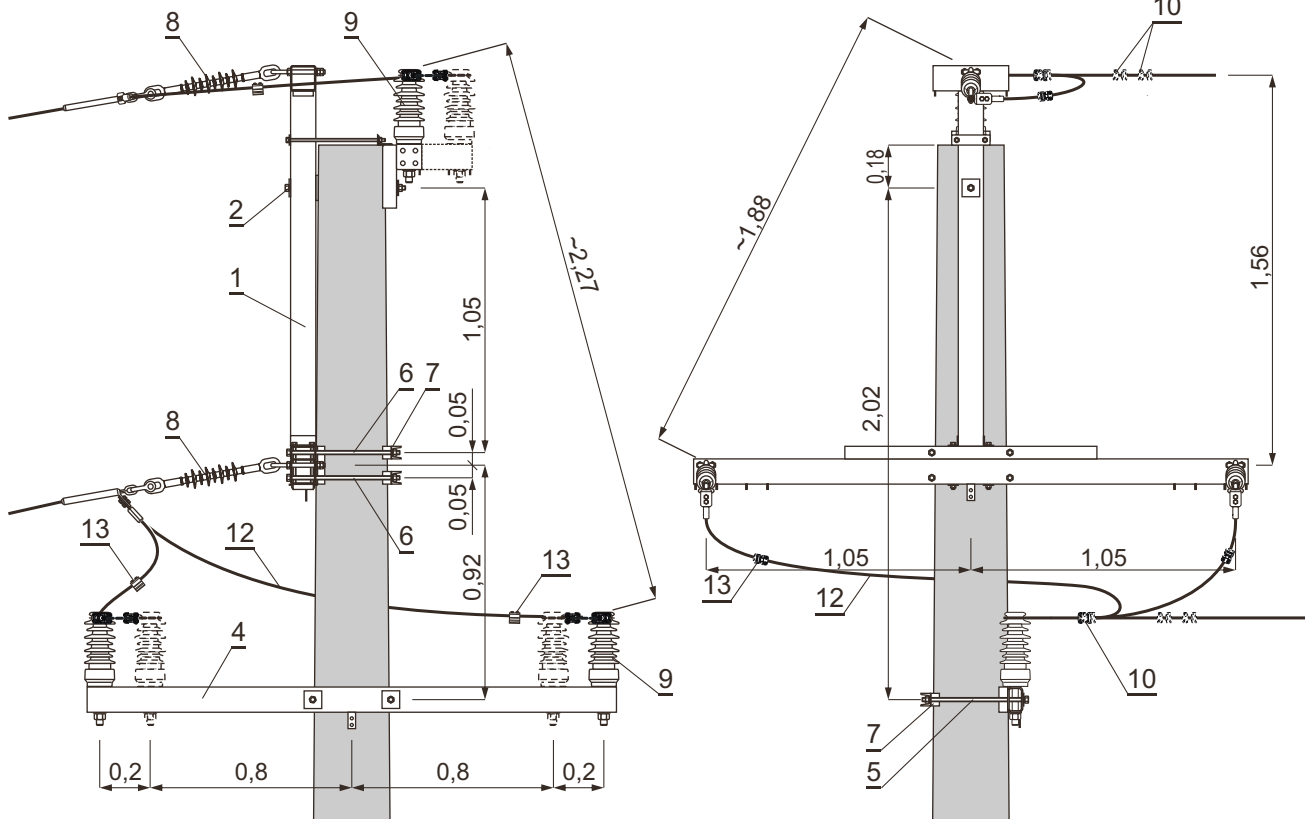
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
KK4-10,5/20	E/20 Dw=263	1	2000	10,5	Up-2a	2,4	6,23/6,82	-	-
					FP11	2,4	6,23/6,82	-	-
					FP12	-	-	2,6	6,03/6,62
					Us7	2,5	6,13/6,72	-	-
					Us10	-	-	2,5	6,13/6,72
KK4-12/20				12,0	Up-2a	2,5	7,63/8,22	-	-
					FP11	2,6	7,53/8,12	-	-
					FP13	-	-	2,5	7,63/8,22
					Us10	2,5	7,63/8,82	-	-
					Us15	-	-	2,5	7,63/8,22
KK4-13,5/20	13,5	Up-3a	2,7	8,93/9,52	-	-			
		Us10	2,5	9,13/9,72	-	-			
		Us22	-	-	2,5	9,13/9,72			
KK4-15/20	15,0	Up-3a	3,0	10,13/10,72	-	-			
		Us15	2,5	10,63/11,22	-	-			
		Us27	-	-	2,6	10,53/11,12			
		Us16	-	-	2,8	10,33/10,92			
KK4-10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a	2,6	6,03/6,62	-	-
					FP11	2,6	6,03/6,62	-	-
					FP13	-	-	2,5	6,13/6,72
					Us18	2,1	6,53/7,12	-	-
					Us15	-	-	2,5	6,13/6,72
KK4-12/25				12,0	Up-2a	2,8	7,32/7,92	-	-
					FP11	2,6	7,53/8,12	-	-
					FP13	-	-	2,6	7,53/8,12
					Us16	-	-	2,8	7,32/7,92
KK4-13,5/25				13,5	Up-3a	2,8	8,83/9,42	-	-
	Us15	2,5	9,13/9,72		-	-			
	Us19	-	-		2,6	9,03/9,62			
KK4-15/25	15,0	Up-3a	3,0	10,13/10,72	-	-			
		Us15	2,5	10,53/11,22	-	-			
		Us16	-	-	2,8	10,33/10,92			
		Us27	-	-	2,6	10,43/11,12			



Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 168.



**Uzbrojenie słupa  
KK4 - □ / □**

**LSNS  
70(50)**

str.  
168

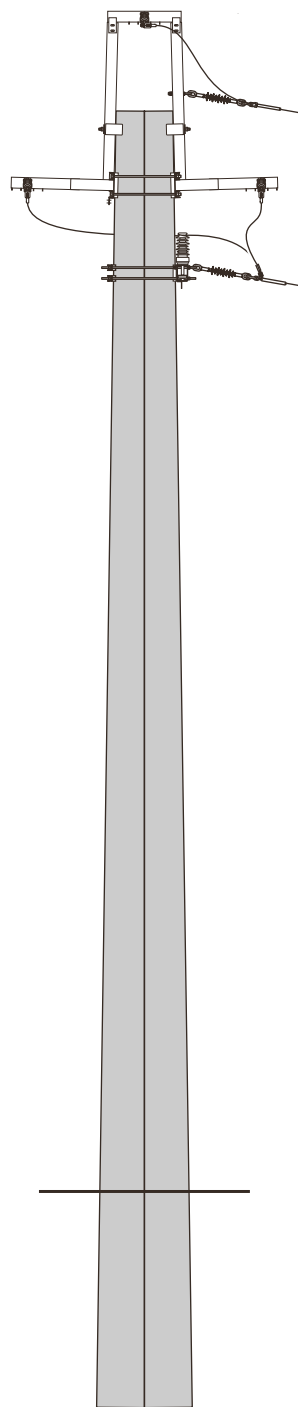
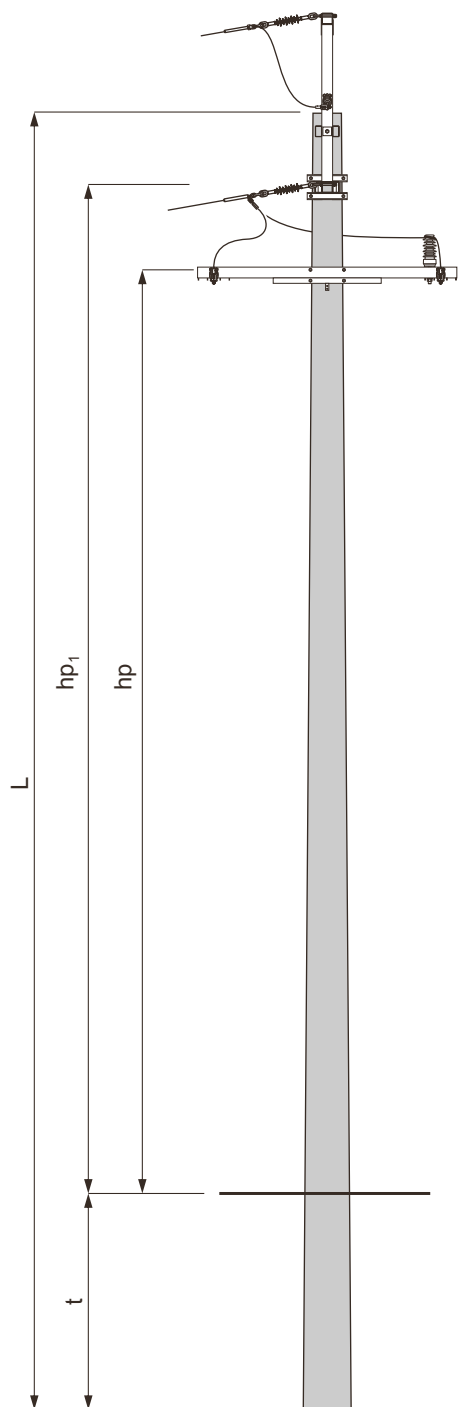
**UWAGI:**

1. Dobór izolatorów wg pkt. 6.5. opisu technicznego
2. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.

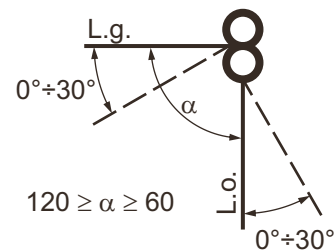
16	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		-	-	kpl.	1		245		
15	Uziom i połączenie uziemienia							236÷244		
14	Ograniczniki przepięć		-	-		1		206÷211		
13	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3				
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125						
		016120/2ALU	GPH	□						
12	Przewód		-	□	m	-	4	-	4	2.
11	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m		-	0,03	szt.	-		3	6	
10	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL				0,51		
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810					0,27		
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP				0,51		
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18					
9	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i o obciążeniu dopuszczalnym ≥ 2 kN		□	□		3	6	212	1.	
8	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	-	230÷233	
		ŁO2/1w. □	-	□		3	-		226÷229	
		ŁO/2 w. □	-	□						
		ŁO/1 w. □	-	□						
7	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4	szt.	2	1			
6	Śruba dwustronna	M16×420	rys. 4855	0,81		4	-			
5		M16×550		1,03		-	2			
4	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-30	rys. 3897	16,0		-	1			
3	Poprzecznik krańcowy	PKs-23	rys. 4848	7,87		-	-	1		
		PKs-22	rys. 4847	5,97		-	1	-		
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×450	PN-88/M-82121	0,79		1	-			
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-31	rys. 3896	52,38		1	-			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1° 2°,3° 0°,1° 2°,3° L.g.   L.o. Obostrzenie Ilość		Strona	Uwagi	



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"**



Obostrzenie dla L.g. i L.o.  
 $0^\circ, 1^\circ, 2^\circ$  i  $3^\circ$



31  
KKb-16,5/24

Zakres stosowania słupa  
str. 170.

1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa KKb- □ / □

str. 170 i 171  
str. 190÷205  
str. 172



	<b>Słup krańcowo-krańcowy bliźniaczy KKb- □/ □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 170
--	--	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Typ linii głównej (L.g.)	Linia odgałęźna (L.o.)							
		Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\alpha$							
		daN / przewód							
		$\alpha \geq 60^\circ$	$\alpha \geq 70^\circ$	$\alpha \geq 80^\circ$	$\alpha \geq 85^\circ$	$\alpha \geq 90^\circ$	$\alpha \geq 95^\circ$	$\alpha \geq 100^\circ$	$\alpha \geq 110^\circ$
KKb-□/20	L13	—		32	54	95	163	250	440
	L14	—	23	51	78	121	186	267	449
	L15	181	224	283	320	362	409	460	572
KKb-□/24	L12	100	139	202	247	303	371	448	623
	L13	213	265	337	382	434	491	555	694
	L14	219	272	344	389	440	497	560	697
KKb-□/30	L15	353	407	475	514	557	603	652	755
	L11	179	237	324	382	452	533	624	827
	L12	382	451	541	595	654	718	787	860
KKb-□/35	L13	469	537	622	670	723	780	840	860
	L14	474	542	626	675	727	783	843	860
	L15	585	646	719	760	803	849	860	
	L11	433	517	626	691	763	841	860	
	L12	601	681	779	835	860			—
KKb-□/40	L13	677	752	842	860			—	
	L14	682	757	846	860			—	
	L15	780	846	860			—		
	L11	639	734	851	860		—		
	L12	791	860		—			—	
KKb-□/50	L13	860		—			—		
	L14	860		—			—		
	L15	860		—			—		
	L11	860		—			—		
	L12	860	—			—			

### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
		[szt.]	[daN]	[m]	[m]				
KKb-16,5/20	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	12,74/13,48	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	12,74/13,48
18,0	Usm-16			2,3	14,24/14,98	-	-		
	Usm-17			-	-	2,3	14,24/14,98		
KKb -16,5/24	E16,5/12 Dw=263 E16,5/12c Dw=240		2400	16,5	Usm-10	2,3	12,74/13,48	-	-
					Usm-11	-	-	2,3	12,74/13,48
18,0	Usm-16			2,3	14,24/14,98	-	-		
	Usm-17			-	-	2,3	14,24/14,98		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

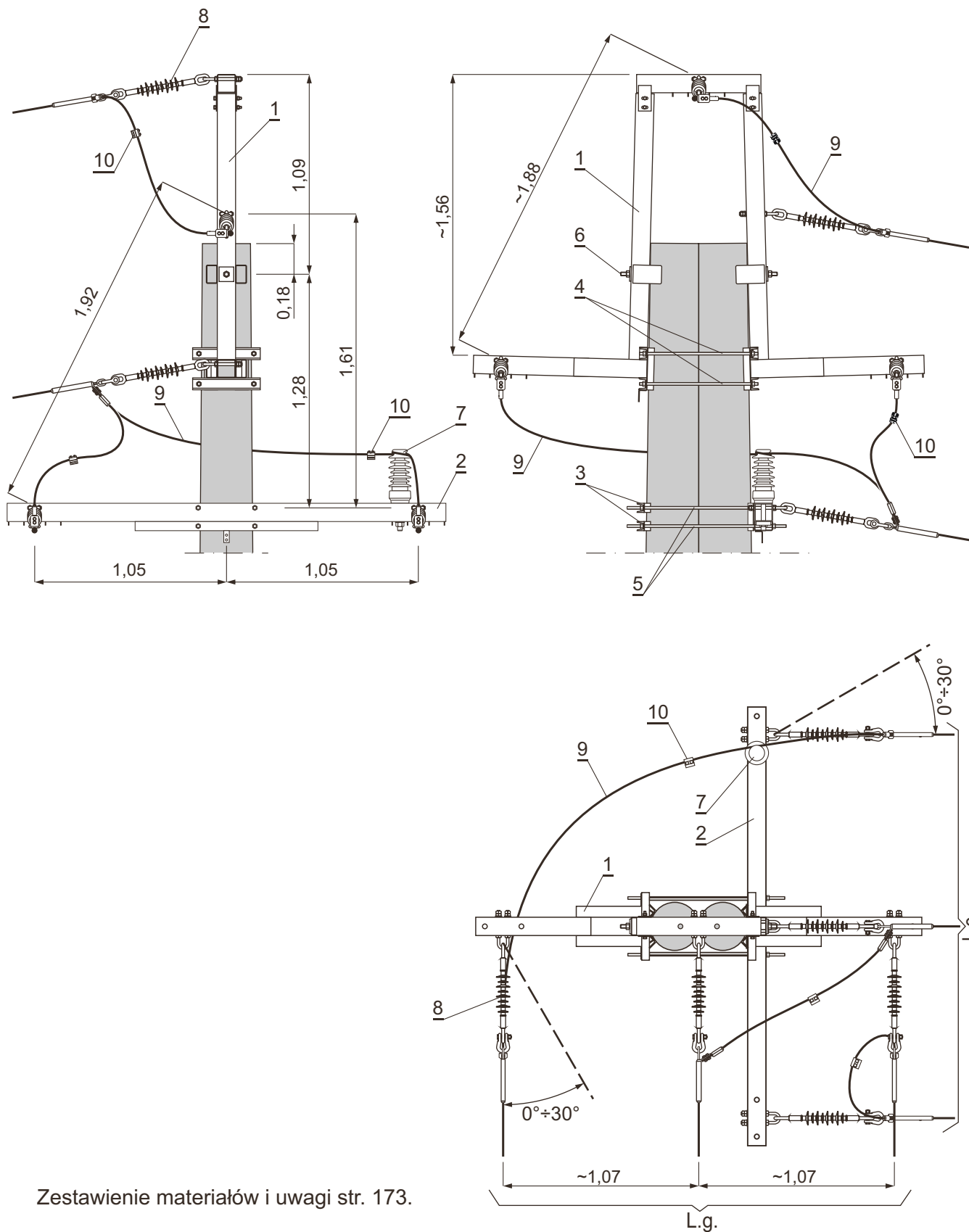


			Słup krańcowo-krańcowy bliźniaczy KKb- □/ □			LSNS 70(50)		str. 171			
DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO											
Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby			
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>		
						[m]					
KKb-10,5/30	E10,5/15 Dw=263 E10,5/15c Dw=240	2	3000	10,5	Usm-10	2,3	6,74/7,48	-	-		
					Usm-11	-	-	2,3	6,74/7,48		
KKb-12/30	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240			12,0	Usm-16	2,3	8,24/8,98	-	-		
					Usm-17	-	-	2,3	8,24/8,98		
KKb-13,5/30	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240			13,5	Usm-11	2,3	9,74/10,48	-	-		
					Usm-17	-	-	2,3	9,74/10,48		
KKb-15/30	E15/15 Dw=263			15,0	Usm-17	2,3	11,24/11,98	-	-		
					Usm-13	-	-	2,3	11,24/11,98		
KKb-16,5/30	E16,5/15 Dw=263			16,5	Usm-17	2,3	12,74/13,48	-	-		
					Usm-13	-	-	2,3	12,74/13,48		
KKb-18/30	E18/15 Dw=263			18,0	Usm-13	2,3	14,24/14,89	-	-		
					Usm-18	-	-	2,3	14,24/14,89		
KKb-10,5/35	E10,5/17,5 Dw=263			2	3500	10,5	Usm-16	2,3	6,74/7,48	-	-
							Usm-17	-	-	2,3	6,74/7,48
KKb-12/35	E12/17,5 Dw=263	12,0	Usm-11			2,3	8,24/8,98	-	-		
			Usm-17			-	-	2,3	8,24/8,98		
KKb-13,5/35	E13,5/17,5 Dw=263	13,5	Usm-17			2,3	9,74/10,48	-	-		
			Usm-13			-	-	2,3	9,74/10,48		
KKb-15/35	E15/17,5 Dw=263	15,0	Usm-17			2,3	11,24/11,98	-	-		
			Usm-18			-	-	2,3	11,24/11,98		
KKb-10,5/40	E10,5/20 Dw=263	2	4000			10,5	Usm-11	2,3	6,74/7,48	-	-
							Usm-17	-	-	2,3	6,74/7,48
KKb-12/40	E12/20 Dw=263					12,0	Usm-17	2,3	8,24/8,98	-	-
							Usm-13	-	-	2,3	8,24/8,98
KKb-13,5/40	E13,5/20 Dw=263					13,5	Usm-17	2,3	9,74/10,48	-	-
							Usm-18	-	-	2,3	9,74/10,48
KKb-15/40	E15/20 Dw=263			15,0	Usm-13	2,3	11,24/11,98	-	-		
					Usm-18	-	-	2,3	11,24/11,98		
KKb-10,5/50	E10,5/25 Dw=263			2	5000	10,5	Usm-17	2,3	6,74/7,48	-	-
							Usm-13	-	-	2,3	6,74/7,48
KKb-12/50	E12/50 Dw=263					12,0	Usm-17	2,3	8,24/8,98	-	-
							Usm-18	-	-	2,3	8,24/8,98
KKb-13,5/50	E13,5/50 Dw=263					13,5	Usm-13	2,3	9,74/10,48	-	-
							Usm-14	-	-	2,3	9,74/10,48
KKb-15/50	E15/50 Dw=263	15,0	Usm-13			2,3	11,24/11,98	-	-		
			Usm-15			-	-	2,3	11,24/11,98		



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



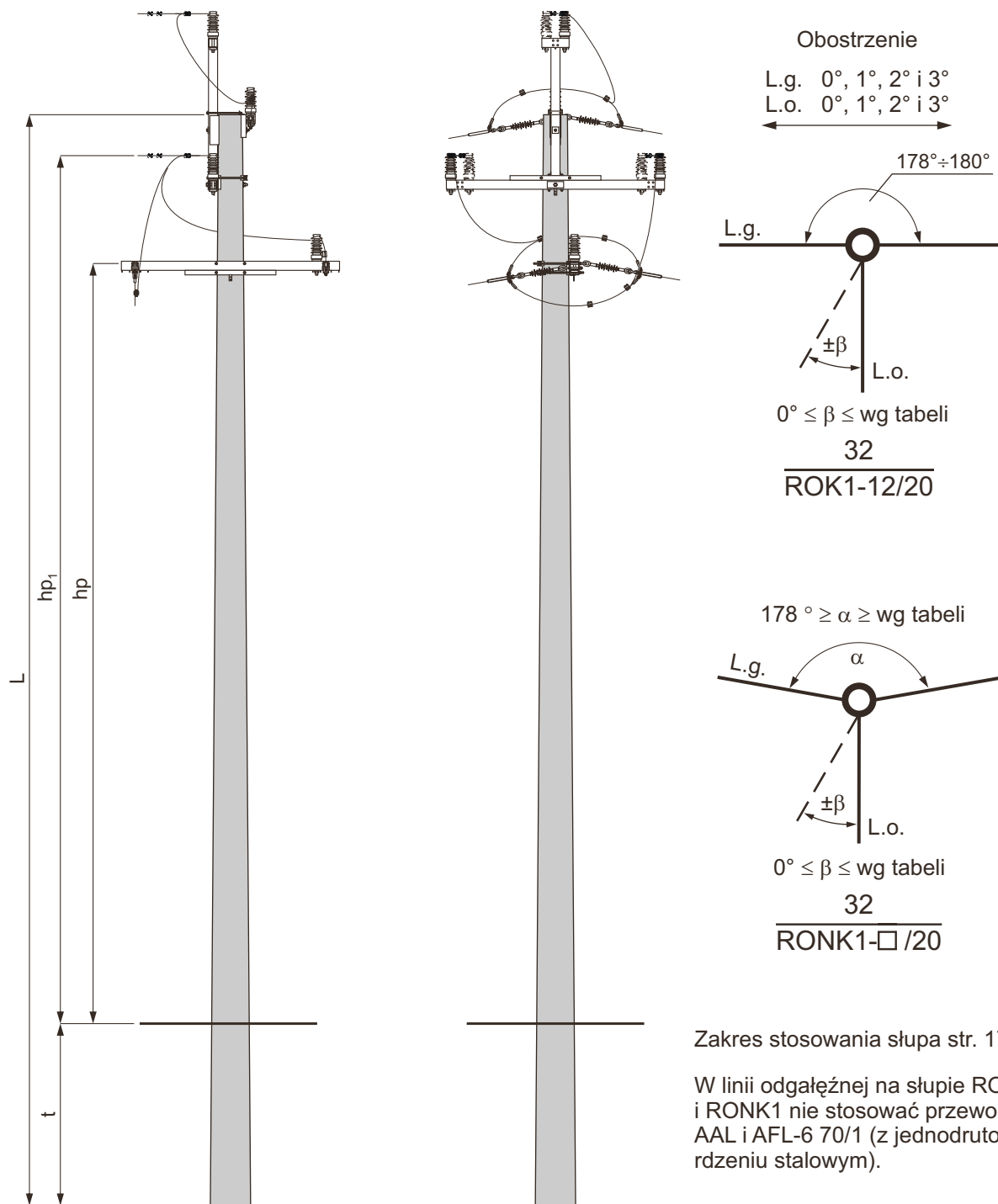
Zestawienie materiałów i uwagi str. 173.



		Uzbrojenie słupa KKb - □ / □			LSNS 70(50)		str. 173				
Zestawienie materiałów											
<b>UWAGI:</b>											
1. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.											
2. Izolator z trzonem M24×140.											
3. Ilość w ( ) dla rozwiązań z łańcuchami z pozycji 8 w wykonaniu 2.											
14	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	-	kpl.	1		245			
13	Uziom i połączenie uziemienia	-	-	-	-	1		236÷244			
12	Ograniczniki przepięć	-	-	-	-	1		206÷211			
11	Konstrukcja słupa bliźniaczego	-	-	-	-	1		250			
10	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	3 (0)		3.			
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
9	Przewód	-	□	-	m	6		1.			
8	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	-	3	230÷233	
		ŁO2/1w. □	-	□		3	-	3	-	226÷229	
		ŁO/2 w. □	-	□							
		ŁO/1 w. □	-	□							
7	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	-	-	-	1		221	2.		
6	Śruba dwustronna	M20×860	rys. 48101	2,39	szt.	1	-	-	-		
5	Śruba dwustronna	M16×860	rys. 4855	1,52		-	4	-	-	-	
4		M16×650		1,19		4	-	-	-	-	
3	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4		-	2	-	-	-	
2	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-31	rys. 38100	38,46		-	1	-	-	-	
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-32	rys. 3899	89,04	1	-	-	-	-		
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1°   2°,3°	0°,1°   2°,3°	L.g.	L.o.	Obostrzenie	Strona	Uwagi
					Ilość						



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



Zakres stosowania słupa str. 175.

W linii odgałęźnej na słupie ROK i RONK1 nie stosować przewodów AAL i AFL-6 70/1 (z jednodrutowym rdzeniu stalowym).

1. Wymiar  $hp_1$  obliczono przy zastosowaniu izolatora typu LWP12,5 - 24
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 175 i 176
3. Konstrukcje ustojów str. 190÷205
4. Uzbrojenie słupa ROK1 - □ / □ str. 177



	<b>Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK1 - □ / □ i odporowo - narożno - krańcowy RONK1 - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 175
--	---	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Linia główna (L.g)		Linia odgałęźna (L.o.)				
			Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\beta$ daN / przewód				
	Typ	$\alpha \geq$	$\beta \leq 30^\circ$	$\beta \leq 20^\circ$	$\beta \leq 10^\circ$	$\beta \leq 5^\circ$	$\beta = 0^\circ$
ROK1-□/20	L11	133°	130	174	238	279	326
	L12	122°	259	309	371	408	447
	L13	120°	316	363	422	455	490
RONK1-□/20	L14		319	367	425	458	493
L15	391		433	483	511	540	
ROK1-□/25	L11	120°	352	414	491	536	585
	L12		457	514	582	620	625
	RONK1-□/25		L13	505	558	620	625
L14	508		561	623	625		
L15	572		617	625			

### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>	
						[m]				
ROK1-10,5/20 RONK1-10,5/20	E/20 Dw=263	<b>1</b>	2000	10,5	Up-2a	2,4	6,75/7,65	-	-	
					FP11	2,4	6,75/7,65	-	-	
					FP12	-	-	2,6	6,55/7,45	
					Us7	2,5	6,65/7,55	-	-	
					Us10	-	-	2,5	6,65/7,55	
ROK1-12/20 RONK1-12/20					12,0	Up-2a	2,5	8,15/9,05	-	-
						FP11	2,6	8,05/8,95	-	-
						FP13	-	-	2,5	8,15/9,05
						Us10	2,5	8,15/9,05	-	-
						Us15	-	-	2,5	8,15/9,05
ROK1-13,5/20 RONK1-13,5/20	13,5	Up-3a	2,7	9,45/10,35	-	-				
		Us10	2,5	9,65/10,55	-	-				
		Us22	-	-	2,5	9,65/10,55				
ROK1-15/20 RONK1-15/20	15,0	Up-3a	3,0	10,55/11,55	-	-				
		Us15	2,5	11,15/12,05	-	-				
		Us27	-	-	2,6	11,05/11,95				
		Us16	-	-	2,8	10,85/11,75				



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

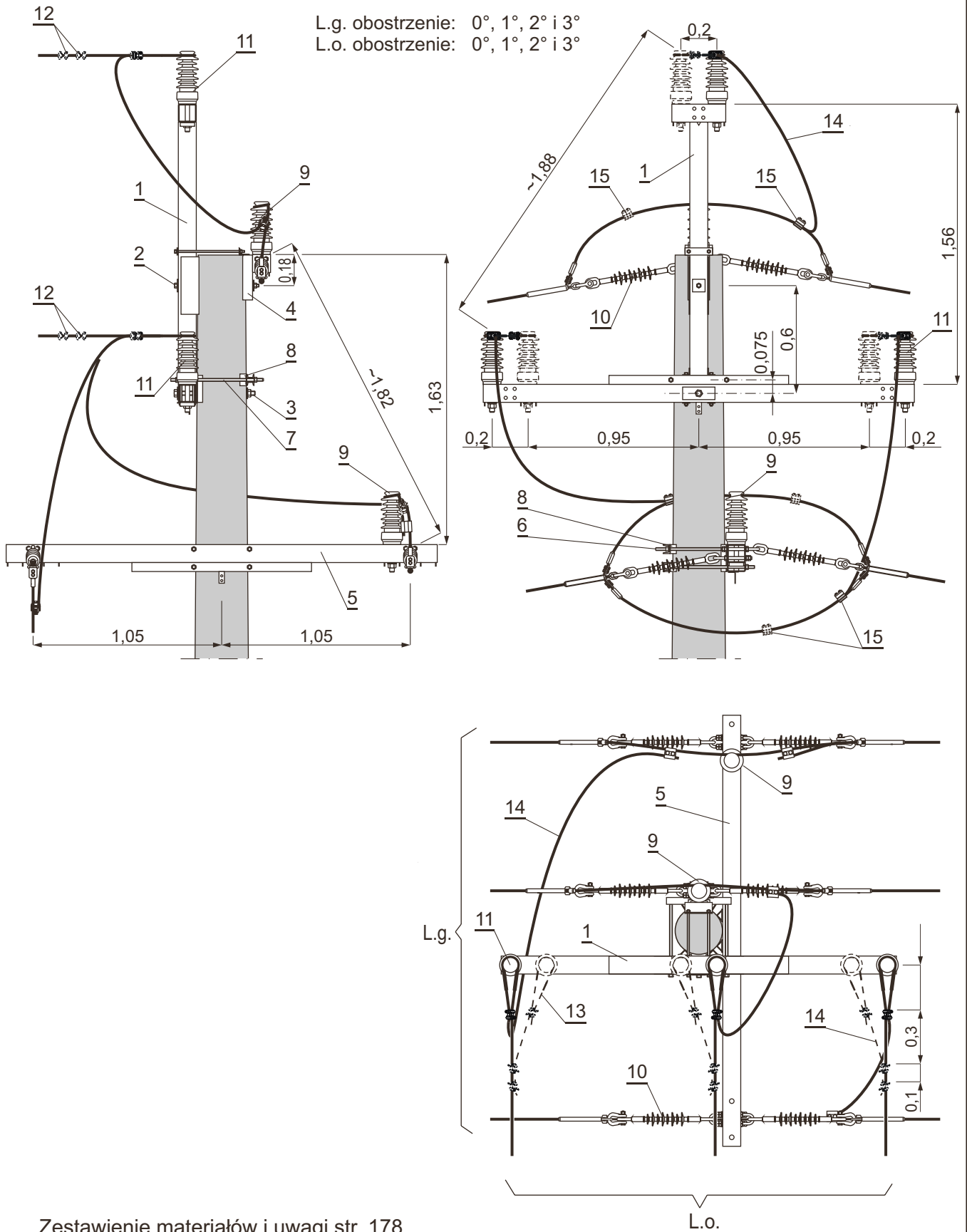
Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
ROK1-10,5/25 RONK1-10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a	2,6	6,65/7,45	-	-
					FP11	2,6	6,55/7,45	-	-
					FP13	-	-	2,5	6,65/7,55
					Us18	2,1	7,05/7,95	-	-
					Us15	-	-	2,5	6,65/7,55
ROK1-12/25 RONK1-12/25				12,0	Up-2a	2,8	7,85/8,75	-	-
					FP11	2,6	8,05/8,95	-	-
					FP13	-	-	2,6	8,05/8,95
					Us16	-	-	2,8	7,85/8,75
ROK1-13,5/25 RONK1-13,5/25				13,5	Up-3a	2,8	9,35/10,25	-	-
					Us15	2,5	9,65/10,55	-	-
					Us19	-	-	2,6	9,55/10,45
ROK1-15/25 RONK1-15/25				15,0	Up-3a	3,0	10,55/11,55	-	-
					Us15	2,5	11,15/12,05	-	-
					Us16	-	-	2,8	10,85/11,75
					Us27	-	-	2,6	11,05/11,95



Uzbrojenie słupa  
ROK1 - □/□ i RONK1 - □/□

LSNS  
70(50)

str.  
177



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

	<b>Uzbrojenie słupa</b> <b>ROK1 - □ / □ i RONK1 - □ / □</b>	<b>LSNS</b> <b>70(50)</b>	str. 178
--	--	------------------------------	-------------

**UWAGI:**

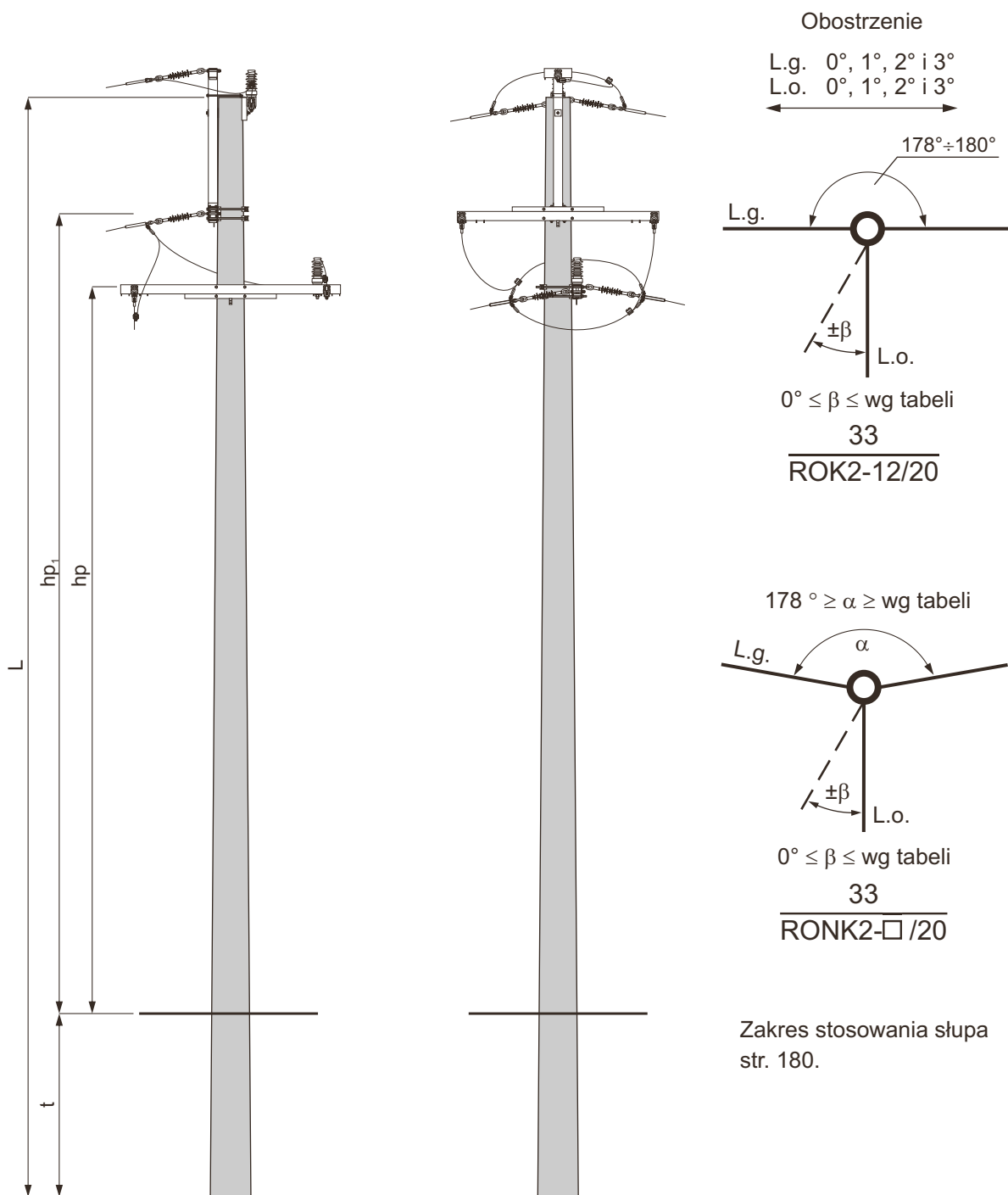
1. Dla żerdzi o Dw = 263 mm i 240 mm.
2. Izolatory z trzonem M24×140.
3. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
4. Ilość w ( ) dla rozwiązań z łańcuchami z poz. 10 w wykonaniu 2.

18	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne			-	-	kpl.	1			245		
17	Uziom i połączenie uziemienia							1			236÷244	
16	Ograniczniki przepięć			-	-			1			206÷211	
15	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	6 (3)			4.			
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125								
		016120/2ALU	GPH	□								
14	Przewód			-	□	m	6		3	3.		
13	Taśma aluminiowa 10×1, dł. 1m			-	0,03	szt.	-	3	6			
12	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy USK	70÷120mm <sup>2</sup>	612-101-115	BEZPOL	0,51		-	3	12			
		35÷50mm <sup>2</sup>	612-080-810		0,27							
	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	70÷120mm <sup>2</sup>	2421	BELOS-PLP	0,51							
		35÷50mm <sup>2</sup>	24112		0,18							
11	Izolator liniowy stojący z trzonem M24×140 i obciążeniu dopuszczalnym ≥ 6,25 kN			□	□	-	3	6	212			
10	Łańcuch odciągowy			ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	6	230÷233	
				ŁO2/1w. □	-	□		-				
				ŁO/2 w. □	-	□		6	3	-	226÷229	
				ŁO/1 w. □	-	□						
9	Zawieszenie przelotowe mostka			ZM	-	2			221	2.		
8	Element mocujący			EMs-3	rys. 48113	2,63	-	1				
				EMs-1	rys. 4853	2,4	2					
7	Śruba dwustronna			M20×530	rys. 48114	1,93	-		2			
6				M16×550	rys. 4855	1,03	4					
5	Poprzecznik rozgałęźny			PRs-31	rys. 38100	38,46	1					
4	Poprzecznik krańcowy			PKs-22	rys. 4847	5,97	1					
	Podkładka kwadratowa spręż.			80×80/26	rys. 4856	0,30	-		1			
3	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.			M24×450	PN-88/M-82121	1,88	-		1			
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.			M16×450	PN-88/M-82121	0,79	-		1			
1	Poprzecznik krańcowy			PKs-30	rys. 3895	62,00	-		1			
Poz.	Wyszczególnienie			Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1° 0°,1° 2°,3° 0°,1° 2°,3° 0°,1° 2°,3° 2°,3° 0°,1° 2°,3°			Strona	Uwagi	
							L.g. L.o.					
							Obostrzenie					
							Ilość					



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"





1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa ROK2 - □ / □ i RONK2 - □ / □

str. 180 i 181  
 str. 190÷205  
 str. 182



	<b>Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK2 - □ / □ i odporowo - narożno - krańcowy RONK2 - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 180
--	---	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Linia główna (L.g)		Linia odgałęźna (L.o.)				
			Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\beta$ daN / przewód				
	Typ	$\alpha \geq$	$\beta \leq 30^\circ$	$\beta \leq 20^\circ$	$\beta \leq 10^\circ$	$\beta \leq 5^\circ$	$\beta = 0^\circ$
ROK2-□/20	L11	133°	159	202	263	302	346
	L12	122°	280	327	386	420	457
RONK2-□/20	L13	120°	333	378	433	464	498
	L14		336	381	435	467	500
	L15		404	444	491	517	545
ROK2-□/25	L11	120°	377	435	508	551	597
	L12		476	530	594	629	667
L13	522		571	630	662	696	
RONK2-□/25	L14		525	574	632	664	697
	L15		584	627	676	703	730

### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
ROK2-10,5/20 RONK2-10,5/20	E/20 Dw=263	1	2000	10,5	Up-2a	2,4	5,98/6,82	-	-
					FP11	2,4	5,98/6,82	-	-
					FP12	-	-	2,6	5,78/6,62
					Us7	2,5	5,88/6,72	-	-
					Us10	-	-	2,5	5,88/6,72
ROK2-12/20 RONK2-12/20				12,0	Up-2a	2,5	7,38/8,22	-	-
					FP11	2,6	7,28/8,12	-	-
					FP13	-	-	2,5	7,38/8,22
					Us10	2,5	7,38/8,22	-	-
					Us15	-	-	2,5	7,38/8,22
ROK2-13,5/20 RONK2-13,5/20				13,5	Up-3a	2,7	8,68/9,52	-	-
					Us10	2,5	8,88/9,72	-	-
					Us22	-	-	2,5	8,88/9,72
ROK2-15/20 RONK2-15/20				15,0	Up-3a	3,0	9,88/10,72	-	-
					Us15	2,5	10,38/11,22	-	-
					Us27	-	-	2,6	10,28/11,12
					Us16	-	-	2,8	10,08/10,92



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

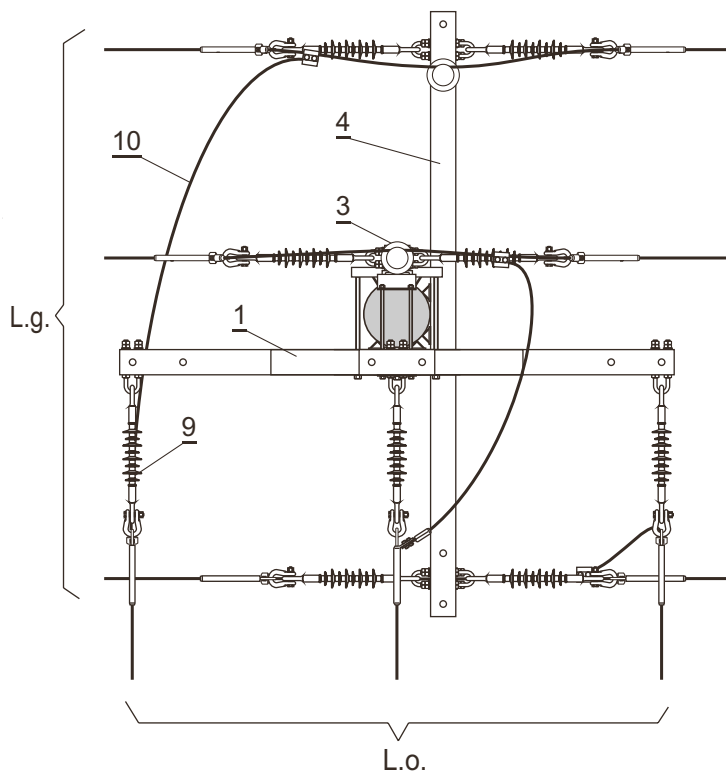
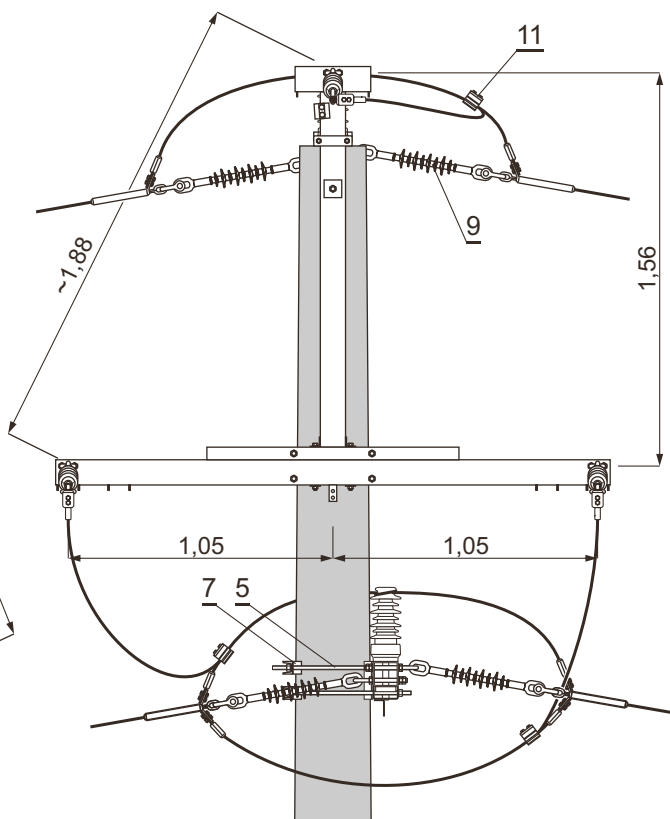
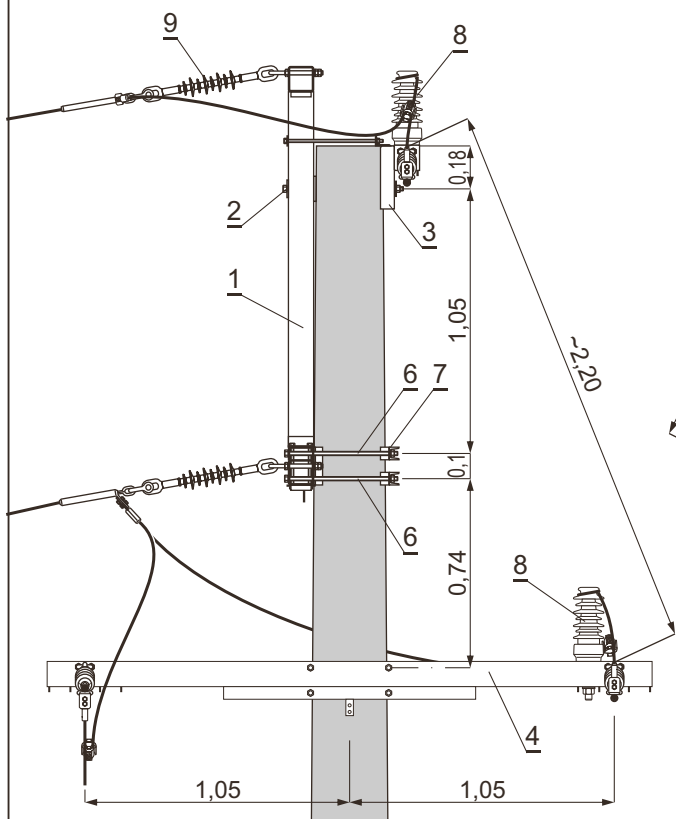
	<b>Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK2 - □ / □ i odporowo - narożno - krańcowy RONK2 - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 181
--	---	------------------------	-------------

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby	
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>
						[m]			
ROK2-10,5/25 RONK2-10,5/25	E/25 Dw=263	<b>1</b>	2500	10,5	Up-2a	2,6	5,78/6,62	-	-
					FP11	2,6	5,78/6,62	-	-
					FP13	-	-	2,5	5,78/6,72
					Us18	2,1	6,28/7,12	-	-
					Us15	-	-	2,5	5,78/6,72
ROK2-12/25 RONK2-12/25	12,0			Up-2a	2,8	7,08/7,92	-	-	
				FP11	2,6	7,28/8,12	-	-	
				FP13	-	-	2,6	7,28/8,02	
				Us10	2,5	7,38/8,22	-	-	
				Us16	-	-	2,8	7,08/7,92	
ROK2-13,5/25 RONK2-13,5/25	13,5			Up-3a	2,8	8,58/9,42	-	-	
				Us15	2,5	8,88/9,72	-	-	
				Us19	-	-	2,6	8,78/9,62	
ROK2-15/25 RONK2-15/25	15,0			Up-3a	3,0	9,88/10,72	-	-	
				Us15	2,5	10,38/11,22	-	-	
		Us16	-	-	2,8	10,08/10,92			
		Us27	-	-	2,6	10,28/11,12			



Obostrzenie 0°, 1°, 2° i 3°



Zestawienie materiałów i uwagi str. 183.



	<b>Uzbrojenie słupa ROK2 - □ / □ i RONK2 - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 183
--	--	------------------------	-------------

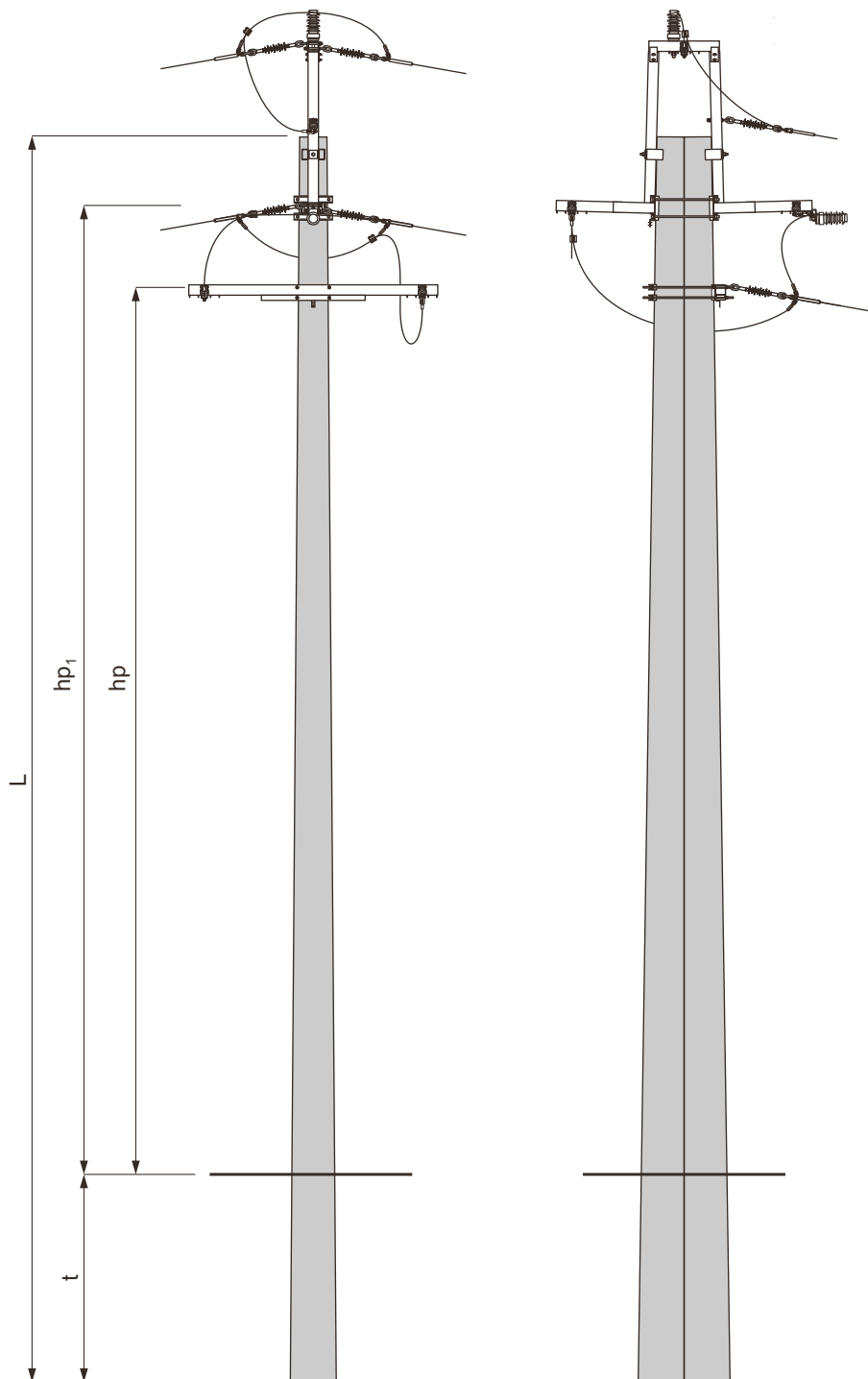
**UWAGI:**

1. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
2. Izolatory z trzonem M24×140.
3. Ilość w ( ) dla rozwiązań z łańcuchami z pozycji 9 w wykonaniu 2.

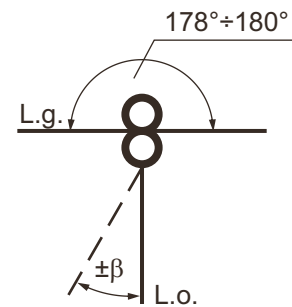
14	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1	245																					
13	Uziom i połączenie uziemienia					236÷244																					
12	Ograniczniki przepięć	-	-		1	206÷211																					
11	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	6 (3)	3.																				
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125																							
		016120/2ALU	GPH	□																							
10	Przewód	-	□	m	6		1.																				
9	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	6	-	3	230÷233																
		ŁO2/1w. □	-	□																							
		ŁO/2 w. □	-	□		6	3	-	3	-	226÷229																
		ŁO/1 w. □	-	□																							
8	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	-		2	221	2.																				
7	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4	szt.	2	2																				
6	Śruba dwustronna	M16×420	rys. 4855	0,81		-	4																				
5		M16×550		1,03		4	-																				
4	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-31	rys. 38100	38,46		1	-																				
3	Poprzecznik krańcowy	PKs-22	rys. 4847	5,97		1	-																				
2	Śruba oc. z nakrętką i podkł. okr. i spręż.	M16×450	PN-88/M-82121	0,79		-	1																				
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-31	rys. 3896	52,38		-	1																				
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	<table border="1" style="font-size: small;"> <tr> <td>0°,1°</td> <td>0°,1°</td> <td>2°,3°</td> <td>0°,1°</td> <td>2°,3°</td> </tr> <tr> <td colspan="2">L.g.</td> <td colspan="3">L.o.</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Obostrzenie</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Ilość</td> </tr> </table>	0°,1°	0°,1°	2°,3°	0°,1°	2°,3°	L.g.		L.o.			Obostrzenie					Ilość					Strona	Uwagi
0°,1°	0°,1°	2°,3°	0°,1°	2°,3°																							
L.g.		L.o.																									
Obostrzenie																											
Ilość																											



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**



Obostrzenie dla L.g. i L.o.  
0°, 1°, 2° i 3°

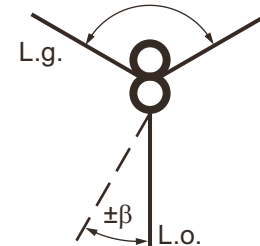


$0^\circ \leq \beta \leq$  wg tabeli

**34**

**ROKb-12/24**

wg tabeli  $\leq \alpha < 178^\circ$



$0^\circ \leq \beta \leq$  wg tabeli

**34**

**RONKb-12/24**

Zakres stosowania słupa  
str. 185.

1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
2. Konstrukcje ustojów
3. Uzbrojenie słupa ROKb- □ / □ i RONKb- □ / □

str. 185 i 186  
str. 190÷205  
str. 187



	<b>Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy i odporowo - narożno - krańcowy bliźniaczy ROKb - □ / □ RONKb - □ / □</b>	<b>LSNS 70(50)</b>	str. 185
--	--	------------------------	-------------

### ZAKRES STOSOWANIA SŁUPA

Typ słupa	Linia główna (L.g)		Linia odgałęźna (L.o.)				
			Max naciąg podstawowy jednego przewodu w zależności od $\beta$ daN / przewód				
			$\beta \leq 30^\circ$	$\beta \leq 20^\circ$	$\beta \leq 10^\circ$	$\beta \leq 5^\circ$	$\beta = 0^\circ$
ROKb-□/20 RONKb-□/20	Typ	$\alpha \geq$					
	L11	138°	88	122	173	212	258
	L12	129°	229	274	332	367	406
	L13	122°	288	333	389	421	456
	L14	121°	292	336	392	424	459
ROKb-□/24 RONKb-□/24	L15	120°	367	408	456	483	512
	L11	129°	279	333	405	448	495
	L12	120°	393	446	510	547	587
	L13		444	494	553	588	622
	L14		447	497	556	589	624
L15	514		557	608	635	664	
ROKb-□/30 RONKb-□/30	L11	120°	522	588	668	714	762
	L12		619	678	746	784	824
	L13		664	718	780	814	850
	L14		667	720	782	816	852
	L15		744	790	843	860	
ROKb-□/35 RONKb-□/35	L11	120°	732	804	860		
	L12		819	860			
	L13		860				
	L14		860				
	L15		860		-		
ROKb-□/40 RONKb-□/40	L11	120°	860		-		
	L12		860	-			

### DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO i SŁABEGO

Typ słupa	Typ zerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość zerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>	
						[m]				
ROKb-16,5/20 RONKb-16,5/20	E16,5/12 Dw=263	<b>2</b>	2000	16,5	Usm-10	2,3	12,74/13,48	-	-	
	E16,5/12c Dw=240				Usm-11	-	-	2,3	12,74/13,48	
ROKb-18/20 RONKb-18/20	E18/12 Dw=263			18,0	Usm-16	2,3	14,24/14,98	-	-	
	E18/12c Dw=240				Usm-17	-	-	2,3	14,24/14,98	
ROKb-16,5/24 RONKb-16,5/24	E16,5/12 Dw=263			2400	16,5	Usm-10	2,3	12,74/13,48	-	-
	E16,5/12c Dw=240					Usm-11	-	-	2,3	12,74/13,48
ROKb-18/24 RONKb-18/24	E18/12 Dw=263	18,0	18,0	Usm-16	2,3	14,24/14,98	-	-		
	E18/12c Dw=240			Usm-17	-	-	2,3	14,24/14,98		



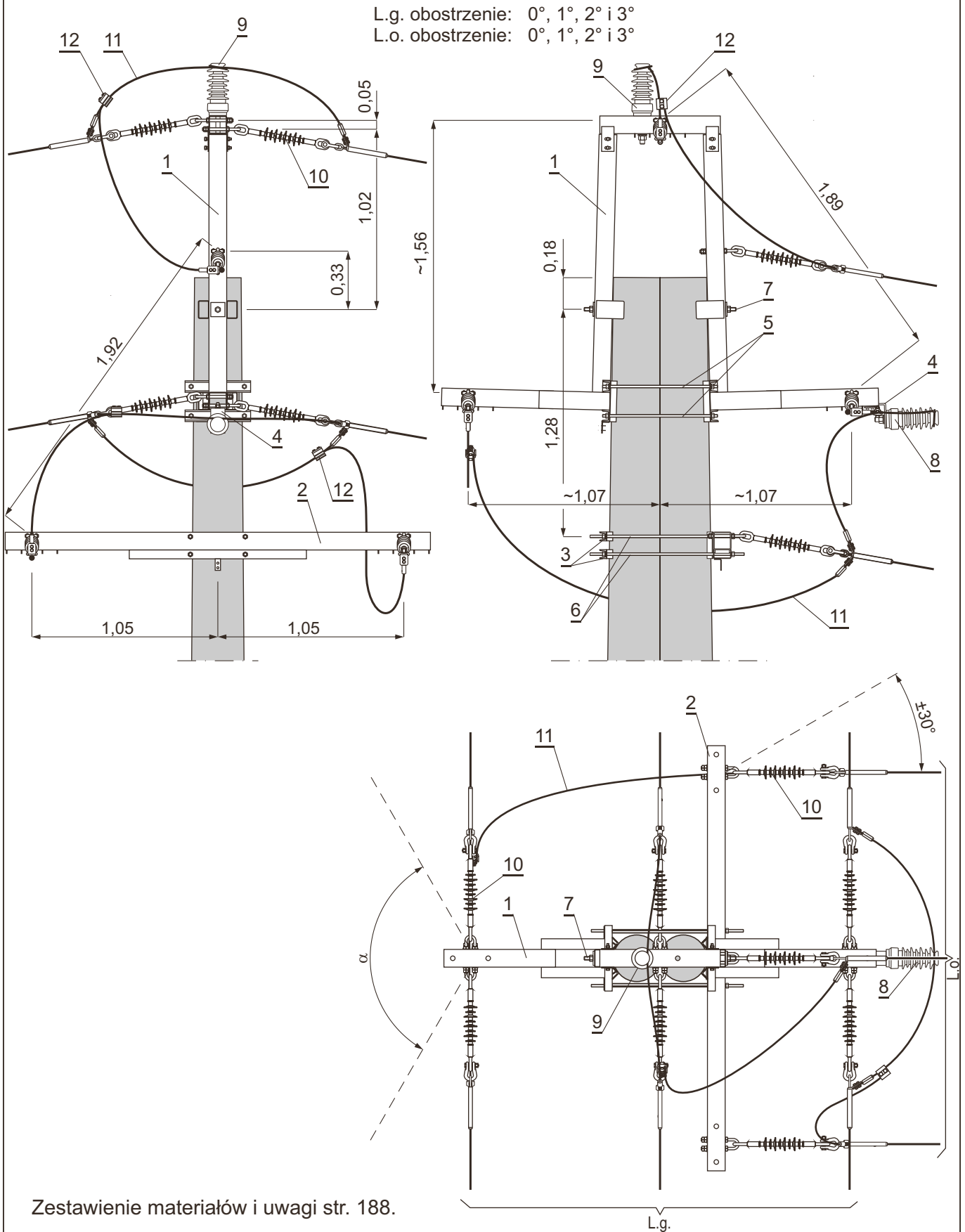
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO I SŁABEGO**

Typ słupa	Typ żerdzi średnica wierzchołka Dw	Ilość [szt.]	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Długość żerdzi [m]	Typ fundamentu	Grunt średni		Grunt słaby		
						t	hp/hp <sub>1</sub>	t	hp/hp <sub>1</sub>	
						[m]				
ROKb-10,5/30 RONKb-10,5/30	E10,5/15 Dw=263 E10,5/15c Dw=240	<b>2</b>	3000	10,5	Usm-10	2,3	6,74/7,48	-	-	
					Usm-11	-	-	2,3	6,74/7,48	
ROKb-12/30 RONKb-12/30	E12/15 Dw=263 E12/15c Dw=240			12,0	Usm-16	2,3	8,24/8,98	-	-	
					Usm-17	-	-	2,3	8,24/8,98	
ROKb-13,5/30 RONKb-13,5/30	E13,5/15 Dw=263 E13,5/15c Dw=240			13,5	Usm-11	2,3	9,74/10,48	-	-	
					Usm-17	-	-	2,3	9,74/10,48	
ROKb-15/30 RONKb-15/30	E15/15 Dw=263			15,0	Usm-17	2,3	11,24/11,98	-	-	
					Usm-13	-	-	2,3	11,24/11,98	
ROKb-16,5/30 RONKb-16,5/30	E16,5/15 Dw=263			16,5	Usm-17	2,3	12,74/13,48	-	-	
					Usm-13	-	-	2,3	12,74/13,48	
ROKb-18/30 RONKb-18/30	E18/15 Dw=263			18,0	Usm-13	2,3	14,24/14,89	-	-	
					Usm-18	-	-	2,3	14,24/14,89	
ROKb-10,5/35 RONKb-10,5/35	E10,5/17,5 Dw=263			3500	10,5	Usm-16	2,3	6,74/7,48	-	-
						Usm-17	-	-	2,3	6,74/7,48
ROKb-12/35 RONKb-12/35	E12/17,5 Dw=263	12,0	Usm-11		2,3	8,24/8,98	-	-		
			Usm-17		-	-	2,3	8,24/8,98		
ROKb-13,5/35 RONKb-13,5/35	E13,5/17,5 Dw=263	13,5	Usm-17		2,3	9,74/10,48	-	-		
			Usm-13		-	-	2,3	9,74/10,48		
ROKb-15/35 RONKb-15/35	E15/17,5 Dw=263	15,0	Usm-17		2,3	11,24/11,98	-	-		
			Usm-18		-	-	2,3	11,24/11,98		
ROKb-10,5/40 RONKb-10,5/40	E10,5/20 Dw=263	4000	10,5		Usm-11	2,3	6,74/7,48	-	-	
					Usm-17	-	-	2,3	6,74/7,48	
ROKb-12/40 RONKb-12/40	E12/20 Dw=263		12,0		Usm-17	2,3	8,24/8,98	-	-	
					Usm-13	-	-	2,3	8,24/8,98	
ROKb-13,5/40 RONKb-13,5/40	E13,5/20 Dw=263		13,5		Usm-17	2,3	9,74/10,48	-	-	
					Usm-18	-	-	2,3	9,74/10,48	
ROKb-15/40 RONKb-15/40	E15/20 Dw=263		15,0	Usm-13	2,3	11,24/11,98	-	-		
				Usm-18	-	-	2,3	11,24/11,98		







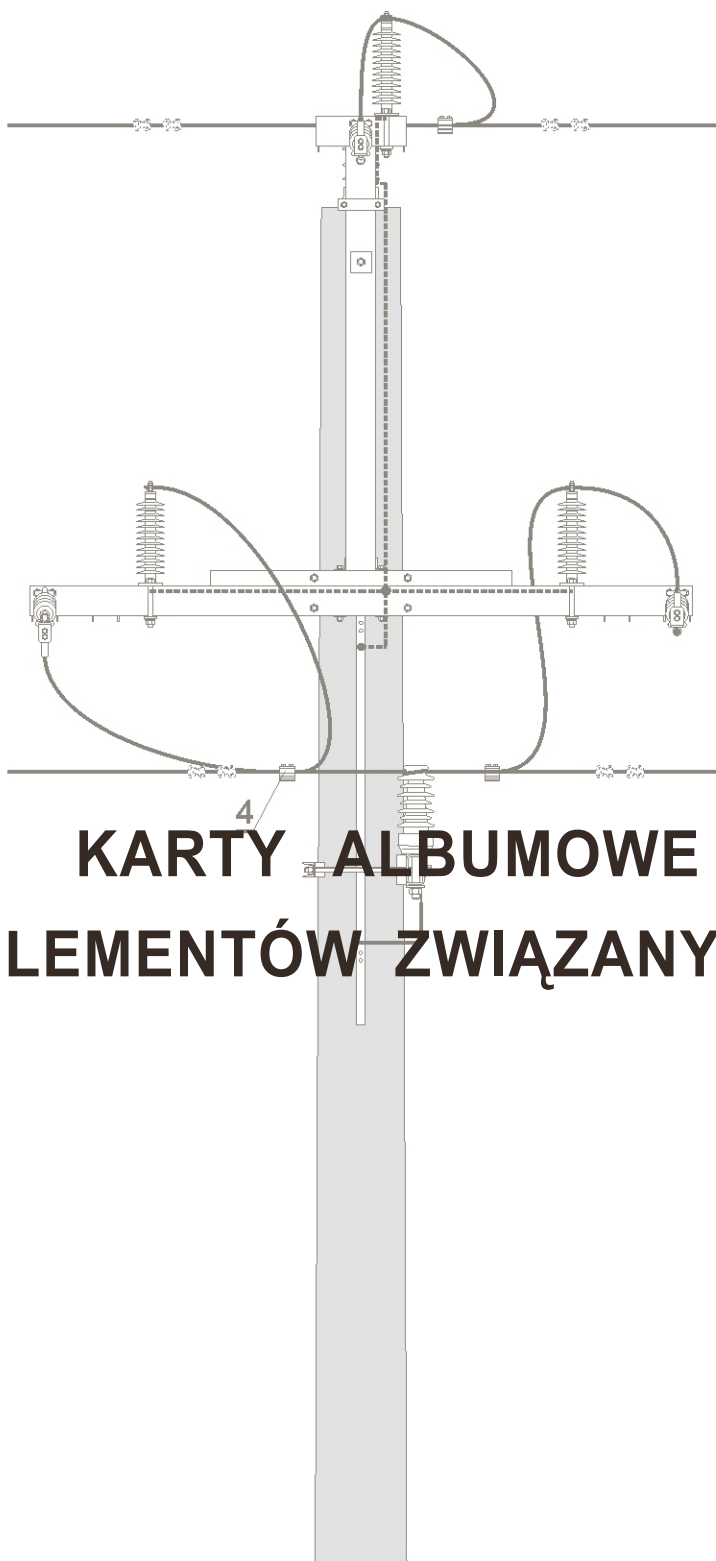
Zestawienie materiałów

**UWAGI:**

1. Rodzaj i przekrój przewodu taki jak w linii.
2. Ilość w ( ) dla rozwiązań łańcuchami z pozycji 10 w wykonaniu 2.

17	Śruba M16×40 z nakr. podkł. okr. i spręż.	PN-85/M-82105	-	szt.	1						
16	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	-	-	kpl.	1		245				
15	Uziom i połączenie uziemienia						236÷244				
14	Ograniczniki przepięć	-	-		1		206÷211				
13	Konstrukcja słupa bliźniaczego	-	-		1		250				
12	Zacisk odgałęźny dla przewodu 16÷120 mm <sup>2</sup>	SPIN383	SINEMA	0,25	szt.	6 (3)		2.			
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125							
		016120/2ALU	GPH	□							
11	Przewód	-	□	m	6		5	1.			
10	Łańcuch odciągowy	ŁO2/2w. □	-	□	kpl.	-	3	6	-	3	230÷233
		ŁO2/1w. □	-	□		6	3	-	3	-	226÷229
		ŁO/2 w. □	-	□		1					
		ŁO/1 w. □	-	□		1				221	
9	Zawieszenie przelotowe mostka z trzonem	M24×140	ZM	-	1						
8		M24× 62			1						
7	Śruba dwustronna	M20×860	rys. 48101	2,39	szt.	1		-			
6	Śruba dwustronna	M16×860	rys. 4855	1,52		-		4			
5		M16×650		1,19		4		-			
4	Element zamocowania izolatora lub ogranicznika przepięć	EIOs-2	rys. 4883	1,69		1		-			
3	Element mocujący	EMs-1	rys. 4853	2,4		-		2			
2	Poprzecznik rozgałęźny	PRs-31	rys. 38100	38,46	-		1				
1	Poprzecznik krańcowy	PKs-32	rys. 3899	89,04	1		-				
Poz.	Wyszczególnienie	Nr katalog. rys., normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0°,1°	0°,1°	2°,3°	0°,1°	2°,3°	Strona	Uwagi
					L.g.		L.o.				
					Obostrzenie						
					Ilość						





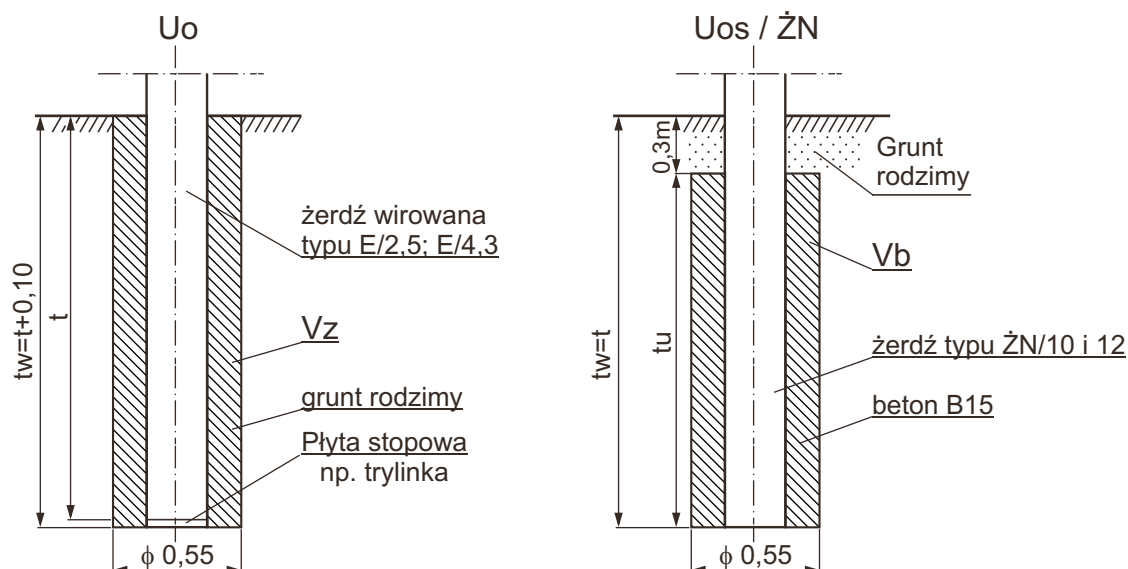
III

### KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

Konstrukcja ustoju w otworze wierconym



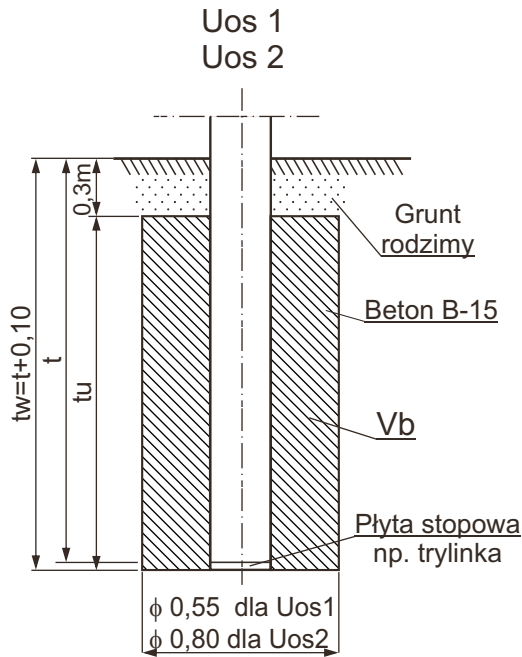
Typ ustoju	Głębokość tw / t [m]	Objętość wykopu Vw [m³] dla $\phi=0,55$ m	Objętość części podziemnej słupa Vs [m³] dla żerdzi o długości [m]				Zasypanie wykopu gruntem rodzimym Vz [m³] lub Vb -objętość betonu B15 dla żerdzi o długości [m]			
			10,5	12,0	13,5	15,0	10,5	12,0	13,5	15,0
<b>Uo</b>	1,8/1,7	0,427	0,139	0,155	0,176	0,199	0,288	0,272	0,251	0,228
	1,9/1,8	0,451	0,143	0,160	0,186	0,211	0,308	0,291	0,265	0,240
	2,0/1,9	0,475	0,151	0,169	0,195	0,221	0,324	0,306	0,280	0,254
	2,1/2,0	0,499	0,159	0,178	0,205	0,232	0,340	0,321	0,294	0,267
	2,2/2,1	0,524	0,167	0,187	0,216	0,244	0,357	0,337	0,308	0,280
	2,3/2,2	0,546	0,175	0,193	0,223	0,251	0,371	0,353	0,323	0,295
	2,4/2,3	0,570	0,181	0,202	0,231	0,263	0,389	0,368	0,339	0,307
	2,5/2,4	0,594	0,188	0,208	0,241	0,274	0,406	0,386	0,353	0,320
	2,6/2,5	0,617	0,197	0,217	0,252	0,286	0,420	0,400	0,365	0,331
	2,7/2,6	0,641	0,201	0,223	0,261	0,294	0,440	0,418	0,380	0,347
	2,8/2,7	0,665	0,207	0,232	0,269	0,306	0,458	0,433	0,396	0,359
	2,9/2,8	0,689	0,214	0,240	0,278	0,316	0,475	0,449	0,411	0,373
3,0/2,9	0,712	0,222	0,249	0,286	0,325	0,490	0,463	0,426	0,387	
3,1/3,0	0,736	0,229	0,254	0,295	0,333	0,507	0,482	0,441	0,403	
<b>Uos ŻN</b>	tw / tu	-	10	12	-	-	10	12	-	-
	1,6 / 1,3	0,380	0,052	0,061	-	-	0,328	0,319	-	-
	1,7 / 1,4	0,404	0,056	0,066	-	-	0,348	0,338	-	-
	1,8 / 1,5	0,427	0,060	0,070	-	-	0,367	0,357	-	-

**Skład betonu B15 na 1 m<sup>3</sup>**

Cement portlandzki 350	220 kg
Piasek do betonu	0,420 m <sup>3</sup>
Żwir do betonu	0,830 m <sup>3</sup>
Woda	0,200 m <sup>3</sup>



**Konstrukcja ustoju w otworze wierconym**



**Skład betonu B15 na 1 m<sup>3</sup>**

Cement portlandzki 350	220 kg
Piasek do betonu	0,420 m <sup>3</sup>
Żwir do betonu	0,830 m <sup>3</sup>
Woda	0,200 m <sup>3</sup>

Typ ustoju	Głębokość tw / tu [m]	Objętość wykopu/ustoiu Vw / Vu [m <sup>3</sup> ]	Vb - objętość betonu B15 [m <sup>3</sup> ]											
			Średnica żerdzi Dw [mm]											
			173						218					
			Długość żerdzi L [m]											
			10,5	12,0	13,5	15,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0		
Uos1	2,3/2,0	0,546/0,475	0,319	0,296	0,271	0,245	0,271	0,245	0,217	0,187	0,156	0,124		
	2,4/2,1	0,570/0,499	0,336	0,311	0,285	0,258	0,285	0,258	0,229	0,198	0,165	0,131		
	2,5/2,2	0,593/0,523	0,352	0,327	0,300	0,271	0,300	0,271	0,241	0,208	0,174	0,139		
	2,6/2,3	0,617/0,546	0,369	0,343	0,315	0,285	0,315	0,285	0,253	0,219	0,183	0,146		
	2,7/2,4	0,641/0,570	0,386	0,359	0,329	0,298	0,329	0,298	0,265	0,230	0,193	0,154		
	2,8/2,5	0,665/0,593	0,403	0,375	0,344	0,312	0,344	0,312	0,277	0,241	0,202	0,162		
	2,9/2,6	0,689/0,617	0,420	0,391	0,359	0,325	0,359	0,325	0,289	0,251	0,212	0,170		
	3,0/2,7	0,712/0,641	0,437	0,407	0,374	0,339	0,374	0,339	0,302	0,262	0,221	0,178		
	3,1/2,8	0,736/0,665	0,455	0,423	0,389	0,353	0,389	0,353	0,314	0,274	0,231	0,186		
Uos2	1,8/1,5	0,905/0,754	0,634	0,616	0,598	0,578	0,598	0,578	0,557	0,534	0,511	0,486		
	1,9/1,6	0,955/0,804	0,677	0,658	0,638	0,617	0,638	0,617	0,595	0,571	0,546	0,520		
	2,0/1,7	1,005/0,855	0,720	0,700	0,679	0,656	0,679	0,656	0,633	0,607	0,581	0,553		
	2,1/1,8	1,056/0,905	0,763	0,742	0,720	0,696	0,720	0,696	0,671	0,644	0,616	0,586		
	2,2/1,9	1,106/0,955	0,806	0,784	0,760	0,735	0,760	0,735	0,709	0,681	0,651	0,620		
	2,3/2,0	1,156/1,005	0,849	0,826	0,801	0,775	0,801	0,775	0,747	0,718	0,687	0,654		
	2,4/2,1	1,206/1,056	0,892	0,868	0,842	0,815	0,842	0,815	0,785	0,755	0,722	0,688		
	2,5/2,2	1,257/1,106	0,935	0,910	0,883	0,854	0,883	0,854	0,824	0,792	0,757	0,722		
	2,6/2,3	1,307/1,156	0,979	0,952	0,924	0,894	0,924	0,894	0,862	0,829	0,793	0,756		
	2,7/2,4	1,356/1,206	1,022	0,995	0,965	0,934	0,965	0,934	0,901	0,866	0,829	0,790		
	2,8/2,5	1,407/1,257	1,066	1,037	1,007	0,974	1,007	0,974	0,940	0,903	0,865	0,824		
2,9/2,6	1,457/1,307	1,109	1,080	1,048	1,014	1,048	1,014	0,979	0,941	0,901	0,859			
3,0/2,7	1,507/1,357	1,153	1,122	1,090	1,055	1,090	1,055	1,017	0,978	0,937	0,893			
3,1/2,8	1,557/1,407	1,197	1,165	1,131	1,095	1,131	1,095	1,056	1,016	0,973	0,928			

Typ ustoju	Głębokość tw / tu [m]	Objętość wykopu/ustoiu Vw / Vu [m <sup>3</sup> ]	Vb - objętość betonu B15 [m <sup>3</sup> ]											
			Średnica żerdzi Dw [mm]											
			240						263					
			Długość żerdzi L [m]											
			10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0	10,5	12,0	13,5	15,0	16,5	18,0
Uos1	2,3/2,0	0,546/0,475	0,245	0,218	0,188	0,157	0,124	0,090	0,217	0,187	0,156	0,124	0,090	0,054
	2,4/2,1	0,570/0,499	0,259	0,229	0,199	0,166	0,132	0,096	0,229	0,198	0,165	0,131	0,095	0,058
	2,5/2,2	0,593/0,523	0,272	0,241	0,209	0,175	0,139	0,102	0,241	0,208	0,174	0,139	0,101	0,062
	2,6/2,3	0,617/0,546	0,285	0,253	0,220	0,184	0,147	0,108	0,253	0,219	0,183	0,146	0,107	0,066
	2,7/2,4	0,641/0,570	0,299	0,266	0,231	0,194	0,155	0,114	0,265	0,230	0,193	0,154	0,113	0,070
	2,8/2,5	0,665/0,593	0,312	0,278	0,241	0,203	0,163	0,120	0,277	0,241	0,202	0,162	0,119	0,075
	2,9/2,6	0,689/0,617	0,326	0,290	0,252	0,212	0,170	0,126	0,289	0,251	0,212	0,170	0,125	0,079
	3,0/2,7	0,712/0,641	0,340	0,303	0,263	0,222	0,179	0,133	0,302	0,262	0,221	0,178	0,132	0,084
	3,1/2,8	0,736/0,665	0,354	0,315	0,275	0,232	0,187	0,139	0,314	0,274	0,231	0,186	0,138	0,089
Uos2	1,8/1,5	0,905/0,754	0,578	0,557	0,535	0,511	0,487	0,461	0,557	0,534	0,511	0,486	0,460	0,433
	1,9/1,6	0,955/0,804	0,617	0,595	0,571	0,546	0,520	0,493	0,595	0,571	0,546	0,520	0,492	0,463
	2,0/1,7	1,005/0,855	0,657	0,633	0,608	0,581	0,554	0,524	0,633	0,607	0,581	0,553	0,524	0,493
	2,1/1,8	1,056/0,905	0,696	0,671	0,645	0,617	0,587	0,556	0,671	0,644	0,616	0,586	0,556	0,523
	2,2/1,9	1,106/0,955	0,736	0,709	0,681	0,652	0,621	0,588	0,709	0,681	0,651	0,620	0,588	0,553
	2,3/2,0	1,156/1,005	0,775	0,748	0,718	0,687	0,655	0,620	0,747	0,718	0,687	0,654	0,620	0,584
	2,4/2,1	1,206/1,056	0,815	0,786	0,755	0,723	0,689	0,653	0,785	0,755	0,722	0,688	0,652	0,614
	2,5/2,2	1,257/1,106	0,855	0,825	0,792	0,758	0,723	0,685	0,824	0,792	0,757	0,722	0,684	0,645
	2,6/2,3	1,307/1,156	0,895	0,863	0,829	0,794	0,757	0,718	0,862	0,829	0,793	0,756	0,717	0,676
	2,7/2,4	1,356/1,206	0,935	0,902	0,867	0,830	0,791	0,750	0,901	0,866	0,829	0,790	0,749	0,706
	2,8/2,5	1,407/1,257	0,975	0,941	0,904	0,866	0,825	0,783	0,940	0,903	0,865	0,824	0,782	0,737
2,9/2,6	1,457/1,307	1,015	0,979	0,942	0,902	0,860	0,816	0,979	0,941	0,901	0,859	0,815	0,768	
3,0/2,7	1,507/1,357	1,055	1,018	0,979	0,938	0,894	0,849	1,017	0,978	0,937	0,893	0,847	0,800	
3,1/2,8	1,557/1,407	1,096	1,057	1,017	0,974	0,929	0,882	1,056	1,016	0,973	0,928	0,881	0,831	

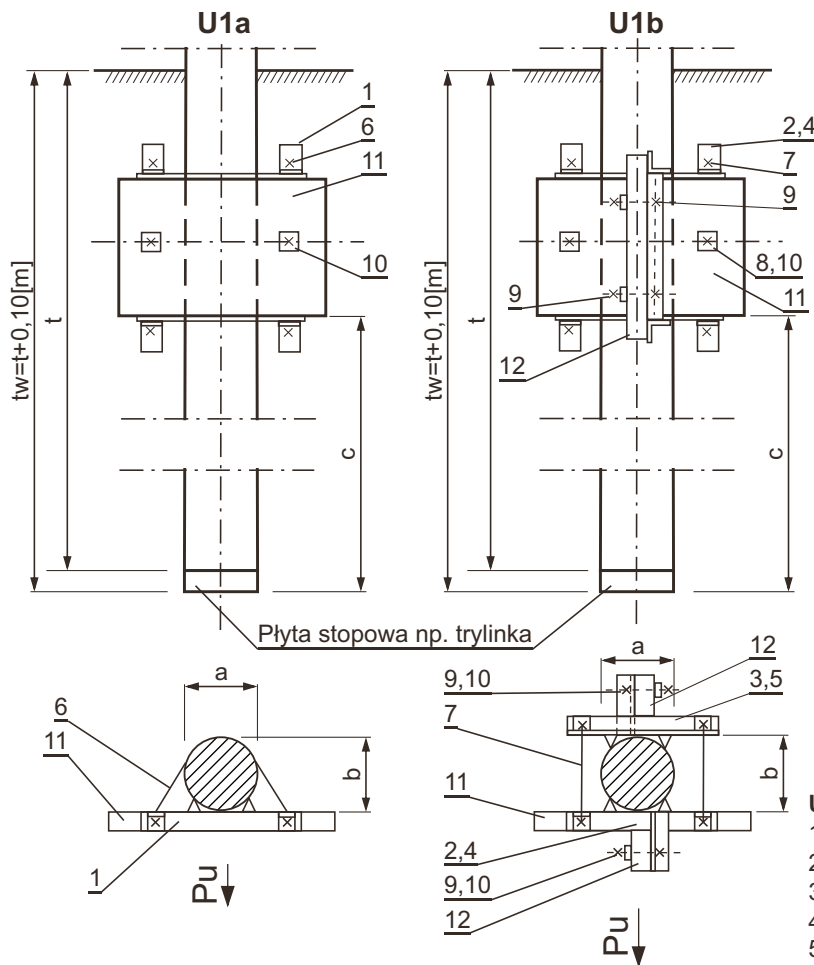


					<b>Ustoje U1 i U2</b>			<b>LSNS 70(50)</b>		str. 192
<p>Płyta stopowa np. trylinka</p>					Typ ustoiu	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]			Objętość wykopu Vw* [m <sup>3</sup> ]	
						a × b	c	tw		
					U1	0,55 × 0,45	0,7	1,7	1,26	
							0,8	1,8	1,40	
0,9	1,9	1,56								
1,0	2,0	1,72								
1,1	2,1	1,89								
0,45 × 0,45	1,2	2,2	1,88							
	1,3	2,3	2,07							
	1,4	2,4	2,26							
					U2	0,9 × 0,5	1,4	2,5	2,46	
							1,5	2,6	2,68	
1,6	2,7	2,91								
0,6	1,6	1,65								
0,7	1,7	1,83								
0,8	1,8	2,02								
0,9	1,9	2,22								
1,0	2,0	2,44								
1,1	2,1	2,66								
1,2	2,2	2,90								
1,3	2,3	3,15								
1,4	2,4	3,42								
1,4	2,5	3,69								
1,5	2,6	3,98								
1,6	2,7	4,29								
Zasypanie - grunt rodzimy.										
* Objętość wykopu Vw dla ustoiu U1 i U2 ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.										
Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.										
<b>UWAGI:</b>										
1. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 400 mm.										
2. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 443 mm.										
3. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 488 mm.										
Masa kompletnego ustoiu [kg]					79,4	159	-			
2	Obejma	Ous-4	rys. 4866	2,9	szt.	1	2	3.		
		Ous-2	rys. 4865	2,55				2.		
		Ous-1a	rys. 4827	2,45				1.		
1	Płyta ustojowa	U-85	str. 248	77,0	1	2	-			
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U1 U2 Typ ustoiu ilość		Uwagi		
					<b>Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"</b>					

## Ustoje U1a i U1b

**LSNS  
70(50)**

str.  
193



Typ ustoiu	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]			Objętość wykopu Vw* [m³]	
	a × b	c	tw		
<b>U1a i U1b</b>	0,5 × 0,5		1,0	2,0	1,73
			1,1	2,1	1,90
			1,2	2,2	2,09
			1,3	2,3	2,28
			1,4	2,4	2,49
			1,5	2,5	2,71
			1,6	2,6	2,94
			1,7	2,7	3,18
			1,8	2,8	3,44
			1,9	2,9	3,71
	2,0	3,0	3,99		

Zasypanie - grunt rodzimy.  
 \* Objętość wykopu Vw dla ustoiu ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.  
 Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru, dla słupa O i ON - kierunek działania naciągu przewodów.

- UWAGI:**
1. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 400 mm.
  2. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 443 mm.
  3. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 488 mm.
  4. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 533 mm.
  5. Dla ustoiu U1a podkł. kw. poz. 10 są w komplecie z obejmą Ous-□.

Masa kompletnego ustoiu [kg]				111	225		
12	Belka ustojowa	B-80	str. 248	36,0	-	2	
11	Płyta ustojowa	U-85		77,0	1	1	
10	Podkładka kwadratowa φ16	75160	BELOS-PLP	0,10	-	6	
9	Śruba z nakrętką	M16×140	PN-88/M-82121	0,27	-	4	
8		M16×120		0,24	2	2	
7		M16×500		0,85	-	4	
		M16×450		0,77			
6	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99	szk. 2	-	
		Ous-4	rys. 4866	2,9		-	
		Ous-2	rys. 4865	2,55		-	
		Ous-1a	rys. 4827	2,45		-	
5	Element ustojowy	Eus-15d	rys. 4863	31,9	-	1	
4		Eus-4d	rys. 4829	28,8	-	1	
3		Eus-16d	rys. 4864	43,7	-	1	
2		Eus-3d	rys. 4828	41,5	-	1	
1	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84	1	-	
		Eus-2p	rys. 4826	28,7	-	-	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	<b>U1a</b>	<b>U1b</b>	Uwagi
					Typ ustoiu ilość		



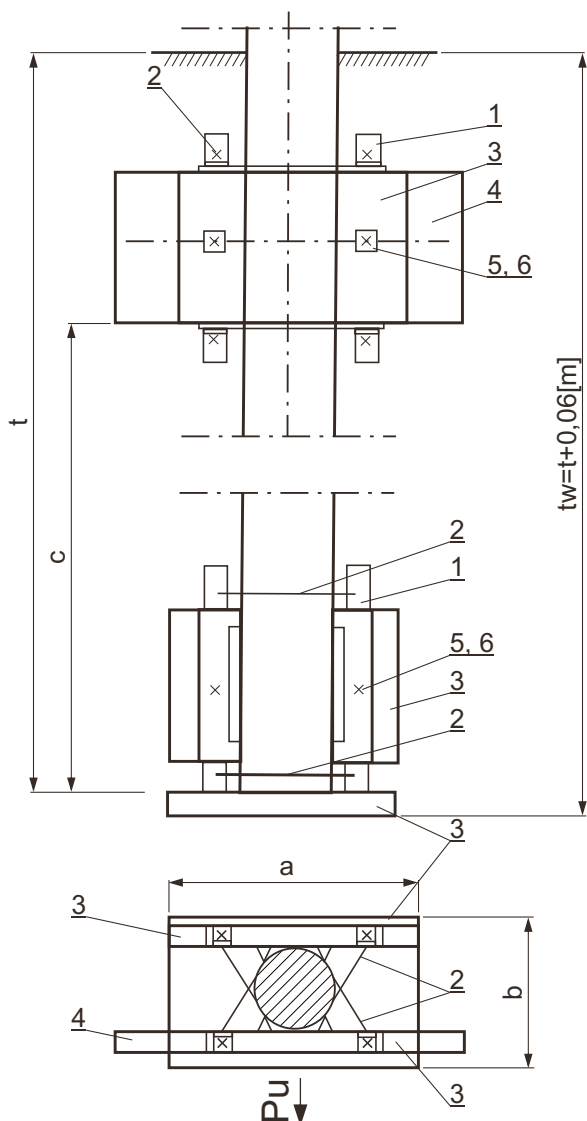
**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"**



## Ustoje U2a i U3

## LSNS 70(50)

str.  
194



Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu $V_w^*$ [m <sup>3</sup> ]
a	b	c	tw	
0,90	0,65	0,9	1,86	2,49
		1,0	1,96	2,73
		1,1	2,06	2,97
		1,2	2,16	3,23
		1,3	2,26	3,51
		1,4	2,36	3,79
		1,4	2,46	4,09
		1,5	2,56	4,40
		1,6	2,66	4,73
		1,7	2,76	5,07
		1,8	2,86	5,47
		1,9	2,96	5,80
2,0	3,06	6,19		

Zasypanie - grunt rodzimy.

- \* Objętość wykopu  $V_w$  dla ustoju ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
- $P_u$  Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.

### UWAGI:

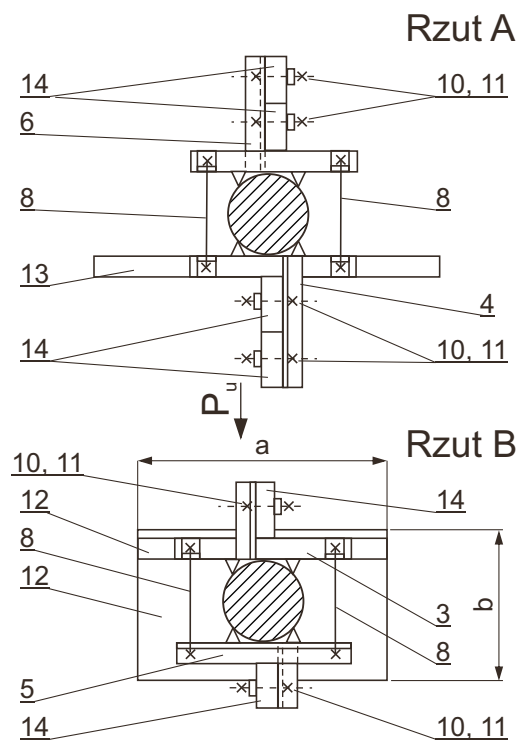
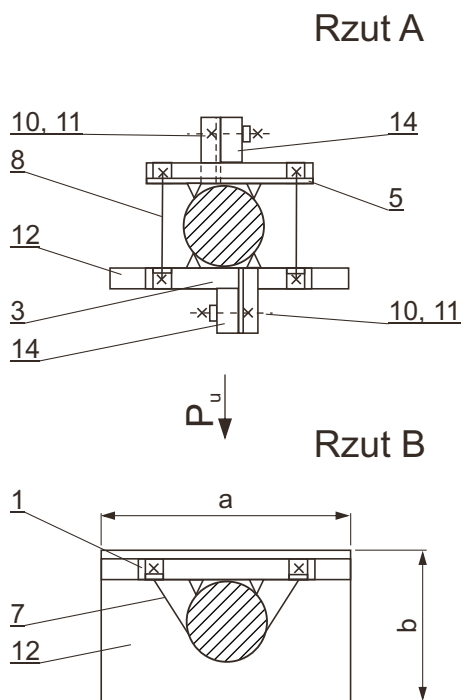
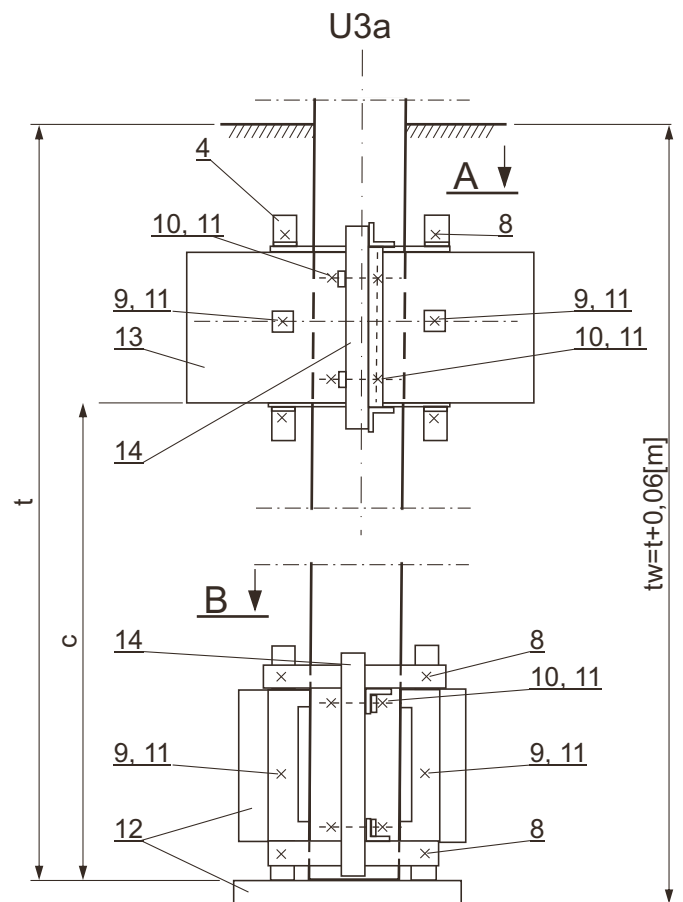
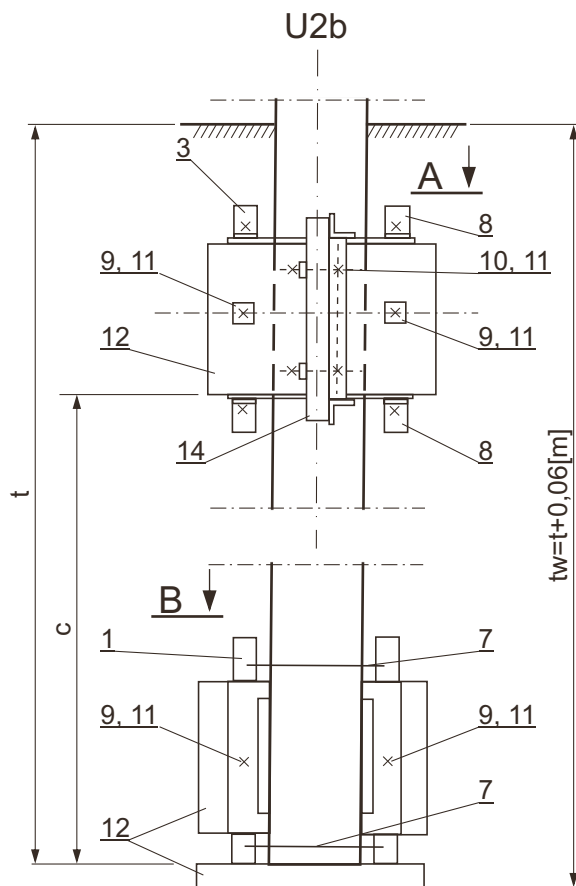
1. Stosować do słupów o średnicy  $D_p \leq 400$  mm.
2. Stosować do słupów o średnicy  $D_p \leq 443$  mm.
3. Stosować do słupów o średnicy  $D_p \leq 488$  mm.
4. Stosować do słupów o średnicy  $D_p \leq 533$  mm.
5. Poz. 6 jest w komplecie obejm Ous-□ poz. 2.

Masa kompletnego ustoju [kg]					299	321	-
6	Podkładka kwadratowa	$\phi 16$			-	-	5.
5	Śruba z nakrętką	M16×120	PN-88/M-82121	0,24	4	4	-
4	Płyta ustojowa	U-130	str. 248	156,0	-	1	-
3		U-85		77,0	3	2	
2	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99	4	4	4.
		Ous-4	rys. 4866	2,9			3.
		Ous-2	rys. 4865	2,55			2.
		Ous-1a	rys. 4827	2,45			1.
1	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84	2	2	4.
		Eus-2p	rys. 4826	28,7			1. 2. i 3.
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2a U3 Typ ustoju ilość	Uwagi



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"





Zestawienie materiałów i uwagi str. 196.



				<b>Ustoje U2b i U3a</b>				<b>LSNS 70(50)</b>	str. 196
--	--	--	--	-----------------------------	--	--	--	------------------------	-------------

U2b					U3a				
Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m <sup>3</sup> ]	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m <sup>3</sup> ]
a	b	c	tw		a	b	c	tw	
0,90	0,65	0,9	1,86	2,49	0,90	1,10	0,9	1,86	3,56
		1,0	1,96	2,73			1,0	1,96	3,87
		1,1	2,06	2,97			1,1	2,06	4,19
		1,2	2,16	3,23			1,2	2,16	4,53
		1,3	2,26	3,50			1,3	2,26	4,88
		1,4	2,36	3,79			1,4	2,36	5,25
		1,4	2,46	4,09			1,4	2,46	5,63
		1,5	2,56	4,40			1,5	2,56	6,03
		1,6	2,66	4,73			1,6	2,66	6,45
		1,7	2,76	5,07			1,7	2,76	6,88
		1,8	2,86	5,43			1,8	2,86	7,33
		1,9	2,96	5,81			1,9	2,96	7,79
2,0	3,06	6,19	2,0	3,06	8,28				

Zasypanie - grunt rodzimy.

\* Objętość wykopu Vw dla ustoju ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru, dla słupa O i ON - kierunek naciągu przewodów.

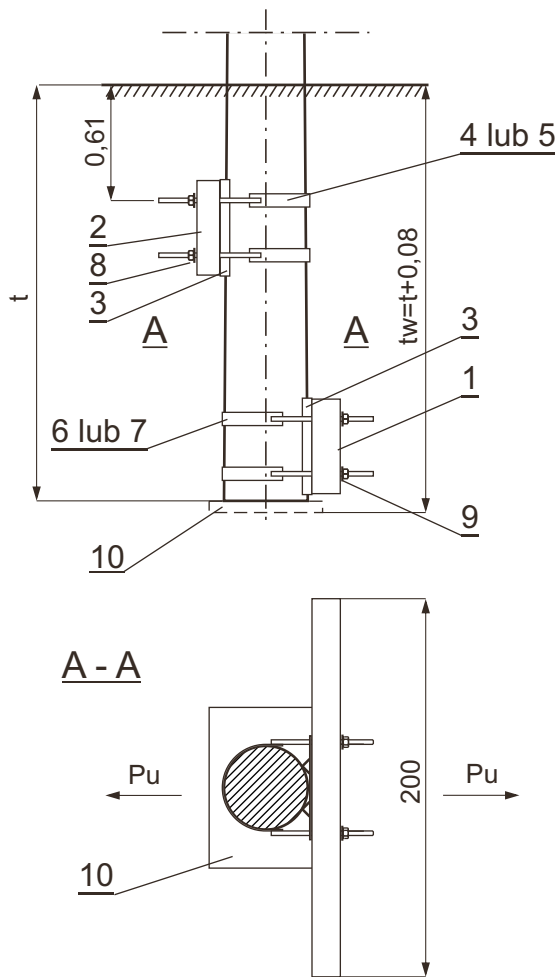
**UWAGI:**

1. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 400 mm.
2. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 443 mm.
3. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 488 mm.
4. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 533 mm.
5. Dla ustoju U2b podkładki kwadratowe poz. 11 są w komplecie obejm poz. 7.

14	Belka ustojowa	B-80		36,0	szt.	2	6		
13	Płyta ustojowa	U-130	str. 248	156,0		-	1		
12		U-85		77,0		3	2		
11	Podkładka kwadratowa φ 16	75160	BELOS-PLP	0,10		-	16	5.	
10	Śruba z nakrętką	M16×140	PN-88/M-82121	0,27		4	12		
9		M16×120		0,24		4	8		
8		Śruba dwustronna		M16×450		0,77	4	8	1.
				M16×650		1,19			4.
	M16×600		1,11	3.					
M16×550	1,03		2.						
7	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99		2	-	4.	
		Ous-4	rys. 4866	2,9				3.	
		Ous-2	rys. 4865	2,55				2.	
		Ous-1a	rys. 4827	2,45				1.	
6	Element ustojowy	Eus-15g	rys. 4863	36,8	-	1	3. i 4.		
		Eus-4g	rys. 4829	33,7			1. i 2.		
5		Eus-15d	rys. 4863	31,9	1	1	3. i 4.		
		Eus-4d	rys. 4829	28,8			1. i 2.		
4		Eus-16g	rys. 4864	54,1	-	1	3. i 4.		
		Eus-3g	rys. 4828	51,9			1. i 2.		
3		Eus-16d	rys. 4864	43,7	1	1	3. i 4.		
		Eus-3d	rys. 4828	41,5			1. i 2.		
2	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84	1	-	4.		
1		Eus-2p	rys. 4826	28,7			1. 2. i 3.		
Poz.	Wyszczególnienie	Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2b	U3a	Uwagi		
					Typ ustoju ilość				



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m³]
a	b	t	tw	
2,1	0,7	2,2	2,28	6,89
		2,3	2,38	7,37
		2,4	2,48	7,90
		2,5	2,58	8,43
		2,6	2,68	8,95
		2,7	2,78	9,56
		2,8	2,88	10,15
		2,9	2,98	10,75
		3,0	3,08	11,38

\* Objętość wykopu Vw ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.

Długość żerdzi L [m]	Typ żerdzi	Typ płyty				
		Grunt średni		Grunt słaby		
		Płyta górna	Płyta dolna	Płyta górna	Płyta dolna	
10,5	E/15	U - 12	U - 18	U - 12	U - 15	
	E/17,5					
	E/20		U - 15	U - 20	-	-
	E/25					
12,0	E/15	U - 15	U - 18	U - 12	U - 15	
	E/17,5					
	E/20		U - 20	-	-	
	E/25					

**UWAGI:**

1. Płyty ustojowe można montować z jednej strony słupa.
2. Stosować do słupów o średnicy wierzchołka Dw= 263 mm.

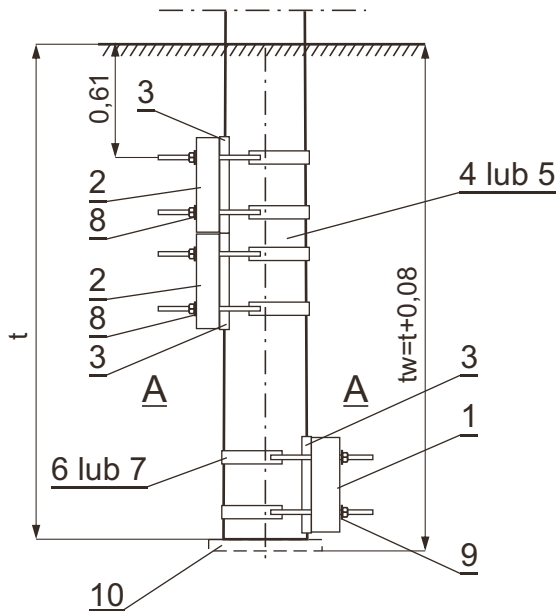
10	Płyta ustojowa	U-85	str. 248	77,0	szt.	1		
9	Podkładka kwadratowa	Pus - 2	rys. 4857	1,19		4		
8		Pus - 1		0,85		4		
7	Element ustojowy	Eus - 12b	rys. 4861	8,27		-	2	2.
6		Eus - 12a		8,00		2	-	
5		Eus - 10b		5,18		-	2	
4		Eus - 10a		5,04		2	-	
3	Element ustojowy	Eus - 3p	rys. 4859	11,5		2		
2	Płyta ustojowa (górna)	U - □	str. 249	□		1	wg tabeli	
1	Płyta ustojowa (dolna)	U - □		□		1		
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	10,5   12,0 E/15 E/17,5÷25 Typ ustoju ilość	Uwagi	



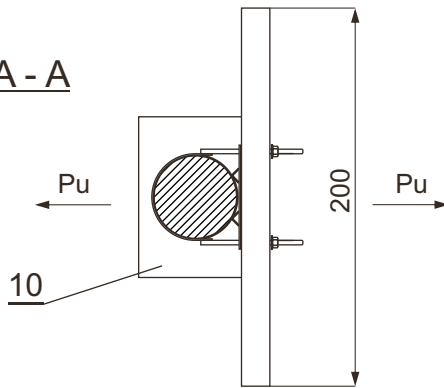
# Ustój Up - 3a

**LSNS  
70(50)**

str.  
198



A - A



Wymiary dna wykopu  
i uzbrojenia [m]

Objętość  
wykopu  
Vw\*  
[m<sup>3</sup>]

a	b	t	tw	Objętość wykopu Vw* [m <sup>3</sup> ]
2,1	0,7	2,2	2,28	6,89
		2,3	2,38	7,37
		2,4	2,48	7,90
		2,5	2,58	8,43
		2,6	2,68	8,95
		2,7	2,78	9,56
		2,8	2,88	10,15
		2,9	2,98	10,75
		3,0	3,08	11,38

\* Objętość wykopu Vw ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.  
Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.

Długość żerdzi L [m]	Typ żerdzi	Typ płyty	
		Grunt średni	
		Płyta górną	Płyta dolną
13,5	E/15	U - 15	U - 18
	E/17,5		U - 20
	E/20		U - 22
	E/25		
15,0	E/15	U - 15	U - 20
	E/17,5		U - 20
	E/20		U - 20
	E/25		U - 22

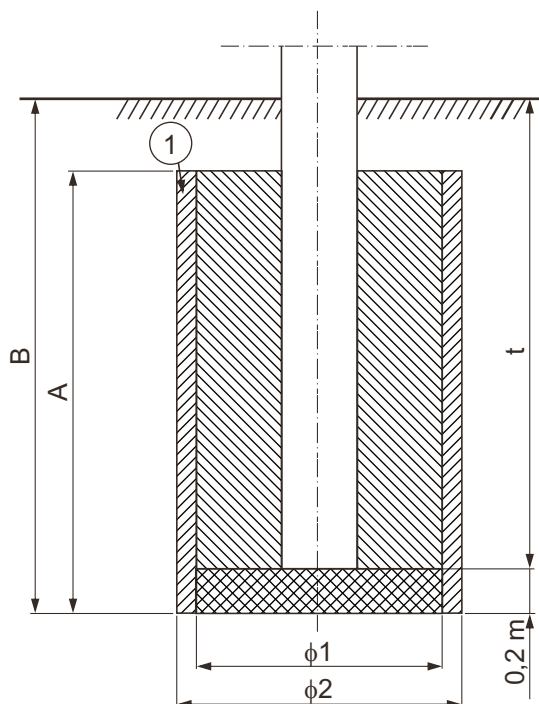
**UWAGI:**

1. Płyty ustojowe można montować z jednej strony słupa.
2. Stosować do słupów o średnicy wierzchołka Dw= 263 mm.

10	Płyta ustojowa	U-85	str. 248	77,0	szt.	1		
9	Podkładka kwadratowa	Pus - 2	rys. 4857	1,19		4		
8		Pus - 1		0,85		8		
7	Element ustojowy	Eus - 14b	rys. 4862	8,90		-	4	2.
6		Eus - 14a		8,63		4	-	
5		Eus - 13b		5,58		-	2	
4		Eus - 13a		5,47		2	-	
3	Element ustojowy	Eus - 3p	rys. 4859	11,5			3	
2	Płyta ustojowa (górną)	U - □	str. 249	□			2	wg tabeli
1	Płyta ustojowa (dolną)	U - □		□		1		
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	13,5   15,0 E/15 E/17,5÷25 Typ ustoju ilość	Uwagi	





Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



Typ ustoju	Ilość kręgów [szt]	Wymiary				Wysokość kręgu [cm]
		A [m]	B [m]	φ1 [cm]	φ2 [cm]	
Us1	6	1,80	2,10	80	96	30
Us2	7	2,10	2,40			
Us3	8	2,40	2,70			
Us4	9	2,70	3,00	80	96	
Us5	10	3,00	3,30			
Us6	7	2,10	2,40			
Us7	8	2,40	2,70	120	144	
Us8	9	2,70	3,00			
Us10	8	2,40	2,70			
Us11	9	2,70	3,00	140	164	
Us13	6	1,80	2,10			
Us14	7	2,10	2,40			
Us15	8	2,40	2,70	160	186	50
Us16	9	2,70	3,00			
Us18	4	2,00	2,30			
Us19	5	2,50	2,80	180	206	
Us21	7	2,10	2,40			
Us22	8	2,40	2,70			
Us23	9	2,70	3,00			
Us24	10	3,0	3,30	100	124	30
Us27	5	2,50	2,80			
Us29	7	2,10	2,40			
Us30	8	2,40	2,70	100	124	50
Us34	5	2,50	2,80			

① Betonowe kręgi studzienne dobrane wg normy BN - 86/8971-08 o wysokości 30 cm i 50 cm

 Beton B15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

 Beton B15 do zalania po ustawieniu słupa.

**Skład betonu B15 na 1 m<sup>3</sup>**

Cement portlandzki 350                    220 kg  
Piasek do betonu                            0,420 m<sup>3</sup>  
Żwir do betonu                                0,830 m<sup>3</sup>  
Woda    0,200 m<sup>3</sup>



**Ustoje**  
**Us □**

**LSNS**  
**70(50)**

str.  
200

**Dla słupów przelotowych**

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Wykopy [m <sup>3</sup> ]		Objętość przestrzeni w kęgach V <sub>k</sub> [m <sup>3</sup> ]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kęgach V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	Zasypanie słupa betonem B 15 [m <sup>3</sup> ]
			Otwarty kopany koparką V <sub>w1</sub> *	Studniarski kopany ręcznie V <sub>w2</sub>				
<b>Us1/ŻN</b>	1,80	1,90	4,12	1,52	0,904	10,0	0,077	0,827
<b>Us1</b>						12,0	0,082	0,822
						10,5	0,135	0,769
						12,0	0,150	0,754
						13,5	0,166	0,738
<b>Us2</b>	15,0	0,187	0,717					
	10,5	0,151	0,904					
	12,0	0,169	0,886					
	13,5	0,195	0,860					
						15,0	0,221	0,834

**Dla słupów pojedynczych mocnych**

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Wykopy [m <sup>3</sup> ]		Objętość przestrzeni w kęgach V <sub>k</sub> [m <sup>3</sup> ]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kęgach V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	Zasypanie słupa betonem B 15 [m <sup>3</sup> ]
			Otwarty kopany koparką V <sub>w1</sub> *	Studniarski kopany ręcznie V <sub>w2</sub>				
<b>Us2</b>	2,10	2,20	5,16	1,74	1,055	10,5	0,192	0,863
						12,0	0,211	0,844
						13,5	0,238	0,817
						15,0	0,274	0,781
<b>Us3</b>	2,40	2,50	6,52	1,95	1,256	10,5	0,220	1,036
						12,0	0,241	1,015
						13,5	0,272	0,984
						15,0	0,314	0,942
<b>Us4</b>	2,70	2,80	7,86	2,17	1,356	10,5	0,248	1,108
						12,0	0,272	1,084
						13,5	0,307	1,049
						15,0	0,354	1,002
<b>Us5</b>	3,00	3,10	9,34	2,39	1,507	10,5	0,274	1,233
						12,0	0,300	1,207
						13,5	0,339	1,168
						15,0	0,392	1,115
<b>Us6</b>	2,10	2,20	9,03	3,91	2,374	10,5	0,192	2,182
						12,0	0,211	2,163
						13,5	0,238	2,136
						15,0	0,274	2,100
<b>Us7</b>	2,40	2,50	10,85	4,39	2,713	10,5	0,220	2,493
						12,0	0,241	2,472
						13,5	0,272	2,441
						15,0	0,314	2,399
<b>Us8</b>	2,70	2,80	12,84	4,88	3,053	10,5	0,248	2,805
						12,0	0,272	2,781
						13,5	0,307	2,746
						15,0	0,354	2,699

Uwaga jak podano na str. 201



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"**

	<b>Ustoje</b> <b>Us □</b>					<b>LSNS</b> <b>70(50)</b>	str. 201
--	------------------------------	--	--	--	--	------------------------------	-------------

Dla słupów pojedynczych mocnych

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Wykopy [m <sup>3</sup> ]		Objętość przestrzeni w kręgach V <sub>k</sub> [m <sup>3</sup> ]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu V <sub>s</sub> [m <sup>3</sup> ]	Zasypanie słupa beton B 15 [m <sup>3</sup> ]
			Otwarty kop. koparką V <sub>w</sub> 1 *	Studniarski kop. ręcznie V <sub>w</sub> 2				
<b>Us 10</b>	2,40	2,50	13,09	5,70	3,693	10,5	0,220	3,473
						12	0,241	3,452
						13,5	0,272	3,421
						15	0,314	3,379
<b>Us 11</b>	2,70	2,80	15,41	6,33	4,154	10,5	0,248	3,906
						12	0,272	3,882
						13,5	0,307	3,847
						15	0,354	3,800
<b>Us 13</b>	1,80	1,90	8,67	5,71	3,62	10,5	0,166	3,454
<b>Us 14</b>	2,10	2,20	10,47	6,52	4,22	10,5	0,195	4,025
						15	0,275	3,945
<b>Us 15</b>	2,40	2,50	15,81	7,34	4,83	10,5	0,225	4,557
						12	0,251	3,969
						13,5	0,283	3,937
						15	0,314	3,906
<b>Us 16</b>	2,70	2,80	18,51	8,15	5,43	12	0,287	5,143
						13,5	0,316	5,114
						15	0,357	5,073
<b>Us 18</b>	2,00	2,10	9,85	6,25	4,02	10,5	0,186	3,834
						12	0,212	3,808
						13,5	0,234	3,786
<b>Us 19</b>	2,50	2,60	12,29	7,61	5,03	15	0,333	4,697
<b>Us 22</b>	2,40	2,50	14,54	8,99	6,11	10,5	0,223	5,887
						12	0,252	5,858
						13,5	0,282	5,828
						15	0,314	5,796
<b>Us 27</b>	2,50	2,60	15,32	9,33	6,36	10,5	0,232	6,128
						12	0,262	6,098
						13,5	0,294	6,066
						15	0,328	6,032
<b>Us 29</b>	2,10	2,40	5,72	2,90	1,65	16,5	0,368	1,28
<b>Us 30</b>	2,40	2,50	6,92	3,26	1,88	10,5	0,223	1,657
						12	0,252	1,628
						13,5	0,282	1,598
						15	0,314	1,566
<b>Us 34</b>	2,50	2,60	7,36	3,38	1,96	10,5	0,232	1,728
						12	0,262	1,698
						13,5	0,294	1,666
						15	0,328	1,632

\* Wymiary dna wykopu przyjęto równe zewnętrznej średnicy kręgu, a objętości V<sub>w</sub> 1 ustalono przy założeniu 20 % odchylenia ścian bocznych od pionu.



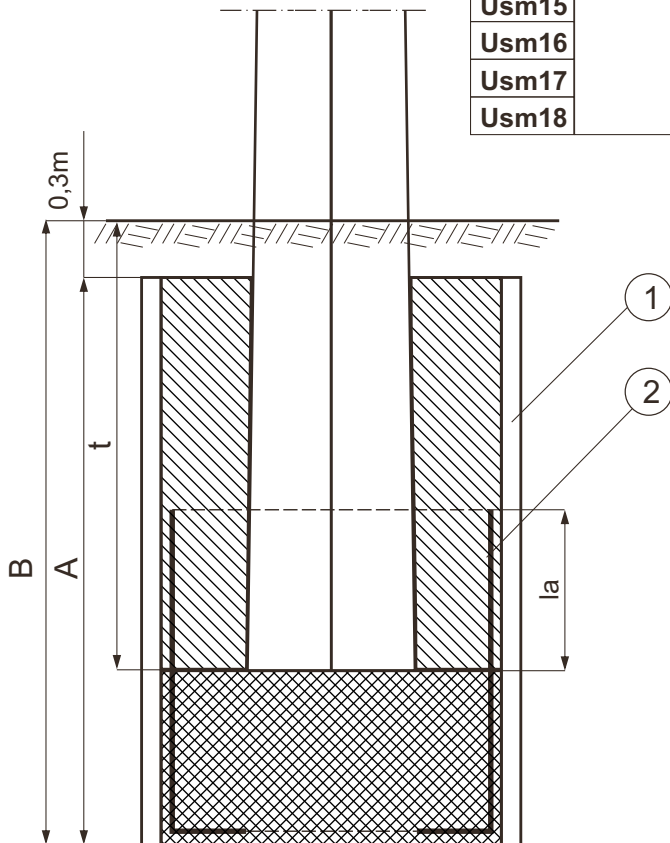
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

**Ustoje typu  
Usm □**


**LSNS  
70(50)**


str.  
202

Typ ustoiu	Głębokość posadowienia słupa t	Ilość kręgów [szt]	Wymiary				Wysokość kręgu	
			A	B	$\phi 1$	$\phi 2$		
			[m]					
<b>Usm10</b>	2,3	8	2,4	2,7	1,8	2,06	0,3	
<b>Usm11</b>		9	2,7	3,0				
<b>Usm12</b>		10	3,0	3,3				
<b>Usm13</b>		11	3,3	3,6				
<b>Usm14</b>		12	3,6	3,9				
<b>Usm15</b>		13	3,9	4,2				
<b>Usm16</b>		5	2,5	2,8				0,5
<b>Usm17</b>		6	3,0	3,3				
<b>Usm18</b>		7	3,5	3,8				

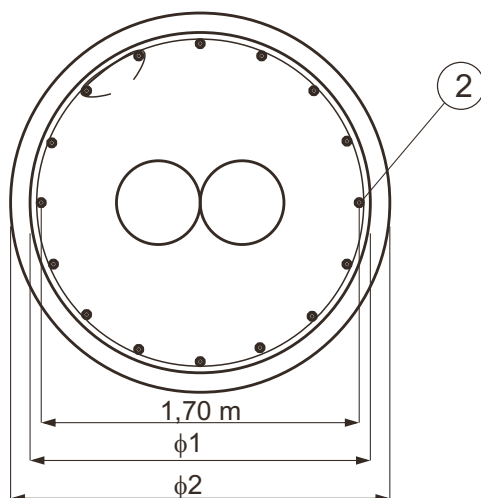


- ① Betonowe kręgi studzienne dobrane wg normy BN-86/8971-08 o wysokości 30 cm i 50 cm.
- ② Zbrojenie fundamentu - zest. mat. str. 203.

 Beton B15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

 Beton B15 do zalania po ustawieniu słupa.

Skład betonu B 15 str. 203.  
Wykopy i zestawienie materiałów  
Zbrojenia str. 203 i 204.  
Konstrukcja słupa bliźniaczego str. 250.

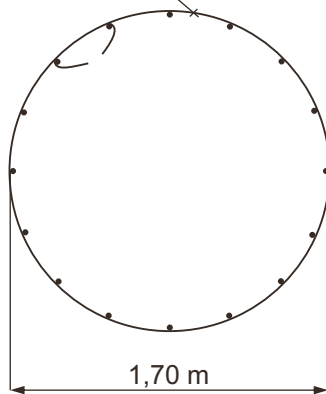
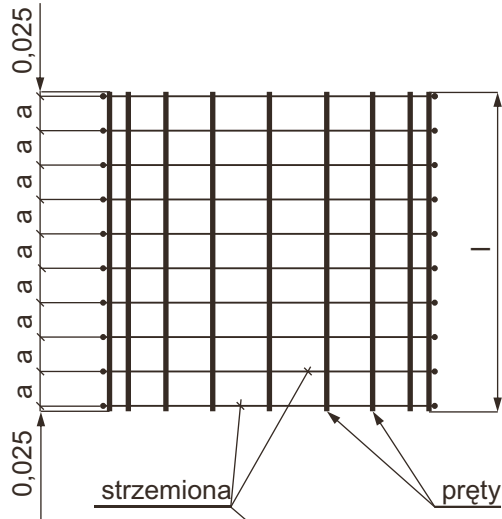


Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELLEN”**

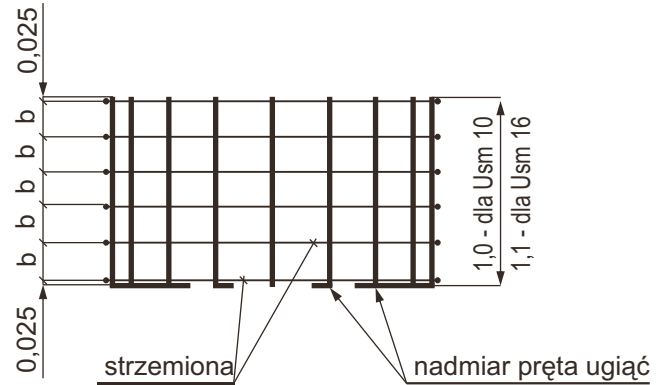


Zbrojenie fundamentu

Dla Usm 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18



Dla Usm 10, 16



**Skład betonu B15 na 1 m<sup>3</sup>**

Cement portlandzki 350	220 kg
Piasek do betonu	0,420 m <sup>3</sup>
Żwir do betonu	0,830 m <sup>3</sup>
Woda	0,200 m <sup>3</sup>

Stal A - III

Pręty ze strzemionami wiązane lub spawane

Zestawienie stali dla fundamentu

Typ fundamentu	Wymiar		Pręty						Strzemiona					
	a [m]	b [m]	la [m]	szk.	Średnica [mm]	Długość l [m]	Masa jedn. [kg/m]	Masa 1 szt. [kg]	Średnica drutu [mm]	szk.	Długość l [m]	Masa jedn. [kg/m]	Masa 1 szt. [kg]	Masa cała [kg]
<b>Usm 12</b>	0,183	-	0,85	16	φ 18	1,7	2,00	3,4	φ 6	10	5,94	0,222	1,32	67,6
<b>Usm 13</b>														
<b>Usm 14</b>														
<b>Usm 15</b>														
<b>Usm 17</b>														
<b>Usm 18</b>														
<b>Usm 10</b>	-	0,191	0,65	16	φ 14	1,3	1,21	1,57	φ 6	6	5,94	0,222	1,32	33,0
<b>Usm 16</b>		0,176								7				34,4
<b>Usm 11</b>		0,179								-				8

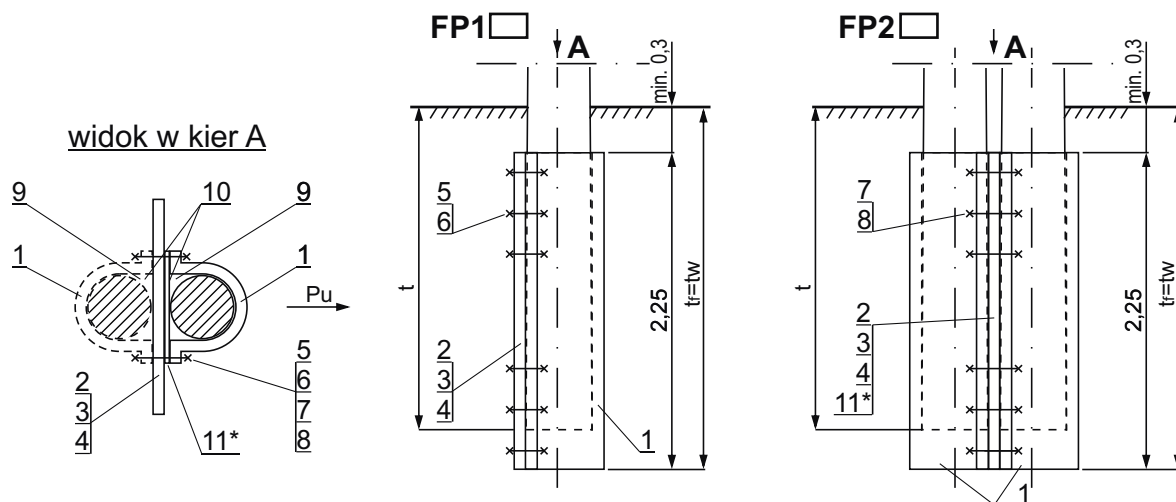


			Ustoje typu Usm □				LSNS 70(50)	str. 204
Typ ustoju	Wysokość fundamentu A [ m ]	Głębokość posadowienia słupa t [ m ]	Wykopy [ m <sup>3</sup> ]		Objętość przeźreni w kręgach Vk [ m <sup>3</sup> ]	Długość żerdzi słupa L [ m ]	Objętość części słupa w kręgu Vs [ m <sup>3</sup> ]	Zasypanie słupa beton B 15 [ m <sup>3</sup> ]
			Otwarty kop. koparką Vw 1 *	Studniarski kop. ręcznie Vw 2				
Usm 10	2,4	2,3	14,54	8,99	6,11	10,5	0,517	5,593
						12,0	0,576	5,534
						13,5	0,638	5,472
						15,0	0,703	5,407
						16,5	0,771	5,339
						18,0	0,843	5,267
Usm 11	2,7		16,95	10,00	6,87	10,5	0,517	6,353
						12,0	0,576	6,294
						13,5	0,638	6,232
						15,0	0,703	6,167
						16,5	0,771	6,099
						18,0	0,843	6,027
Usm 12 Usm 17	3,0		19,55	11,00	7,634	10,5	0,517	7,117
						12,0	0,576	7,058
						13,5	0,638	6,996
						15,0	0,703	6,931
						16,5	0,771	6,863
						18,0	0,843	6,791
Usm 13	3,3	22,34	12,00	8,397	10,5	0,517	7,880	
					12,0	0,576	7,821	
					13,5	0,638	7,759	
					15,0	0,703	7,694	
					16,5	0,771	7,625	
					18,0	0,843	7,554	
Usm 14	3,6	25,33	13,00	9,161	10,5	0,517	8,644	
					12,0	0,576	9,040	
					13,5	0,638	8,978	
					15,0	0,703	8,913	
Usm 15	3,9	28,52	14,00	9,92	10,5	0,517	9,403	
					12,0	0,576	9,344	
					13,5	0,638	9,282	
					15,0	0,703	9,217	
Usm 16	2,5	15,32	9,33	6,36	10,5	0,517	5,843	
					12,0	0,576	5,784	
					13,5	0,638	5,722	
					15,0	0,703	5,657	
					16,5	0,771	5,589	
					18,0	0,843	5,517	
Usm 18	3,5	24,31	10,13	8,91	10,5	0,517	8,393	
					12,0	0,576	8,334	
					13,5	0,638	8,272	
					15,0	0,703	8,207	
					16,5	0,771	8,139	
					18,0	0,843	8,193	

\* Wymiary dna wykopu przyjęto równe zewnętrznej średnicy kręgu, a objętości Vw 1 ustalono przy założeniu 20 % odchylenia ścian bocznych od pionu.



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"



**Skład betonu B15 na 1 m<sup>3</sup>**

Cement portlandzki 350	315 kg
Piasek do betonu	0,430 m <sup>3</sup>
Żwir do betonu	0,730 m <sup>3</sup>
Woda	0,290 m <sup>3</sup>
Masa 1 m <sup>3</sup>	≈ 2400 kg

**UWAGI:**

1. Objętość zasyпки gruntowej

$$V_z = V_s = V_w - V_f \text{ [m}^3\text{]}$$

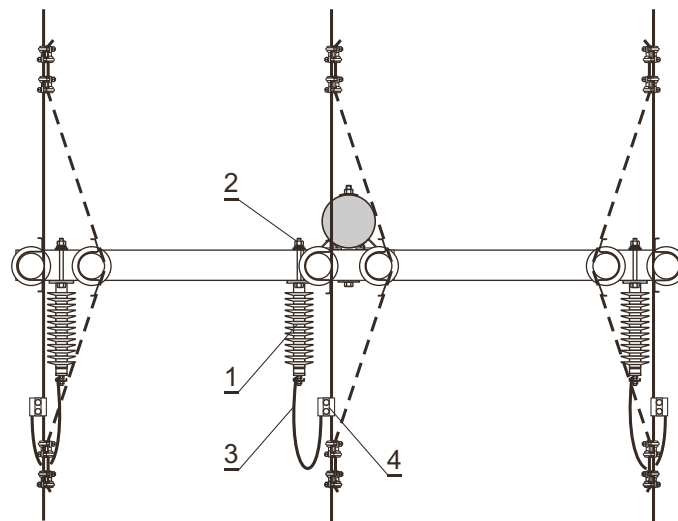
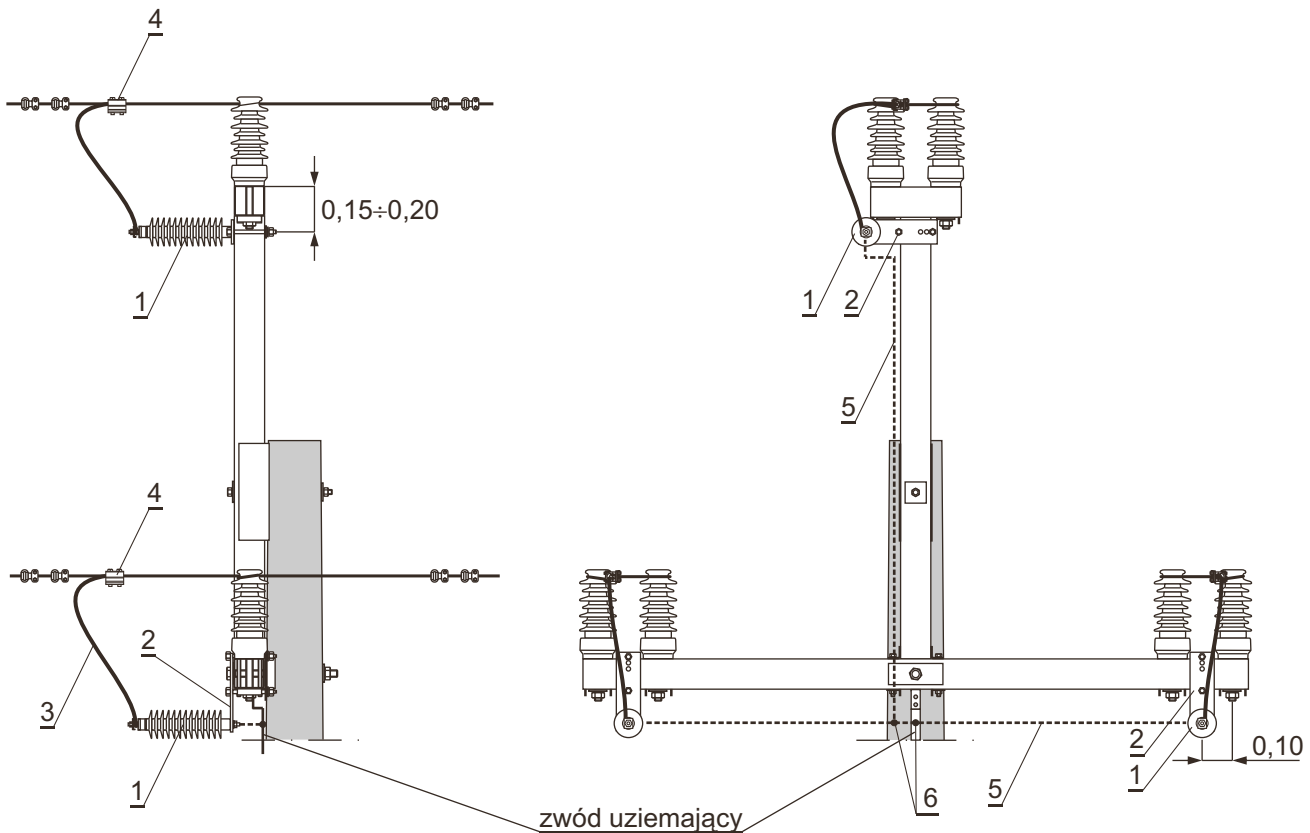
Rodzaj słupa	Objętość betonu $V_{bu}$ [m <sup>3</sup> ]			
	Długość żerdzi [m]			
	10,5	12,0	13,5	15,0
1 żerdziowy	0,18	0,16	0,13	0,10
2 żerdziowy	0,36	0,32	0,26	0,20

Głębokość posadowienia [m] żerdź t fundamentu $t_f = t_w$	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0	4,25	4,5
	9,7	10,3	11,9	13,2	15,8	18,3	
	2,9	3,15	3,3	3,45	3,6	3,75	3,9
	9,1	9,7	11,3	12,5	15,0	17,4	
	2,8	3,05	3,2	3,35	3,5	3,65	3,8
	7,5	9,1	10,7	11,8	14,2	16,5	
	2,7	2,95	3,1	3,25	3,4	3,5	3,6
	7,0	8,6	10,1	11,2	13,4	15,7	
	2,6	2,85	3,0	3,15	3,3	3,45	3,6
	6,6	8,0	9,5	10,6	12,7	14,9	
	2,5	2,75	2,9	3,05	3,2	3,35	3,5
	6,2	7,5	8,9	10,0	12,0	14,1	
	2,4	2,65	2,8	2,95	3,1	3,25	3,4
5,8	7,1	8,3	9,4	11,3	13,3		
2,3	2,5	2,65	2,8	2,95	3,1	3,25	
5,5	6,7	7,9	8,8	10,7	12,6		

\* Dla słupów 13,5 m i 15 m. Objętość wykopu  $V_w$  [m<sup>3</sup>]

Wymiary dna wykopu [m×m]		1,3×0,65	1,7×0,65	2,1×0,65	1,3×1,35	1,7×1,35	2,1×1,35			
Objętość fundamentu $V_f$ [m <sup>3</sup> ]		1,06	1,15	1,24	1,86	1,95	2,04			
Masa fundamentu bez poz. 10 [kg]		1740	1970	2190	2810	3040	3206			
40,7	11*	Element stalowy fundamentu	rys. 4868	ESFs-1	-	-	-	1	1	1
	10	Beton uzupełniający B 20			Objętość betonu $V_{bu}$ wg tabeli					
-	9	Kliny stabilizujące			3			6		
1,19	8	Śruba z nakrętką 2 podkładkami okrągłymi	M 24×350		-	-	-	-	12	12
			M 24×430*							
0,85	7	Śruba z nakrętką 2 podkładkami okrągłymi	M 20×350		-	-	-	12	-	-
			M 20×430*							
0,9	6	Śruba z nakrętką 2 podkładkami okrągłymi i kwadratowa	M 24×250 + Pu-2		-	12	12	-	-	-
0,6	5		M 20×250 + Pu-1		12	-	-	-	-	-
1125	4	Płyta ustojowa	P - 200	str. 249	-	-	1	-	-	1
900	3		P - 160		-	1	-	-	1	-
675	2		P - 120		1	-	-	1	-	-
1060	1		Element ustoju	EF		1	1	1	2	2
Masa jedn. [kg]	Rodzaj fundamentu				FP 11	FP 12	FP 13	FP 21	FP 22	FP 23

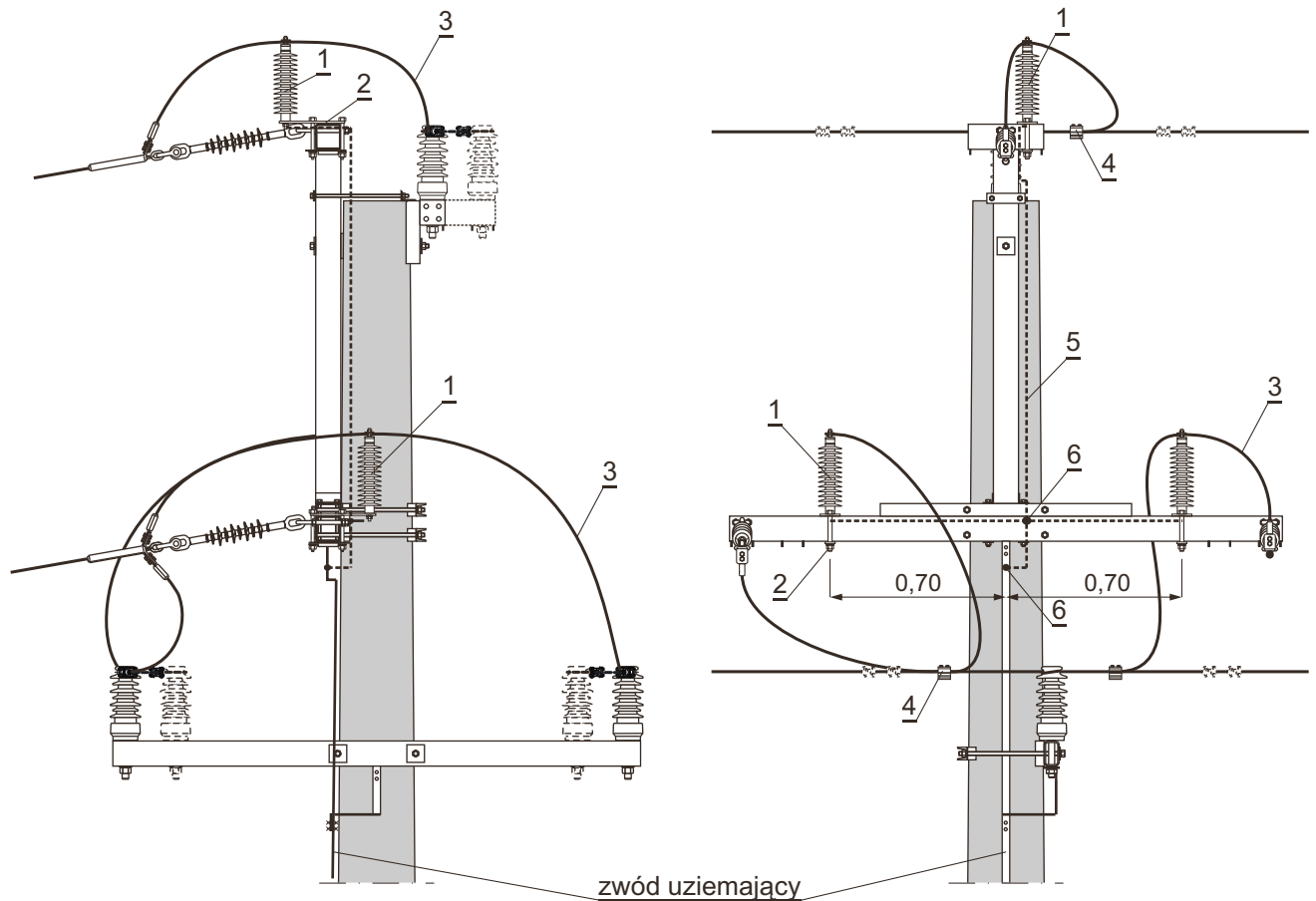




**UWAGI:**

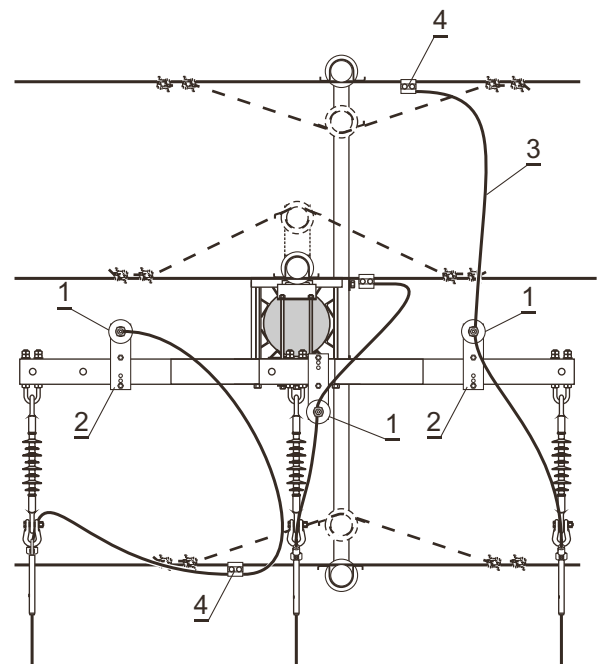
1. Rozmieszczenie ograniczników przebieg wg. przykładu 1 zaleca się stosować na słupie: P, PS1, N1, N2, Nb, K1, Kb1.
2. zestawienie materiałów - str. 211.





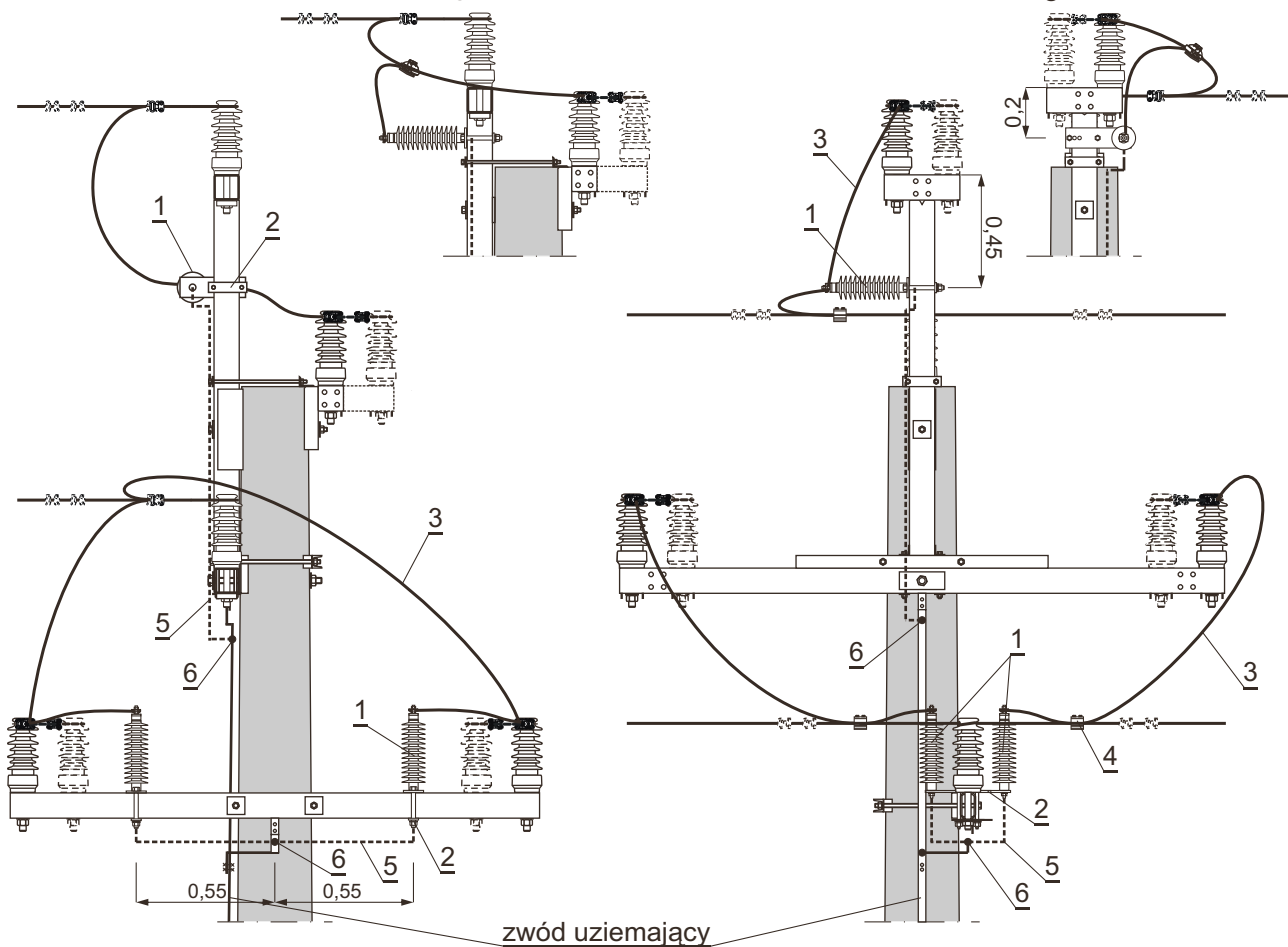
**UWAGI:**

1. Rozmieszczenie ograniczników przepięć wg przykładu 2 zaleca się stosować na słupach O, ON1, ON2, Ob, ONb, K2, K3, Kb2, RPK3, RPK4, RNK2, RNK3, RPKb2, KK2, KK4.
2. Zestawienia materiałów - str. 211.

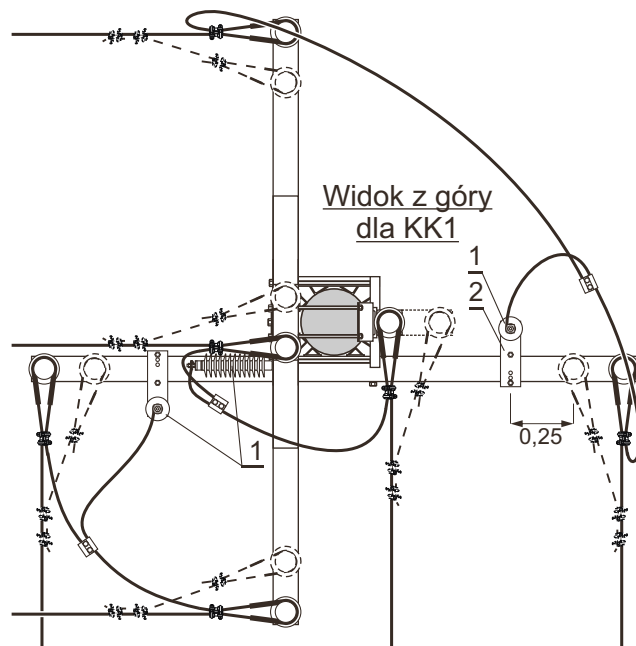
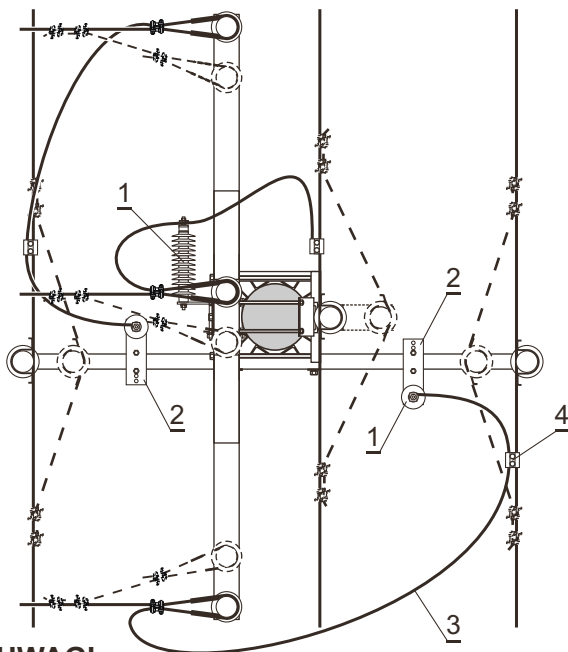


Szczegół dla KK1

Szczegół dla KK1



zwód uziemiający

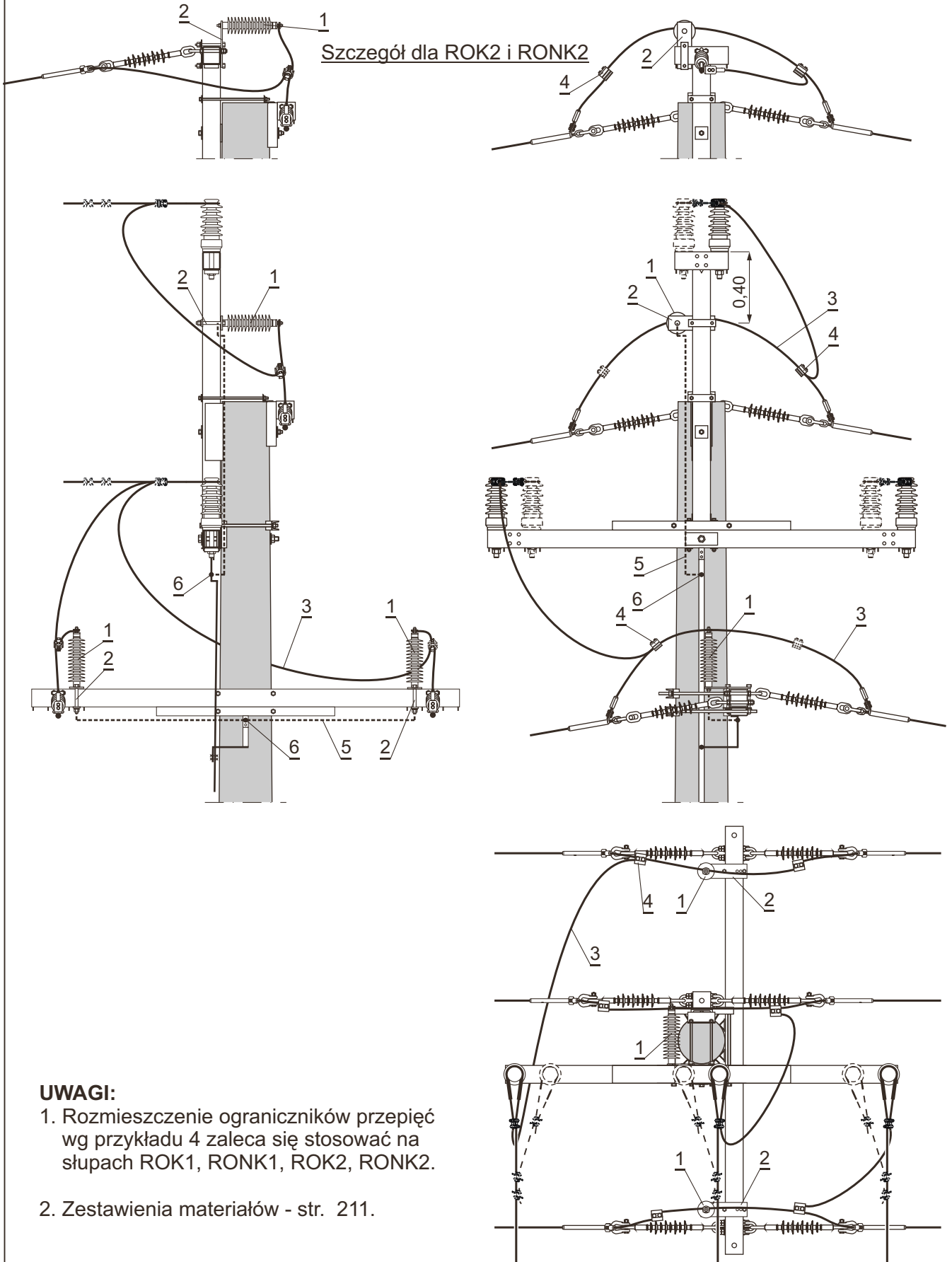


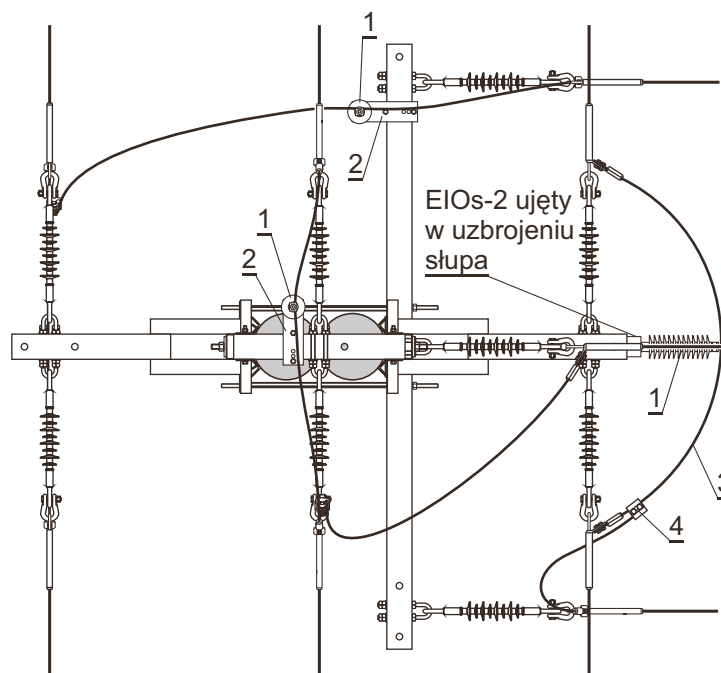
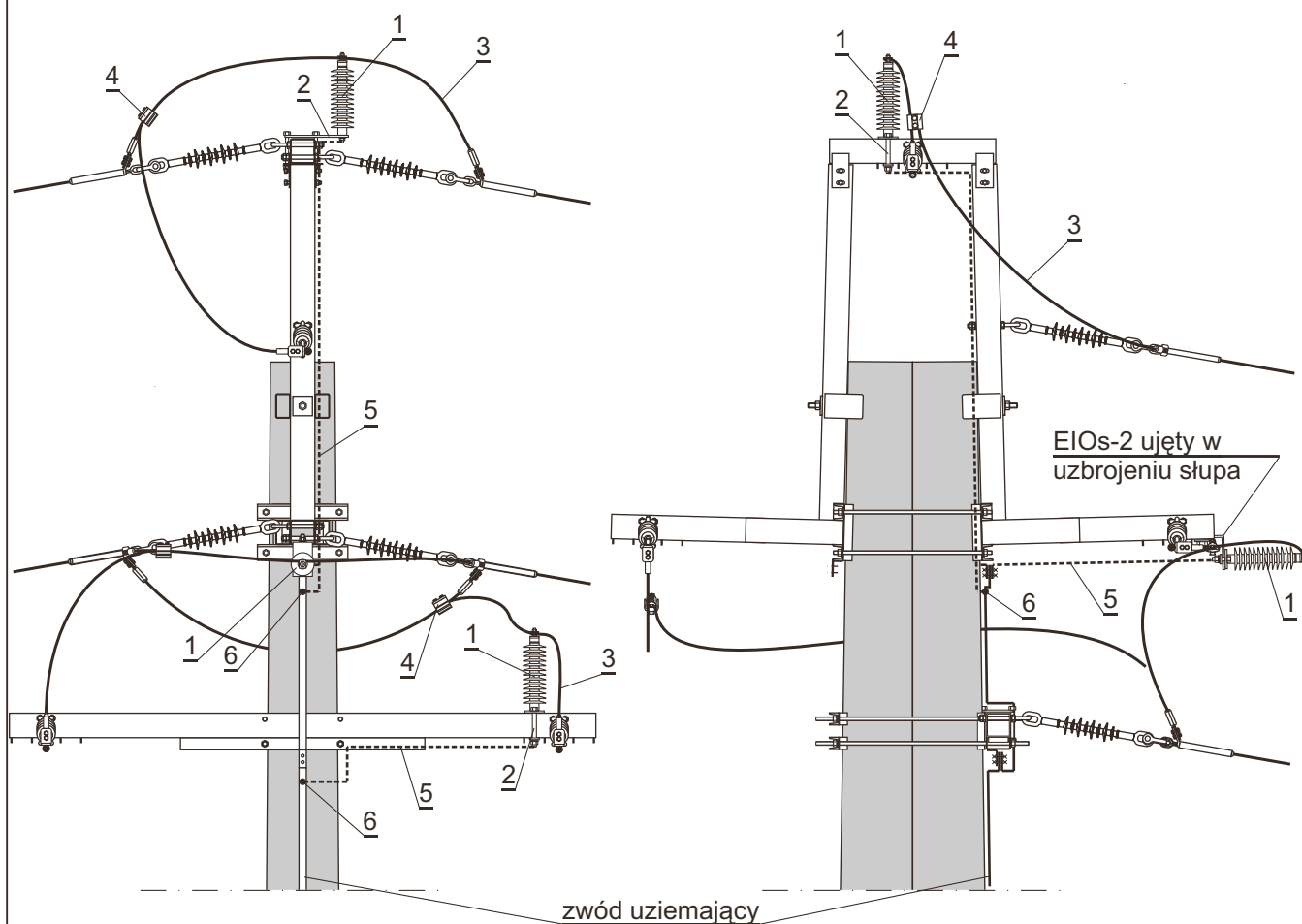
Widok z góry  
 dla KK1

**UWAGI:**

1. Rozmieszczenie ograniczników przepięć wg przykładu 3 zaleca się stosować na słupach RPK2, RPKb1, RNK1, RNKb, KK3, KK1.
2. Zestawienia materiałów - str. 211.







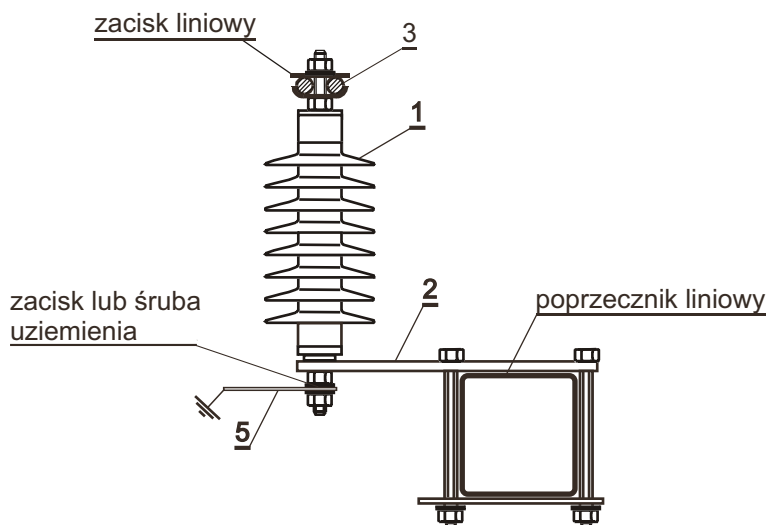
**UWAGI:**

1. Rozmieszczenie ograniczników przepięć wg przykładu 5 zaleca się stosować na słupach ROKb, RONKb, KKb.
2. Zestawienia materiałów - str. 211.





Szczegół mocowania ogranicznika przepięć



**Zestawienie materiałów**

**UWAGI:**

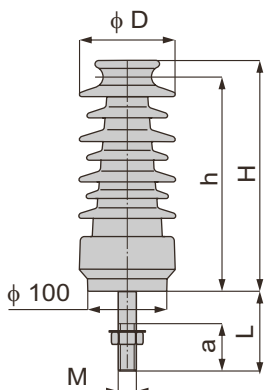
1. Poz. 5 i 6 stosować w przypadku poprzeczników oprócz cynkowania dodatkowo malowanych.
2. Dla ograniczników SBK i POLIM w zamówieniu należy określić wyposażenie jak w rubryce uwagi.
3. Typ ogranicznika AZB podany w nawiasie ( ) dotyczy wersji ze wskaźnikiem przepalania.

6	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkł. okr. i spr.	M10×25	PN-87/M-82105	0,05	4	(uwaga 1)	
5	Bednarka stalowa ocynkowana	25×3 mm	PN-76/H-92325	0,59	4		
4	Zacisk odgałęźny 25 ÷ 120 mm <sup>2</sup>	SPIN 383	SINEMA	0,25	3	Dla słupów wg przykładu 1. Dla pozostałych ujęte w uzbrojeniu słupa.	
		SL 4.25	ENSTO POL	0,125			
		016120/2ALU	GPH	□			
3	Przewód jak w linii długości 1 m	□		□	3		
2	Element zamocowania izolatora lub ogr. przepięć	EIOs-1	rys. 4858	1,78	3 (2)	Ilość w ( ) dla słupa ROKb i RONKb	
1	Ogranicznik przepięć	20 kV	INZP 30 10 S	ETI POLAM Pułtusk	4,7	3	wyposażenie w komplecie z ogranicznikami
		15 kV	INZP 21 10 S		3,5		
		20 kV	SBK II-30/10.1	TRIDELTA (BEZPOL)	2,1		wyposażenie: zacisk C - 2 szt. (uwaga 2)
		15 kV	SBK II-21/10.1M		1,7		
		20 kV	ASM 24N-AD	APATOR	2,5		wyposażenie w komplecie z ogranicznikami
		15 kV	ASM 18N-AD		2,0		
		20 kV	AZB 300(301)	GENERIK	4,4		wyposażenie w komplecie z ograna. (uwaga 3)
		15 kV	AZB 210(211)		3,0		
		20 kV	POLIM-D24N	ABB	2,2		wyposażenie: rys. kat. 101 i 203 (uwaga 2)
15 kV	POLIM-D18N	1,6					
Poz.	Wyszczególnienie		Producent (dystrybutor)	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	



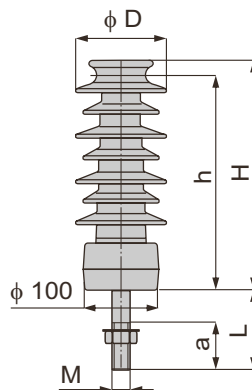
**Izolacja porcelanowa**

okucie dla izolatorów z rys. 1:  
stop aluminium

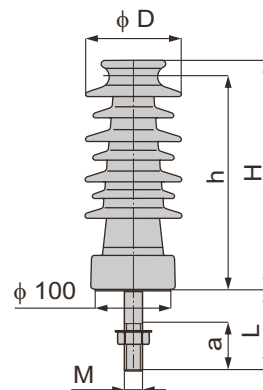


Rys. 1 □

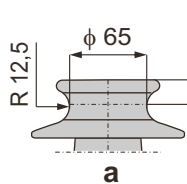
okucie dla izolatorów z rys. 2 i 3:  
żeliwo cynkowane zanurzeniowo



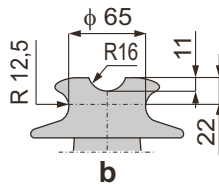
Rys. 2 □



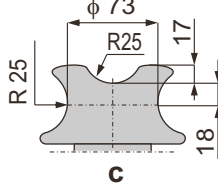
Rys. 3 □



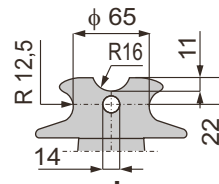
a



b



c



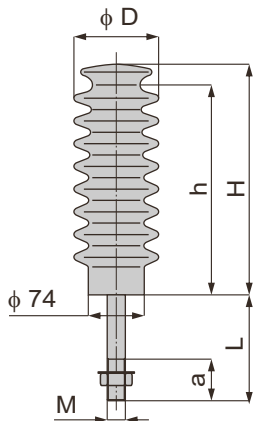
d

Izolatory mogą być dostarczane ze śrubami M 20 lub M 24 o długościach:

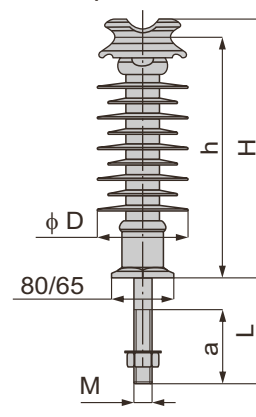
L	[mm]	40	62	105	140
a	[mm]	40	62	90	90

**Izolacja kompozytowa**

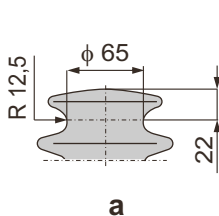
okucie i śruba:  
stop aluminium



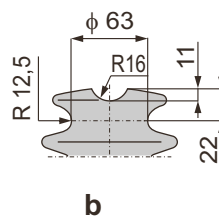
Rys. 4 □



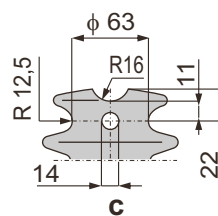
Rys. 5



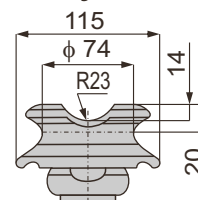
a



b



c



Izolatory są dostarczane  
ze śrubami M 24 o długościach:

L	[mm]	170
a	[mm]	90

Izolatory mogą być dostarczane ze śrubami M 20 lub M 24 o długościach:

L	[mm]	63	105	140
a	[mm]	55	55	55

Parametry izolatorów str. 213.



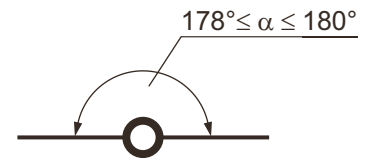
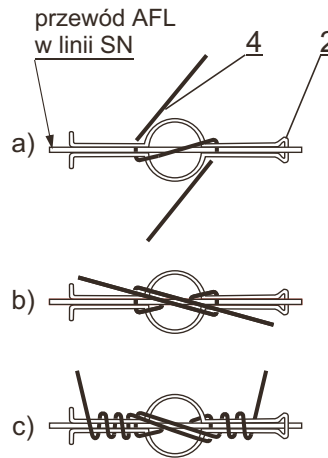
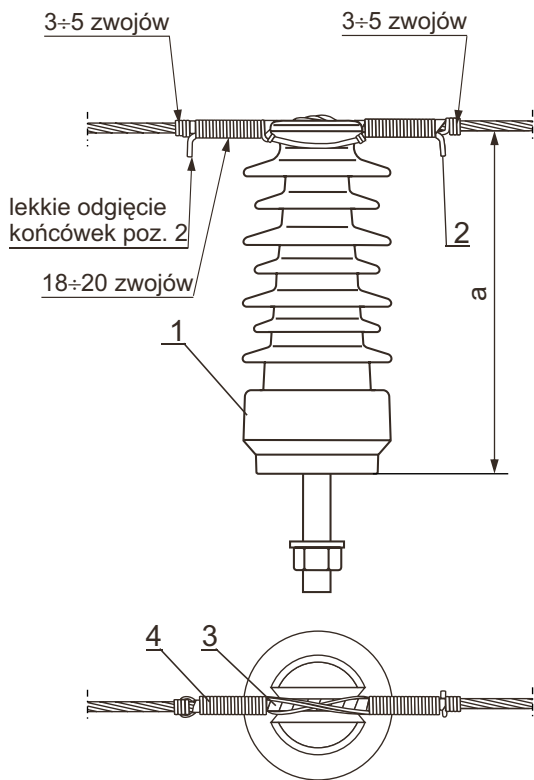
		Izolatory liniowe wsporcze								LSNS 70(50)		str. 213									
Typ	Rysunek nr	Maksymalne napięcie robocze	Znamionowe napięcie wytrzymałowe piorunowe	Znamionowe napięcie wytrzymałowe przemienne o częstotliwości sieciowej, w deszczu	Znamionowa wytrzymałość na zginanie	Znamionowa droga upływu	Wysokość H	Wysokość h	Średnica kłosa φ D	Masa	Numer fabryczny	Dopuszczalne obciążenie robocze	Producent, dystrybutor								
		[kV]	[kV]	[kV]	[kN]		[mm]			[kg]		[kN]									
LWP 8-24	1a	24	125	50	8,0	480	305	283	125	6,0	2376	4,0	ZAPEL								
LWP 8-24R	1b										2445										
LWP 8-24RO	1d										2490										
LWZ 8-24	1a					800	340	318	166	8,0	2441										
LWZ 8-24R	1b										2480										
LWZ 8-24RO	1d										2492										
LWP 8-24	2a	24	125	50	8,0	500	305	285	120	5,5	2670	6,25									
LWP 8-24	3a								125	8,0	2478										
LWP 8-24R	2b								120	5,5	2671										
R 12,5 ET 125L	3c								540	305	270			160	9,0	2414					
LWP 12,5-24	2a															500	305	285	120	5,5	2670
LWP 12,5-24	3a																		125	8,0	2478
LWP 12,5-24R	2b	120	5,5	2671																	
LWCP 8-24	4a	24	125	50	8,0	490	305	283	112	3,85		4,0	ENECCO								
LWCP 8-24R	4b																				
LWCP 8-24RO	4c																				
LWCP 12,5-24	4a	24	125	50	12,5	490	309	287	112	4,05		6,25	ENECCO								
LWCP 12,5-24R	4b																				
LWCP 12,5-24RO	4c																				
PI 7024 KL-N	5	24	165	70	14	740	342	322	122	2,5		5,6	ENSTO POL								



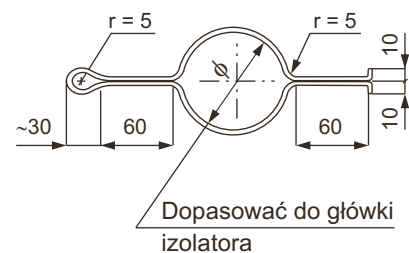
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

Schemat kolejnych czynności przy wykonywaniu wiązania

Kąt załomu linii



Poz. 2



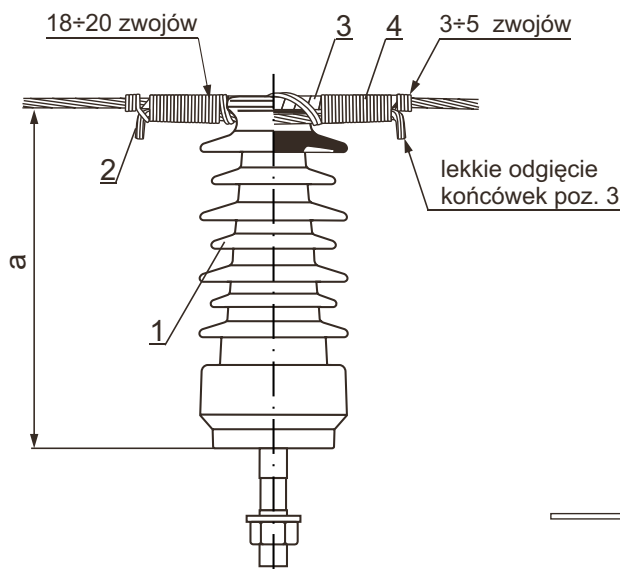
Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24R	294
LWP 12,5-24R	294
LWZ 8-24R	329
LWCP 8-24R	294
PI 7024 KL-N	328
R 12,5 ET 125L	288
LWCP 12,5-24R	298

**UWAGI:**

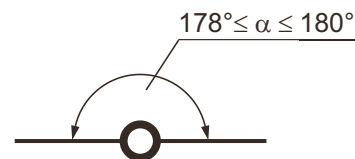
1. Izolatory o zwiększonej drodze upływu, stosować zgodnie z pkt. 6.6 opisu technicznego.
2. Wymagane długości trzonów izolatorów podano w uwagach na kartach albumowych uzbrojenia słupa

5	Osłona przed ptakami	SP 45,3		0,475	1	ENSTO POL
		OIW. LWP	1369-900-125-078	0,4		BEZPOL
4	Drut wiązałkowy Al $\phi$ 3 mm dł. 3,0 m			0,06	1	
3	Taśma aluminiowa 10×1 dł. 1 m			0,03	1	
2	Uchwyt z drutu Al $\phi$ 5 mm dł. 1,0 m			0,06	1	
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy wg tab. str. 212, rys. 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ENSTO POL uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy ceramiczno-polimerowy wg tab. str. 212, rys. 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ENECCO uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy porcelanowy wg tab. str. 212, rys. 1÷3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ZAPEL uwaga 1. i 2.
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

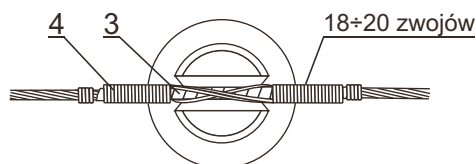
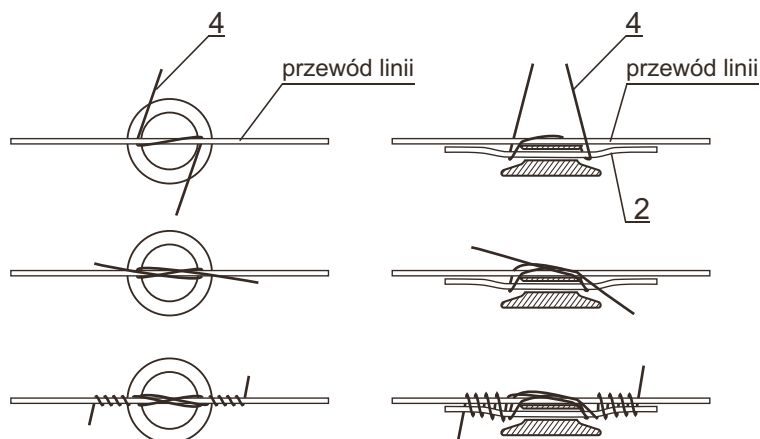




Kąt załomu linii



Schemat kolejnych czynności przy wykonywaniu wiązania



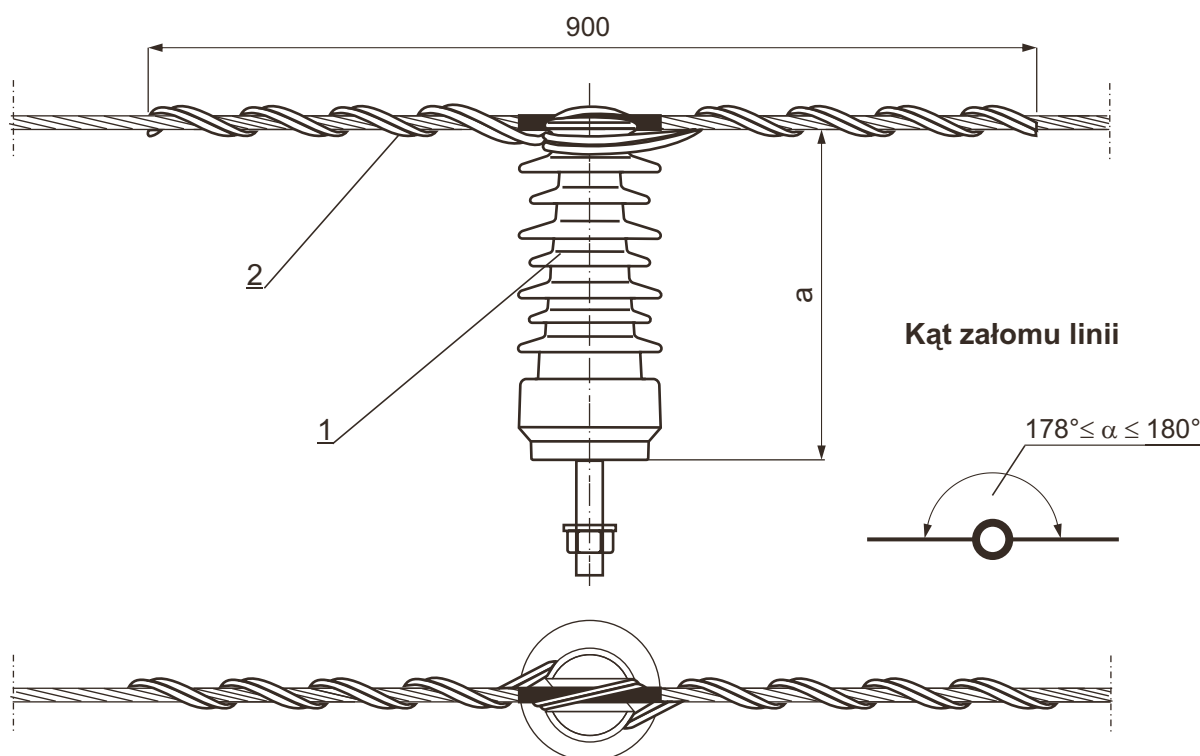
Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24RO	294
LWZ 8-24RO	329
LWCP 8-24RO	294
LWCP 12,5-24RO	298

**UWAGI:**

1. Izolatory o zwiększonej drodze upływu, stosować zgodnie z pkt. 6.6 opisu technicznego.
2. Wymagane długości trzonów izolatorów podano w uwagach na kartach albumowych uzbrojenia słupów.
3. Typ przewodu taki jak zastosowany w linii SN.

5	Osłona przed ptakami	SP 45,3 OIW. LWP		0,475 0,4	1	ENSTO POL BEZPOL
4	Drut wiązakowy Al $\phi$ 3 mm dł. 3,0 m			0,06	1	
3	Taśma aluminiowa 10×1 dł. 1 m			0,03	1	
2	Przewód linkowy dł. 0,3 m			□	1	uwaga 3.
1	Izolator liniowy wsporczy ceramiczno-polimerowy wg tab. str. 212, rys. 4	□	□	□	1	ENECCO uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy porcelanowy wg tab. str. 212, rys. 1	□	□	□		ZAPEL uwaga 1. i 2.
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi





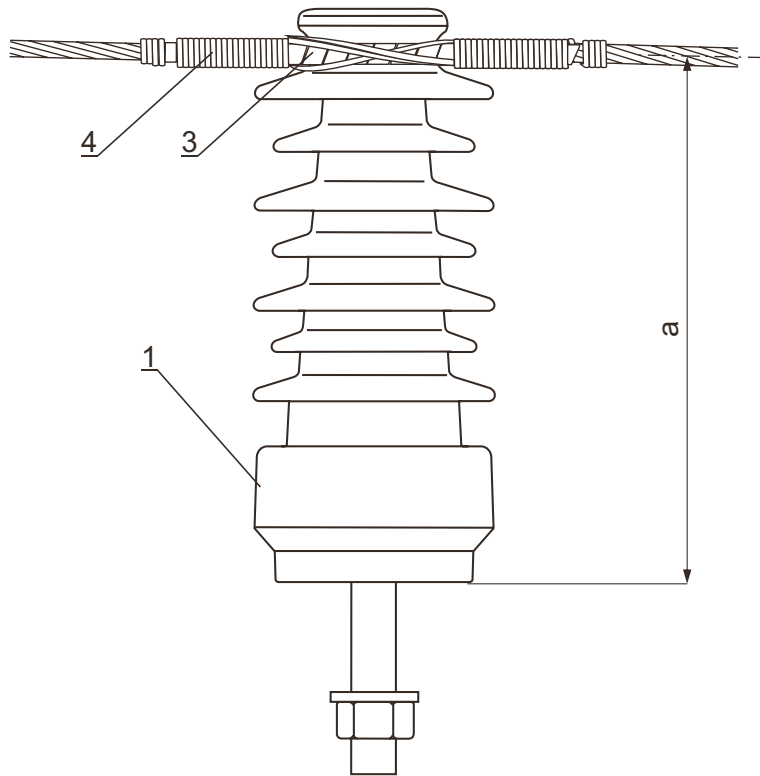
Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24R	294
LWP 12,5-24R	294
LWZ 8-24R	329
LWCP 8-24R	294
PI 7024 KL-N	328
R 12,5 ET 125L	288
LWCP 12,5-24R	298

**UWAGI:**

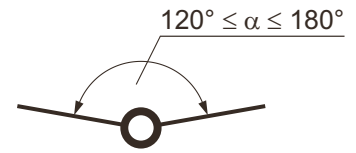
1. Izolatory o zwiększonej drodze upływu, stosować zgodnie z pkt. 6.6 opisu technicznego.
2. Wymagane długości trzonów izolatorów podano w uwagach na kartach albumowych uzbrojenia słupów.

3	Osłona przed ptakami	SP 45,3		0,475	1	ENSTO POL	
		OIW. LWP	1369-900-125-078	0,4		BEZPOL	
2	Uchwyt oplotowy przelotowy środkowy UOPS	AAL	70 mm <sup>2</sup>	UOPS651-999-075-001	0,09	1	BEZPOL
		50 mm <sup>2</sup>	UOPS651-999-050-001				
	Uchwyt oplotowy przelotowy środkowy DT	AFL-6	70 mm <sup>2</sup>	DT5070526RP	0,09	1	BELOS-PLP
		50 mm <sup>2</sup>	DT5070524RP				
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy wg tab. str. 212, rys. 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ENSTO POL uwaga 1. i 2.	
	Izolator liniowy wsporczy ceramiczno-polimerowy wg tab. str. 212, rys. 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ENECCO uwaga 1. i 2.	
	Izolator liniowy wsporczy porcelanowy wg tab. str. 212, rys. 1÷3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ZAPEL uwaga 1. i 2.	
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	

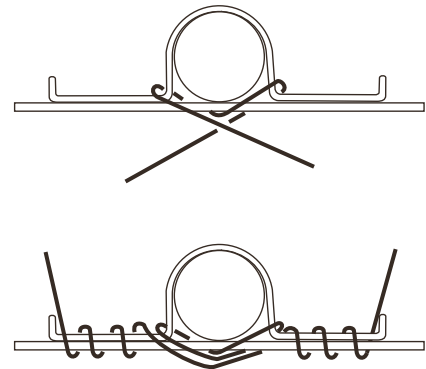
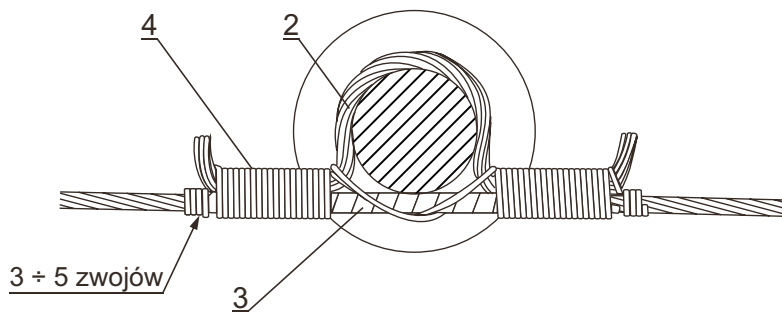
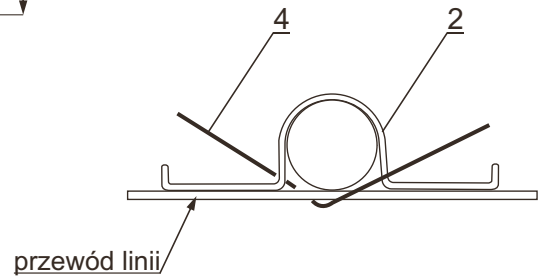




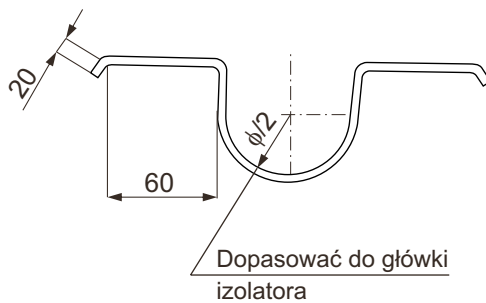
Kąt załomu linii



Sposób mocowania  
objemki poz. 2



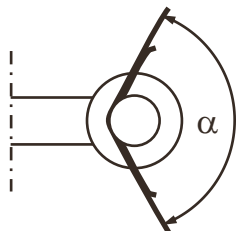
Poz. 2



Uwagi i zestawienie materiałów str. 218.



Minimalne kąty załomu  $\alpha$  w zależności od typu linii  
ze względu na dopuszczalne obciążenie izolatorów.



Izolatory		$\alpha \geq$ w zależności od typu linii		
Typ	Dop. obciąż. [daN]	L11	L12	L13, L14, L15
LWP 8-24 LWZ 8-24 LWCP 8-24	400	154°	147°	143°
LWP 12,5-24 LWCP 12,5-24 R 12,5 ET 125L	625	138°	128°	120°
PI 7024 KL-N	560	142°	134°	127°

Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24	283
LWP 12,5-24	283
LWCP 8-24	283
LWZ 8-24	318
R 12,5 ET125L	270
PI 7024 KL-N	322
LWCP 12,5-24	287

**UWAGI:**

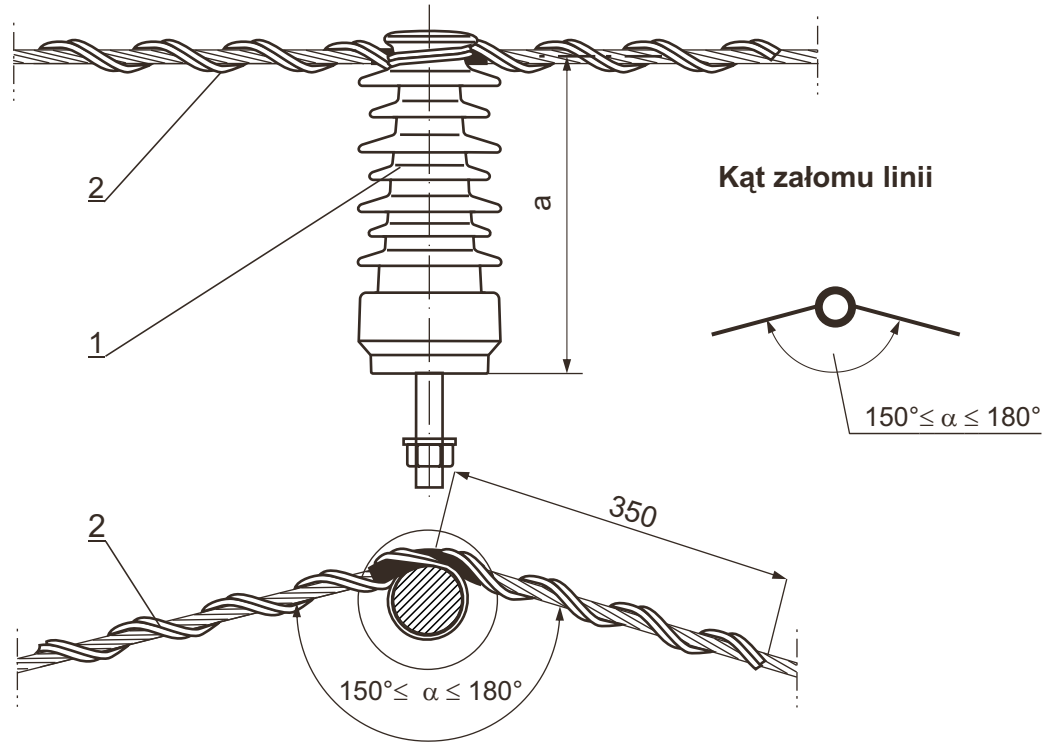
1. Długość trzonów izolatorów podano w uwagach na kartach albumowych uzbrojenia słupów.
2. Izolatory o zwiększonej drodze upływu, stosować zgodnie z pkt. 6.6 opisu technicznego.
3. Objemkę wykonać z przewodu AFL-6 35 mm<sup>2</sup> lub tego samego przewodu co linię.

5	Osłona przed ptakami	SP 45,3		0,475	1	ENSTO POL
		OIW. LWP	1369-900-125-078	0,4		BEZPOL
4	Drut wiązałkowy Al $\phi$ 3 mm dł. 3,5 m			0,07	1	
3	Taśma aluminiowa 10×1 dł. 1 m			0,03	1	
2	Objemka z przewodu dł. 0,5 m			0,06	1	uwaga 3.
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy wg tab. str. 212, rys. 5	□	□	□	1	ENSTO POL uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy ceramiczno-polimerowy wg tab. str. 212, rys. 4	□	□	□		ENECCO uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy porcelanowy wg tab. str. 212, rys. 1÷3	□	□	□		ZAPEL uwaga 1. i 2.
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

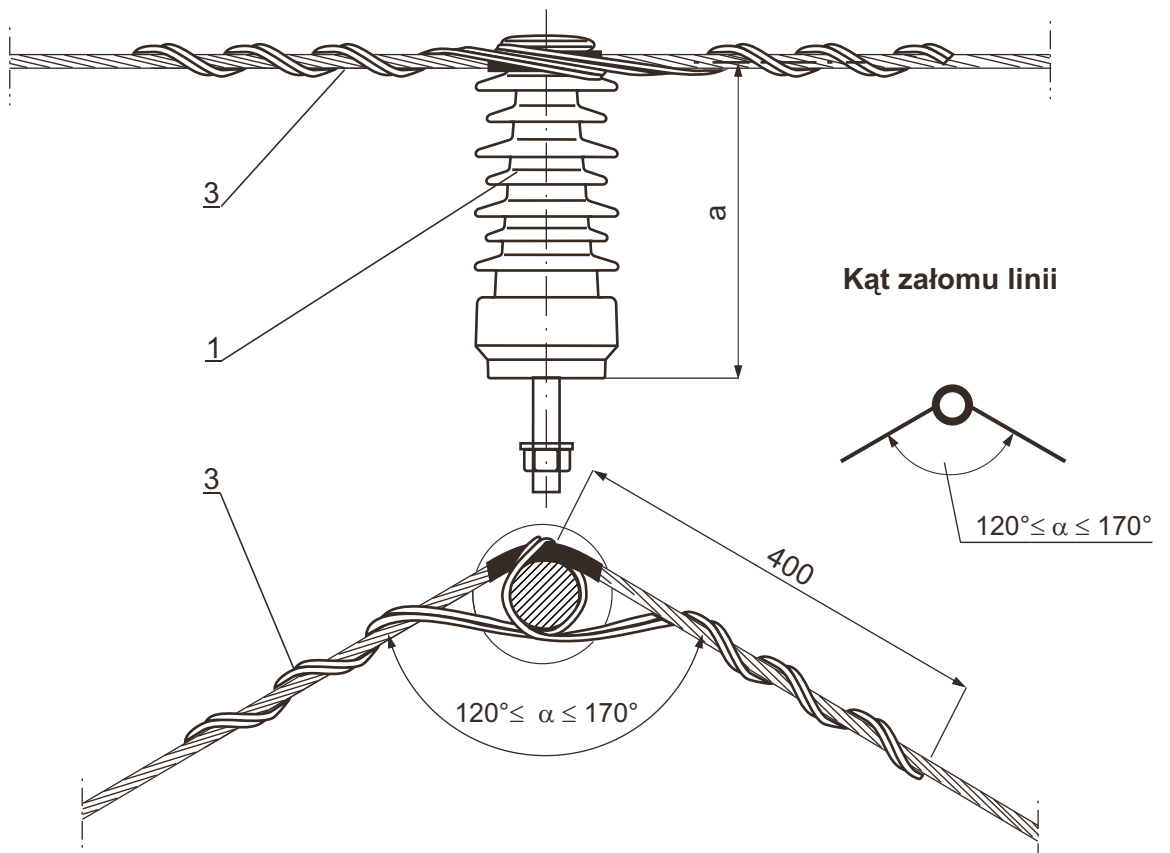




Zawieszenie ZPN/2



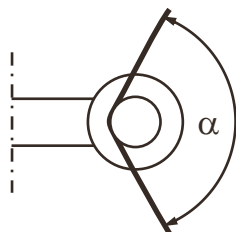
Zawieszenie ZPN/3



Uwaga i zestawienie materiałów str. 220.



Minimalne kąty załomu  $\alpha$  w zależności od typu linii  
ze względu na dopuszczalne obciążenie izolatorów.



Izolatory		$\alpha \geq$ w zależności od typu linii		
Typ	Dop. obciąż. [daN]	L11	L12	L13, L14, L15
LWP 8-24 LWZ 8-24 LWCP 8-24	400	154°	147°	143°
LWP 12,5-24 R 12,5 ET 125L	625	138°	128°	120°
PI 7024 KL-N	560	142°	134°	127°

Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24	283
LWP 12,5-24	283
LWCP 8-24	283
LWZ 8-24	318
R 12,5 ET125L	270
PI 7024 KL-N	322
LWCP 12,5-24	287

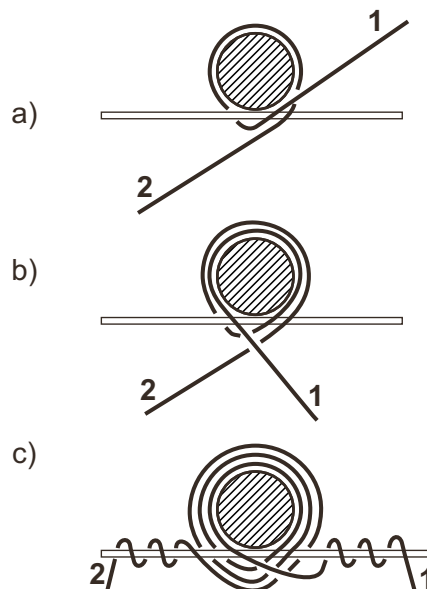
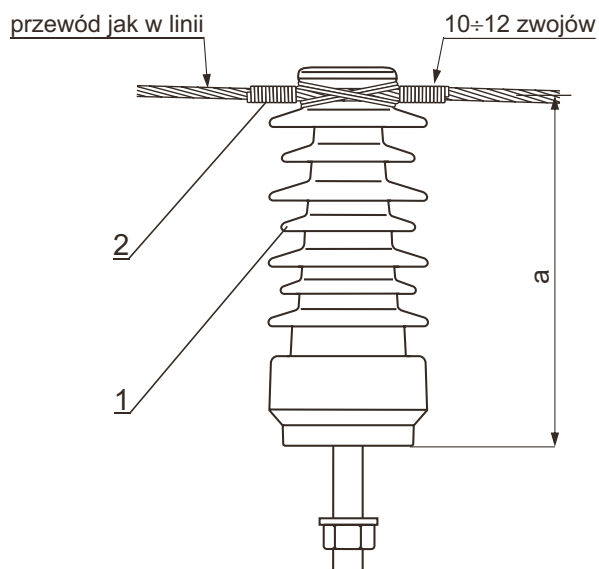
**UWAGI:**

1. Długość trzonów izolatorów podano w uwagach na kartach albumowych uzbrojenia słupów.
2. Izolatory o zwiększonej drodze upływu, stosować zgodnie z pkt. 6.6 opisu technicznego.

4	Osłona przed ptakami	SP 45,3		0,475	1	ENSTO POL
		OIW. LWP	1369-900-125-078	0,4		BEZPOL
3	Uchwyt oplotowy przelotowy narozny AT	70 mm <sup>2</sup>	AT5000526RP	0,11	1	BELOS-PLP (do ZPN-3)
		50 mm <sup>2</sup>	AT5000524RP	0,08		BEZPOL (do ZPN-3)
	Uchwyt oplotowy przelotowy narozny UOPN	70 mm <sup>2</sup>	UOPN651-999-075-003	0,11		BEZPOL (do ZPN-3)
		50 mm <sup>2</sup>	UOPN651-999-050-003	0,08		BEZPOL (do ZPN-3)
2	Uchwyt oplotowy przelotowy boczny GFST	70 mm <sup>2</sup>	GFST5080526RP	0,11	1	BELOS-PLP (do ZPN-2)
		50 mm <sup>2</sup>	GFST5080524RP			BEZPOL (do ZPN-2)
	Uchwyt oplotowy przelotowy boczny UOPB	70 mm <sup>2</sup>	UOPB651-999-075-000	0,14		BEZPOL (do ZPN-2)
		50 mm <sup>2</sup>	UOPB651-999-050-000	0,11		BEZPOL (do ZPN-2)
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy wg tab. str. 212, rys. 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ENSTO POL uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy ceramiczno-polimerowy wg tab. str. 212, rys. 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ENECCO uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy porcelanowy wg tab. str. 212, rys. 1÷3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ZAPEL uwaga 1. i 2.
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



Schemat kolejnych czynności przy wykonywaniu wiązania krzyżowego zwykłego



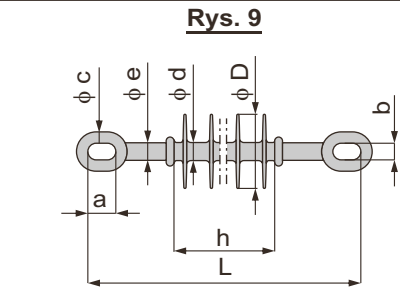
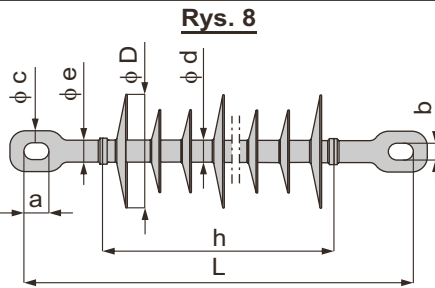
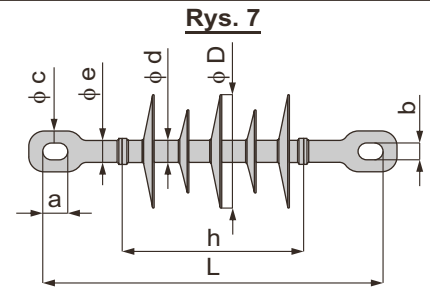
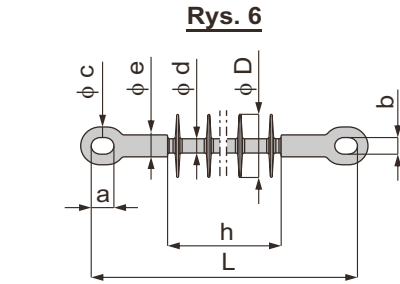
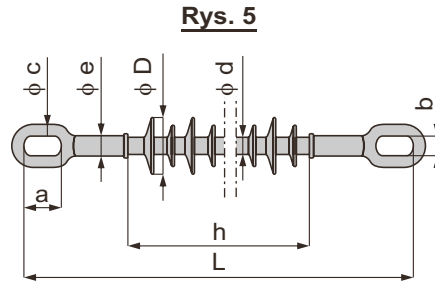
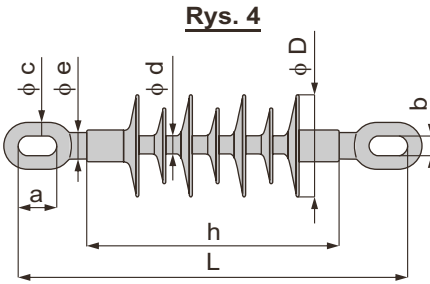
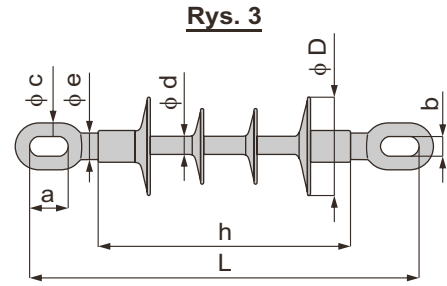
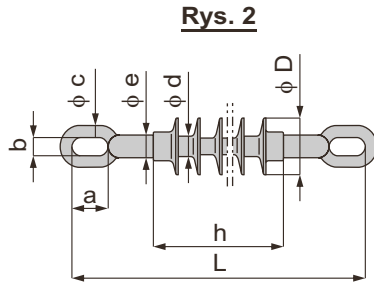
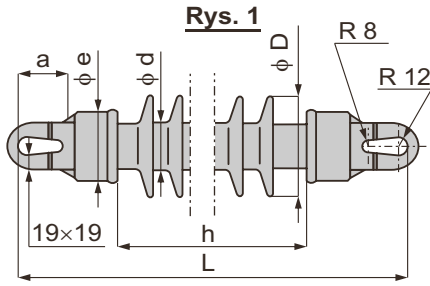
Typ izolatora	Wymiar a [mm]
LWP 8-24	283
LWZ 8-24	318
LWCP 8-24	283
PI 7024 KL-N	322

**UWAGI:**

1. Długość trzonów izolatorów podano w uwagach na kartach albumowych uzbrojenia słupów.
2. Izolatory o zwiększonej drodze upływu, stosować zgodnie z pkt. 6.6 opisu technicznego.

3	Osłona przed ptakami	SP 45,3		0,475	1	ENSTO POL
		OIW. LWP	1369-900-125-078	0,4		BEZPOL
2	Drut wiązałkowy Al $\phi$ 3 mm dł. 3,0 m			0,06	1	
1	Izolator liniowy wsporczy kompozytowy wg tab. str. 212, rys. 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ENSTO POL uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy ceramiczno-polimerowy wg tab. str. 212, rys. 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ENECCO uwaga 1. i 2.
	Izolator liniowy wsporczy porcelanowy wg tab. str. 212, rys. 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ZAPEL uwaga 1. i 2.
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



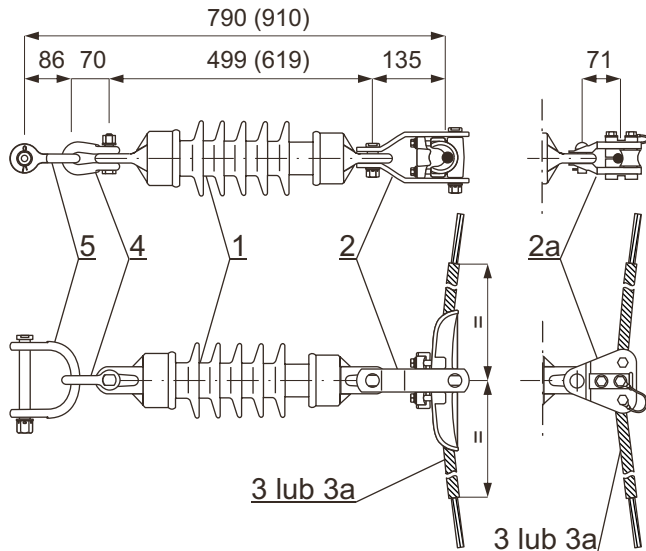


Typ	Rysunek nr	Izolacja	Największe robocze napięcie izolatora [kV]	Znam. wytrzymałość na rozciąganie [kN]	Obciążenie probiercze [kN]	Znam. napięcie udarowe piorunowe [kV]	Znam. napięcie o częstotl. sieciowej, w deszczu [kV]	Średnica pnia φ d	Długość montażowa L	Długość izolacji h	Średnica klasza φ D	Gabaryty do okuć				Ilość klaszy [szt]	Znamionowa droga upływu [mm]	Masa [kg]	Numer fabryczny	Producent, dystrybutor		
												a	b	φ c	φ e							
LP 45/5U	1	Porcelana	24	60	48	125	50	45	515	260	116	60	-	-	70	5	550	5,0	2650	ZAPEL		
LP 60/5U			36			125	50	60	515	250	135				95	5	520	7,5	2336			
LP 60/8U			36			200	85	60	635	370	135				8	800	9,0	2398				
CS 70E 17 95/385	2	Kompozyt	17,5	70	35	95	38	22	356	172	75	30	18	13	30	5	370	1,5	0111611			
CS 70E 24 95/385									388									48	24	16	1,7	0111610
CS 70E 17 95/460									385									30	18	13	1,55	0111511
CS 70E 24 95/460									417									48	24	16	1,75	0111510
CS 70E 24 170/650	3	36	70	35	170	70	24	515	335	130	51	26	18	35	4	650	2,1	0110910				
CS 70E 24 170/940	135																7	940	2,3	0111310		
CS 70 AA 20	5	24	70	35	125	50	22	515	240	75	50	26	16	26	8	520	1,0	06638011				
CS 70 AA 30					170	70		625	349						12	765	1,1	06638013				
SDI 90.150	6	24	70	35	126	57	22	352	150	86	32	22	16	29	4	391	0,98	ENSTO POL				
SDI 90.280					171	97		453	251						6	613	1,12					
CSEE70-170/ 712	7	36	70	35	170	90	29	450	240	150	30	24	16	29	5	715		GENERIK BEZPOL				
CSEE70-170/ 940	>100					515		305	7						950							
CSEE70-170/1320	>110					635		425	10						1320							
GIO 15 EE	9	17,5	70	35	125	60	29	351	206	98	37	22	15	28	4	450	1,16	GENERIK				
GIO 24 EE					180	95		446	260						7	655	1,34					
GIO 36 EE					230	140		516	330						9	940	1,52					



Obostrzenie 0° i 1°  
Zastosowanie dla przewodów AAL i AFL-6 50, 70 mm<sup>2</sup>

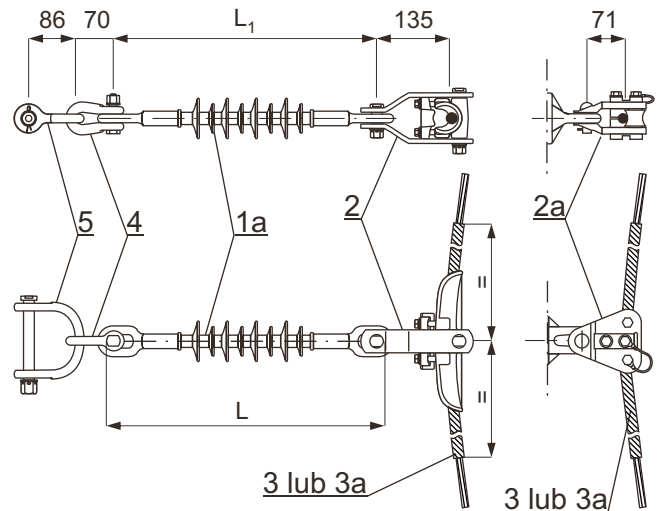
ŁP/1



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Złączkę oplotową z poz. 3a stosować w przęsłach linii zagrożonych wibracją przewodów.

ŁP/2



**UWAGI:**

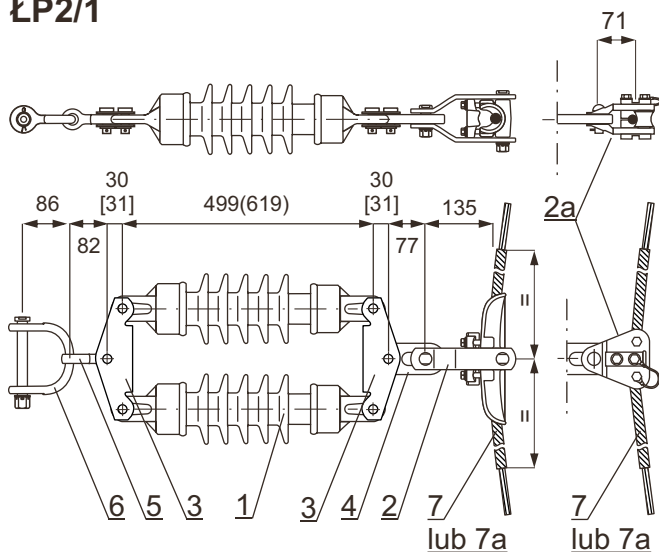
1. Wymiar  $L_1 = L - 18 \text{ mm}$   
 $L$  - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Złączkę oplotową z poz. 3a stosować w przęsłach linii zagrożonych wibracją przewodów.

5	Łącznik kabłkowy szeroki	110/86	19979/8	1,03	1	BELOS-PLP
4	Łącznik kabłkowy ze sworzniem śrubowym		38141 600-912-000	0,64	1	BEZPOL
3a	Złączka oplotowa	AAL , AFL-6 50 AAL , AFL-6 70	AS 060 020 25 AS 060 020 29	0,39 0,46	1	BELOS-PLP uwaga 2.
3	Oplot naprawczy	AAL , AFL-6 50 AAL , AFL-6 70	RS 530 3097 RS 530 3113	0,20 0,24		BELOS-PLP
2a	Uchwyty przelotowo-narożny	SO 181		1,0	1	ENSTO POL
2	Uchwyt przelotowy wahlivy ciąglowy	AFL-6 50÷70 AAL 50÷70	216971	3,04	1	BELOS-PLP
1a	Izolator liniowy dlugopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
1	Izolator liniowy dlugopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

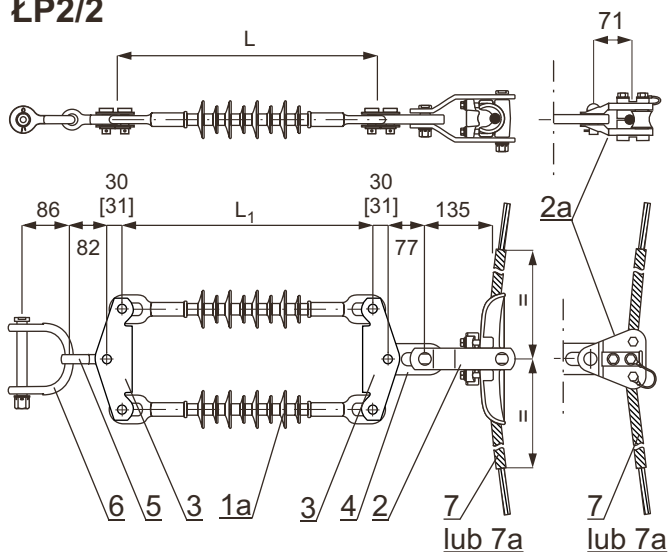


Obostrzenie 2° i 3°  
Zastosowanie dla przewodów AAL i AFL-6 50, 70 mm<sup>2</sup>

ŁP2/1



ŁP2/2



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP60/8U z poz. 1.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 z poz. 3.
3. Złączkę oplotową z poz. 7a stosować w przęsłach linii zagrożonych wibracją przewodów.

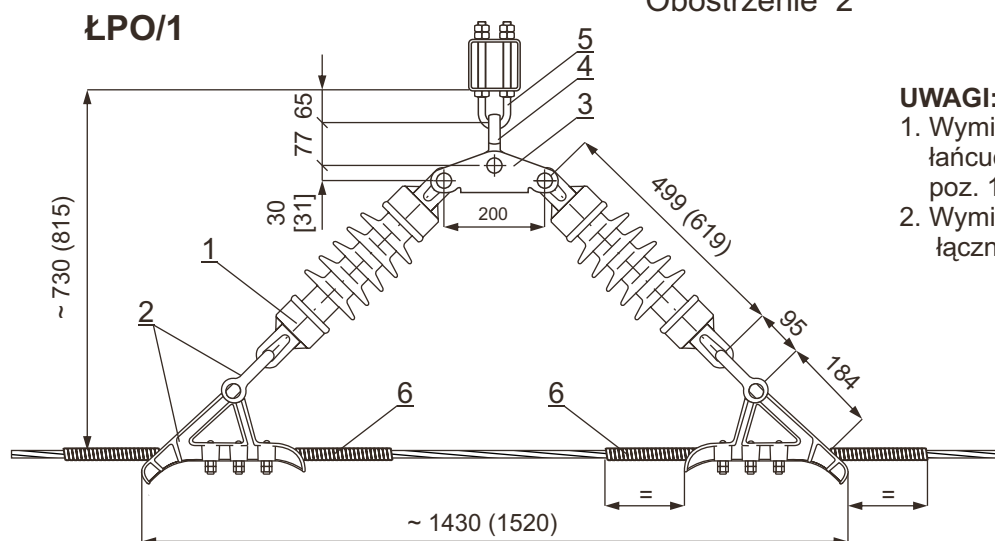
**UWAGI:**

1. Wymiar  $L_1 = L - 16 \text{ mm}$   
L - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 z poz. 3.
3. Złączkę oplotową z poz. 7a stosować w przęsłach linii zagrożonych wibracją przewodów.

7a	Złączka oplotowa	AAL , AFL-6 50	AS 060 020 25	0,39	1	BELOS-PLP uwaga 3.
		AAL , AFL-6 70	AS 060 020 29	0,46		
7	Oplot naprawczy	AAL , AFL-6 50	RS 530 3097	0,20	1	BELOS-PLP
		AAL , AFL-6 70	RS 530 3113	0,24		
6	Łącznik kabłąkowy szeroki	110/86	19979/8	1,03	1	BELOS-PLP
5	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	1	
4	Łącznik dwuuchowy płaski z otworem okrągłym i owalnym		3521	0,8	1	
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253 690-911-200	1,1 1,2	2	
2a	Uchwyt przelotowo-narozny	SO 181		1,0	1	BEZPOL ENSTO POL
2	Uchwyt przelotowy wahliwy ciąglowy	AFL 50÷70 AAL 50÷70	216971	3,04	1	BELOS-PLP
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi

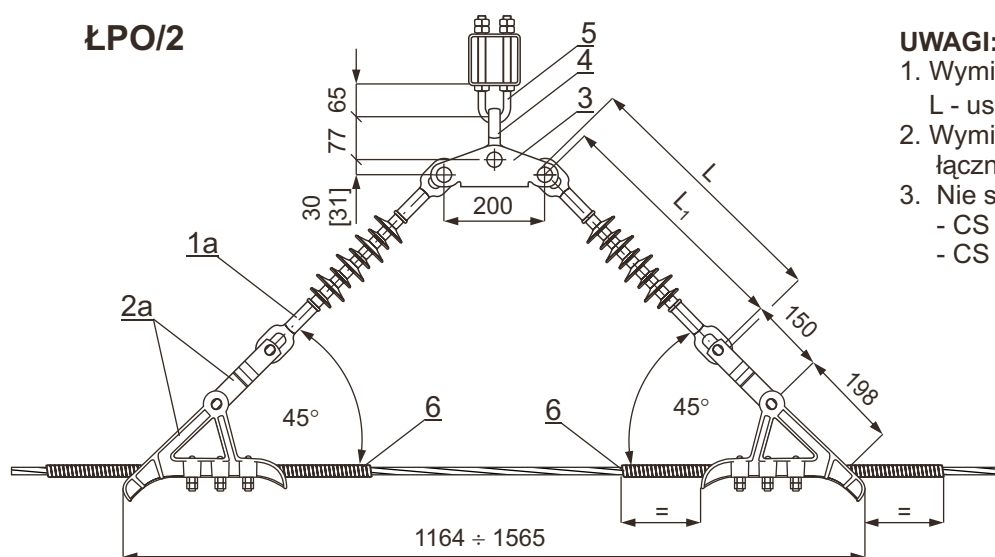


Obostrzenie 2°



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U - poz. 1.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 - poz. 3.



**UWAGI:**

1. Wymiar  $L_1 = L - 18 \text{ mm}$   
 $L$  - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 - poz. 3.
3. Nie stosować izolatorów typu:  
 - CS 70 E17 95/385  
 - CS 70 E17 95/460

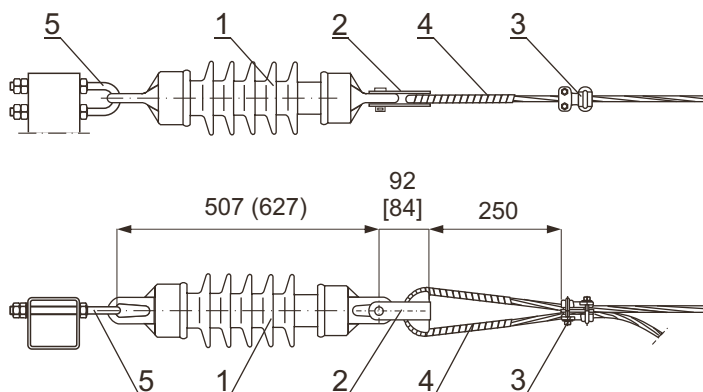
6	Oplot ochronny	AAL, AFL-6 70	LG-2005621	0,13	2	BELOS-PLP
5	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL
			10509	0,77		
4	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	1	BELOS-PLP
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2	BEZPOL
			690-911-200	1,2		
2a	Uchwyt przelotowo-odciągowy		22110/S	5,1	2	BELOS-PLP
2			2211	4,75		
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/> uwaga 3.
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	ZAPEL
Poz	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi





Obostrzenie 0° i 1°  
Zastosowanie dla przewodów AFL-6 35 (50) mm<sup>2</sup>.

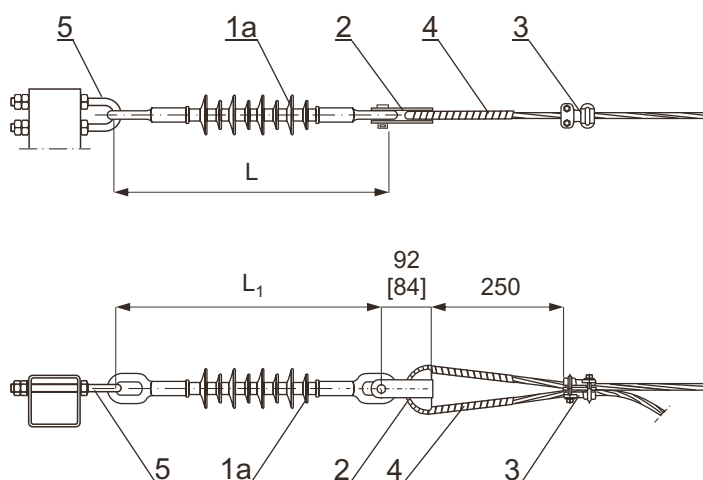
ŁO/1 w. 1



UWAGI:

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy uchwytu nr kat. 690-912-100 z poz. 2.

ŁO/2 w. 1



UWAGI:

1. Wymiar  $L_1 = L - 8 \text{ mm}$   
L - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy uchwytu nr kat. 690-912-100. z poz. 2

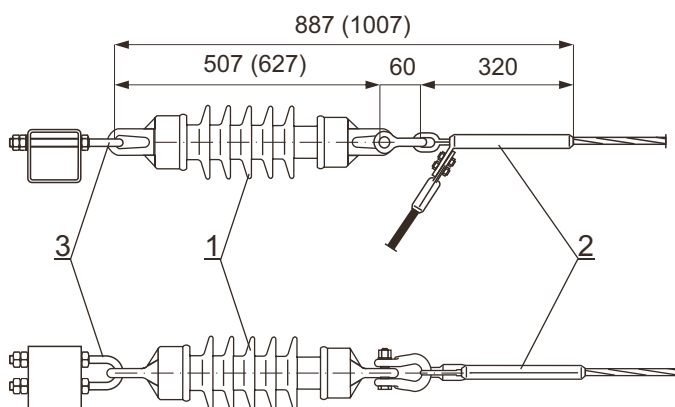
5	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL
			10509	0,77		BELOS-PLP
4	Taśma aluminiowa 10 × 1 dł. 1 m			0,03	1	
3	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	35 ÷ 50 mm <sup>2</sup>	24112	0,18	1	BELOS-PLP
2	Uchwyt odciągowy kabłąkowy widlasty	16 ÷ 70 mm <sup>2</sup>	23255	0,46	1	BEZPOL
			690-912-100	0,40		BEZPOL
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi





Obostrzenie 0° i 1°  
 Zastosowanie dla przewodów AFL-6 70 mm<sup>2</sup>

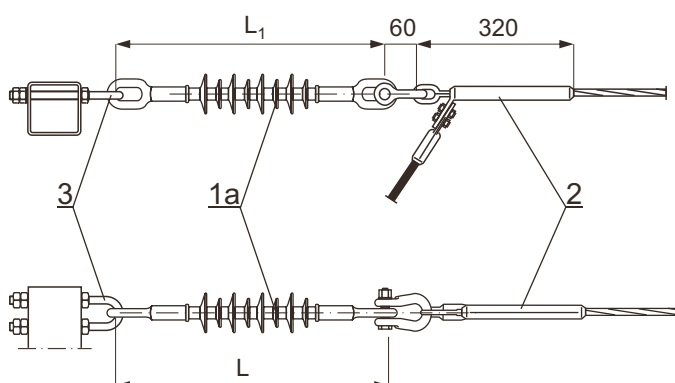
ŁO/1 w. 2



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym stosować uchwyt 25712 z poz. 2.

ŁO/2 w. 2



**UWAGI:**

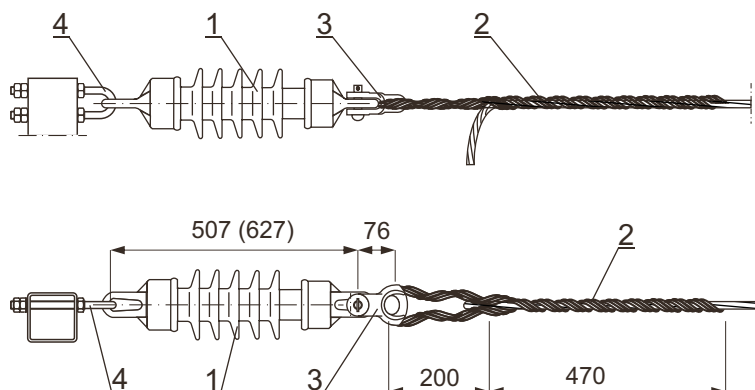
1. Wymiar  $L_1 = L - 10$  mm  
 $L$  - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym stosować uchwyt nr 25712 z poz. 2.
3. Nie stosować izolatorów typu:
  - CS 70 E17 95/385
  - CS 70 E17 95/460

3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL
			10509	0,77		BELOS-PLP
2	Uchwyt odciągowy zaprasowany do przewodów	AFL-6 70	2571	1,59	1	BELOS-PLP uwaga 2.
		AFL-6 70/1	25712	1,61		
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/> uwaga 3.
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



Obostrzenie 0° i 1°  
Zastosowanie dla przewodów AAL i AFL-6 35, 50, 70 mm<sup>2</sup>.

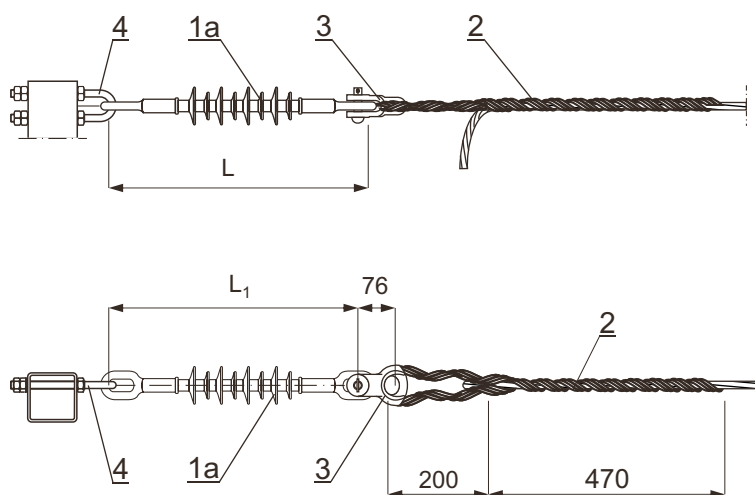
ŁO/1 w. 3



UWAGI:

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP60/8U z poz.1.
2. Zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 5 uchwyt oplotowy z poz. 2 może być zastosowany w przypadku przewodów AFL-6 zawieszonych ze zmniejszonym napięciem podstawowym.

ŁO/2 w. 3



UWAGI:

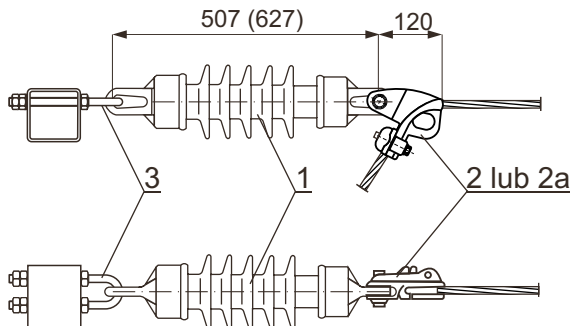
1. Wymiar  $L_1 = L - 8 \text{ mm}$   
L - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 5 uchwyt oplotowy z poz. 2 może być zastosowany w przypadku przewodów AFL-6 zawieszonych ze zmniejszonym napięciem podstawowym.

4	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL	
			10509	0,77		BELOS-PLP	
3	Uchwyt odciągowy kabłąkowo widlasty	16 ÷ 70 mm <sup>2</sup>	TCL 6570002	0,48	1	BEZPOL	
			1131-811-070-000	0,46		BEZPOL	
2	Uchwyt oplotowy odciągowy DDE	AAL	70 mm <sup>2</sup>	DDE 5011718R	0,26	1	BELOS-PLP uwaga 2.
			50 mm <sup>2</sup>	DDE 5011717R	0,24		
			35 mm <sup>2</sup>	DDE 5011715R	0,14		
	Uchwyt oplotowy odciągowy UOO	AFL-6	70 mm <sup>2</sup>	UOO 651-999-075-004	0,26		BEZPOL uwaga 2.
			50 mm <sup>2</sup>	UOO 651-999-050-004	0,24		
			35 mm <sup>2</sup>	UOO 651-999-035-004	0,14		
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ZAPEL	
Poz	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	



Zastosowanie dla przewodów AAL i AFL-6 50, 70 mm<sup>2</sup>

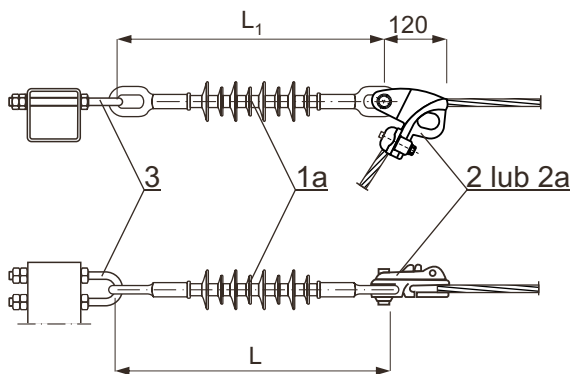
**ŁO/1 w. 4** Obostrzenie 0° i 1°



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Poz. 2 stosować dla przewodu AAL a poz. 2a dla przewodów AAL i AFL.

**ŁO/2 w. 4** Obostrzenie 0°, 1° i 2°



**UWAGI:**

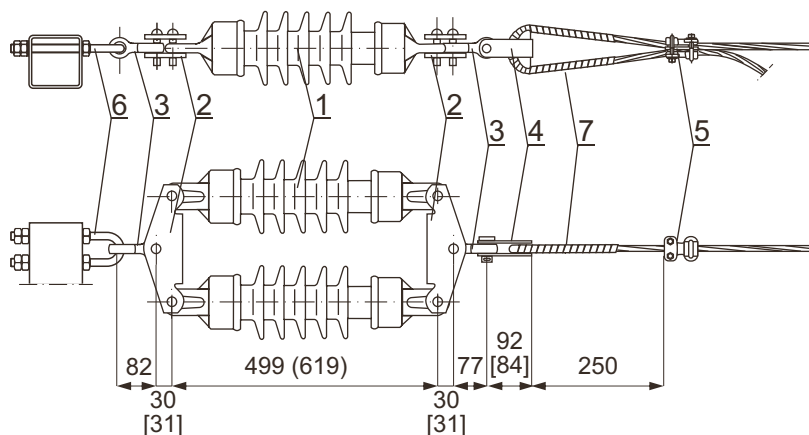
1. Wymiar  $L_1 = L - 8$  mm  
 $L$  - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Poz. 2 stosować dla przewodu AAL a poz. 2a dla przewodów AAL i AFL.

3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL
			10509	0,77		BELOS-PLP
2a	Uchwyt przelotowo-odciągowy	SO.85		0,70	1	ENSTO POL
2		25÷132 mm <sup>2</sup>	22325	0,76		BELOS-PLP
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



Obostrzenie 2° i 3°  
 Zastosowanie dla przewodów AFL-6 35(50) mm<sup>2</sup>

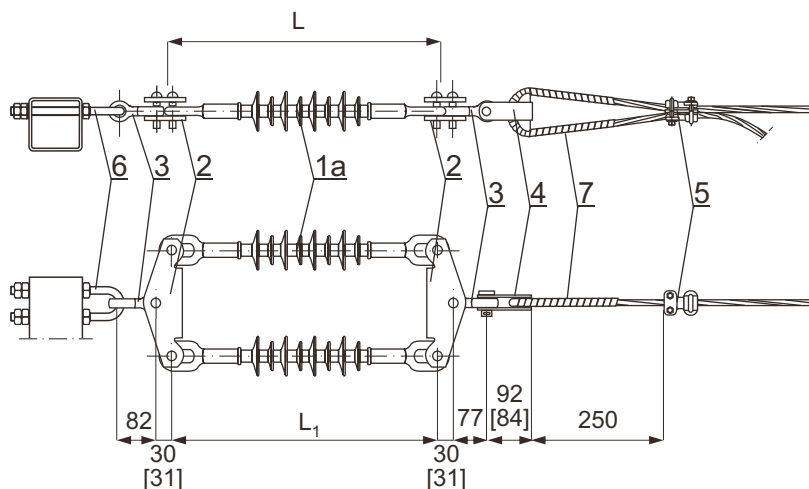
ŁO2/1 w. 1



UWAGI:

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łączucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Wymiary w nawiasie [ ] dotyczą:
  - łącznika nr 690-911-200 z poz. 2
  - uchwyty nr 690-912-100 z poz. 4

ŁO2/2 w. 1



UWAGI:

1. Wymiar  $L_1 = L - 16$  mm  
 L - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiary w nawiasie [ ] dotyczą:
  - łącznika nr 690-911-200 z poz. 2
  - uchwyty nr 690-912-100 z poz. 4

7	Taśma aluminiowa 10 × 1 dł. 1 m		0,03	1		
6	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	690-016-201	0,87	1	BEZPOL	
		10509	0,77			
5	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	35 ÷ 50 mm <sup>2</sup>	24112	0,18	1	BELOS-PLP
4	Uchwyt odciągowy kabłąkowo widlasty	16 ÷ 70 mm <sup>2</sup>	23255	0,46		
			690-912-100	0,40	1	BEZPOL
3	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	2	BELOS-PLP
2	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2	BEZPOL
			690-911-200	1,2		
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



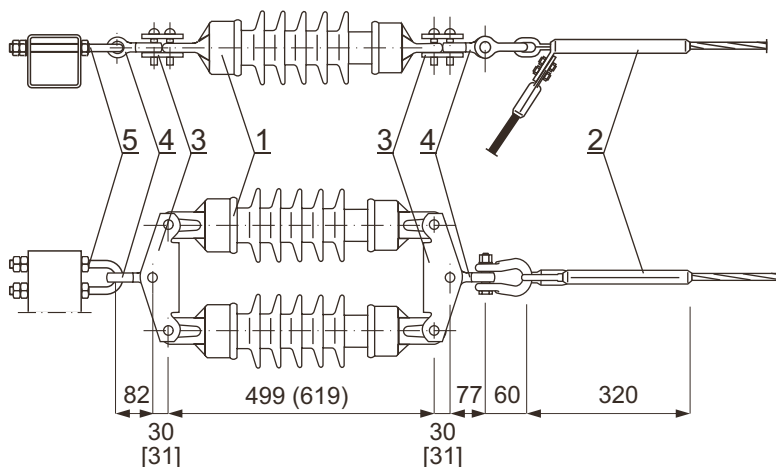
**Łańcuch odciągowy  
ŁO2/1 i ŁO2/2  
wykonanie 2**

**LSNS  
70(50)**

str.  
231

Obostrzenie 2° i 3°  
Zastosowanie dla przewodów AFL-6 70 mm<sup>2</sup>

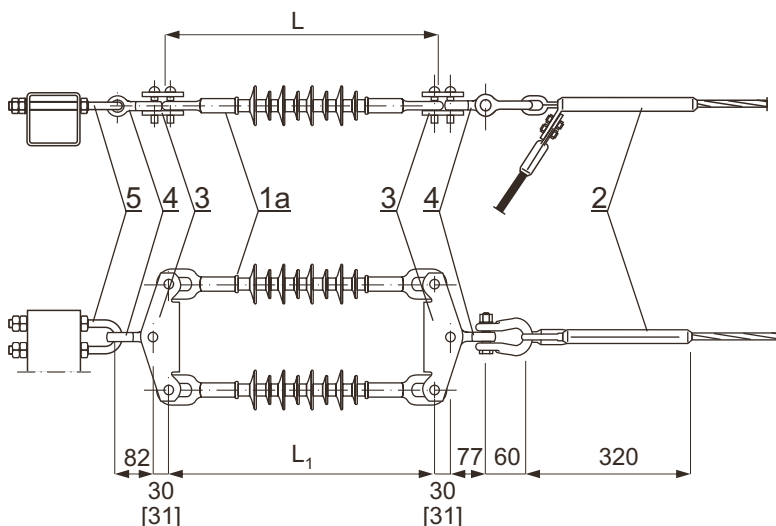
**ŁO2/1 w. 2**



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 - z poz. 3.
3. Uchwyt nr 25712 z poz. 2 stosować do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym.

**ŁO2/2 w. 2**



**UWAGI:**

1. Wymiar  $L_1 = L - 16$  mm  
L - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 - z poz. 3.
3. Uchwyt nr 25712 z poz. 2 stosować do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym.

5	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL
			10509	0,77		BELOS-PLP
4	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	2	BELOS-PLP
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2	BEZPOL
			690-911-200	1,2		BEZPOL
2	Uchwyt odciągowy zaprasowany do przewodów	AFL-6 70	2571	1,59	1	BELOS-PLP uwaga 3.
		AFL-6 70/1	25712	1,61		
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	ZAPEL
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELEN”**

## Łańcuch odciągowy ŁO2/1 i ŁO2/2 wykonanie 3

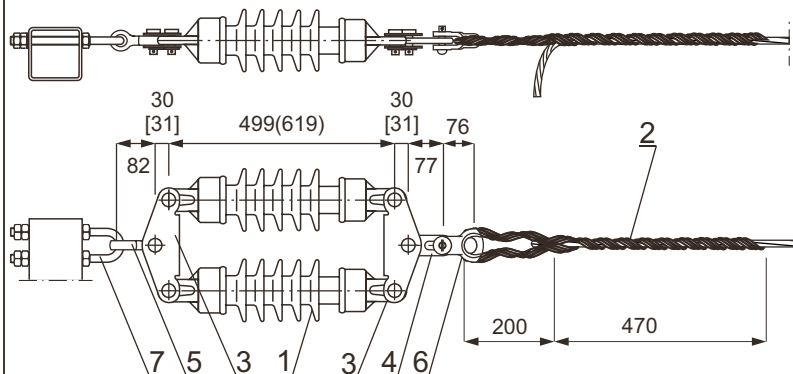
**LSNS  
70(50)**

str.  
232

Obostrzenie 2° i 3°

### ŁO2/1 w. 3

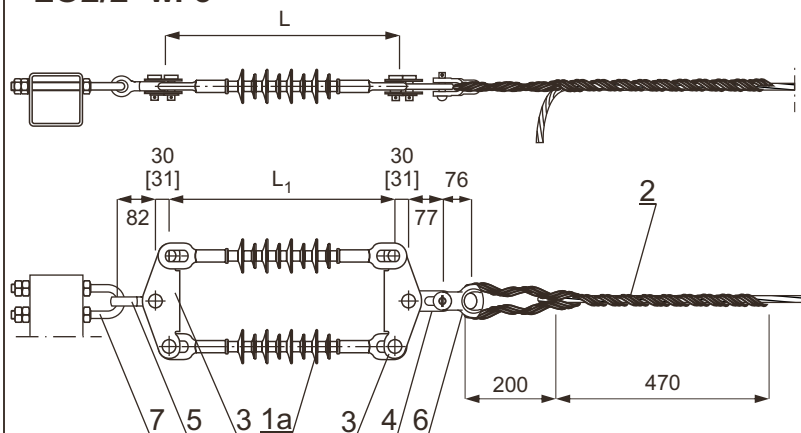
Zastosowanie dla przewodów AAL i AFL-6 35, 50, 70 mm<sup>2</sup>.



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP60/8U z poz.1.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 z poz. 3.
3. Zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 5 uchwyt oplotowy z poz. 2 może być zastosowany w przypadku przewodów AFL-6 zawieszonych ze zmniejszonym napięciem podstawowym.

### ŁO2/2 w. 3



**UWAGI:**

1. Wymiar  $L_1 = L - 16$  mm  
L - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 z poz. 3.
3. Zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 5 uchwyt oplotowy z poz. 2 może być zastosowany w przypadku przewodów AFL-6 zawieszonych ze zmniejszonym napięciem podstawowym.

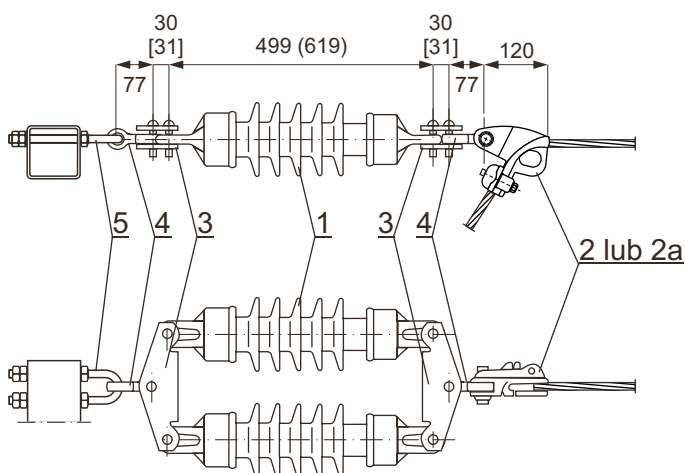
7	Wieszak śrubowo-kabłąkowy		690-016-201	0,87	1	BEZPOL	
			10509	0,77		BELOS-PLP	
6	Uchwyt odciągowy kabłąkowo widlasty	16 ÷ 70 mm <sup>2</sup>	TCL 6570002	0,48	1	BEZPOL	
			1131-811-070-000	0,46			
5	Łącznik dwuuchowy skręcony		3532	0,6	1		
4	Łącznik dwuuchowy płaski z otworem okrągłym i owalnym		3521	0,8	1	BELOS-PLP	
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	1,1	2	BEZPOL	
			690-911-200	1,2			
2	Uchwyt oplotowy odciągowy DDE	AAL AFL-6	70 mm <sup>2</sup>	DDE5011718R	0,26	1	BELOS-PLP uwaga 3.
			50 mm <sup>2</sup>	DDE5011717R	0,24		
			35 mm <sup>2</sup>	DDE5011715R	0,14		
	Uchwyt oplotowy odciągowy UOO		70 mm <sup>2</sup>	UOO 651-999-075-004	0,26		BEZPOL uwaga 3.
			50 mm <sup>2</sup>	UOO 651-999-050-004	0,24		
			35 mm <sup>2</sup>	UOO 651-999-035-004	0,14		
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	ZAPEL	
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi	



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych “**STELEN**”

Zastosowanie dla przewodów AAL i AFL-6 50, 70 mm<sup>2</sup>

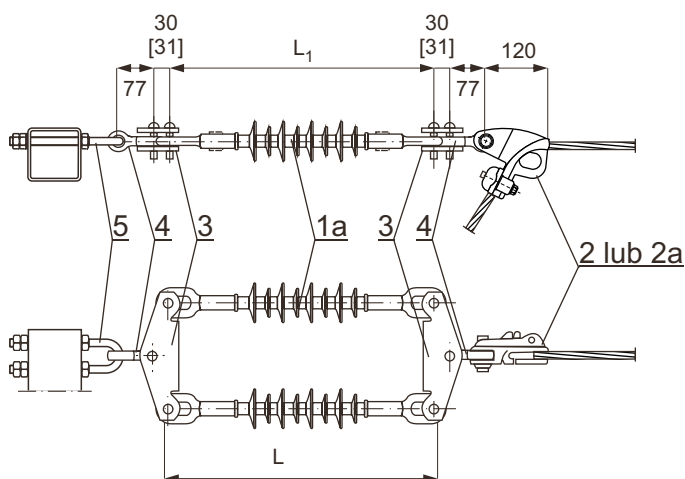
**ŁO2/1 w. 4** Obostrzenie 2° i 3°



**UWAGI:**

1. Wymiar w nawiasie ( ) dotyczy łańcucha z izolatorem LP 60/8U z poz. 1.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 z poz. 3.
3. Poz. 2 stosować dla przewodu AAL a poz. 2a dla przewodów AAL i AFL.

**ŁO2/2 w. 4** Obostrzenie 3°



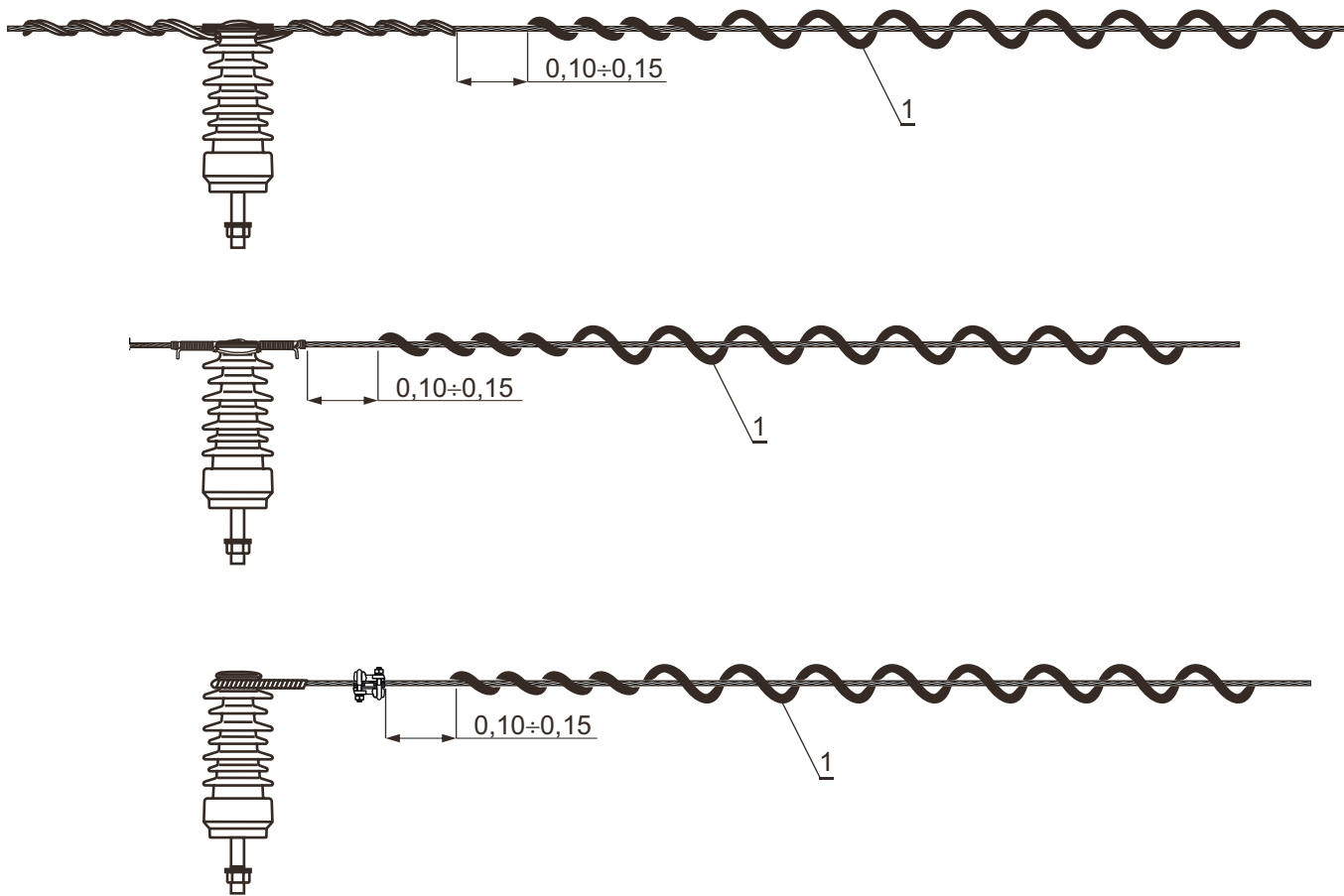
**UWAGI:**

1. Wymiar  $L_1 = L - 16$  mm  
 $L$  - ustalić wg tabeli str. 222.
2. Wymiar w nawiasie [ ] dotyczy łącznika nr 690-911-200 z poz.3.
3. Poz. 2 stosować dla przewodu AAL a poz. 2a dla przewodów AAL i AFL.

5	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	690-016-201	0,87	1	BEZPOL	
		10509	0,77		BELOS-PLP	
4	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532	0,6	2	BELOS-PLP	
3	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	1,1	2	BEZPOL	
		690-911-200	1,2			
2a	Uchwyt	SO.85	0,70	1	ENSTO POL	
2	przelotowo-odciągowy	25÷132 mm <sup>2</sup>	0,76		BELOS-PLP	
1a	Izolator liniowy długopniowy kompozytowy wg rys. 2÷9 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	
1	Izolator liniowy długopniowy porcelanowy wg rys. 1 str. 222	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	ZAPEL	
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi







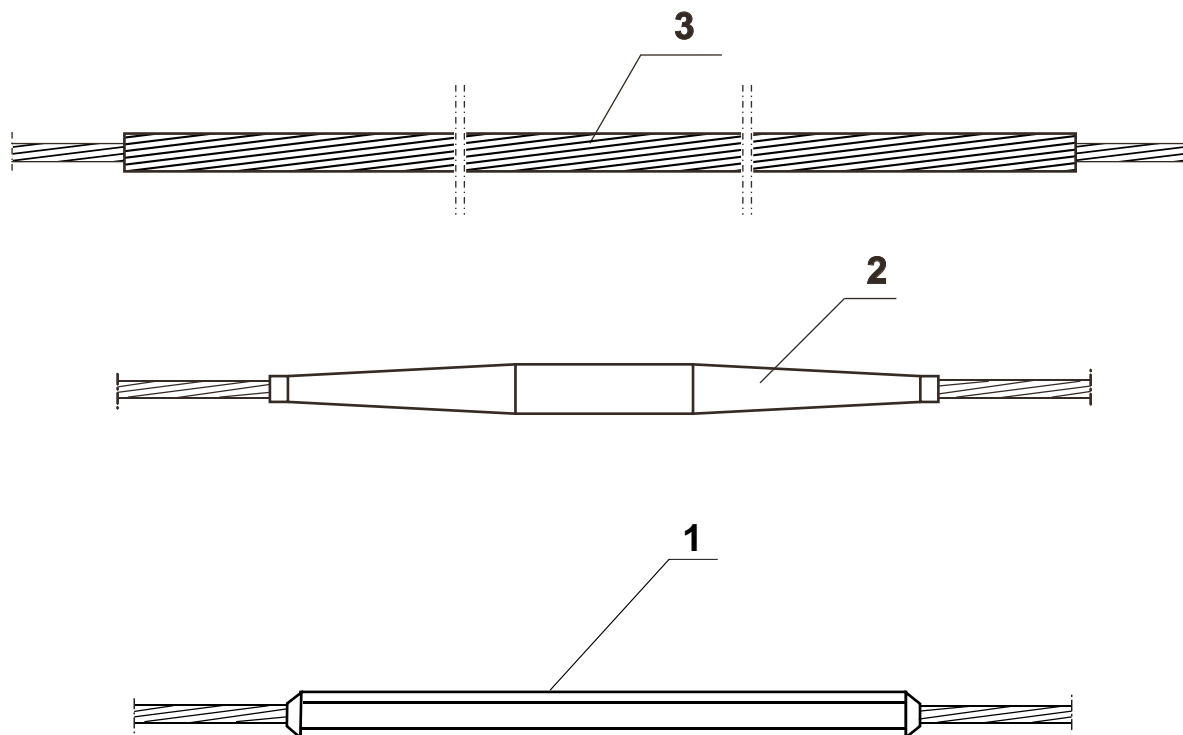
**UWAGI:**

1. Wykonanie standardowe.
2. Wykonanie o zwiększonej masie.
3. Zestawienie materiałów obejmuje zalecaną ilość tłumików drgań dla jednego przewodu w przęśle z przewodami zagrożonymi wibracją. Tłumiki typu SVDs umieścić po 1 szt. na obu końcach w/w przęsła, a tłumik HMSVD z jego jednej strony w pobliżu izolatorów stojących. Z montażu tłumików drgań w pobliżu łańcuchów odciągowych można zrezygnować.
4. Montaż spirali na przewodzie rozpocząć zwężonym końcem w odległości  $0,10 \div 0,15$  m od ostatniego elementu mocującego przewód do izolatora np. uchwytu oplotowego, końca wiązania ręcznego, złączki śrubowo kabłąkowej lub zacisku odgałęźnego.

1	Spiralny tłumik drgań dla przewodu $\phi$ 8,3 ÷ 11,7 mm	HMSVD	5050201	2,3	1	BELOS-PLP (uwaga 2)
		SVDs	5050104	1,3	2	BELOS-PLP (uwaga 1)
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Nr katalogowy	Długość jedn.[m]	Ilość [szt.]	Producent (uwagi)







\* - przewód z rdzeniem stalowym jednodrutowym.

3	Złączka oplotowa	AAL 70	AS0602029	0,46	1	BELOS-PLP	
		AAL 50	AS0602025	0,39			
2	Złączka samoklinująca do przewodu	AFL-6 35	CIL 63	0,155		ENSTO POL	
		AAL 50,70 AFL-6 50,70/1*	CIL 64	0,27			
1	Złączka zaprasowana do przewodu	AAL 70	J 75	□		1	GENERIC
		AAL 50	J 54	□			GPH
		AAL 70	70 ALU - Z	□			BELOS-PLP
		AAL 50	50 ALU - Z	□			GPH
		AAL 70	SK - 08075	□			BELOS-PLP
		AAL 50	SK - 08074	□			
		AFL-6 70	70/12 STALU-Z	□			
		AFL-6 50	50/8 STALU-Z	□			
		AFL-6 35	35/6 STALU-Z	□			
		AFL-6 70/1*	24711	0,46			
		AFL-6 70	2470	0,46	BELOS-PLP		
		AFL-6 50	24646	0,126			
AFL-6 35	24645	0,1					
Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie, typ Nr katalogowy	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]	Uwagi		



**Uziomy ochronne w sieciach  
z punktem neutralnym uziemionym  
przez rezystor**

**LSNS  
70(50)**

str.  
236

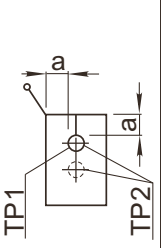
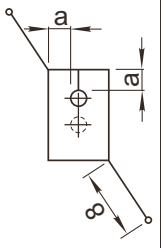
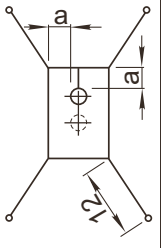
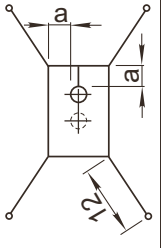
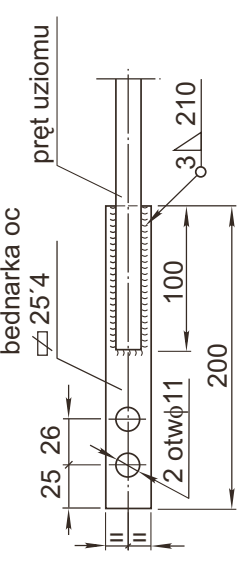
Typ uziomu	T1 + 4 x c T2 + 4 x c	TP1 + n x 6 TP2 + n x 6	TP1 + 4 x 10 TP2 + 4 x 10	TP1 + 4 x 15 TP2 + 4 x 15
Szkiełki wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m				
<b>DOBÓR UZIOMÓW</b>				
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω.m]	100	300	500	1000
Parametry zwarcia sieci	$I_z=150A, t_f=0,2s$ lub $I_z=100A, t_f=0,5s$	TP1 + 2 x 6	TP1 + 4 x 6	TP1 + 4 x 10
	$I_z=200A, t_f=0,2s$ lub $I_z=150A, t_f=0,5s$	TP1 + 4 x 6	TP1 + 4 x 10	TP1 + 4 x 15
	$I_z=300A, t_f=0,2s$ lub $I_z=200A, t_f=0,5s$	TP1 + 4 x 6	TP1 + 4 x 15	TP1 + 4 x 15
		TP2 + 4 x 6	TP2 + 4 x 10	TP2 + 4 x 15
		TP2 + 4 x 6	TP2 + 4 x 15	TP2 + 4 x 15
		TP2 + 4 x 6	TP2 + 4 x 15	TP2 + 4 x 15
<b>ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW UZIOMÓW</b>				
Typ uziomu	T1 + 4 x 3 T2 + 4 x 3	TP1 + 2 x 6 TP2 + 2 x 6	TP1 + 4 x 6 TP2 + 4 x 6	TP1 + 4 x 10 TP2 + 4 x 15
Bednarka ocynkowana $\varnothing 25 \times 4$ mm (ilość w szt.)	24,5 - [T1 + 4x3] 25,5 - [T2 + 4x3]	24,5 - [TP1 + 2x6] 25,5 - [TP2 + 2x6]	24,5 - [TP1 + 4x6] 25,5 - [TP2 + 4x6]	60,5 - [TP1 + 4x15] 61,5 - [TP2 + 4x15]
Uziom prętowy lub rurowy wg str. 239 + 234 (ilość w szt. x długość w m.)	-	-	4 x 9 4 x 10	4 x 15
Pręt stalowy $\varnothing 18$ mm ocynkowany (ilość w szt. x długość w m)	-	2 x 6	4 x 6	4 x 15
Śruba ocynkowana M10x25 z nakr., podkładką sprężystą i okrągłą (ilość w szt.) ** - ilość dla wariantu 2	10	6 (10)**	10 (18)**	10 (18)**
<b>UWAGI:</b> 1. Symbole literowe w nazwie typu uziomu: c - długość promienia uziomu w m, n - liczba prętów pionowych. Warunki zwarcia sieci: Iz - prąd zwarcia z uwzględnieniem składowej biernej i czynnej, tr - czas trwania zwarcia doziemnego. 2. Warunki wykonania uziomu oraz warianty połączenia bednarki z prętem - wg str. 237 i opisu - pkt. 8.				



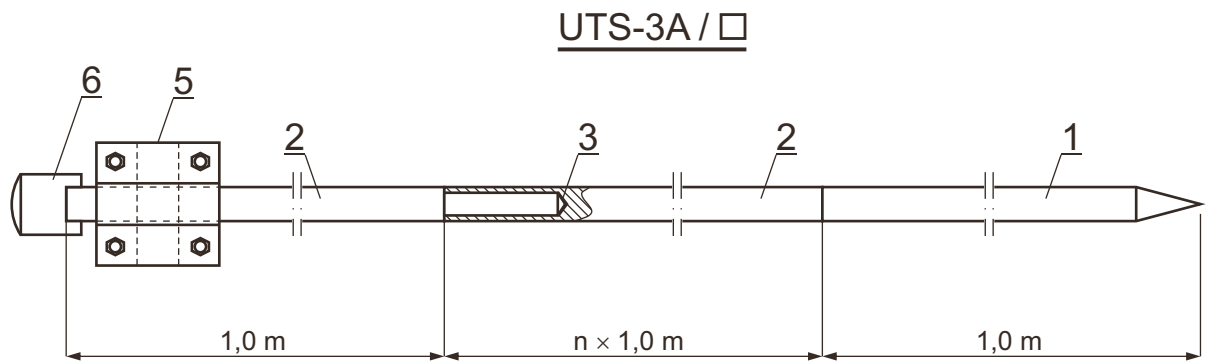
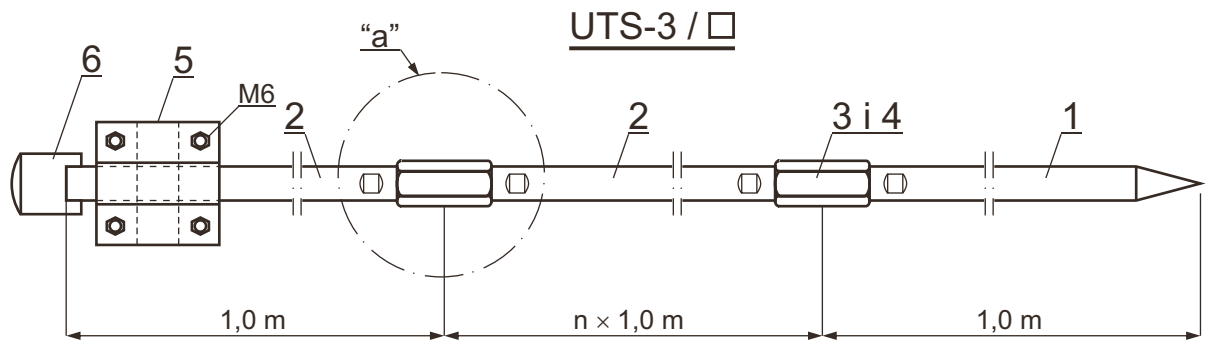
Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

					Uziomy ochronne w sieciach izolowanych i kompensowanych		LSNS 70(50)		str. 237
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	100	300	500	1000					
Typ uziomu	T 1 T 2	TP 1 + 2 × 6 TP 2 + 2 × 6	TP 1 + 4 × 6 TP 2 + 4 × 6	TP 1 + 4 × 15 TP 2 + 4 × 15					
Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m									
Bednarka ocynkowana $\nabla$ 25×4mm (ilość w m)	13,5 - T 1 14,5 - T 2	18,5 - [TP 1 + 2 × 6] 19,5 - [TP 2 + 2 × 6]	24,5 - [TP 1 + 4 × 6] 25,5 - [TP 2 + 4 × 6]	60,5 - [TP 1 + 4 × 20] 61,5 - [TP 2 + 4 × 20]					
Uziom prętowy lub rurowy wg str. 239 + 243 (ilość w szt. × długość w m.)	-	2 × 6	4 × 6	4 × 15					
Pręt stalowy $\phi$ 18 mm ocynkowany (ilość w szt. × długość w m)	2	6 (10)**	10 (18)**	10 (18)**					
Śruba ocynkowana M10×25 z nakrętką, podkładką sprężystą i okrągłą (ilość w szt.)	-	2	4	4					
Uchwyt krzyżowy płaski str. 239 + 243 do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	-	2	4	4					
Zakończenie pręta uziomu w przypadku połączeń śrubowych wariant 2									
<b>UWAGI:</b>					<ol style="list-style-type: none"> <li>Pręty uziomu mogą być pogrążane dowolną metodą.</li> <li>W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem.</li> <li>Wymiar a = 1m od ściany żerdzi słupa.</li> <li>** Ilości w nawiasach ( ) dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2.</li> </ol>				

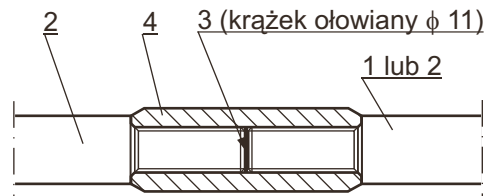


		Uziomy odgromowe				LSNS 70(50)	str. 238
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]	100	300	500	1000			
Typ uziomu	TP 1 + 1 × 6 TP 2 + 1 × 6	TP 1 + 2 × 10 TP 2 + 2 × 10	TP 1 + 4 × 15 TP 2 + 4 × 15	TP 1 + 4 × 20 TP 2 + 4 × 20			
Szkic wymiarowy (wymiar w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m							
Maksymalna rezystancja uziomu R <sub>z</sub> [Ω]	10	10	10	15			
Bednarka ocynkowana $\nabla$ 25×4mm (ilość w m)	13,5 - [TP 1 + 1 × 6] 14,5 - [TP 2 + 1 × 6]	28,5 - [TP 1 + 2 × 10] 29,5 - [TP 2 + 2 × 10]	60,5 - [TP 1 + 4 × 15] 61,5 - [TP 2 + 4 × 15]	60,5 - [TP 1 + 4 × 20] 61,5 - [TP 2 + 4 × 20]			
Uziom prętowy lub rurowy wg str. 239 ÷ 243 (ilość w szt. × długość w m.)	1 × 6	2 × 9	4 × 15	4 × 21			
Pręt stalowy $\phi$ 18 mm ocynkowany (ilość w szt. × długość w m)		2 × 10		4 × 20			
Śruba ocynkowana M10×25 z nakrętką, podkładką sprężystą i okrągłą (ilość w szt.)	2	6 (10)**	10 (18)**	10 (18)**			
Uchwyt krzyżowy str. 239 ÷ 243 do połączenia bednarki z prętem - wariant 1 (ilość w szt.)	1	2	4	4			
Zakończenie pręta uziomu w przypadku połączeń śrubowych wariant 2					<b>UWAGI:</b> 1. Pręty uziomu mogą być pogrążane dowolną metodą. 2. W przypadku stosowania fundamentu FP uziom połączyć z jego metalowym wypustem. 3. Wymiar a = 1m od ściany żerdzi słupa. 4. ** Ilości w nawiasach ( ) dotyczą przypadku stosowania połączeń śrubowych - wariant 2.		





**Szczegół “a”**

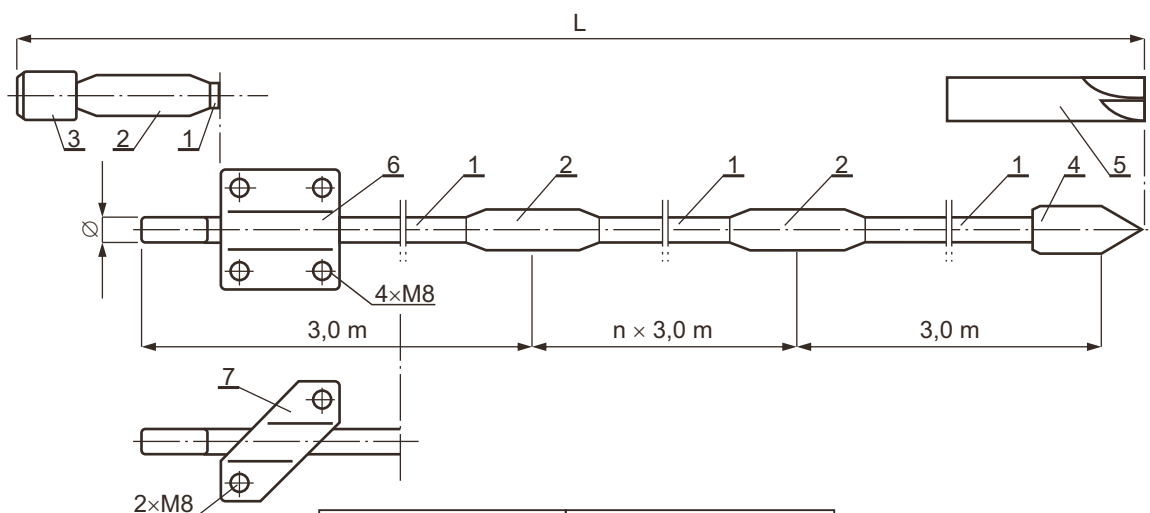


**UWAGI:**

1. W zamówieniu podać typ uziomu i jego długość L w [m] wpisując ją w miejsce □ np. UTS-3/9
2. Poz. 6 zamawiać oddzielnie.

6	Pobijak do uziomu	UTS-3		1	-	Uwaga 2
		UTS-3A		-	1	
5	Uchwyt krzyżowy do uziomu UTS			1	1	Uwaga 1
4	Nakrętka M12×50 Fe/Zn	W 1.00.03	5 8 14 20	-	-	
3	Krażek ołowiany φ 11		5 8 14 20	5 8 14 20	5 8 14 20	
2	Uziom prętowy Fe/Zn φ 18×1000 mm	W 1.00.02 W 5.00.00	5 8 14 20	-	5 8 14 20	
1	Uziom prętowy Fe/Zn φ 18×1000 mm z zaokrągloną końcówką	W 1.00.01		1	-	
		W 5.00.00		-	1	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr rysunku	UTS-3/6	ilość szt.		Uwagi
			UTS-3/9			
			UTS-3/15			
			UTS-3/21			
			UTS-3A/6			
			UTS-3A/9			
			UTS-3A/15			
			UTS-3A/21			





Typ pręta	Wymiar L [m]
P - 6 / $\phi$ □	6,1
P - 9 / $\phi$ □	9,1
P - 15 / $\phi$ □	15,1
P - 21 / $\phi$ □	21,1

Poz.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]	$\phi 14,2$				$\phi 17,2$				
			długość [m.]		6	9	15	21	6	9	15
Element		nr artykułu	ilość szt.								
1	Pręt uziomu pomiedziowany z gwintem	100 05									
		100 15	2	3	5	7					
		100 25					2	3	5	7	
2	Złączka z gwintem	mosiężna	104 01								
			104 02	2	3	5	7				
			104 03					2	3	5	7
		z brązu	104 11								
			104 12	2	3	5	7				
			104 13					2	3	5	7
3	Głowica	108 01									
		108 02		1							
		108 03						1			
4	Grot	106 01									
		106 02		1							
		106 03						1			
5	Grot do gruntów twardych	106 04									
		106 05		1							
		106 06						1			
6	Uchwyt śrubowy krzyżowy	103 95		1							
		103 96						1			
7	Uchwyt skośny	103 28		1							
		103 29						1			

**UWAGI:**

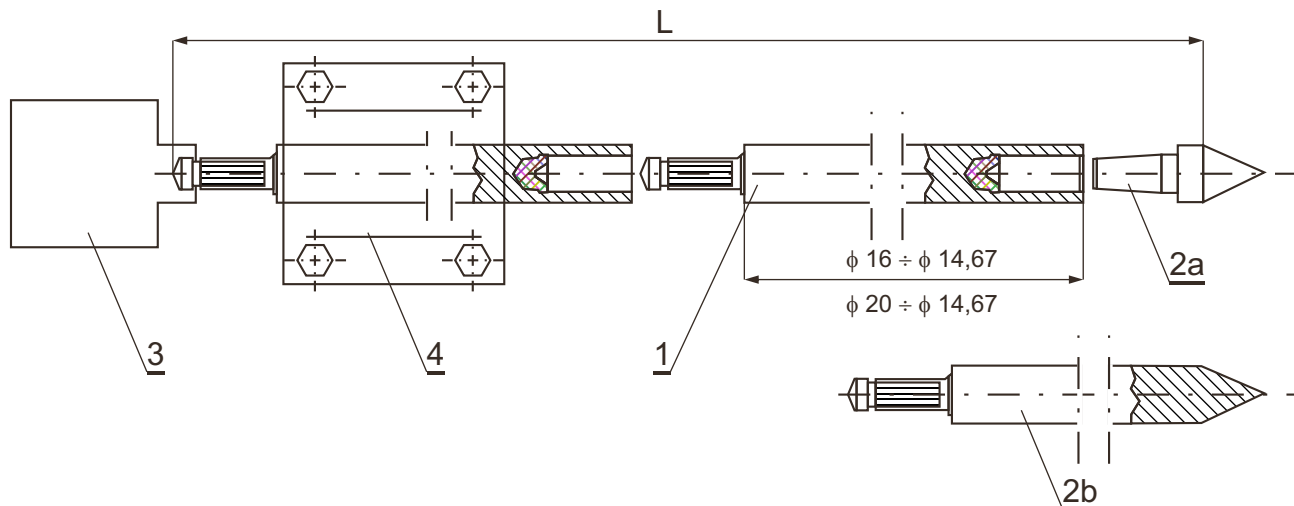
- Konstrukcja pręta umożliwia pogrążanie metodą uderową.
- Uchwyt poz. 6 i 7 ujęto wariantowo.



**Uziom prętowy  
UPB  
„BEZPOL”**

**LSNS  
70(50)**

str.  
241



Typ pręta	Wymiar L [m]		
	1,5 m		1,3 m
	φ 16 i φ 20	φ 27	φ 16 i φ 20
P - 6 / φ □	5,9	5,8	6,4
P - 9 / φ □	8,8	8,6	8,9
P - 15 / φ □	14,7	14,4	15,2
P - 21 / φ □	20,5	20,1	20,3

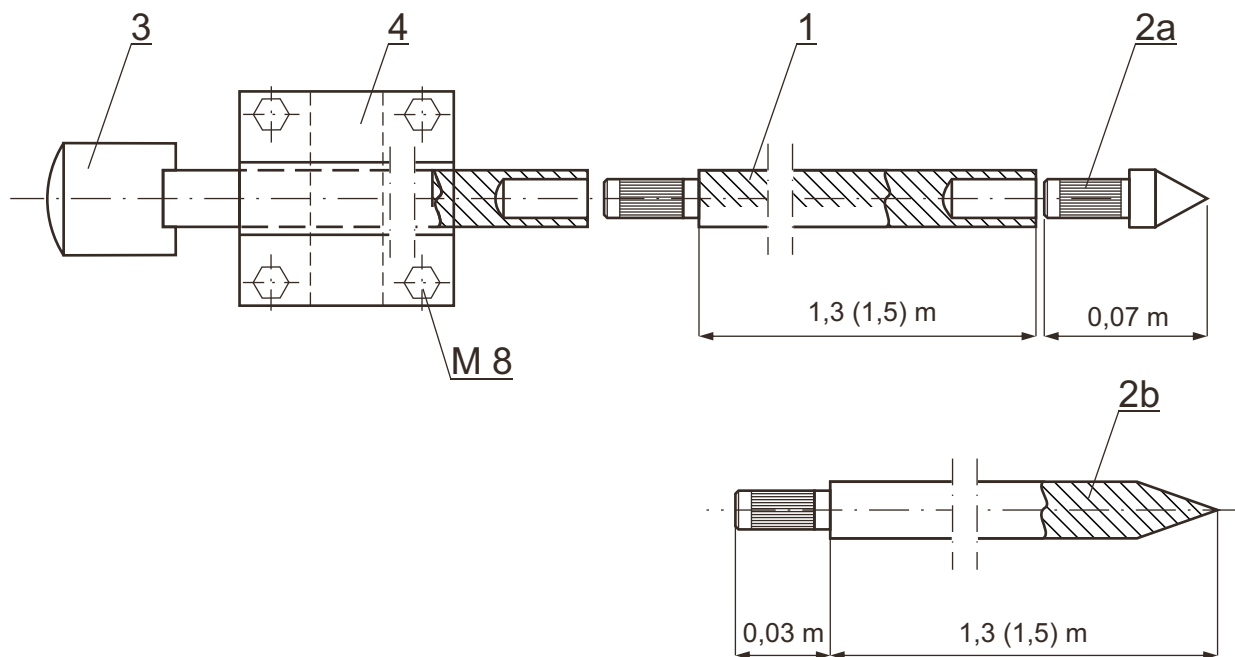
Poz.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]		φ 16				φ 20			
		długość [m]		6	9	15	21	6	9	15	21
	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	ilość szt.							
1	Uziom prętowy stal. ocynkowany φ 16/1300	UPB 16	0625-489-161-300	5	7	12	16				
	lub φ 16/1500		0625-489-161-500	4	6	10	14				
	Uziom prętowy stal. ocynkowany φ 20/1500	UPB 20	0625-489-000-500					4	6	10	14
2a	Grot do uziomu φ 16		0625-489-000-016	1	1	1	1				
	Grot do uziomu φ 20		0625-489-000-020					1	1	1	1
2b	Uziom prętowy stal. ocynkowany z końc. zaostroszoną φ 16/1300	UPB 16	0625-489-161-310								
	lub φ 16/1500		0625-489-161-510	1	1	1	1	1	1	1	1
	Uziom prętowy stal. ocynkowany z końc. zaostroszoną φ 20/1300	UPB 20	0625-489-201-310								
	lub φ 20/1500		0625-489-201-510								
3	Pobijak do młota mechanicznego			1	1	1	1	1	1	1	1
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	UKU 16/40/2	0654-291-425-162	1	1	1	1				
		UKU 20/40/2	0654-291-425-202					1	1	1	1

**UWAGI:**

1. W przypadku stosowania uziomów prętowych z końcówką zaostroszoną poz. 2b, zmniejszyć o 1 szt. poz. 1.



**Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych „STELLEN”**



**UWAGI:**

1. W przypadku stosowania uziomów prętowych z końcówką zaokrągloną poz. 2b:
  - zmniejszyć ilość z poz. 1 o 1 szt.
  - nie zestawiać grotów do sond poz. 2a.
2. W miejsce  wpisać długość wybranego uziomu prętowego.

Poz.	Rodzaj uziomu	średnica [mm]		φ 18 ocynkowany				φ 18 pomiedziowany			
		długość [m]		6	9	15	21	6	9	15	21
	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	Ilość sztuk							
1	Sonda uziomowa stalowa ocynkowana φ 18/1300	US18 / <input type="checkbox"/>	1 - 057	5	7	12	16	-			
	Sonda uziomowa stalowa pomiedziowana φ 18/1500	USp18 / <input type="checkbox"/>	1 - 058	-				4	6	10	14
2a	Grot do sondy, hartowany	L = 70 mm	1 - 209	1	1	1	1	1	1	1	1
2b	Sonda uziomowa stalowa ocynkowana z końcówką zaokrągloną φ 18/1300	US18 / <input type="checkbox"/>	1 - 053	1	1	1	1	-			
	Sonda uziomowa stalowa pomiedziowana z końcówką zaokrągloną φ 18/1500	USp18 / <input type="checkbox"/>	1 - 054	-				1	1	1	1
3	Pobijak do wbijania ręcznego mechanicznego	SDS MAX	1 - 059	1	1	1	1	1	1	1	1
			H - 017	1	1	1	1	1	1	1	1
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	-	1 - 027	1	1	1	1	-			
		przekładka Al-Cu		-				1	1	1	1





**SUBSTANCJA ZMNIEJSZAJĄCA REZYSTANCJĘ GRUNTU  
AM-2005**

**Zastosowanie:**

Środek zmniejszający rezystancję gruntu i poprawiający skuteczność uziemień stosowanych do uziemień rurowych, ze szczególnym przeznaczeniem dla gleb piaszczystych.

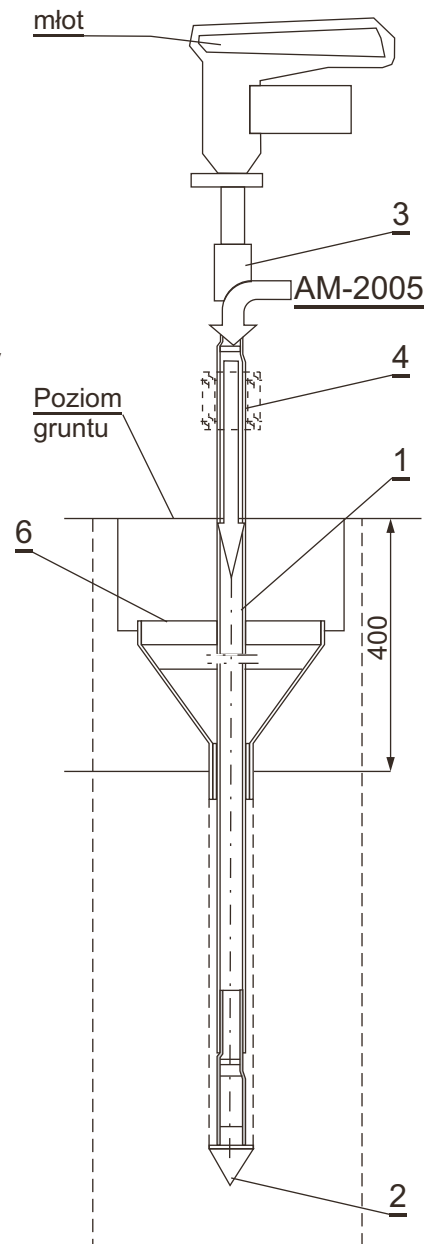
**Sposób przygotowania substancji:**

Zawartość opakowania (mączkę) należy rozmieszać z ok. 7,5 litra wody tworząc jednolitą zawiesinę (mieszanka powinna posiadać jednorodną konsystencję bez grudek), mieszać każdorazowo przed nalaniem.

**Sposób podawania:**

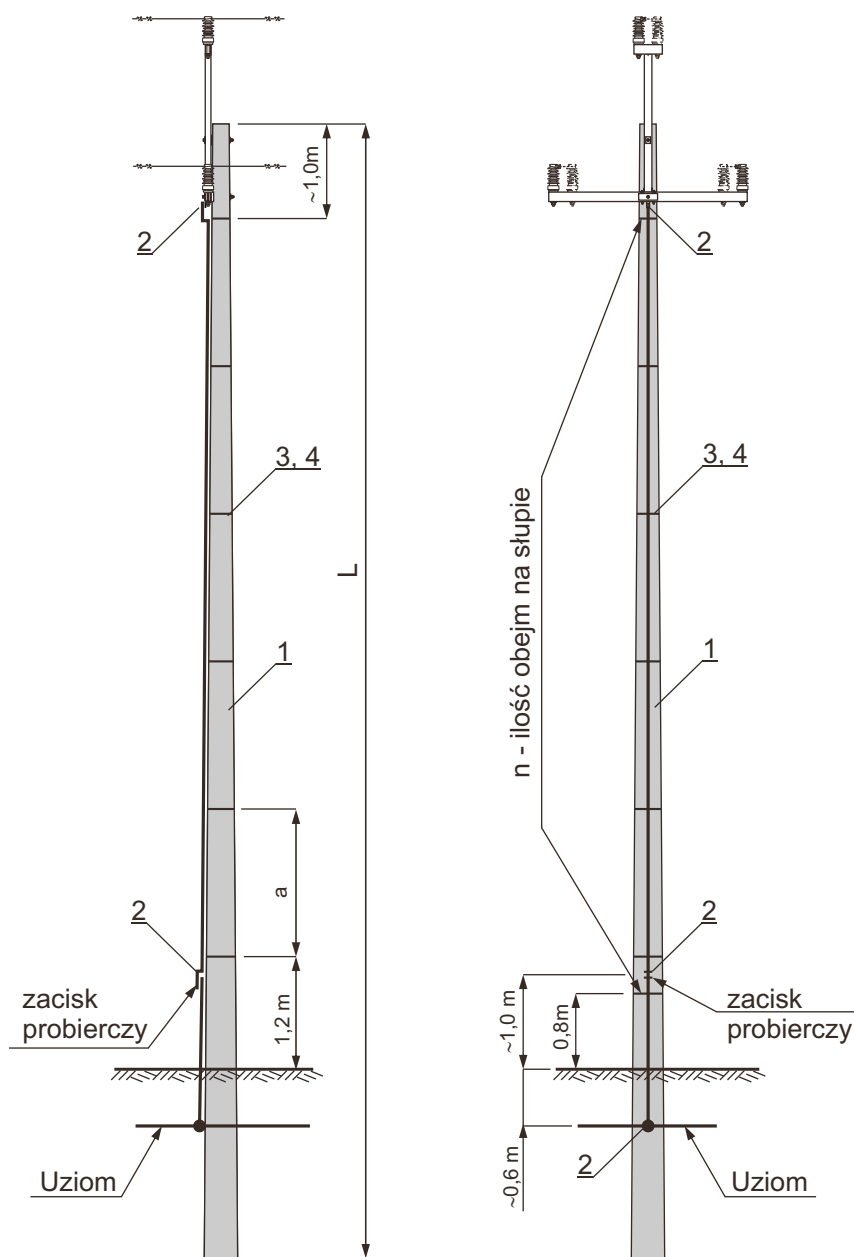
1. W miejscu pobijania uziomu wykonać wykop o głębokości ok. 40 cm i średnicy 30 cm, osadzić w nim lejek z otworem  $\phi$  40 i nalać do lejka przygotowaną substancję.
2. Umieścić wewnątrz uziom z odpowiednim grotem URSB i zagłębić go na głębokość ok. 30 cm, nasunąć na uziom lejek górny, napełnić rurę uziomu mieszanką i pobijać do całkowitego pogrążenia (poziom dolnego lejka).
3. Uzupełnić mieszankę w lejku dolnym na bieżąco, natomiast rurę uzupełniać mieszanką po pogrążeniu kolejnego segmentu uziomu.
4. Powyżej czwartego segmentu uziomu wlać pozostałą część cieczy (jeśli pozostała) i kontynuować pobijanie do uzyskania żądanej rezystancji lub utraty możliwości dalszego pogrążania.

Pozostałą jak wyżej substancję podawać zgodnie ze schematem jak na rys. obok.

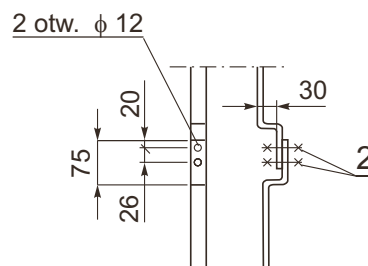


L.p.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]		$\phi$ 27			
		długość [m]		6	9	15	21
	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	ilość szt.			
1	Uziom rurowy stal. ocynkowany $\phi$ 27/1500	URB 27	0625-489-251-500	4	6	10	14
2	Grot do uziomu $\phi$ 35	URSB	0625-489-000-435	1	1	1	1
3	Pobijak do młota mechanicznego			1	1	1	1
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	UKU 27/40/2	0654-291-425-272	1	1	1	1
5	Substancja zmniejszająca rezystancję gruntu	AM-2005		1	2	2	3
6	Lejek dolny i górny			1	1	1	1





Zacisk probierczy



Długość L [m]	Ilość obejm n [szt]	Odległość a [m]
10,5	6	~1,5
12,0	7	~1,4
13,5	8	~1,4
15,0	10	~1,5
16,5	12	~1,5
18,0	14	~1,4

a - odległość pomiędzy obejmami.

Miejsca połączeń zabezpieczyć wazeliną bezkwasową.

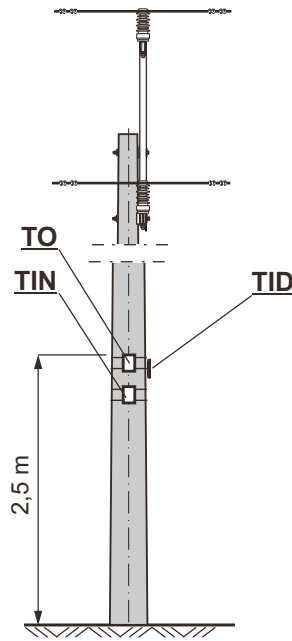
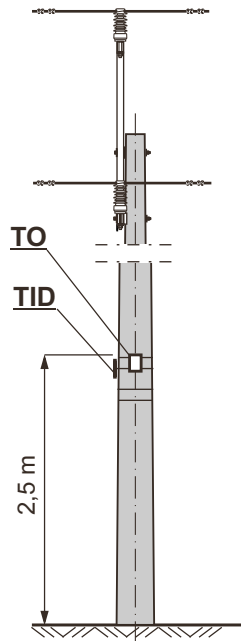
4	Taśma 20×0,4 mocowana pojedynczo	IL 204	GENERIK	0,07 1m	m	6,2	7,5	8,9	-	14,6	17,6	słupy przelotowe słupy mocne
		653902	ZMER			7,1	8,6	10,0	11,6	-	-	
		COT 37.1	ENSTO									
3	Klamerka do taśmy 20×0,4	IL 204 CF	GENERIK	0,015	szt.	6	7	8	10	11	14	-
		653903	ZMER									
		COT 36	ENSTO									
2	Śruba oc. z nakr. podkł. okr. i spręż.	M 10×25	PN-85/M- 82105	0,05		6	6	6	6	6	6	-
1	Bednarka ocynkowana	Fe/Zn 25 × 4	-	0,786	m	9,0	10,5	11,9	12,8	14,2	15,2	-
Poz.	Wyszczególnienie	Nr normy lub producent	Masa jedn. [kg]	Jedn.	10,5	12	13,5	15	16,5	18	Uwagi	
					Długość żerdzi							
					Ilość							



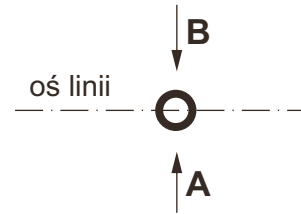
**Rozmieszczenie tablic**

Widok w kierunku "A"

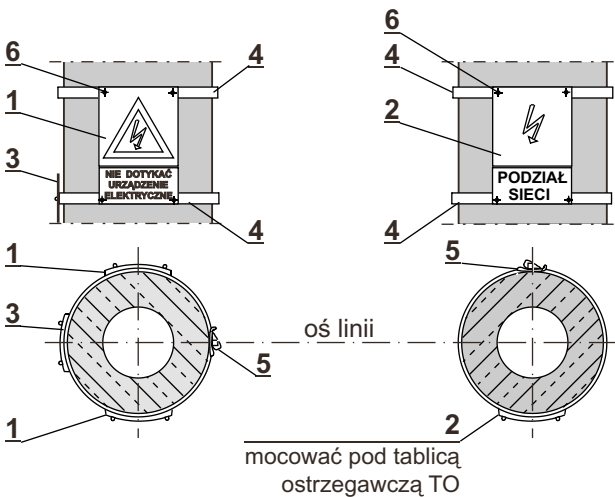
Widok w kierunku "B"



1. słup pojedynczy



**Zamocowanie tablic**



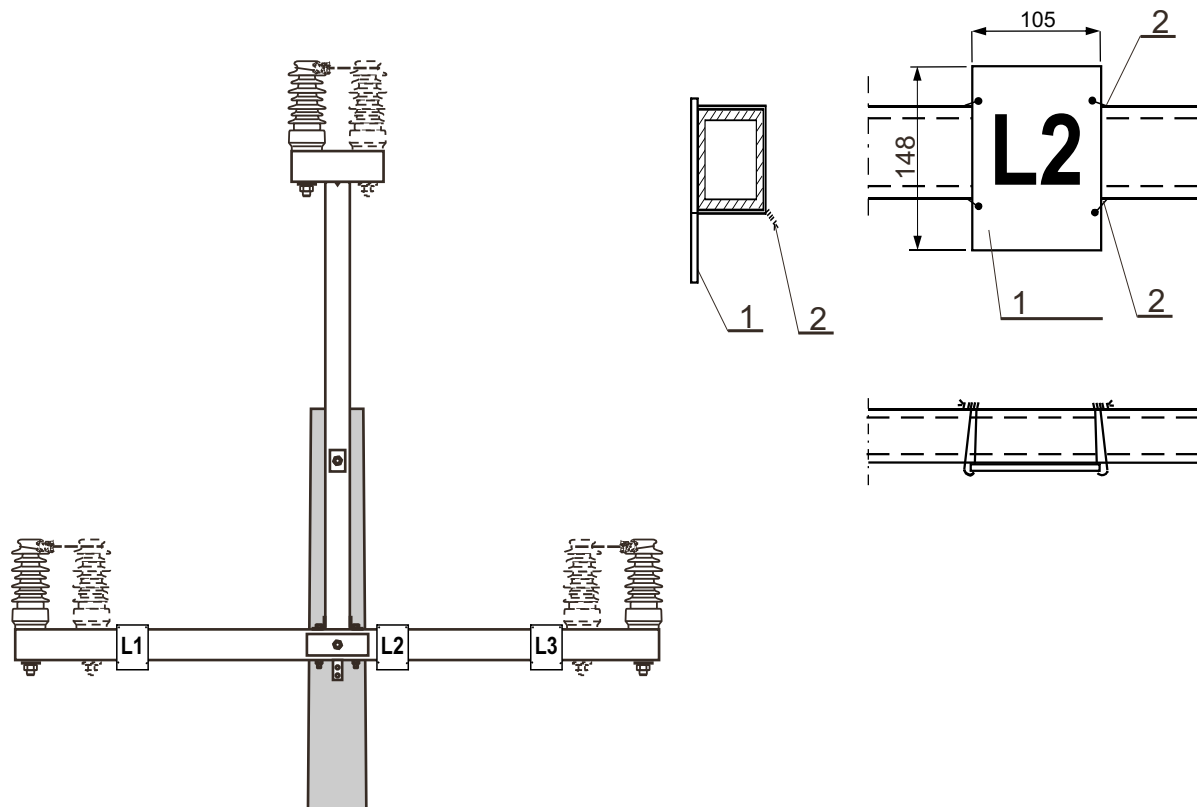
**UWAGI:**

1. Treść napisu, materiał oraz wymiary tablic uzgodnić z producentem w zależności od wymagań odbiorcy.
2. Tablice wykonać z materiału pozwalającego na jej ukształtowanie do obrysu żerdzi lub stosować tablice już odpowiednio ukształtowane.
3. Dopuszcza się tablice w formie naklejki samoprzylepnej lub nanoszone techniką malowania.
4. Na słupach jednożerdziowych dopuszcza się stosowanie 1-ej tablicy ostrzegawczej.
5. Taśma i klamerka ujęta przy zamocowaniu tablicy ostrzegawczej TO.
6. Nie stanowi uzbrojenia w czasie montażu słupa.

6	Nit aluminiowy	φ 3	PN-81/M-82352	szt.	14	-	
5	Klamerka	653903 COT 36	ZMER ENSTO POL		4	0,015	
4	Taśma stalowa 20×0,4	653902 COT 37.1	ZMER ENSTO POL	m	~6,4 ~5,16	0,07	dla sł. mocnych dla sł. pojedyn.
3	Tablica identyfikacyjna o wymiarach 105×148	TID	PN-88/E-08501		szt.	1	0,20
2	Tablica i znak informacyjny o wymiarach 148×210	TIN		1		0,35	6.
1	Tablica i znak ostrzegawczy o wymiarach 148×210	TO		2		0,35	4.
Poz.	Wyszczególnienie	Producent nr normy	Jedn.	Ilość [kpl]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



Sposób mocowania  
tablic na konstrukcjach

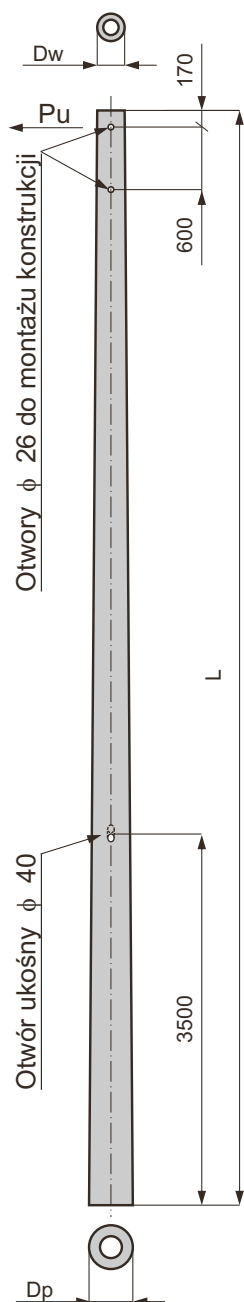


**UWAGI:**

1. Tablice oznaczenia faz stosować na wyraźne życzenie inwestora.
2. Komplet tablic TF obejmuje 3 tablice z czarnym napisem:
  - L1 na żółtym tle,
  - L2 na zielonym tle,
  - L3 na fioletowym tle.

2	Drut wiązalkowy $\phi$ 3 mm dł.0,3 m	-	0,006	szt.	12	
1	Tablica oznaczenia faz	TF	PN-88/E-08501	0,5	kpl.	1
Poz.	Wyszczególnienie	Nr normy	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Ilość	Uwagi





L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa Pu [kN]	Wymiary			Masa [kg]	Kolor oznaczenia
			L [m]	Dw [mm]	Dp [mm]		
1	E - 10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	955	biały
2	E - 10,5/4,3	4,3	10,5	173	330	1055	niebieski
3	E - 10,5/6c	6	10,5	173	330	1055	czarny
4	E - 10,5/6	6	10,5	218	375	1308	czarny
5	E - 10,5/10	10	10,5	218	375	1428	czerwony
6	E - 10,5/12	12	10,5	218	375	1543	żółty
7	E - 10,5/15c	15	10,5	240	398	1635	zielony
8	E - 10,5/15	15	10,5	263	420	1823	zielony
9	E - 10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1823	ponarańczowy
10	E - 10,5/20	20	10,5	263	420	1823	brązowy
11	E - 10,5/25	25	10,5	263	420	2021	fioletowy
12	E - 12/2,5	2,5	12	173	353	1172	biały
13	E - 12/4,3	4,3	12	173	353	1298	niebieski
14	E - 12/6c	6	12	173	353	1298	czarny
15	E - 12/6	6	12	218	398	1605	czarny
16	E - 12/10	10	12	218	398	1763	czerwony
17	E - 12/12	12	12	218	398	1907	żółty
18	E - 12/15c	15	12	240	420	2010	zielony
19	E - 12/15	15	12	263	443	2225	zielony
20	E - 12/17,5	17,5	12	263	443	2225	ponarańczowy
21	E - 12/20	20	12	263	443	2225	brązowy
22	E - 12/25	25	12	263	443	2472	fioletowy
23	E - 13,5/2,5	2,5	13,5	173	375	1495	biały
24	E - 13,5/4,3c	4,3	13,5	173	375	1593	niebieski
25	E - 13,5/4,3	4,3	13,5	218	420	1813	niebieski
26	E - 13,5/6	6	13,5	218	420	1817	czarny
27	E - 13,5/10	10	13,5	218	420	2130	czerwony
28	E - 13,5/12	12	13,5	218	420	2356	żółty
29	E - 13,5/15c	15	13,5	240	443	2515	zielony
30	E - 13,5/15	15	13,5	263	465	2670	zielony
31	E - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735	ponarańczowy
32	E - 13,5/20	20	13,5	263	465	2775	brązowy
33	E - 13,5/25	25	13,5	263	465	3086	fioletowy
34	E - 15/2,5	2,5	15	173	398	1690	biały
35	E - 15/4,3c	4,3	15	173	398	1913	niebieski
36	E - 15/4,3	4,3	15	218	443	2140	niebieski
37	E - 15/6	6	15	218	443	2141	czarny
38	E - 15/10	10	15	218	443	2540	czerwony
39	E - 15/12	12	15	218	443	2809	żółty
40	E - 15/15	15	15	263	488	3131	zielony
41	E - 15/17,5	17,5	15	263	488	3175	ponarańczowy
42	E - 15/20	20	15	263	488	3225	brązowy
43	E - 15/25	25	15	263	488	3609	fioletowy
44	E - 16,5/4,3	4,3	16,5	218	465	2410	niebieski
45	E - 16,5/6	6	16,5	218	465	2503	czarny
46	E - 16,5/12c	12	16,5	240	488	3170	żółty
47	E - 16,5/12	12	16,5	263	510	3370	żółty
48	E - 16,5/15	15	16,5	263	510	3670	zielony
49	E - 18/4,3	4,3	18	218	488	2785	niebieski
50	E - 18/6	6	18	218	488	2886	czarny
51	E - 18/12c	12	18	240	510	3833	żółty
52	E - 18/12	12	18	263	533	4230	żółty
53	E - 18/15	15	18	263	533	4640	zielony

**STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.**  
Aprobata techniczna ITB  
AT-15-5733/2002 wraz  
z aneksem i rozszerzeniem



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELEN"

		Prefabrykowane elementy ustojowe		LSNS 70(50)	str. 248
Nazwa elementu	Symbol elementu	Szkic elementu	Masa		Nośność elementu [kN]
			elementu [kg]	stali w elemencie [kg]	
PŁYTY USTOJOWE	<b>U - 85</b>		77	6,8	41,9
	<b>U - 130</b>		156	15,6	32,3
BELKI USTOJOWE	<b>B - 80</b>		36	War. I 0,8 War. II 1,5	13,73
	<b>B - 60</b>		21	War. I 0,6 War. II 1,2	14,0



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych "STELLEN"

**Prefabrykowane elementy  
ustojowe**

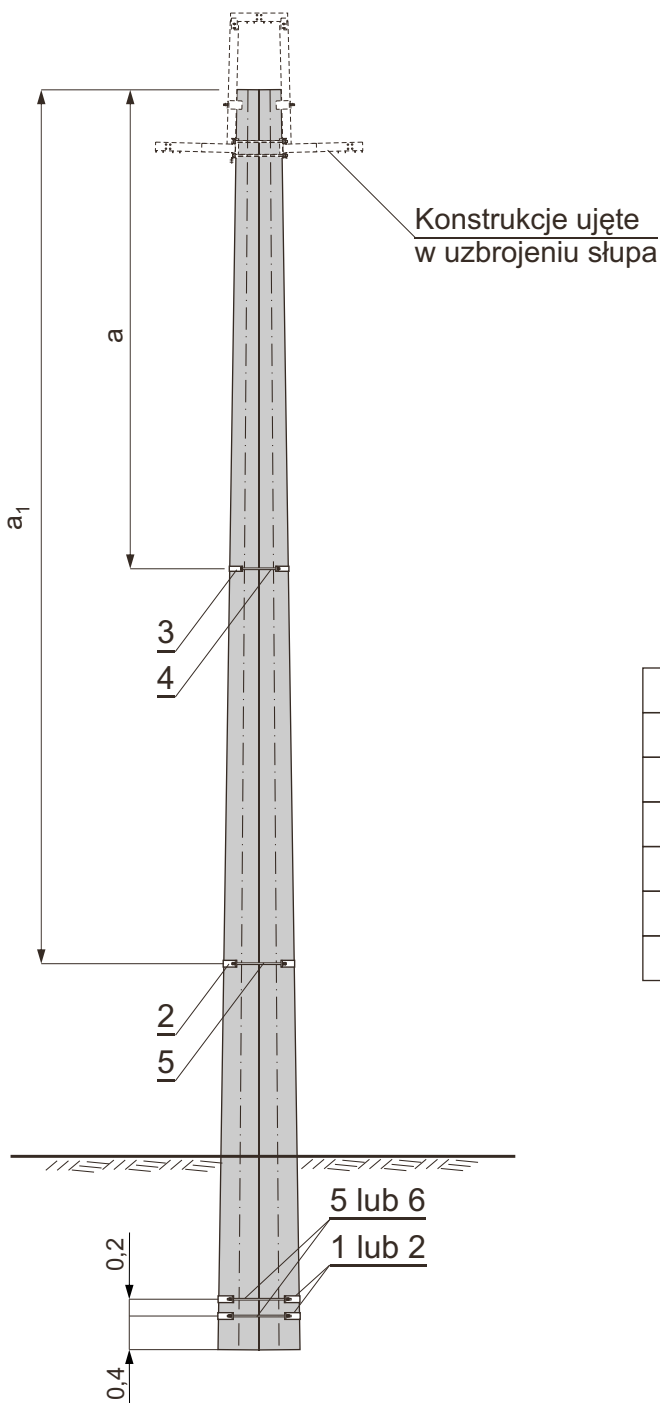
**LSNS  
70(50)**

str.  
249

Nazwa elementu	Symbol elementu	Szkiec elementu	a [cm]	Masa		Nośność elementu [kN]
				elementu [kg]	stali w elemencie [kg]	
PŁYTY USTOJOWE	<b>U - 12</b>		12	326	55	115
	<b>U - 15</b>		15	392	46	150
	<b>U - 18</b>		18	465	47	180
	<b>U - 20</b>		20	513	48	235
	<b>U - 22</b>		22	562	49	255
PŁYTY USTOJOWE	<b>P-120</b>		120	675	20	-
	<b>P-160</b>		160	900	28,8	
	<b>P-200</b>		200	1125	58,7	
ELEMENT USTOJOWE	<b>EF</b>		1060	57	-	



Stowarzyszenie Producentów Konstrukcji  
i Urządzeń Elektrycznych **“STELEN”**



L [m]	a [m]	a <sub>1</sub> [m]
10,5	5,7	-
12,0		
13,5		
15,0		
16,5		
18,0	10,4	

**UWAGI:**

1. Dla żerdzi o Dw = 263 mm.
2. Dla żerdzi o Dw = 240 mm.

Poz.	Wyszczególnienie	Nr rys. lub normy	Masa jedn. [kg]	Jedn.	Typ żerdzi E □ / □						Uwagi						
					10,5m	12m	13,5m	15 m	16,5m	18 m							
6	Śruba dwustronna kompletna	M20×760	rys. 48101	2,19	-	-	-	4	4	4	2. 1.						
5		M20×650		1,92	4	4	4	2	2	2							
4	Śruba oc. z nakr. i podkł. okr. i spręż.	M20×400	PN-88/M-82121	1,13	szt.	2	2	2	2	2							
		M20×450		1,25													
3	Obejma stężająca	Oss- 7	rys. 48104	1,69								2	2	2	2	2	2
2		Oss- 4	rys. 48103	3,51								4	-	-	2	2	2
1		Oss- 9	rys. 48105	3,89							-	4	4	4	-	-	
		Oss-10	rys. 48106	4,04							-	-	-	-	4	4	
Poz.	Wyszczególnienie	Nr rys. lub normy	Masa jedn. [kg]	Jedn.	10,5m	12m	13,5m	15 m	16,5m	18 m	Uwagi						

