



PTPiREE

PTPiREE-27/01-2017

**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15-20 KV
Z PRZEWODAMI W OSŁONIE O PRZEKROJACH 50-120 mm²
W UKŁADZIE PŁASKIM, NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

LSNI 50-120

TOM I



**ALBUM LINII NAPOWIETRZNYCH
ŚREDNIEGO NAPIĘCIA 15 ÷ 20kV
Z PRZEWODAMI W OSŁONIE
O PRZEKROJACH 50÷120mm²
W UKŁADZIE PŁASKIM,
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

LSNi 50÷120

TOM I

Album spełnia wymagania norm:

PN-EN 50341-1:2013, PN-EN 50341-2-22:2016

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1, wersja 2 z dnia 09.11.2017r.

Poznań, 8 września 2017 r.



PTPIREE

Wydawca opracowania



Polskie Towarzystwo
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej

ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846 02 00, fax. +48 61 846 02 09
www.ptpiree.pl, e-mail: ptpiree@ptpiree.pl

Rozpowszechnianie albumów

Biuro Polskiego Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846 02 35, fax. +48 61 846 02 09
e-mail: ptpiree@ptpiree.pl

***Powielanie i rozpowszechnianie opracowania bez zgody Polskiego
Towarzystwa Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej jest wzbronione***

Autor opracowania



ul. Kramarska 26, 61-765 Poznań
tel./fax. +48 61 852 46 63
e-mail: biuro@energolinia.poznan.pl
NIP 778-01-62-287
REGON 630174554

Zespół autorski:

inż. Czesław Olejniczak
mgr inż. Rafał Nowicki
tech. Andrzej Kubiak
mgr inż. Rafał Trafny

Oferta PTPiREE w zakresie opracowań typizacyjnych

PTPiREE-01/1998	Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25÷95 mm ² na żerdziach wirowanych Lnn
PTPiREE-02/1999	Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25÷120 mm ² Lnni
PTPiREE-03/1999	Album przyłączy napowietrznych i kablowych niskiego napięcia Lnn-pi
PTPiREE-04/2000	Album linii napowietrznych niskiego napięcia Lnn + Lnni z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXS i AsXS _n na istniejących liniach niskiego napięcia z przewodami gołymi na słupach z żerdzi ŻN
PTPiREE-05/1998	Album słupowych stacji transformatorowych typu STSR na żerdziach wirowanych
PTPiREE-06/2001	Album słupowych stacji transformatorowych typu STSd na żerdziach drewnianych
PTPiREE-07/2002	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych typu E i ELV LSN 35(50) i 70(50)
PTPiREE-08/2000	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
PTPiREE-09/1998	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
PTPiREE-10/2003	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi LSNi 50÷120 na żerdziach wirowanych – układ przewodów płaski i pionowy
PTPiREE-11/2004	Album linii napowietrznych dwutorowych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 2x70÷120 mm ² w układzie pionowym na żerdziach wirowanych
PTPiREE-12/2000	Album słupów z rozłącznikami sterowanymi radiowo dla linii średniego napięcia 15÷20 kV
PTPiREE-13/2001	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach drewnianych LSNd 35 (50) 70
PTPiREE-14/2001	Album linii dwutorowych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN
PTPiREE-15/2004	Album linii napowietrznych dwunapięciowych średniego napięcia z przewodami niepełnoizolowanymi i pełnoizolowanymi niskiego napięcia z przewodami izolowanymi na żerdziach wirowanych LSNi + LnNi
PTPiREE-16/1996	Album linii napowietrznych izolowanych średniego i niskiego napięcia LSNi / SAXKA + Lnni
PTPiREE-17/1997	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN-PR
PTPiREE-18/1999	Katalog oświetlenia ulicznego
PTPiREE-19/1998	Katalog słupów i fundamentów linii 110 kV
PTPiREE-20/2006	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami niepełnoizolowanymi w układzie pionowym na żerdziach drewnianych LSNid 50÷120
PTPiREE-21/2007	Album słupowych stacji transformatorowych SN/nn STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na żerdziach wirowanych
PTPiREE-22/2008	Album punktów pomiarowych w liniach napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSN-PR
PTPiREE-23/2008	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie płaskim na żerdziach wirowanych LSN 70 (50)
PTPiREE-24/2011	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi w układzie trójkątnym na żerdziach wirowanych typu E i ELV LSN 35(50) i 70(50)
PTPiREE-25/2012	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych LSN 120 (70) - układ przewodów płaski i trójkątny
PTPiREE-26/2015	Album linii napowietrznych wielotorowych niskiego napięcia z przewodami izolowanymi samonośnymi o przekroju 25÷120 mm ² Lnni
PTPiREE-27/2017	Album linii napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV z przewodami w osłonie o przekrojach 50÷120 mm ² w układzie płaskim, na żerdziach wirowanych LSNi 50÷120

Rozpowszechnianie:

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej w Poznaniu
ul. Wołyńska 22, 60-637 Poznań
tel. +48 61 846-02-35, fax +48 61 846-02-09

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

Spis tomów

- Tom I** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSNi 50+120
- Tom II** - Album słupów z łącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
- Część 1 - Rozłączniki typu uchylnego
LSNi-o 50+120
- Część 2 - Łączniki budowy zamkniętej sterowane radiowo
LSNi-os 50+120
- Tom III** - Album słupów z głowicami kablowymi i łącznikami dla linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
- Część 1 - Rozłączniki typu uchylnego
LSNi-g 50÷120
- Część 2 - Łączniki budowy zamkniętej sterowane radiowo
LSNi-gs 50÷120
- Tom IV** - Album linii napowietrznych średniego napięcia 15 ÷ 20kV z przewodami w osłonie o przekrojach 50 ÷ 120 mm² w układzie płaskim na żerdziach wirowanych
LSNi 50÷120 + LSNi-o 50÷120 + LSNi-g 50÷120
Konstrukcje stalowe do tomów I, II i III



**WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW MATERIAŁÓW
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE**

- 1. ABB Sp. z o.o.**
04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1
tel. 22 22 37 000, fax 22 22 37 222
e-mail: kontakt@pl.abb.com
www.new.abb.com
- 2. ALPAR Artur i Piotr Kowalscy Spółka Jawna**
Łuczynów 98, 26-900 Kozienice
tel. 48 614 61 14, fax. 48 382 02 22
e-mail: biuro@alpar.pl
www.alpar.pl
- 3. APATOR S.A.**
87-148 Łysomice, Ostaszewo 57 C
tel. 56 61 91 111, fax. 56 61 91 295
e-mail: apator@apator.com.pl
www.apator.com
- 4. BELOS - PLP S.A.**
43-301 Bielsko-Biała, ul. Gen. Józefa Kustronia 74
tel. 33 814 50 21, fax. 33 814 13 52
e-mail: marketing@belos-plp.com.pl
www.belos-plp.com.pl
- 5. Budniok Technika Sp. z o.o. (dawniej fhu PARTNER Janusz BUDNIOK)**
43-502 Czechowice - Dziedzice, ul. Narutowicza 79
tel. 32 737 57 15, fax. 32 737 57 16
e-mail: biuro@fhupartner.pl
www.fhupartner.pl
- 6. Centrum Zaopatrzenia Energetyki „PAS” Sp. z o.o. Sp. k.**
Czarnowo 31, 87-134 Zławieś Wielka
tel. 56 678 00 00, fax. 56 678 01 65
e-mail: pas@cze-pas.com.pl
www.cze-pas.com.pl
- 7. CHIMET
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWE
ZBIGNIEW JOACHIMIAK FIRMA PRYWATNA**
ul. Radosławska 10, 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel. 62 738 10 66, 62 735 68 70, fax. 62 736 75 74
e-mail: chimet@chimet.pl
www.chimet.pl



8. **ELGIS GARBATKA**
ul. Ponikwa 11, 26-930 Garbatka Letnisko
tel. 48 621 03 80, fax. 48 621 03 81
e-mail: elgis@elgis.com.pl
www.elgis.com.pl
9. **ELTRIM KABLE Sp. z o.o.**
Ruszkowo 18, 13-200 Działdowo
tel. 23 697 03 00, fax. 23 697 03 02
e-mail: eltrim@eltrim.com.pl
www.eltrim.com.pl
10. **ENSTO POL Sp. z o.o.**
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A
tel. 58 692 40 00, fax. 58 682 04 11
e-mail: biuro@ensto.com
www.ensto.com
11. **Nexans Power Accessories Poland sp. z o.o.**
47-400 Racibórz, ul. Wiejska 18
tel. 32 418 23 49, fax. 32 418 22 48
e-mail: info@gph.pl
www.gph.pl, www.euromold.pl
12. **Instytut Energetyki - Zakład Doświadczalny w Białymstoku**
15-879 Białystok, ul. Św. Rocha 16
tel./fax. 85 742 85 91
e-mail: iezd@iezd.pl
www.iezd.pl
13. **KPB Intra Polska Sp. z o.o.**
43-100 Tychy, ul. Graniczna 44
tel. 32 327 00 10, tel./fax. 32 327 00 14
e-mail: intra@intrapolska.pl
www.intrapolska.pl
14. **KUVAG CR, spol. s r.o.**
Nádražní 489
335 01 Nepomuk, Czechy
Tel. Pl +48 533 321 618, Cz + 420 371 512 200
patynko@kuvag.cz; sal@kuvag.cz
www.kuvag.com
15. **MICO ELECTRIC Sp. z o.o.**
ul. Prosta 5, Nowe Oborzyska, 64-000 Kościan
tel. 65 512 22 22, 603 233 745, fax. 65 512 21 11
e-mail: biuro@mico-electric.com.pl
www.mico-electric.com.pl



- 16. PFISTERER Sp. z o.o.**
ul. Pogodna 10, 05-850 Piotrkówek Mały
tel. 22 722 41 68, fax. 22 721 27 81
e-mail: info@pfisterer.pl
www.pl.pfisterer.pl
- 17. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych "ZMER" Sp. z o.o.**
ul. Podmiejska 16, 62-800 Kalisz
tel. 62 765 27 10, fax. 62 766 15 09
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.com.pl
- 18. RADPOL S.A. Zakład Elektroporcelana**
ul. Średzka 10, Ciechów 55-300 Środa Śląska
tel. 59 300 30 89, 601 168 794
e-mail: kkil@radpol.com.pl
www.radpol.com.pl
- 19. RADPOL S.A. Zakład Wirbet**
ul. Chłapowskiego 51 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel. 59 300 31 01, 509 241 513, fax 62 592 95 19
e-mail: sprzedaz@wirbet.com.pl
www.radpol.com.pl
- 20. SICAME Polska Sp. z o.o.,**
ul. Puławska 366, 02-819 Warszawa
tel. 22 622 64 01, fax. 22 622 66 30
e-mail: biuro@sicame.pl
www.sicame.pl
- 21. 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
www.strunobet.pl
- 22. TAVRIDA ELECTRIC POLSKA Sp. z o.o.**
43-100 Tychy, ul. Graniczna 44
tel. 32 327 19 86, fax 32 327 19 87
e-mail: biuro@tavrida.pl
www.tavrida.pl



- 23. TELE-FONIKA Kable S.A.**
32-400 Myślenice, ul. Hipolita Cegielskiego 1
tel. (0-12) 372-71-00, fax (0-12) 372-71-39
e-mail: marketing@tfkable.pl
www.tfkable.pl
- 24. 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
- 25. Zakłady Porcelany Elektrotechnicznej
ZAPEL S.A.**
36-040 Boguchwała, ul. Techniczna 1
tel. 17 872 01 00, fax. 17 871 11 73
e-mail: zapel@zapel.com.pl
www.zapel.com.pl
- 26. Zakład Produkcyjno-Usługowy DELKAR Ryszard Delewski**
Zgórsko ul. Leśna 18, 26-052 Nowiny
tel./fax. 41 346 50 12, 41 346 50 13, 41 366 74 17, 41 346 55 44
e-mail: michal.kozlowski@delkar.pl; piotr.dobrzanski@delkar.pl
www.delkar.pl
- 27. 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
www.beskomet.podkarpacie.com
- 28. ZPUE S.A.**
ul. Jędrzejowska 79c, 29-100 Włoszczowa
tel./fax. 41 38 81 000, 41 38 81 001
e-mail: office@zpue.pl
www.zpue.pl



**WYKAZ PRODUCENTÓW KONSTRUKCJI STALOWYCH
ZASTOSOWANYCH W NINIEJSZYM ALBUMIE**

- 1. ALPAR Artur i Piotr Kowalscy Spółka Jawna**
Łuczynów 98, 26-900 Kozienice
tel. 48 614 61 14, fax. 48 382 02 22
e-mail: sekretariat@alpar.pl
www.alpar.pl
- 2. Centrum Zaopatrzenia Energetyki „PAS” Sp. z o.o. Sp. k.**
Czarnowo 31, 87-134 Zławieś Wielka
tel. 56 678 00 00, fax. 56 678 01 65
e-mail: pas@cze-pas.com.pl
www.cze-pas.com.pl
- 3. CHIMET
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWE
ZBIGNIEW JOACHIMIAK FIRMA PRYWATNA**
ul. Radosławska 10, 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel. 62 738 10 66, 62 735 68 70, fax. 62 736 75 74
e-mail: chimet@chimet.pl
www.chimet.pl
- 4. ENERGETYK Przedsiębiorstwo Inżynierskie**
ul. Nowodworska 10 D, 82-300 Elbląg
tel./fax. 55 237 15 15, 55 232 40 67, 55 234 30 44
e-mail: biuro@energetyk.pl
www.energetyk.pl
- 5. ENERGOBAN Sp. z o.o.**
ul. Polna 1A, 07-210 Długosiodło
tel. 29 741 21 85, 509 830 520
e-mail: energoban@op.pl
www.energoban.com.pl
- 6. Przedsiębiorstwo Produkcyjne Aparatów i Konstrukcji Energetycznych
"ZMER" Sp. z o.o.**
ul. Podmiejska 16, 62-800 Kalisz
tel. 62 765 27 10, fax. 62 766 15 09
e-mail: handel@zmer.com.pl
www.zmer.pl



- 7. Przedsiębiorstwo Wielobranżowe SEGA Stanisław Gabruk**
ul. Główna 21, 49-330 Łosiów
tel. 77 404 73 90, fax. 77 412 55 39
e-mail: info@sega.com.pl
www.sega.com.pl
- 8. 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
www.strunobet.pl
- 9. Zakład Produkcyjno-Usługowy DELKAR Ryszard Delewski**
Zgórsko ul. Leśna 18, 26-052 Nowiny
tel./fax. 41 346 50 12, 41 346 50 13, 41 366 74 17, 41 346 55 44
e-mail: michal.kozlowski@delkar.pl; piotr.dobrzanski@delkar.pl
www.delkar.pl
- 10. 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
www.beskomet.podkarpacie.com
- 11. 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
- 12. ZPUE Elektroinstal Sp. z o.o.**
ul. Rzeźniana 3, 09-140 Raciąż
tel. 23 679 10 50, fax. 23 679 20 10
e-mail: pwe@zpue-eop.pl
www.zpue.pl

Aktualny wykaz uprawnionych producentów konstrukcji stalowych znajduje się na stronie www.projektowanie.ptpiree.pl



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

LSNi 50÷120



PTPiREE

SPIS TREŚCI**I. OPIS TECHNICZNY**

1. Przedmiot i zakres opracowania	str. 6
2. Podstawowe dane techniczne	str. 6
3. Oznaczenia	str. 7
3.1. Oznaczenie słupów	
3.2. Oznaczenie konstrukcji	
4. Zasady projektowania	str. 8
5. Dobór elementów linii	str. 9
5.1. Przewody	
5.2. Mapa stref obciążenia oblodzeniem na terytorium Polski	
5.3. Mapa stref obciążenia wiatrem na terytorium Polski	
5.4. Rozpiętości pręseł	
5.5. Dopuszczalne siły pionowe	
5.6. Sekcja odciągowa	
5.7. Izolacja i zawieszenie przewodów	
5.8. Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych	
5.9. Żerdzie	
5.10. Rodzaje słupów – zakres zastosowań	
5.11. Konstrukcje stalowe	
5.12. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
6. Posadowienie słupów	str. 20
6.1. Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia	
6.2. Typy i konstrukcje ustojów	
6.3. Wykonanie posadowień	
7. Uziemienia	str. 24
7.1. Uziemienia ochronne	
7.2. Uziemienia odgromowe	
8. Ochrona od przepięć	str. 26
9. Ochrona przeciwłukowa	str. 27
10. Ochrona przeciwdrganiowa	str. 29
11. Transport elementów i wskazówki montażowe	str. 30
11.1. Zasady ogólne	
11.2. Montaż słupów	
12. Wykonanie obostrzeń	str. 30
13. Dodatkowe uwagi i zalecenia do realizacji linii	str. 32
13.1. Wykonanie odgałęzień	
13.2. Pełzanie przewodów	
13.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	
13.4. Załomy linii na słupach przelotowych	
13.5. Zabezpieczenie słupów zagrożonych pochodami lodów	
13.6. Wskazówki wykorzystania albumu	
13.7. Wymagania w zakresie badań i certyfikatów	



II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Słup przelotowy P | str. 36 |
| 1.1. Słup przelotowy P - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów. | |
| 1.1. Uzbrojenie 1 słupa P | |
| 1.2. Uzbrojenie 2 słupa P | |
| 1.3. Uzbrojenie słupa P - zestawienie materiałów | |
| 2. Słup narożny N1 dla $\alpha \geq 150^\circ$ | str. 42 |
| 2.1. Słup narożny N1 dla $\alpha \geq 150^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów | |
| 2.2. Uzbrojenie 1 słupa N1 | |
| 2.3. Uzbrojenie 2 słupa N1 | |
| 2.4. Uzbrojenie słupa N1 - zestawienie materiałów | |
| 3. Słup narożny N2 dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ | str. 49 |
| 3.1. Słup narożny N2 dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów | |
| 3.2. Uzbrojenie słupa N2 | |
| 3.3. Uzbrojenie słupa N2 - zestawienie materiałów | |
| 4. Słup narożny Np dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ | str. 56 |
| 4.1. Słup narożny Np dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów | |
| 4.2. Uzbrojenie słupa Np | |
| 4.3. Uzbrojenie słupa Np - zestawienie materiałów | |
| 5. Słup odporowy O | str. 60 |
| 5.1. Słup odporowy O - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów | |
| 5.2. Uzbrojenie słupa O | |
| 5.3. Uzbrojenie słupa O - zestawienie materiałów | |
| 6. Słup odporowo-narożny ON | str. 67 |
| 6.1. Słup odporowo-narożny ON - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów | |
| 6.2. Uzbrojenie słupa ON | |
| 6.3. Uzbrojenie słupa ON - zestawienie materiałów | |
| 7. Słup odporowy Op i odporowo-narożny ONp | str. 74 |
| 7.1. Słup Op i ONp - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów | |
| 7.2. Uzbrojenie słupa Op i ONp | |
| 7.3. Uzbrojenie słupa Op i ONp - zestawienie materiałów | |



- 8. Słup krańcowy K** **str. 78**
- 8.1. Słup krańcowy K - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 8.2. Uzbrojenie słupa K
- 8.3. Uzbrojenie słupa K - zestawienie materiałów
- 9. Słup krańcowy Kp** **str. 85**
- 9.1. Słup krańcowy Kp - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 9.2. Uzbrojenie słupa Kp
- 9.3. Uzbrojenie słupa Kp - zestawienie materiałów
- 10. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK** **str. 89**
- 10.1. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPK - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 10.2. Uzbrojenie 1 słupa RPK
- 10.3. Uzbrojenie 2 słupa RPK
- 10.4. Uzbrojenie 3 słupa RPK
- 10.5. Uzbrojenie słupa RPK - zestawienie materiałów
- 11. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKp** **str. 96**
- 11.1. Słup rozgałęźny przelotowo-krańcowy RPKp - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 11.2. Uzbrojenie 1 słupa RPKp
- 11.3. Uzbrojenie 2 słupa RPKp
- 11.4. Uzbrojenie słupa RPKp - zestawienie materiałów
- 12. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK1 dla $\alpha \geq 150^\circ$** **str. 101**
- 12.1. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK1 dla $\alpha \geq 150^\circ$
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 12.2. Uzbrojenie 1 słupa RNK1
- 12.3. Uzbrojenie 2 słupa RNK1
- 12.4. Uzbrojenie 3 słupa RNK1
- 12.5. Uzbrojenie słupa RNK1 - zestawienie materiałów
- 13. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNKp1 dla $\alpha \geq 150^\circ$** **str. 108**
- 13.1. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNKp1 dla $\alpha \geq 150^\circ$
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 13.2. Uzbrojenie 1 słupa RNKp1
- 13.3. Uzbrojenie 2 słupa RNKp1
- 13.4. Uzbrojenie słupa RNKp1 - zestawienie materiałów
- 14. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK2 dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$** **str. 113**
- 14.1. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNK2 dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 14.2. Uzbrojenie słupa RNK2
- 14.3. Uzbrojenie słupa RNK2 - zestawienie materiałów



15. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNKp2 dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ str. 118

- 15.1. Słup rozgałęźny narożno-krańcowy RNKp2 dla $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$
- typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 15.2. Uzbrojenie słupa RNKp2
- 15.3. Uzbrojenie słupa RNKp2 - zestawienie materiałów

16. Słup krańcowo-krańcowy KK str. 122

- 16.1. Słup krańcowo-krańcowy KK - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 16.2. Uzbrojenie słupa KK
- 16.3. Uzbrojenie słupa KK - zestawienie materiałów

17. Słup krańcowo-krańcowy KKp str. 127

- 17.1. Słup krańcowo-krańcowy KKp - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 17.2. Uzbrojenie słupa KKp
- 17.3. Uzbrojenie słupa KKp - zestawienie materiałów

18. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK i odporowo-narożno-krańcowy RONK str. 131

- 18.1. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROK i odporowo-narożno-krańcowy RONK - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 18.2. Uzbrojenie słupa ROK i RONK
- 18.3. Uzbrojenie słupa ROK i RONK - zestawienie materiałów

19. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKp i odporowo-narożno-krańcowy RONKp str. 136

- 19.1. Słup rozgałęźny odporowo-krańcowy ROKp i odporowo-narożno-krańcowy RONKp - typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów
- 19.2. Uzbrojenie słupa ROKp i RONKp
- 19.3. Uzbrojenie słupa ROKp i RONKp - zestawienie materiałów

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH**1. Ustoje i fundamenty str. 142**

- 1.1. Ustoje w otworach wierconych Uos2
- 1.2. Ustoje płytowe UP
- 1.3. Ustoje studniowe w kręgach betonowych typu Us
- 1.4. Fundamenty prefabrykowane SFP1□, SP
- 1.5. Fundamenty studniowe FS-□/33, FS-□/50
- 1.6. Prefabrykowane elementy ustojowe



2. Zawieszenia przewodów	str. 161
2.1. Zawieszenie przelotowe ZPi/1, ZPi/2, ZP2i/1, ZP2i/2	
2.2. Zawieszenie przelotowe mostka ZM	
2.3. Łańcuch przelotowy narożny ŁPNi/1	
2.4. Łańcuch przelotowy narożny ŁPNi/2	
2.5. Łańcuch odciągowy narożny ŁPN2i/1	
2.6. Łańcuch odciągowy narożny ŁPN2i/2	
2.7. Łańcuch odciągowy ŁOi/1, ŁOi/2	
2.8. Łańcuch odciągowy ŁO2i/1, ŁO2i/2	
2.9. Połączenie mostka i odgałęzienia	
2.10. Połączenie śródprzęsłowe	
2.11. Ochrona przeciwdrganiowa	
2.12. Ochrona przed gałęziami	
3. Uziemienia	str. 174
3.1. Uziomy ochronne w sieciach z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną	
3.2. Uziomy ochronne w sieciach z izolowanym punktem neutralnym i kompensacją prądu pojemnościowego	
3.3. Uziomy odgromowe	
3.4. Pręt uziomu Budniok Technika Sp. z o.o.	
3.5. Pręt uziomu ALPAR	
3.6. GEM materiał poprawiający rezystywność gruntu	
3.7. TERC+ substancja zmniejszająca rezystancję uziomu i rezystywność gruntu	
3.8. Połączenia egzotermiczne CADWELD PLUS	
3.9. Połączenie uziemienia	
4. Ochrona od przepięć	str. 184
4.1. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach przelotowych i narożnych z izolacją stojącą	
4.2. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach narożnych i mocnych z izolacją wiszącą porcelanową	
4.3. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach narożnych i mocnych z izolacją wiszącą kompozytową	
4.4. Układ ochrony przeciwłukowej na słupach mocnych z izolacją wiszącą	
4.5. Przykład zastosowania zacisków do uziemiaczy przenośnych	
4.5. Zaciski do uziemień, do prac pod napięciem i do mostkowania	
4.6. Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć	
5. Tablice bezpieczeństwa	str. 193
5.1. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	
5.2. Tablice oznaczenia faz	
6. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E i E_M	str. 195
7. Konstrukcja słupa podwójnego	str. 200
8. Dobór słupów - przykłady	str. 201
KARTA ZMIAN	str. 202



I. OPIS TECHNICZNY

1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

W albumie przedstawiono konstrukcje słupów linii 15 i 20 kV z przewodami w osłonie w układzie płaskim na strunobetonowych żerdziach wirowanych typu E i E_M.

Słupy objęte niniejszym albumem przewidziane są do stosowania w elektroenergetycznych napowietrznych liniach średniego napięcia 15 i 20 kV na terenie całego kraju we wszystkich strefach klimatycznych, tj. W1, W2 i W3 obciążenia wiatrem; S1, S2, S3 obciążenia oblodzeniem, zgodnie z PN-EN 50341-2-22 oraz w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Na słupach tych przewiduje się możliwość zawieszenia przewodów stopowych w osłonie o przekrojach 50, 70 i 120 mm², wg normy PN-EN 50397-1:2007, następujących typów:

- EKOPAS CCST-WK 20kV – w osłonie z polietylenu termoplastycznego, dystrybutor SICAME POLSKA, producent - ELTRIM KABLE,
- CCSX-WK 20kV – w osłonie z polietylenu usieciowanego, dystrybutor SICAME POLSKA, producent - ELTRIM KABLE
- GREENPAS CCSTWK20kV – w osłonie z polietylenu termoplastycznego,
- GREENPAS CCSXWK20kV – w osłonie z polietylenu usieciowanego, producent: – TELE-FONIKA Kable,
- BLX-T CCSX-W 24kV - w osłonie z polietylenu usieciowanego, dystrybutor ENSTO POL,
- BLL-T CCST-W 24kV - w osłonie z polietylenu termoplastycznego, dystrybutor ENSTO POL

Na kartach albumowych przedstawiono sylwetki słupów z uwzględnieniem doboru ustojów dla gruntu o dużej, średniej i małej nośności, a także określono parametry zawieszenia przewodów, uzbrojenia słupów oraz ujęto 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 ogniowe. Dodatkowo, na życzenie odbiorców, mogą być malowane.

Album opracowano w oparciu o normy:

- PN-EN 50341-1:2013-03 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV. Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne. (dalej w tekście, w skrócie PN-EN 50341-1)*
- PN-EN 50341-2-22:2016-04 *Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe warunki normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012). (dalej w tekście, w skrócie PN-EN 50341-2-22)*

oraz normy, wskazówki i zalecenia podane w poszczególnych punktach opisu technicznego.

2. PODSTAWOWE DANE TECHNICZNE

Napięcia znamionowe:

linii: 15 kV i 20 kV

izolacji: 24 kV

Przewody robocze linii głównej i odgałęznej: przewody ze stopu aluminium w osłonie z polietylenu usieciowanego lub termoplastycznego o przekrojach 50, 70 i 120 mm².

Układ przewodów: płaski.



Żerdzie: - typu E i E_M o długościach: 12; 13,5; 15; 16,5; 18m i wytrzymałości: 6÷35 kN
- typu E_{DW} o długościach: 12; 15; 18; 21m i wytrzymałości: 30, 40 i 50 kN

Wymiary, masy i siły użytkowe zastosowanych żerdzi przedstawiono na kartach albumowych elementów związanych w części III.

Izolacja:

- izolatory stojące: – porcelanowe
– kompozytowe
- izolatory wiszące: – porcelanowe
– kompozytowe

Wykaz typów i producentów wg punktu 5.5 opisu.

Minimalny kąt załomu dla słupów narożnych: 120°

Poziomy obostrzenia: I, II, III

Strefy klimatyczne: W1, W2, W3 – obciążenia wiatrem
S1, S2, S3 obciążenia oblodzeniem

Strefy zabrudzeniowe: I, II, III

Zakres temperatur pracy (obliczeniowy): -25°C do +80°C

Zakres temperatur montażu: -5°C do +40°C lub wg zaleceń producentów

Wysokość nad poziomem morza: do 1000m

Rodzaj gruntu: o dużej, średniej i małej nośności

3. OZNACZENIA

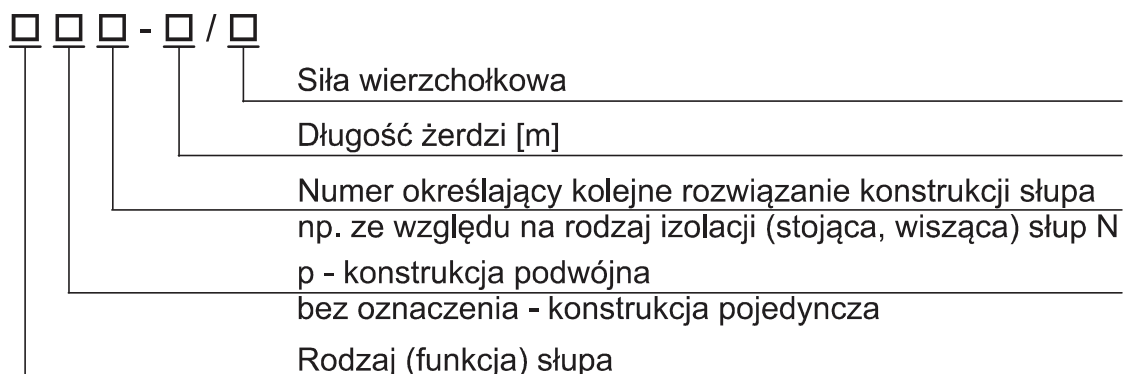
3.1. Oznaczenie słupów

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

P	- przelotowy,
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

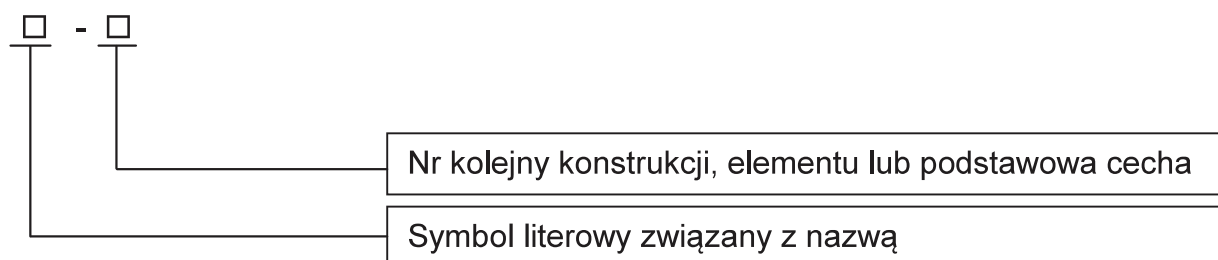


3.1. Oznaczenie słupów



Przykład: N2-12/15 - słup narożny nr 2 z izolacją wiszącą, o dopuszczalnym obciążeniu 15 kN i długości żerdzi 12 m.

3.2. Oznaczenia konstrukcji stalowych



Przykład: PK-2/E - poprzecznik krańcowy o numerze 2 wykonany wg norm europejskich

4. ZASADY PROJEKTOWANIA

Przyjęty w albumie asortyment: słupów, przewodów, izolacji i osprzętu pozwala na optymalny ich dobór, zależny od warunków klimatycznych i terenowych występujących na trasie projektowanej linii.

W celu prawidłowego doboru tych elementów zalecany jest następujący tok postępowania:

1. Ustalenie strefy obciążenia wiatrem, i oblodzeniem, oraz strefy zabrudzeniowej.
2. Ustalenie rodzaju i przekroju przewodu.
3. Ustalenie typu linii przyjmując odpowiedni naciąg przewodów.
4. Ustalenie typu żerdzi.
5. Ustalenie podstawowej wysokości słupa.
6. Ustalenie warunków gruntowych.

Dobór odpowiednich słupów oraz długości przęseł zależy od tych ustaleń i warunków terenowych. Przykładowy dobór słupów przedstawiono na str. 201.

Wymagane parametry słupów, izolatorów oraz osprzętu i konstrukcji należy dobrać z odpowiednich kart albumowych zamieszczonych w niniejszym opracowaniu.



5. DOBÓR ELEMENTÓW LINII

5.1. Przewody

W albumie zastosowano przewody, których parametry techniczne przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1 Parametry techniczne przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm ²	Przekrój rzeczywisty mm ²	Max. dop. temp. żyły przewodu °C	Średnica przewodu		Masa przewodu kg/km	Rezystancja przy t=20°C Ω/km	Obciążalność długotrwała ¹⁾ A	Minimalna siła zrywająca RTS kN	α ×10 ⁻⁶ 1/°C	β ×10 ⁻⁶ 1/MPa
				z izolacją mm	bez izolacji mm						
EKOPAS CCST-WK	50	47,4	70	13,4	8,2	223	0,720	185/215	14,2	23	16,7
	70	67,4		15,1	9,9	292	0,493	250/295	20,6	23	16,7
	120	116,8		18,2	13,0	454	0,288	345/405	35,2	23	17,5
CCSX-WK	50	47,4	90	13,4	8,2	223	0,720	225/230	14,2	23	16,7
	70	67,4		15,1	9,9	292	0,493	280/320	20,6	23	16,7
	120	116,8		18,2	13,0	454	0,288	385/440	35,2	23	17,5
GREENPAS CCST-WK	50	47,4	70	13,9	9,1	227	0,720	165/191	14,2	23	16,6
	70	67,4		15,3	10,5	295	0,493	248/283	20,6	23	16,6
	120	116,8		18,2	13,4	452	0,288	404/461	35,2	23	17,5
GREENPAS CCSX-WK	50	47,4	90	13,9	9,1	227	0,720	190/220	14,2	23	16,6
	70	67,4		15,3	10,5	295	0,493	255/290	20,6	23	16,6
	120	116,8		18,2	13,4	452	0,288	415/475	35,2	23	17,5
BLX-T CCSX-W	50	52,15	90	15,2	9,2	221	0,633	190/220	13,9	23	14,9
	70	70,07		16,7	10,7	279	0,434	285/325	18,6	23	14,9
	120	119,90		19,8	13,6	447	0,254	465/530	29,4	23	14,9
BLL-T CCST-W	50	52,15	70	15,2	9,2	221	0,633	165/191	13,9	23	14,9
	70	70,07		16,7	10,7	279	0,434	248/283	18,6	23	14,9
	120	119,90		19,8	13,6	447	0,254	404/461	29,4	23	14,9

1) Obciążalność podano dla następujących warunków:

- warunki letnie ($t_0=+30^{\circ}\text{C}$, $v=0,5\text{m/s}$, $P_s=1000\text{ W/m}^2$) /
- warunki zimowe ($t_0=+20^{\circ}\text{C}$, $v=0,5\text{m/s}$, $P_s=700\text{ W/m}^2$)

Dla powyższych warunków obciążalność przewodów określono przy założeniu temperatury żyły przewodu +70°C dla CCST-WK, CCST -W i +80°C dla CCSX-WK, CCSX -W

Dla ułatwienia doboru słupów w tablicy 2 na str. 10 przyjęto szereg typów linii (L1÷L30) w zależności od przekroju przewodu, strefy klimatycznej, wys. n.p.m. oraz zastosowanego naciągu przewodu, dla przyjętych rozpiętości pręseł.

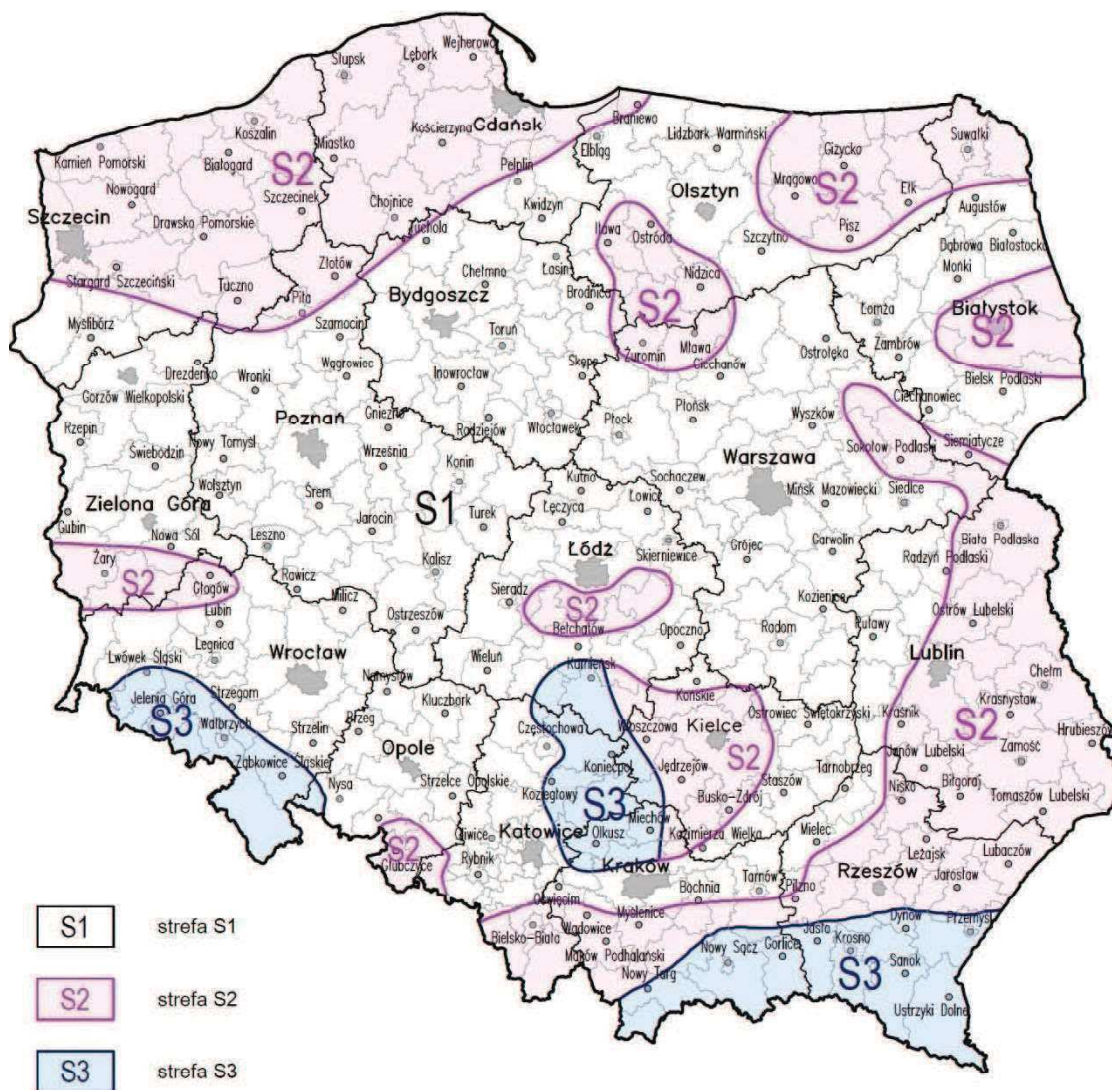
Tablica 2 Przyjęte naciągi przewodów

Typ przewodu	Przekrój znamionowy mm ²	Naciąg podstawowy,	Naciąg obliczeniowy,	Przyjęte maksymalne siły poziome od naciągu:		Typ linii
		$t = 10^{\circ}\text{C}$,	$0,5I_k$	1 przewodu,	3 przewodów,	
		kN	kN	kN	kN	
strefa klimatyczna S1, W1; S1, W3, wys. n.p.m. $H \leq 300\text{m}$						
	50	1,1	4,2	8,0	24	L1
	50	0,6	2,6	5,5*	16,5	L2
	70	1,6	5,3	9,6*	28,8	L14
	120	2,1	6,0	10,8*	32,4	L23
strefa klimatyczna S2, W1, wys. n.p.m. $H \leq 300\text{m}$						
	50	0,7	3,7	7,3	21,9	L3
	50	0,4	2,4	4,9*	14,7	L4
	70	1,1	5,3	9,9	29,7	L15
	120	1,5	5,4	10,1*	30,3	L24
strefa klimatyczna S2, W2, wys. n.p.m. $H \leq 300\text{m}$						
	50	0,7	3,7	8,1	24,3	L5
	50	0,4	2,4	5,5*	16,5	L6
	70	1,1	5,3	10,9	32,7	L17
	120	1,5	5,4	11,1*	33,3	L25
strefa klimatyczna S2, W1, wys. n.p.m. $H \leq 600\text{m}$,						
EKOPAS CCST-WK,	50	0,7	3,7	8,1	24,3	L11
CCSX-WK,	50	0,4	2,4	5,5*	16,5	L12
GREENPAS CCSTWK,	70	1,1	5,3	10,9	32,7	L16
	120	1,5	5,4	11,0*	33,0	L29
strefa klimatyczna S3, W1; S3, W3, wys. n.p.m. $H \leq 300\text{m}$						
CCSX-WK	50	0,5	3,7	7,3	21,9	L7
BLX-T, CCSX -W	50	0,5	2,4	4,9*	14,7	L8
	70	0,8	4,9	9,5	28,5	L18
	120	1,0	4,8	9,2*	27,6	L26
BLL-T CCST-W	strefa klimatyczna S3, W1; wys. n.p.m. $H \leq 600\text{m}$,					
	50	0,5	3,7	7,9	23,7	L9
	70	0,8	4,9	10,2	30,6	L20
	120	1,0	4,8	10,0*	30,0	L27
strefa klimatyczna S3, W3, wys. n.p.m. $H \leq 600\text{m}$						
	50	0,5	3,7	7,9	23,7	L9
	50	0,3	2,4	5,4*	16,2	L10
	70	0,7	4,2	9,0*	27,0	L19
	120	1,0	4,8	10,0*	30,0	L28
strefa klimatyczna S3, W3, wys. n.p.m. $H \leq 1000\text{m}$						
	50	0,4	2,4	6,3*	18,9	L13
	70	0,7	4,6	11,1	33,3	L22
	70	0,6	3,9	9,8*	29,4	L21
	120	1,0	4,8	11,3*	34,0	L30

Ww. typy linii spełniają warunki dla obostrzenia I i II zgodnie z tablicą 9.2.4/PL.1 normy PN-EN-50341-2-22
 Wartości oznaczone * spełniają warunki naciągu zmniejszonego zgodnie z tablicą 9.2.4/PL.2 ww. normy.
 dla obostrzenia III.

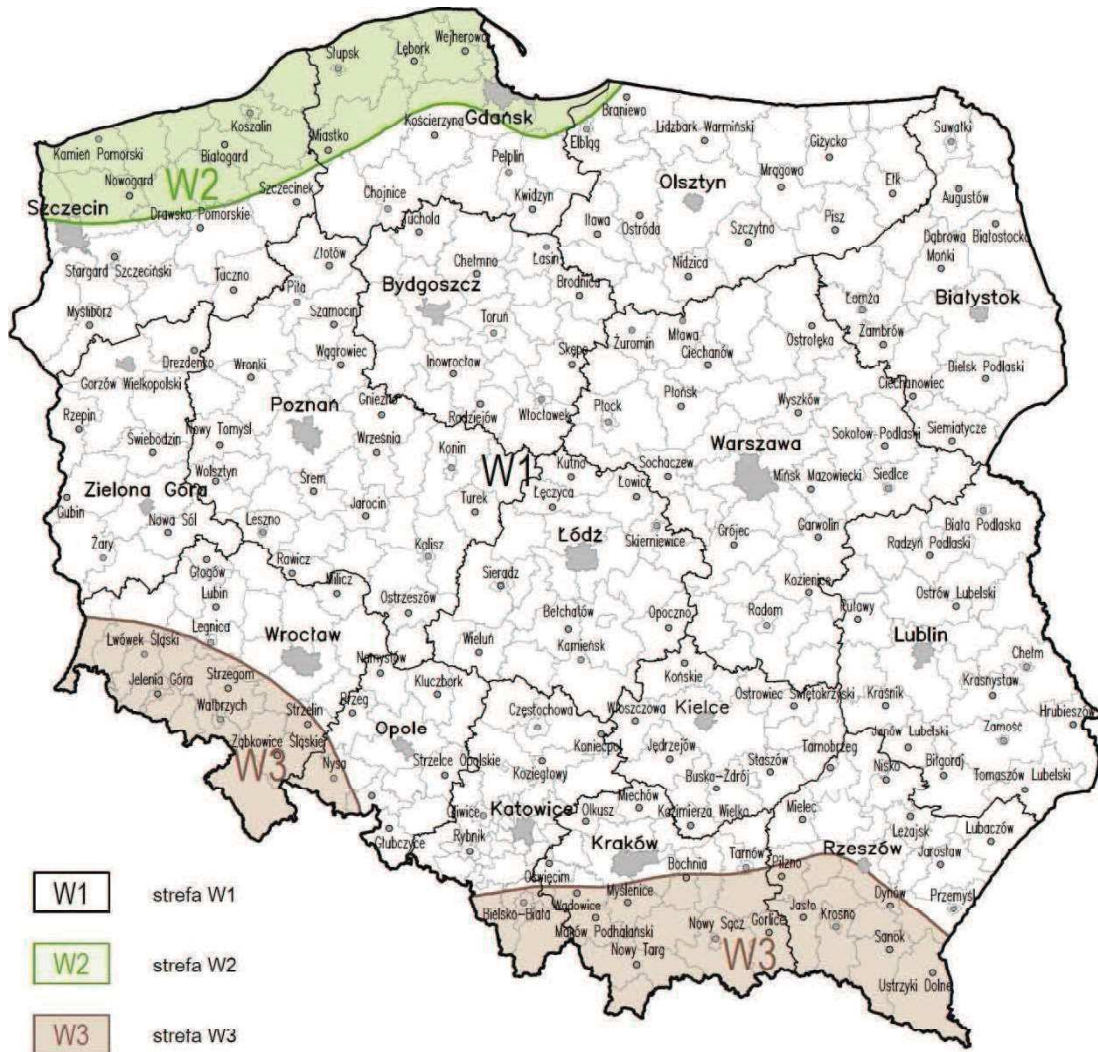
Dla linii L9, L15, L16, L17, L18 i L19 przy obostrzeniu III należy ograniczyć rozpiętość przęsła odpowiednio:
 dla L9 do 70m, dla L16 do 100m, dla L15, L17, L18 i L19 do 90m. I_k - obciążenie oblodzeniem.

5.2. Mapa stref obciążenia oblodzeniem na terytorium polski.



Należy przyjmować stałą wartość gęstości oblodzenia równą $p_1 = 700 \text{ kg/m}^3$

5.3. Mapa stref obciążenia wiatrem na terytorium polski



Bazowa prędkość wiatru

Strefa	$V_{b,0}$, m/s
W1	$22 \cdot C_{ALT}$
W2	26
W3	$22 \cdot C_{ALT}$

gdzie:

C_{ALT} - współczynnik wysokości wg wzoru:

$C_{ALT} = 1$ dla $H \leq 300$ m

$C_{ALT} = 1 + 0,0006(H - 300)$ dla $H > 300$ m

H - wysokość terenu nad poziomem morza



PTPiREE

5.4. Rozpiętości pręseł

Dla rozwiązań linii z przewodami w osłonie rozróżnia się następujące rozpiętości pręseł:

a) Rozpiętość pręseła wiatrowego - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia słupów przelotowych od parcia wiatru na przewody z uwzględnieniem obciążenia wiatrem słupa i jego uzbrojenia. Rozpiętość ta jest średnią arytmetyczną rozpiętości pręseł przyległych do danego słupa.

Dla przyjętych rozwiązań słupów przelotowych, rozpiętości te ujęte w tabelicy 5 umożliwiają wykonanie pręseł, dla których określono typy linii wg tabelicy 2. Uwzględniają również możliwość wykonania kąta załomu na słupie przelotowym do 178°.

b) Rozpiętość pręseła nominalnego – rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia w terenie płaskim podstawowej wysokości słupów tak, aby przewody podtrzymywane przez nie znajdowały się nad ziemią w środku pręseła, w odległości nie mniejszej niż określona normą PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.10/PL2.

Rozpiętości nominalne wyznaczono z uwzględnieniem rezerwy odległości od ziemi równej 0,5 m na podstawie tabel zwisów przyjmując maksymalny zwis wg wzoru:

$$f_{\max} = h_p - (5,6 + 0,5) \text{ m}$$

gdzie: h_p - wysokość zawieszenia przewodu od ziemi m,

5,6 - min. odstęp izolacyjny od powierzchni ziemi
wg PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.10/PL2

f_{\max} - maksymalny zwis przewodu przy temperaturze +80°C*.

* Należy zwrócić uwagę na dopuszczalne temperatury pracy przewodu (tablica 1).

Dla tak ustalonego zwisu odczytuje się z tablic zwisów maksymalną długość pręseła w zależności od przyjętego przekroju przewodu, zastosowanego naprężenia i głębokości zakopania słupa.

W tabelicy 4 przedstawiono nominalne rozpiętości pręseł dla słupów przelotowych wyznaczone wg powyższych zasad dla przyjętych w opracowaniu przewodów, naciągów i stref klimatycznych zgodnie z normą PN-EN-50341-2-22.

Dla słupów nie ujętych w tabelicy 4 nominalne rozpiętości pręseł należy ustalać indywidualnie.

c) Rozpiętość pręseła ciężarowego - rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia obciążenia pionowego konstrukcji wsporczej od ciężaru przewodów z pełnym oblodzeniem, izolacji oraz osprzętu.

Maksymalne rozpiętości pręseł ze względu na pionowe dopuszczalne obciążenie poprzeczników przelotowych odpowiadają pręsełom, dla których określono typy linii wg tabelicy 2.

d) Rozpiętość pręseła gabarytowego jest to rozpiętość, którą przyjmuje się dla ustalenia min. odległości między przewodami w środku pręseła zgodnie z normą PN-EN-50341-2-22. pkt 5.8/PL.10

W tabelicy 3 przedstawiono rozpiętości pręseł gabarytowych dla poszczególnych przekrojów i przyjętych naciągów obliczeniowych przewodów, wyznaczone dla maksymalnego zwisu f przy +40°C równego 4,55m.

Przy ustalaniu rozpiętości pręseła należy uwzględnić wszystkie ww. rozpiętości tak, aby ustalona rozpiętość pręseła nie przekraczała wartości zestawionych w tablicach 3 ÷ 5.



Tablica 3 Rozpiętości pręseł gabarytowych, m

Przekrój przewodów mm ²	Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K , kN	Strefa obciążenia oblodzeniem		
		S1	S2	S3
50	4,2	127	nie występuje	nie występuje
	2,6	99	nie występuje	nie występuje
	3,7	-	100	88
	2,4	-	81	70
70	5,3	135	117	-
	4,9	nie występuje	nie występuje	99
	4,2	nie występuje	nie występuje	91
	4,6	nie występuje	nie występuje	95
	3,9	nie występuje	nie występuje	87
120	6,0	125	nie występuje	nie występuje
	5,4	nie występuje	105	nie występuje
	4,8	nie występuje	nie występuje	85

Tablica 4 Rozpiętości pręseł nominalnych dla słupów przelotowych, m

Typ słupa	Długość żerdzi L, m	Głębokość zakopania t, m	Przekrój przewodów														
			50 mm ²					70 mm ²					120 mm ²				
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K , kN														
			4,2	2,6	3,7	2,4	3,7	2,4	5,3	5,3	4,9	4,6	4,2	3,9	6,0	5,4	4,8
			Strefa obciążenia oblodzeniem														
	S1	S1	S2	S2	S3	S3	S1	S2	S3	S3	S3	S3	S1	S2	S3		
P-□	12	2,0	110	90	90	75	80	65	120	105	90	85	85	80	110	85	80
	13,5	2,1	135	105	110	85	95	75	140	120	105	100	95	95	130	110	95
	15	2,2	150	120	120	99	105	85	160	140	120	115	110	105	140	125	110
	16,5	2,3	165	130	135	108	115	95	175	155	130	125	120	115	165	140	120
	18	2,4	180	145	145	115	125	103	190	165	140	135	130	125	180	150	130



Tablica 5 Rozpiętości pręseł wiatrowych

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie, daN	Długość żerdzi, m	Rozpiętość pręseła wiatrowego, m			
			Linia z przewodami			
			3x50mm ²	3x70mm ²	3x120mm ²	
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10			Strefa klimatyczna S1, W1; S1, W3, wys. n.p.m. H≤300m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			4,2	2,6	5,3	6,0
P□/6 (P□/10)	600 (1000)	12	130	140	120 (219)	116 (216)
		13,5, 15	130	140	118 (217)	114 (214)
		16,5, 18	130	130	115 (215)	112 (210)
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10			Strefa klimatyczna S2, W1, wys. n.p.m. H≤300m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			2,4	3,7	5,3	5,4
P□/6 (P□/10)	120 118	12	120	115(206)	95 (175)	98 (180)
		13,5, 15	118	113(204)	93 (173)	96 (179)
		16,5, 18	116	111(202)	89 (170)	94 (177)
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10			Strefa klimatyczna S2, W2, wys. n.p.m. H≤300m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			2,4	3,7	5,3	5,4
P□/6 (P□/10)	600 (1000)	12	83(149)	80 (130)	70 (130)	66 (123)
		13,5, 15	81(146)	80 (130)	70 (130)	65 (122)
		16,5, 18	79(143)	70 (130)	70 (130)	63 (120)
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10			Strefa klimatyczna S2, W1, wys. n.p.m. H≤600m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			2,4	3,7	5,3	5,4
P□/6 (P□/10)	600 (1000)	12	73(147)	81(146)	74(137)	69(129)
		13,5, 15	67(133)	75(140)	67(131)	63(123)
		16,5, 18	61(126)	72(135)	65(126)	60(120)
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10			Strefa klimatyczna S3, W1; S3, W3, wys. n.p.m. H≤300m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			3,7	4,9	4,8	
P□/6 (P□/10)	600 (1000)	12	98 (177)	90 (166)	88 (160)	
		13,5, 15	97 (173)	89 (164)	87 (159)	
		16,5, 18	92 (170)	86 (162)	84 (157)	
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10			Strefa klimatyczna S3, W1; S3, W3, wys. n.p.m. H≤600m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			2,4	3,7	4,2	4,8
P□/6 (P□/10)	600 (1000)	12	62(118)	59 (114)	57 (112)	52(104)
		13,5, 15	57(112)	54 (109)	52 (106)	47 (99)
		16,5, 18	52 (107)	48 (104)	46 (101)	42 (94)
Wartości w nawiasie () dotyczą słupa P□/10, a w nawiasie [] dotyczą słupa P□/12			Strefa klimatyczna S3, W3, wys. n.p.m. H≤1000m			
			Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K ; kN			
			2,4	3,9	4,6	4,8
P□/6 (P□/10) [P□/12]	600 (1000) [1200]	12	47 (85)	43 (80) [99]	40 (79) [98]	40 (75) [93]
		13,5, 15	46 (83)	42 (79) [97]	41 (77) [96]	39 (74) [92]
		16,5, 18	43 (81)	40 (77) [96]	38 (76) [95]	36 (71) [90]

Powyższy dobór uwzględnia wykonanie na słupie przelotowym kąta załomu do 178°

5.5. Dopuszczalne siły pionowe

Dopuszczalne obciążenie pionowe skierowane w dół pochodzące od jednego przewodu pokrytego lodem i od izolatorów dla poprzeczników przelotowych wynosi 375 daN. Obciążenie to nie jest przekroczone dla wszystkich typów linii ujętych w tablicy 2.

Przy dużych różnicach poziomu ustawienia słupów przelotowych lub narożnych należy zwracać uwagę na mogące wystąpić siły pionowe skierowane w górę. Przy zawieszeniu przelotowym lub narożnym siła ta nie może przekroczyć ciężaru przewodu. Jeżeli przekracza ciężar przewodu, należy zastosować słup odporowy lub odporowo-narożny. Siła pionowa skierowana w górę na słupie odporowym lub odporowo-narożnym nie powinna przekraczać 500 daN na 1 przewód fazowy. Siły wrywające skierowane w górę sprawdza się dla temperatury -25°C.

5.6. Sekcja odciągowa

Długość sekcji odciągowej nie powinna przekraczać 1 km. W sekcji odciągowej ze względów montażowych nie zaleca się więcej niż trzy załomy linii o kącie załomu $\alpha \geq 150^\circ$.

Przy stosowaniu słupów narożnych z izolacją wiszącą zaleca się tylko jeden załom linii w sekcji. Stosowanie większej ilości załomów jest możliwe po uzgodnieniu z wykonawcą i eksploatatorem linii.

5.7. Izolacja i zawieszenie przewodów

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

- a) izolatory stojące porcelanowe: - LWP 8-24-S, LWP 12,5-24-S, LWP 8-24, LWP 8-24-R, LWZ 8-24, LWZ 8-24-R - producent RADPOL, ZPE ZAPEL,
- b) izolatory stojące kompozytowe: SDI83.1M24, SDI84.1M24 - dystr. ENSTO POL, CI-PP 24-5-430-prod.KUVAG, SMT 24/0-L1, SMT 24/0-L2 - dystr. MICO ELECTRIC, SIW24G, SIW24S - dystr. SICAME, SILCOSIL HASDI190/750-PAS, SILCOSIL HASDI180/485-PAS - producent PFISTERER, c) izolatory wiszące porcelanowe LP60/5U, LP60/8U - producent RADPOL, ZPE ZAPEL, d) izolatory wiszące kompozytowe: SDI 90.150, SDI 90.280 - dystrybutor ENSTO POL, SGL24-1/M/E, SGL24-2/M/E - dystrybutor MICO ELECTRIC, GIO15 EE, GIO24 EE, GIO36 EE-dystr. SICAME, CS 70 E24 70/515 - prod. RADPOL, HASDI 200/600 EE24, HASDI 2545 EE24 prod. PFISTERER, CS 70 E24 170/650, prod. ZPE ZAPEL,
- Maksymalna siła pozioma przyłożona w miejscu zamocowania przewodu na izolatorze z uwzględnieniem częściowego współczynnika materiałowego $\gamma_M=1,8$; zgodnie z PN-EN 50341-2-22 pkt 10.7/PL. 2 wynosi: - dla izolatorów: LWP 8-□, LWZ 8-□ - 444 daN, - dla izolatorów: HASDI 190/750- PAS - 694 daN, SDI 83.1 M24 i SDI 84.1 M24 - 833 daN, CI - PP - 667daN - dla izolatorów: LWP 12,5-24-S, SMT 24/0-L1(L-2) - 694 daN, SIW24G, SIW24S - 711daN - dla izolatorów: LP60/5U i LP60/8U - 3333daN, SML >1,05xRTS przewodu - dla izolatorów: SDI 90.150, SDI 90.280, - 3900daN, SML >1,05xRTS przewodu - dla izol.: SGL24-1/M(-2/M), GIO15 EE, GIO24 EE, GIO36 EE - 3900 daN, SML>1,05xRTS przewodu - dla izolatorów: HASDI200/600 EE24, HASDI2545 EE24 - 3900daN SML>1,05xRTS przewodu - dla izolatorów: CS70E24170/650, CS 70 E24 70/515 - 3900daN, SML>1,05xRTS przewodu

W projekcie przewidziano następujące typy zawiesznień przewodów i ich oznaczenia:

- na izolatorach stojących:
 - ZPi/□ - pojedyncze zawieszenie przelotowe,
 - ZP2i/□ - podwójne zawieszenie przelotowe,
 - ZM - zawieszenie przelotowe mostka
- na izolatorach wiszących:
 - ŁPNi/□ - pojedynczy łańcuch przelotowy narożny,
 - ŁPN2i/□ - podwójny łańcuch przelotowy narożny,
 - ŁOi/□ - pojedynczy łańcuch odciągowy,
 - ŁO2i/□ - podwójny łańcuch odciągowy.

Rysunki ww. zawiesznień wraz z zestawieniami materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono na kartach katalogowych w części III. Do słupów przelotowych i narożnych przewidziano zawiesznięcia ZPi/□, ZP2i/□, ŁPNi/□, ŁPN2i/□.

Do zawiesznień odciągowych przewodów na wszystkich pozostałych słupach przewidziano łańcuchy odciągowe.

Wyboru zawiesznięcia przewodów należy dokonać przy sporządzaniu projektu linii uwzględniając:

- rodzaj słupa, przekrój przewodu i dopuszczalne obciążenie, poziom obostrzenia.
- Przewody mostków łączyć za pomocą zacisków odgałęźnych przebijających izolację, zabezpieczonych pastą stykową, osłoniętych pokrywami izolacyjnymi.

5.8. Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych

Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN-50341-2-22. Uwzględniając określone w ww. normie minimalne drogi upływu, w tablicy 7 podano dobór zastosowanych w albumie izolatorów, wg danych katalogowych producenta do poszczególnych stref zabrudzeniowych.

Tablica 7 Dobór izolatorów do stref zabrudzeniowych

U _n sieci kV	Strefa zabrudzeniowa		
	I	II	III
	Typ izolatorów U _n 24kV	Typ izolatorów U _n 24kV	Typ izolatorów U _n 24kV
15	LWP 8-24-S	LWP 8-24-S	LWZ 8-24R
	LWP 12,5-24-S	LWP 12,5-24-S	LWP 12,5-24-S (Zapel)
	LWP 8-24, LWP 8-24R	LWP 8-24, LWP 8-24R	LWP 8-24/2670 (Zapel)
	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S
	SMT 24/0-L1(-L2)	SMT 24/0-L1(-L2)	SMT 24/0-L1(-L2)
	HASDI190/750-PAS	HASDI190/750-PAS	HASDI190/750-PAS
	HASDI180/485-PAS	HASDI180/485-PAS	HASDI180/485-PAS
	SDI83.1M24	SDI83.1M24	SDI83.1M24
	SDI84.1M24	SDI84.1M24	SDI84.1M24
	LP 60/5U	LP 60/5U	LP 60/5U
	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.280
	GIO15 EE (24 EE) (36 EE)	GIO15 EE (24 EE) (36 EE)	GIO15 EE (24 EE) (36 EE)
	SGL 24-1/M/E (-2/M/E)	SGL 24-1/M/E (-2/M/E)	SGL 24-1/M/E (-2/M/E)
	HASDI 200/600 EE24	HASDI 200/600 EE24	HASDI 200/600 EE24
	HASDI 2545 EE24	HASDI 2545 EE24	HASDI 2545 EE24
	CS 70 E24 170/650	CS 70 E24 170/650	CS 70 E24 170/650
	CI-PP 24-5-430	CI-PP 24-5-430	CI-PP 24-5-430
CS 70 E24 70/515	CS 70 E24 70/515	CS 70 E24 70/515	
20	LWP 8-24-S	LWZ 8-24R	LWZ 8-24R
	LWP 12,5-24-S	-	-
	LWP 8-24, LWP 8-24R	LWZ 8-24	LWZ 8-24
	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S
	SMT 24/0-L1(-L2)	SMT 24/0-L1(-L2)	-
	HASDI190/750-PAS	HASDI190/750-PAS	HASDI190/750-PAS
	HASDI180/485-PAS	HASDI180/485-PAS	-
	SDI83.1M24	SDI83.1M24	SDI83.1M24
	SDI84.1M24	SDI84.1M24	SDI84.1M24
	LP 60/8U	LP 60/8U	LP 60/8U
	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.280	SDI 90.280
	GIO15 EE (24 EE) (36 EE)	GIO24 EE, GIO36 EE	GIO24 EE, GIO36 EE
	SGL 24-1/M/E (-2/M/E)	SGL 24-1/M/E (-2/M/E)	SGL 24-1/M/E (-2/M/E)
	HASDI 200/600EE24	HASDI 200/600EE24	HASDI 200/600EE24
	HASDI 2545EE24	HASDI 2545EE24	HASDI 2545EE24
	CS 70 E24 170/650	CS 70 E24 170/650	CS 70 E24 170/650
	CI-PP 24-5-430	CI-PP 24-5-430	-
CS 70 E24 70/515	CS 70 E24 70/515	CS 70 E24 70/515	

5.9. Żerdzie

W rozwiązaniach słupów według niniejszego albumu zastosowano strunobetonowe żerdzie wirowane produkcji STRUNOBET- MIGACZ, RADPOL S.A. (zakład WIRBET) oraz ZPUE S.A.. Dane charakterystyczne żerdzi przedstawiono na kartach elementów związanych. Podstawowe parametry żerdzi podane są na ich tabliczkach znamionowych. Znakowanie żerdzi zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.



5.10. Rodzaje słupów - zakres zastosowań

Uwzględniając funkcje jakie słupy powinny spełniać w linii napowietrznej, w albumie opracowano ich konstrukcje stosując żerdzie pojedyncze o różnych dopuszczalnych siłach użytkowych oraz słupy podwójne.

Na kartach albumowych przedstawiono poszczególne rozwiązania słupów z określeniem parametrów zawieszenia przewodów i głębokości posadowienia w gruncie o średniej lub małej nośności, w zależności od typu przyjętego ustoju i dopuszczalnego obciążenia słupa.

Dla słupów narożnych i mocnych podano zakres ich stosowania w zależności od typu zaprojektowanej linii.

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

Uzbrojenia słupów narożnych oraz rozgałęźnych RNK przedstawiono w dwóch wariantach z uwzględnieniem izolatorów stojących i wiszących.

W zestawieniach materiałów uzbrojenia słupów określono rodzaj i ilość potrzebnego osprzętu oraz konstrukcji w zależności od przyjętego wariantu izolacji lub obostrzenia linii. Uwzględniono również dobór konstrukcji w zależności od średnicy wierzchołkowej D_W żerdzi. Przyjęto, że dla jednakowej długości i siły wierzchołkowej żerdzi, jest jedna średnica D_W .

Album obejmuje następujące rozwiązania słupów:

- słupy przelotowe:

P z izolacją stojącą

- słupy narożne:

N1 dla kąta załomu $\alpha \geq 150^\circ$ z izolacją stojącą,

N2 dla kąta załomu $165^\circ > \alpha \geq 120^\circ$ z izolacją wiszącą

- słupy odporowe:

O z izolacją wiszącą

- słupy odporowo-narożne:

ON z izolacją wiszącą

- słupy krańcowe:

K z izolacją wiszącą

- słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe:

RPK z izolacją stojącą w linii głównej i wiszącą w linii odgałęźnej

- słupy rozgałęźne narożno-krańcowe:

RNK1 dla kąta załomu $\alpha \geq 150^\circ$ z izolacją stojącą w linii głównej i wiszącą w linii odgałęźnej,

RNK2 dla kąta załomu $165^\circ \geq \alpha \geq 120^\circ$ z izolacją wiszącą w linii głównej i odgałęźnej

- słupy krańcowo-krańcowe:

KK z izolacją wiszącą

- słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe:

ROK z izolacją wiszącą,

- słupy rozgałęźne odporowo-narożno-krańcowe:

RONK z izolacją wiszącą.



5.11. Konstrukcje stalowe

Konstrukcje stalowe do wykonania przedstawionych w albumie rozwiązań słupów ujęto w oddzielnym tomie.

Opracowanie to jest przeznaczone dla producentów i zawiera szczegółowe zasady wykonania oraz wymagania stawiane konstrukcjom stalowym.

Konstrukcje stalowe spełniają wymagania Eurokodów Konstrukcyjnych. Zaprojektowano je głównie z kształtowników gorąco-walcowanych i oznaczono symbolem pochodzącym od nazwy oraz kolejnego numeru konstrukcji. Wszystkie elementy stalowe powinny spełniać wymagania w zakresie klasy wykonania EXC2 lub EXC1 zgodnie z Normą Europejską PN-EN 1090-1+A1 *Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady zgodności elementów konstrukcyjnych* oraz PN-EN 1090-2+A1 *Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych*.

Konstrukcje zabezpieczone są antykorozyjnie przez cynkowanie metodą zanurzeniową, zgodnie z normą EN ISO 1461. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-5:2001 „Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie”. Stosowane w konstrukcjach śruby, podkładki i sworznie również powinny być cynkowane ogniowo. Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu.

Gabaryty konstrukcji uwzględniają dopuszczalne odległości części pod napięciem od konstrukcji i elementów słupa zgodnie z normą PN-EN-50341-2-22 - tablica 5.6/PL1.

Przy wykonywaniu połączeń przewodów na słupach, a szczególnie połączeń mostków na słupach rozgałęźnych, należy zwracać uwagę na odstępy izolacyjne między przewodami a konstrukcjami. Minimalny odstęp izolacyjny powinien wynosić $D_{el} = 22\text{cm}$.

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

5.12. 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”, ze szczególnym uwzględnieniem standardów poszczególnych spółek dystrybucyjnych dla tablic informacyjnych.

W niniejszym albumie przewidziano następujące rodzaje tablic:

- tablice ostrzegawcze (2 szt.) – umieszczone na każdym słupie, widoczne z kierunku prostopadłego do osi linii (dopuszcza się stosowanie jednej tablicy na słupach jednożerdziowych),
- tablicę identyfikacyjną,
- tablice oznaczenia faz – umieszczone na poprzecznikach słupów rozgałęźnych i krańcowych (stosowane na życzenie inwestora),
- tablice informacyjne – umieszczone pod tablicami ostrzegawczymi, zawierające inne dodatkowe informacje.

Rozmieszczenie ww. tablic, dobór i ich zamocowanie na słupach przedstawiają rysunki załączone w niniejszym albumie, w części III.

Tablice należy wykonać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi i zapewniającego trwałość co najmniej 20 lat.



6. POSADOWIENIE SŁUPÓW

6.1 Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia

Dobór ustojów słupa zależy od oceny podłoża gruntowego. Badania gruntu należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1997-2 Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego*.

Szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia określa Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.

Geotechniczne warunki posadowienia ustala się w szczególności w oparciu o bieżące wyniki badań geotechnicznych gruntu, analizę danych archiwalnych, w tym analizę i ocenę dokumentacji geotechnicznej, geologiczno - inżynierskiej i hydrogeologicznej, obserwacji geodezyjnych zachowania się obiektów sąsiednich oraz innych danych dotyczących podłoża badanego terenu i jego otoczenia.

Zgodnie z ww. Rozporządzeniem zakres czynności przy ustalaniu geotechnicznych warunków posadowienia, forma ich przedstawienia oraz zakres niezbędnych badań, powinny być uzależnione od zaliczenia obiektu budowlanego do odpowiedniej kategorii geotechnicznej. Kategorię geotechniczną ustala się w opinii geotechnicznej w zależności od stopnia skomplikowania warunków gruntowych oraz konstrukcji obiektu budowlanego. Rozporządzenie charakteryzuje warunki gruntowe w zależności od stopnia ich skomplikowania i dzieli je na: proste, złożone i skomplikowane oraz rozróżnia i charakteryzuje trzy kategorie geotechniczne obiektów budowlanych.

Geotechniczne warunki posadowienia przedstawia się w formie:

- 1) opinii geotechnicznej,
- 2) dokumentacji badań podłoża,
- 3) projektu geotechnicznego.

Rozporządzenie określa zakres ww. opracowań.

Opinię geotechniczną opracowuje się w przypadku obiektów budowlanych wszystkich kategorii geotechnicznych. W przypadku obiektów budowlanych drugiej i trzeciej kategorii geotechnicznej opracowuje się dodatkowo dokumentację badań podłoża gruntowego i projekt geotechniczny. Dla obiektów budowlanych trzeciej kategorii geotechnicznej oraz w złożonych warunkach gruntowych drugiej kategorii wykonuje się dodatkowo dokumentację geologiczno-inżynierską, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 09.06.2011r. - *Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 163, poz. 981)*..

Posadowienie słupów linii elektroenergetycznych, z uwagi na przewidywane proste lub złożone warunki gruntowe, należy zaliczyć do kategorii geotechnicznej 1 lub 2.

Ustoje słupów opracowano dla gruntu o dużej, średniej i małej nośności. Posadowienie słupów w gruntach o bardzo małej nośności, a szczególnie w przypadkach występowania torfów, namułów, gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym, piasków pylastych w stanie luźnym, należy projektować indywidualnie.



Tablica 17. Podstawowe parametry gruntów

Typ gruntu	nazwa gruntu	stan gruntu	oznaczenie wg PN-B-02481:1998P	oznaczenie wg PN-EN ISO 14688-1:2006P+ A1:2014-02E PN-EN ISO 14688-2:2006P+ A1:2014-02E	uogólnione parametry gruntu				
					ϕ	c	γ	C	μ
					°	kN/m ²	kN/m ³	kN/m ³	
grunty o dużej i średniej nośności	żwiry	bardzo zagęszczony,	Ż	Gr	37	0	18,5	40000	0,55
	pospółki		Po	siSa					
	piaski grube		Pr	Sa, siSa					
	piaski średnie	Ps	Sa						
	piaski drobne	Pd	Sa, siSa						
	pyły	bardzo zwarty,	Π	saSi, saclSi, Si, clSi	20	25	20,0	40000	0,25
	gliny		G	saclSi, sasiCl, clSi, siCL					
	iły		I	sasiCl, saCl, siCl, Cl					
	pospółki gliniaste		Pog	Sasi, saCi, Si, siCi, Ci					
	piaski gliniaste		Pg	siSa, cisa, saSi					
grunty o małej nośności	żwiry	luźny	Ż	Gr	32	0	17,5	25000	0,45
	pospółki		Po	siSa					
	piaski grube		Pr	Sa, siSa					
	piaski drobne	średnio-zagęszczony	Pd	Sa, siSa	15	20	19,0	25000	0,30
	pyły	Π	saSi, saclSi, Si, clSi						
	gliny	G	saclSi, sasiCl, clSi, siCL						
	iły	I	sasiCl, saCl, siCl, Cl						
	pospółki gliniaste	Pog	Sasi, saCi, Si, siCi, Ci						
	piaski gliniaste	Pg	siSa, cisa, Sasi						
	grunty o bardzo małej nośności	piaski drobne	luźny	Pd	Sa, siSa	25	0	15,0	10000	0,35
piaski pylaste		P _Π		Sa, siSa					
pyły		miętko - plastyczny	Π	saSi, saclSi, Si, clSi	10	5	18,0	5000	0,10
gliny			G	saclSi, sasiCl, clSi, siCL					
iły			I	sasiCl, saCl, siCl, Cl					
pospółki gliniaste			Pog	Sasi, saCi, Si, siCi, Ci					
piaski gliniaste			Pg	siSa, cisa, Sasi					

Oznaczenia: ϕ - kąt tarcia wewnętrznego w stopniach, c - spójność,
 γ - ciężar objętościowy, C - moduł podatności podłoża,
 μ - współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy.



6.2. Typy i konstrukcje ustojów

Ustoje słupów zostały zaprojektowane na podstawie obliczeń geotechnicznych przeprowadzonych zgodnie z normą PN-EN 1997-1 Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne*.

Ustój Uos2 - bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony \varnothing 80cm i zasypywany betonem klasy C12/15 przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych od 6 do 17,5kN

Ustoje UP1+UP7 - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U130. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziane są do słupów z żerdzi wirowanych o dopuszczalnym obciążeniu od 6kN do 12kN.

Ustoje UP11, UP12, UP17, UP18 - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu U-85 i U-130 przykręcanych do żerdzi odpowiednimi elementami stalowymi. Zasypywane gruntem rodzimym. Przeznaczone są do słupów z żerdzi wirowanych o nośnościach 10kN÷17,5kN.

Ustoje Us - kopane, wykonane przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych $\varnothing 80 \div \varnothing 180$. Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać betonem klasy C12/15. Zalecane do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki).

Przewidziane są do ustawienia wszystkich słupów pojedynczych z żerdzi wirowanych ujętych w niniejszym albumie. Podobne ustoje można także wykonać zagłębiając rury stalowe o odpowiednich średnicach lub wbijając ścianki szczelne.

Fundamenty SFP i SP - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcane elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego obciążenia słupa, a w przypadku występującego jednocześnie obciążenia słupa w kierunku prostopadłym (słupy odporowo-narożne i rozgałęźne), do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP. Zasypywane są gruntem rodzimym. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych o nośnościach 15kN÷35kN.

Fundamenty studniowe FS - kopane, wykonane przy zastosowaniu żelbetowych kręgów studziennych wypełnionych zbrojonym betonem. Po uprzednim wykonaniu zbrojenia wewnątrz fundamentu należy zalać betonem C 16/20 o konsystencji twardoplastycznej. Przewidziane do słupów podwójnych o nośnościach 33kN÷50kN.

Głębokość posadowienia wszystkich ww. typów ustojów w zależności od rodzaju gruntu podano na kartach katalogowych przy sylwetkach poszczególnych słupów.

W celu zmniejszenia głębokości posadowienia żerdzi można w przypadkach stosowania ustojów (fundamentów) płytowych dodatkowo wykonać stabilizację gruntu cementem, przyjmując 80 ÷ 100 kg cementu portlandzkiego 32,5 na 1 m³ gruntu piaszczystego.

Tak wykonana stabilizacja pozwala na zmniejszenie głębokości posadowienia o 0,3 m.

Należy jednak pamiętać o minimalnych głębokościach posadowienia żerdzi ze względu na rozwiązanie konstrukcyjne ustaju. Wielkości te podano na kartach albumowych poszczególnych ustojów.

Ilość przedstawionych rozwiązań umożliwia posadowienie słupów w różnych warunkach terenowych wykonując wykopy sprzętem mechanicznym lub ręcznie, w przypadku trudności z dojazdem tego sprzętu do miejsca ustawienia słupa.

Konstrukcje ww. ustojów oraz parametry techniczne, objętości wykopów i zestawienia materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono w niniejszym opracowaniu w części III.



Przy ustojach Uos oraz ustojach płytowych dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi wirowanej podłożyć płytę o wymiarach 50 x 50 cm wykonaną z betonu lub płytę U-85.

Ustoje płytowe z płytami U-85 można montować też w otworach wierconych, pod warunkiem, że wykonawca posiada odpowiednie urządzenie wiertnicze o średnicy \varnothing 90 cm.

Ze względu na prostotę wykonania oraz ich stabilność zaleca się ustoje w otworach wierconych \varnothing 80 cm, zasypywane betonem klasy C12/15. Prace montażowe na ustawionym słupie zalanym 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 $t \geq +10^{\circ}\text{C}$.

W przypadku temperatury niższej należy stosować beton z cementu portlandzkiego szybko twardniejącego przewidując odpowiednie technologie.

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

Przy wykonywaniu ustojów typu Uos należy pamiętać, aby beton przy słupie ułożony był ze spadkiem 5% od słupa. Dla obliczenia masy ustojów z betonu C12/15 należy przyjmować 2400 kg/m^3 .

6.3. 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 ustoju, 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 Uos przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy \varnothing 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 ustoju 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 zabetonowaniu korka betonowego odpompować wodę.

Zasypywanie wykopów należy wykonywać bardzo starannie, gdyż czynność ta decyduje o nośności posadowienia.



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

W gruncie bardzo agresywnym elementy stalowe konstrukcyjne i ich połączenia w części podziemnej słupa należy po montażu dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową. Należy stosować, żerdzie z betonu klasy ekspozycji XC4, XD3, XF1, XA1 wg PN-EN 206.

W gruncie bardzo agresywnym podziemne betonowe części ustojów należy chronić przed szkodliwymi wpływami, stosując powłoki hydroizolacyjne.

7. UZIEMIENIA

7.1. Uziemienia ochronne

Uziemienia ochronne wykonuje się przy słupach przewodzących usytuowanych w miejscach wymienionych w punkcie 6.4.3 PL.3 normy PN-EN 50341-2-22. Uziemienie to zabezpiecza przed pojawieniem się w stanach zakłóceńowych na dostępnych częściach przewodzących słupów i innych konstrukcji, napięć dotykowych rażeniowych o wartościach większych od wartości dopuszczalnych. Zastosowany uziom musi spełniać kryteria ochrony przeciwporażeniowej (otok wyrównawczy w odległości ok. 1,0m od słupa niezależnie od innych członów uziomu oraz zapewniać bezpieczną dopuszczalną wartość napięcia dotykowego spodziewanego U_D zgodnie z rysunkiem 6.1 normy PN EN 50341-1:2013).

Uziemienia ochronne opracowano dla słupów, pracujących we wszystkich spotykanych w kraju rodzajach sieci SN:

- z izolowanym punktem neutralnym,
- z kompensacją pojemnościowego prądu zwarcia z ziemią,
- z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną.

Przedstawione w albumie uziomy ochronne zaprojektowano dla wybranych wartości rezystywności elektrycznej gruntu wynoszących: 100, 300, 500 i 1000 $\Omega \cdot m$.

Dla rezystywności elektrycznej gruntu 100 $\Omega \cdot m$ opracowano tylko uziom otokowy, natomiast dla rezystywności pozostałych - uziomy otokowe wspomagane uziomami pionowymi.

W rozwiązaniach tych uziomy pionowe o długości do 20 m zapewniają obniżenie wartości i stabilność rezystancji uziemienia, natomiast uziomy otokowe wymuszają pożądany rozkład potencjału.

W celu zaprojektowania uziomu należy:

- wyznaczyć rezystywność zastępczą gruntu na stanowisku słupa metodą czteroelektrodową Wennera z uwzględnieniem głębokości pograżenia uziomu (poziomy, pionowy) i sezonowych zmian wynikających z wilgotności gruntu. Wybór zasadniczej części uziomu (poziomy, pionowy) zależy od uzyskanych wartości rezystywności gruntu przy odległościach sond (dwa pomiary) 2 m i 10 m,
- określić warunki zwarcia w sieci SN tj. maksymalną wartość prądu zwarcia jednofazowego z ziemią oraz czas trwania doziemienia z uwzględnieniem zastosowanej automatyki SPZ (Samoczynnego Ponownego Załączenia),
- dobrać, na podstawie kart albumowych, odpowiedni typ uziomu oraz określić rodzaj połączenia z częścią nadziemną uziemienia,



d) wyznaczyć największą dopuszczalną wartość napięcia dotykowego spodziewanego U_D oraz napięcie uziomowe U_E (zgodnie z PN EN 50341-1:2013). Wartości te są niezbędne do określenia skuteczności ochrony. Zagrożenie porażeniowe nie wystąpi, gdy: $U_E \leq 2U_D$ PN-EN 50341-2-22 pkt. 6.4.3, PL.1. W przypadku niespełnienia powyższego warunku należy przeprowadzić ocenę zagrożenia porażeniowego metody obliczeniowe wg G.4.2 Załącznika G normy PN EN 50341-1:2013

Na załączonej w części III karcie albumowej przedstawiono dobór uziomów (wraz z zestawieniem materiałów) budowanych w sieciach kompensowanych o prądzie pojemnościowym całej sieci nie przekraczającym 300A i rozstrojeniu kompensacji nie przekraczającym 20%. Z tej samej karty albumowej można dobierać uziomy ochronne słupów pracujących w sieciach z izolowanym punktem neutralnym (z przewagą linii kablowych), w których prąd jednofazowego zwarcia z ziemią nie przekracza 50A.

Doboru uziomu ochronnego słupów pracujących w sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystancję lub reaktancję indukcyjną dokonuje się również na podstawie odpowiedniej karty katalogowej ujętej w części III. W sieciach tych podstawowymi parametrami decydującymi o zagrożeniu porażeniowym, a w konsekwencji o rozwiązaniach uziomów, są: wartość prądu jednofazowego zwarcia z ziemią oraz czas trwania zwarcia z uwzględnieniem automatyki SPZ. Uziomy opracowano dla wybranych wartości prądu jednofazowego zwarcia z ziemią równych: 100, 150, 200 i 300A oraz czasów jego trwania równych 0,2s i 0,5s. Niższą wartość czasu przyjęto dla linii SN napowietrznych, w których nie stosuje się automatyki SPZ lub, gdy czas pierwszej przerwy beznapięciowej przekracza 3s. Z tej karty albumowej można dobierać również uziomy dla słupów pracujących w sieciach z izolowanym punktem neutralnym o dużych wartościach prądu jednofazowego zwarcia z ziemią i krótkich czasach trwania tych zwarc.

Uziomy sztuczne słupów zaprojektowano dla rezystywności elektrycznej gruntu wynoszącej 100, 300, 500 i 1000 Ω m. Uziomy słupów w gruntach o rezystywności przekraczającej 1000 Ω -m należy projektować indywidualnie z uwzględnieniem warstwowej struktury gruntu (sprawdzić celowość zwiększenia długości uziomów pionowych) i ewentualnym zastosowaniem środków zmniejszających rezystywność gruntu.

Przed przystąpieniem do doboru uziemienia należy wykonać pomiar rezystywności elektrycznej gruntu metodą czteroelektrodową Wennera.

W przypadku braku możliwości wykonania pomiaru, przybliżone wartości rezystywności gruntu dla prądów przemiennych można określić na podstawie poniższej tabeli.

Tablica 8 Przybliżone wartości rezystywności gruntu (najczęściej mierzone przedziały)

Typ gruntu	Rezystywność gruntu p_E Ω m
Grunty bagniste	5 do 40
Gлина, il, próchnica	20 do 200
Piasek	200 do 2500
Żwir	2000 do 3000
Zwietrzala skała	zwykle poniżej 1000
Piaskowiec	2000 do 3000
Granit	do 50000
Morena	do 30000

Skuteczność ochrony od porażen należy ocenić po wybudowaniu uziomu. Metody pomiarowe i sposoby przeprowadzenia pomiarów zawarte są w załączniku H normy PN EN 50341-1:2013.



Jeżeli wyniki pomiarów wykażą, że napięcie dotykowe rażeniowe przekracza największą wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować poprzez dołożenie dodatkowych uziomów pionowych albo dodatkowego uziomu otokowego (wyrównawczego). Po uzgodnieniu z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego, dopuszcza się stosowanie środków uzupełniających w postaci powłok elektroizolacyjnych, które spełniają jednocześnie funkcje powłok antykorozyjnych (powłoki elektroizolacyjne należy nakładać zgodnie z zaleceniami producenta) albo użycie materiału poprawiającego rezystywność gruntu np. GEM lub TEREK+. Łączenie taśmy z taśmą oraz taśmy z prętem wykonać przez spawanie, zgrzewanie egzotermiczne lub skręcanie dwoma śrubami M10 albo łączenie uchwytami śrubowymi. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie, w ziemi, np. masą asfaltową lub owinięcie taśmą izolującą typu Denso, a w części nadziemnej słupa - pokrycie wazeliną bezkwasową.

Bednarkę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,6m nad ziemią i do głębokości 0,6m w ziemi.

Uziemienia ochronne należy malować w pasy zielono - żółte o szerokości ok. 10cm.

W albumie przedstawiono wykonanie połączenia uziemienia w taki sposób, że główny przewód uziemiający (taśma stalowa ocynkowana 30x4) prowadzony jest na zewnątrz żerdzi.

7.2. Uziemienia odgromowe

Uziemienia odgromowe należy wykonywać przy słupach z ogranicznikami przepięć i iskiernikami zgodnie z PN-EN 50341-2-22. Rezystancja uziemienia odgromowego nie może przekraczać wartości 10Ω przy rezystywności gruntu poniżej 1000Ωm i 15Ω powyżej 1000Ωm (tablice 6.1.3./PL1 i 6.1.3./PL2 ww. normy). Jeżeli uziemienie odgromowe ma pełnić również funkcję uziemienia ochronnego, musi spełniać warunki ujęte w punkcie 7.1.

Jeżeli zmierzona rezystancja uziomu przekracza wartość dopuszczalną, uziom należy rozbudować. Najskuteczniejszą metodą jest wybudowanie dodatkowych uziomów pionowych. Dopuszcza się po uzgodnieniu z Operatorem Systemu Dystrybucyjnego użycie materiału poprawiającego rezystywność gruntu np. GEM albo TEREK+.

Połączenia ograniczników przepięć z przewodem uziemiającym malować w pasy zielono - żółte o szerokości ok. 10 cm, jak uziemienie ochronne

8. OCHRONA OD PRZEPIĘĆ

Ochronę od przepięć linii SN należy wykonać zgodnie z normami PN-E-05100-1:1998 i N SEP-E-003 oraz wskazówkami wykonawczymi "Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć" (opracowanie PTPiREE z 2005r).

Wg powyższych norm i wskazówek linię z przewodami w osłonie należy chronić od przepięć w następujący sposób:

- w miejscu połączenia linii z przewodami gołymi z linią wykonaną przewodami w osłonie zaleca się stosowanie ograniczników przepięć,
- przewody w osłonie należy chronić przed skutkami łuku stosując układy ochrony przeciwłukowej (wg pkt. 9),
- miejsce połączenia linii mającej słupy lub poprzeczniki z materiałów nieprzewodzących z linią na słupach przewodzących (stalowych lub betonowych) zaleca się chronić ogranicznikami przepięć zainstalowanymi na pierwszym słupie przewodzącym.



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 9. Dobór uwzględnia ograniczniki przepięć z zalecanym prądem wyładowczym 10kA i przeznaczone do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej.

Dla sieci z punktem neutralnym uziemionym przez rezystor i znanym czasie wyłączenia zwarc doziemnych, doboru ograniczników przepięć należy dokonać w oparciu o zalecenia poszczególnych producentów.

Sposób mocowania ograniczników przepięć podano na kartach katalogowych w części III.

Tablica 9. Ograniczniki przepięć - przykład doboru

Napięcie znamionowe linii U_n kV	Najwyższe napięcie systemu 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	22,5	18	ASM 18,	silikonowa	APATOR
20	24	30	24	ASM 24		
15	17,5	22	18	Varisil HE-S 21	silikonowa	ENSTO POL
20	24	30	25	Varisil HE-S 30		
15	17,5	22	17,5	AZBD22□	silikonowa	SICAME
20	24	30	24,4	AZBD30□		

9. OCHRONA PRZECIWLUKOWA.

Wyładowanie atmosferyczne w pobliżu napowietrznej linii SN (zarówno z przewodami gołymi jak i w osłonie powoduje zaindukowanie fali przepięciowej rozchodzącej się wzdłuż linii w obu kierunkach od miejsca wyładowania. Jeśli wartość napięcia fali przepięciowej jest odpowiednio duża może wywoływać przeskoki napięcia w miejscach najbardziej zbliżonych do potencjału ziemi, czyli na izolatorach SN. Przeskoki te mogą się rozwinąć w wyładowanie łukowe, między przewodami a poprzecznikiem, podtrzymywane napięciem sieci. Zwykle jest to zwarcie trójfazowe o wartości prądu zwarciego wynikającej z warunków zwarciovych występujących w danym miejscu sieci.

Na skutek działania siły elektrodynamicznej w liniach gołych łuk ten przemieszcza się wzdłuż przewodu zgodnie z kierunkiem przepływu prądu do obciążenia (nie pozostaje w jednym miejscu) i nie powoduje uszkodzenia przewodu. Zwarcie to jest wyłączane przez zabezpieczenie zwarciove w stacji WN/SN (w cyklu SPZ-u) lub ulega samoczynnemu wygaszeniu na skutek wydłużenia się drogi łuku.

W liniach z przewodami w osłonie powłoka izolacyjna uniemożliwia przemieszczanie się łuku wzdłuż przewodu, łuk pali się w jednym miejscu, co w konsekwencji powoduje zerwanie przewodu na skutek upalenia. Z tego powodu linie z przewodami w osłonie należy podstawowo zabezpieczać przez stosowanie ograniczników przepięć lub przez stosowanie układów łukochronnych zapewniających odpowiednią drogę wyładowczą dla łuku w oparciu o standardy w sieci dystrybucyjnej Operatora Systemu Dystrybucyjnego, (zgodnie z normą PN-EN 50341-2-22, 2.3 PL.16),

W niniejszym katalogu, przyjęto do stosowania zarówno do izolacji stojącej jak i do izolacji wiszącej rozwiązanie w postaci układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego. Rozwiązanie to w przypadku uziemienia konstrukcji słupa ($R_z \leq 10\Omega$) pełni równocześnie funkcję iskiernika (czyli ochrony od przepięć).

Przy zastosowaniu układów ochrony przeciwłukowej typu iskiernikowego o miejscu przeskoku i zapalenia się łuku decyduje niewielka (ustawiona) przerwa iskrowa (od 9 do 12 cm dla linii 15 kV i od 12 do 15 cm dla linii 20 kV). Nie występuje tu, jak w ochronie różkowej, przeskok na izolatorze i wędrówka łuku po drucie Al do różka lecz przeskok i zapalenie łuku między elektrodami układu ochrony przeciwłukowej.

Przy montażu układów ochrony przeciwłukowej należy kierować się następującymi zasadami:

- na słupie z izolacją stojącą układy ochrony przeciwłukowej montuje się po jednym na fazie przy izolatorze, z dowolnej jego strony, niezależnie od kierunku przepływu prądu,
- na słupach z izolacją wiszącą układy ochrony przeciwłukowej montuje się na izolatorach, po jednym na fazę, z dowolnej strony słupa niezależnie od kierunku przepływu prądu.
W przypadku łańcuchów podwójnych (ŁO2i, ŁPN2i) układy łukochronne mocować tylko na jednym izolatorze.
- Na słupach rozgałęźnych układy ochrony przeciwłukowej instalować wg powyższych zasad w linii głównej w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.

Uwaga:

Niezależnie od rodzaju słupa (przelotowy, odporowy, rozgałęźny) na jednym słupie linii trójfazowej jednotorowej należy montować nie więcej niż trzy układy łukochronne (po jednym na fazę). Wyjątkiem są słupy z łącznikami SN, na których ochronę przeciwłukową trzeba instalować po obu stronach łącznika.

W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między elektrodą regulowaną (izolacja stojąca), lub okuciem izolatora wiszącego a poprzecznikiem.

Uwaga:

Układy ochrony przeciwłukowej nie wymagają uziemienia.

Jeżeli słup jest uziemiony ($R_z \leq 10\Omega$), układy ochrony przeciwłukowej pełnią równocześnie funkcję iskierników. Zapłon łuku powoduje przepływ prądu doziemnego na słupach uziemionych lub przeradza się w zwarcie trójfazowe na słupach nieziemionych.



Układy ochrony przeciwłukowej należy instalować:

- na jednym ze słupów przęsła skrzyżowaniowego z poziomem obostrzenia II i III,
- na słupach usytuowanych w pobliżu dróg i zabudowań,
- na słupach na granicy terenów niezabudowanego i leśnego, przez który przechodzi linia oraz na wzniesieniach terenu z linią,
- na słupach linii prowadzonych w terenie niezabudowanym nie rzadziej niż na co trzecim stanowisku, a w terenie leśnym nie rzadziej niż na kolejnym 5-stupie linii,
- na słupach odporowych, krańcowych i rozgałęźnych linii.

Uwaga:

Ograniczniki przepięć zamontowane na słupach linii skutecznie rozładowują falę przepięciową nie dopuszczając do zapalenia się łuku. Na tych słupach nie ma potrzeby instalowania układów ochrony przeciwłukowej.

10. OCHRONA PRZECIWDRGANIOWA

Doświadczenia eksploatacyjne przewodów stopowych w osłonie potwierdzają ich podatność na drgania.

W związku z powyższym zaleca się stosowanie ochrony przeciwdrganiowej w przypadkach wyszczególnionych w tablicy 10.

Tablica 10 **Ochrona przeciwdrganiowa**

Przekrój przewodu, mm ² / Naciąg obliczeniowy, 0,5 I _K , kN		
50 /4,2	70/□	120/□
ochronę stosować dla rozpiętości przęseł <i>a</i> < 60m	dla naciągów ujętych w tablicy 2 bez względu na rozpiętość przęseł nie ma potrzeby stosowania	

Sposób wykonania ochrony przeciwdrganiowej w postaci tłumików spiralnych pokazano na karcie albumowej w części III.

W przypadku stosowania naciągów i rozpiętości przęseł innych niż wymienione w tablicy 10, ewentualną konieczność zastosowania tłumików drgań należy uzgodnić z ich dystrybutorem lub z autorami albumu.



11. TRANSPORT ELEMENTÓW I WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

11.1. Zasady ogólne

Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić według warunków technicznych i zaleceń producenta.

Jeżeli producent nie precyzuje wymagań w tym zakresie, to należy pamiętać o następujących zasadach:

- żerdzie unosić dźwigiem za pomocą uchwytu nożycowego zakładanego w środku ciężkości żerdzi lub stosując dwa zawiesia pasowe zlokalizowane w pobliżu środka ciężkości żerdzi, po jego obu stronach,
- przy składowaniu żerdzie układać na podkładach drewnianych lub betonowych zlokalizowanych w odległościach 0,1 L od końca żerdzi. Przy transporcie żerdzie układać bezpośrednio na podłodze naczepy lub na podkładach drewnianych. Przy składowaniu warstwami każdorazowo stosować przekładki drewniane układając żerdzie naprzemian tzn. druga warstwa odziomkami odwrotnie do pierwszej.
- ilość warstw nie powinna przekraczać pięciu przy magazynowaniu oraz trzech przy transporcie kołowym,
- W celu zabezpieczenia przed przemieszczaniem się żerdzi stosować odpowiednie kliny lub bariery pionowe.

Transport, budowę i montaż elementów linii należy prowadzić zgodnie z:

- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez właściciela sieci,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów linii oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji linii.

11.2. Montaż słupów

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy przeprowadzić jego montaż w pozycji leżącej, instalując do żerdzi ujęte w rozwiązaniu słupa konstrukcje stalowe, elementy uziemienia i elementy ustojowe.

Zmontowany słup zaleca się ustawić w wykopie za pomocą dźwigu samojezdnego i wykonać jego posadowienie.

W przypadku ustojów nie wymagających betonowania, których wykopy zasypywane są odpowiednio zagęszczonym gruntem, prace montażowe na słupach oraz ich obciążenie zawieszeniem i naciągiem przewodów można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia słupa.

12. WYKONANIE OBOSTRZEŃ

W liniach napowietrznych w zależności od ważności obiektu, z którym linia krzyżuje się, w odcinkach linii na skrzyżowaniach należy stosować podwyższone wymagania dla elementów linii, określane jako poziomy obostrzenia. Norma PN-EN-50341-2-22 w tablicy 5.8/PL.2 przewiduje trzy poziomy obostrzeń oznaczone I II i III przy czym poziom III jest najostrzejszy.

Rozwiązania linii dla większości jej typów (linie oznaczone ...* w tablicy 2) objętych niniejszym albumem, zakładają stosowanie zmniejszonego naciągu przewodów, zgodnie z tablicą 9.2.4/PL.2 normy PN-EN-50341-2-22.



Przy obostrzeniu linii dodatkowe wymagania dotyczą przewodów i izolatorów.
Wykonanie obostrzeń polega na:

I poziom obostrzenia:

- naciąg w przewodach - według pkt 9.2.4/PL.1 normy; - zwiększenie pewności mechanicznej łańcuchów izolatorów wiszących i zawieszonych przewodów mocowanych przelotowo na izolatorach stojących na słupach ograniczających skrzyżowanie,

II poziom obostrzenia:

- naciąg w przewodach - według pkt 9.2.4/PL.1 normy; - zwiększenie pewności mechanicznej łańcuchów izolatorów wiszących i zawieszonych przewodów mocowanych przelotowo na izolatorach stojących w całej sekcji, w której występuje skrzyżowanie linii z obiektami wymienionymi w Tabelicy 5.8/PL.2. normy PN-EN-50341-2-22.

III poziom obostrzenia:

- naciąg w przewodach zmniejszony - według pkt 9.2.4/PL.2 normy; - zwiększenie pewności mechanicznej łańcuchów izolatorów wiszących i zawieszonych przewodów mocowanych przelotowo na izolatorach stojących w całej sekcji, w której występuje skrzyżowanie linii z obiektami wymienionymi w Tabelicy 5.8/PL.2. normy PN-EN-50341-2-22.

Zwiększenie pewności mechanicznej jednorzędowych łańcuchów izolatorów wiszących uzyskuje się przez dodanie jednego rzędu izolatorów więcej, niż wynika to z obliczonego obciążenia mechanicznego. W przypadku wielorzędowych łańcuchów izolatorów nie jest wymagane zwiększenie liczby rzędów jeżeli w Specyfikacji Projektowej nie określono inaczej.

Zwiększenie pewności mechanicznej zawieszonych przewodów w osłonie mocowanych przelotowo na izolatorach stojących porcelanowych uzyskuje się przez zastosowanie w zawieszonych dodatkowego izolatora.

Zwiększenie pewności mechanicznej zawieszonych przewodów w osłonie mocowanych przelotowo na izolatorach stojących kompozytowych uzyskuje się przez zastosowanie izolatorów o wytrzymałości co najmniej o 50% wyższej, niż wynika to z obliczonego obciążenia mechanicznego.

Nie zaleca się wykonywania obostrzenia I i II na słupach rozgałęźnych w przęsłach linii głównej z przelotowo zawieszonymi przewodami na słupach RPK i RNK. Dla obostrzenia III rozwiązanie takie jest zabronione.

Związane jest to z postanowieniami normy PN-EN-50341-2-22, która punkcie 5.8 PL.5 zabrania lub nie zaleca łączenia przewodów w przęsle skrzyżowaniowym, podlegającym obostrzeniu I, II lub III.

W razie braku możliwości zastosowania innego rozwiązania słupa rozgałęźnego korzystając z faktu, że dla obostrzenia II norma nie zabrania wykonania takiego odgałęzienia, w niniejszym katalogu dla słupów RPK i RNK przewidziano uzbrojenie, które umożliwia wykonanie w linii głównej obostrzenia II. Dodatkowo, do wykonania obostrzenia II i III w linii głównej i odgałęźnej na słupach rozgałęźnych, przewidziano odpowiednie ich konstrukcje typu ROK i RONK. Zaciski odgałęźne na tych słupach, potrzebne do wykonania odgałęzienia, zostały umieszczone na mostkach linii głównej tak, że ewentualne upalenie lub osłabienie przewodu nie spowoduje jego opadnięcia w przęsle skrzyżowaniowym.



Nie ma dodatkowych wymagań dotyczących rodzaju stosowanych słupów (przelotowe, mocne) w przęsłach skrzyżowaniowych, poza kilkoma wyjątkami: w przypadku skrzyżowania linii ze stacją paliw płynnych albo z rurociągiem z materiałem wybuchowym lub łatwo zapalnym, jeżeli odległość pozioma słupa przelotowego od rurociągu jest mniejsza od wysokości słupa, przęsło skrzyżowaniowe należy ograniczać słupami mocnymi PN-EN-50341-2-22, 5.9.3, PL.2, PL.1.

13. DODATKOWE UWAGI I ZALECENIA DO REALIZACJI LINII

13.1. Wykonanie odgałęzień

Zaprojektowane słupy rozgałęźne typu RPK, RNK, KK, ROK i RONK przewidziane są do wykonania odgałęzień linii z naciągami przewodów podanymi w tablicy 2 lub o naciągu mniejszym niż naciągi ujęte w tablicy 2.

Na sylwetkach tych słupów, w zależności od ich dopuszczalnych obciążeń, podano typy linii odgałęźnych takie, 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.

W przypadku odgałęzień wykonanych ze słupów rozgałęźnych wg niniejszego albumu, nominalną rozpiętość pierwszego przęsła linii odgałęźnej należy ustalić indywidualnie.

13.2. 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 10°C niższej od temperatury montowanego przewodu.

Przepięcia nie stosować dla przewodów wykorzystywanych z demontażu linii.

13.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna

Ze względu na ochronę drzewostanu zaleca się taki wybór trasy linii, aby wycinkę i wygałębienie drzew ograniczyć do niezbędnego minimum. Sprawy te reguluje ustawa „Prawo ochrony środowiska”, której jednolity tekst ogłoszony został w Dz. U. nr 62, poz. 627, z późniejszymi zmianami. Określa ona m.in., że napowietrzne linie elektroenergetyczne przeprowadza się i wykonuje w sposób zapewniający ograniczenie ich oddziaływania na środowisko, w tym ochronę walorów krajobrazowych.

Prowadzenie linii przez tereny leśne oraz usuwanie drzew na tych terenach reguluje "Ustawa o ochronie gruntów rolnych i leśnych" Dz. U. nr 16 z 1995 r.

Wymagane odległości przewodów od gałęzi drzew oraz szerokość pasa wycinki drzew na trasie linii określa norma PN-EN-50341-2-22, 5.9.2, PL.2,

Prowadzenie elektroenergetycznych linii z przewodami w osłonie przez las i w pobliżu drzew należy projektować zgodnie z poniższymi zasadami:

- prowadząc linię przez las należy wykorzystywać istniejące przecinki leśne, pasy przeciwpożarowe lub drogi leśne,
- odległość przewodów linii od gałęzi drzew powinna być zgodna z wartościami podanymi w tabelicy 5.10/PL2,
- szerokość pasa wycinki:

$$S = B + 2(1 + s) \text{ (m)}$$

gdzie:

- s - średni pięcioletni przyrost boczny właściwy dla gatunku i siedliska drzewa w m,
- B - szerokość linii w m (odległość między skrajnymi przewodami fazowymi).

W specyfikacji projektowej można podać wymaganie dotyczące wykonania dodatkowej wycinki drzew na trasie linii, jeżeli wysokość H_d tych drzew jest taka, że mogłyby one w momencie upadku zniszczyć linię. Wysokość H_d drzew należy obliczać wg wzoru jak niżej:

$$H_d \geq \sqrt{l^2 + \Delta h^2} - D_{el}$$

gdzie: H_d - wysokość drzewa w m

l - odległość pozioma pnia drzewa przy ziemi od skrajnego przewodu linii w m

Δh - różnica poziomów przewodu o temperaturze $+10^\circ\text{C}$ i terenu przy pniu drzewa w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku linii w m

13.4. Załomy linii na słupach przelotowych

W albumie przewidziano stosowanie słupów przelotowych w prostych ciągach liniowych. Istnieje możliwość ustawienia słupa przelotowego na małym załomie nie przekraczającym 2° .

13.5. 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 warunków wodno – gruntowych każdorazowo są opracowywane indywidualnie.

Z dotychczasowej praktyki wynika, 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.

13.6. Wskazówki wykorzystania albumu.

Rysunki i zestawienia materiałów zawarte w katalogu nie stanowią gotowego projektu lecz umożliwiają dokonanie optymalnego doboru słupów i pozostałych elementów linii spośród szerokiej gamy rozwiązań. **Dlatego do projektu technicznego przedmiotowej linii nie należy dołączać kart ujętych w niniejszym albumie.**

Wartości, symbole lub inne dane oznaczone \square określa projektant w dokumentacji technicznej, w zależności od przyjętego wariantu rozwiązania i wpisuje je do zestawień montażowych linii.



13.7. Wymagania w zakresie badań i certyfikatów

Do budowy linii należy stosować wyłącznie wyroby o parametrach technicznych potwierdzonych certyfikatami zgodności z właściwymi normami, wydanymi przez akredytowane jednostki certyfikujące lub deklaracjami zgodności wyrobów wydanymi przez producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela albo importera.

Dokumentacja techniczna wyrobu powinna zawierać:

- karty katalogowe oferowanego produktu zawierające podstawowe dane techniczne,
- instrukcję montażu, transportu, składowania (w zależności od rodzaju wyrobu).

Słupy i prefabrykaty z betonu - kopię certyfikatu zakładowej kontroli produkcji, poświadczoną za zgodność z oryginałem, dla słupów strunobetonowych wirowanych i prefabrykatów betonowych, kopię deklaracji właściwości użytkowych słupów strunobetonowych wirowanych i prefabrykatów z betonu zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U.UE.L 011.88.5).

Konstrukcje stalowe lub aluminiowe - kopię certyfikatu zakładowej kontroli produkcji dla konstrukcji stalowych lub aluminiowych, poświadczoną za zgodność z oryginałem, potwierdzającą, że: poddano wstępnym badaniom typu konstrukcje stalowe lub aluminiowe, poddano zakładowej kontroli produkcji konstrukcje stalowe lub aluminiowe, przeprowadzono wstępną inspekcję zakładu produkcyjnego i systemu zakładowej kontroli produkcji, prowadzi się ciągły nadzór, ocenę i akceptację zakładowej kontroli produkcji, spełnione są wszystkie wymagania dotyczące systemu zakładowej kontroli produkcji opisane w załączniku ZA do normy PN-EN 1090-1+A1:2012P *Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych - Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych*, kopię deklaracji właściwości użytkowych zgodnie z postanowieniami Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz.U.UE.L 011.88.5).

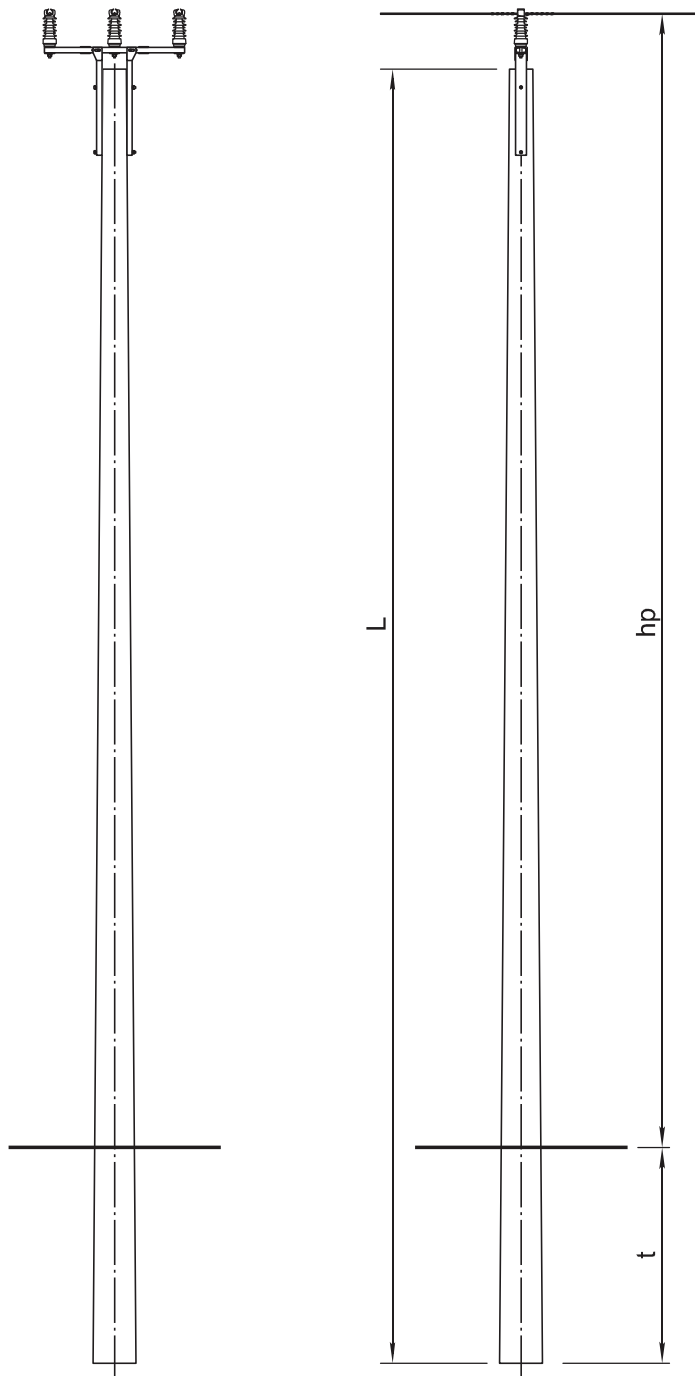
Certyfikaty zgodności lub certyfikaty zakładowej kontroli produkcji muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie na podstawie badań typu potwierdzających zgodność z normą aktualną w dniu zakończenia wykonania badań.

Certyfikaty zgodności lub certyfikaty zakładowej kontroli produkcji wydane przed datą publikacji ww. norm, w oparciu o normy aktualne w dniu wydania certyfikatu, są traktowane na równi z certyfikatami zgodności z ww. normami, do daty wskazanej przez jednostkę certyfikującą, lecz nie dłużej niż do daty utraty aktualności norm stosowanych w ocenie zgodności podanej w Komunikacie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego w sprawie stosowania Polskich Norm wycofanych jako dokumentów odniesienia w ocenie zgodności.

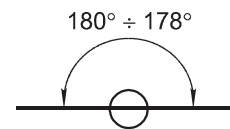


II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW





Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



$$\frac{1}{P - 15/6}$$

Uzbrojenie słupa P - str. 39, 40



PTPIREE

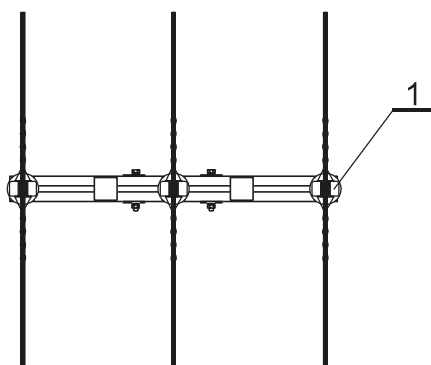
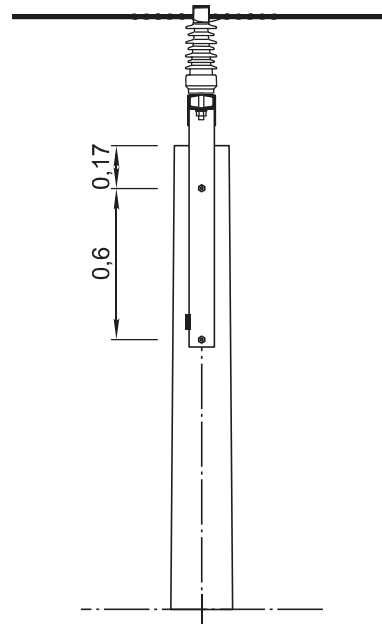
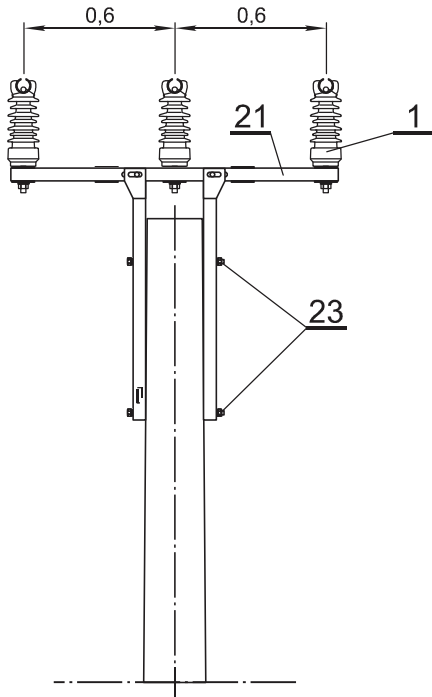
Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i> m	<i>h_p</i> m	<i>t</i> m	<i>h_p</i> m
P-□/6	E/6	1	600	12	UP1	2,2	10,3	2,5	10,0
					UP3	2,0	10,5	2,3	10,2
					Uos2	2,0	10,5	2,4	10,1
					Us2	-	-	2,4	10,1
				13,5	UP1	2,3	11,7	2,6	11,4
					UP3	2,3	11,7	2,4	11,6
					Uos2	2,1	11,9	2,5	11,5
					Us2	-	-	2,4	11,6
				15	UP1	2,4	13,1	2,7	12,8
					UP3	2,3	13,2	2,5	13,0
					Uos2	2,2	13,3	2,6	12,9
					Us2	-	-	2,4	13,1
				16,5	UP1	2,5	14,5	2,8	14,2
					UP3	2,3	14,7	2,6	14,4
					Uos2	2,3	14,7	2,7	14,3
					Us3	-	-	2,7	14,3
				18	UP1	2,6	15,9	2,9	15,6
					UP3	2,4	16,1	2,7	15,8
					Uos2	2,4	16,1	2,8	15,7
					Us3	-	-	2,7	15,8
P-□/10	E/10	1	1000	12	Uos2	2,3	10,2	2,6	9,9
					UP3	2,4	10,1	2,8	9,7
					UP4	2,3	10,2	2,5	10,0
					UP17	-	-	2,2	10,1
					Us3	-	-	2,7	9,8
					Us6	-	-	2,4	10,1
				13,5	Uos2	2,4	11,6	2,7	11,3
					UP3	2,5	11,5	2,9	11,1
					UP4	2,3	11,7	2,6	11,4
					UP17	-	-	2,3	11,5
					Us4	-	-	3,0	11,2
					Us7	-	-	2,7	11,3
				15	Uos2	2,4	13,1	2,8	12,7
					UP3	2,6	12,9	3,0	12,5
					UP4	2,3	13,2	2,7	12,8
					UP17	-	-	2,4	13,1
					Us4	-	-	3,0	12,5
					Us7	-	-	2,7	12,8
				16,5	Uos2	2,5	14,5	3,0	14,0
					UP3	2,7	14,3	-	-
					UP4	2,4	14,6	2,8	14,2
					UP17	2,2	14,8	2,5	14,5
					Us10	-	-	2,7	14,3
					Us8	-	-	3,0	14,0
				18	Uos2	2,6	15,9	-	-
					UP3	2,8	15,7	-	-
UP4	2,5	16,0	2,9		15,6				
UP17	2,3	16,2	2,6		15,9				
Us10	-	-	2,7		15,8				
Us8	-	-	3,0		15,5				

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

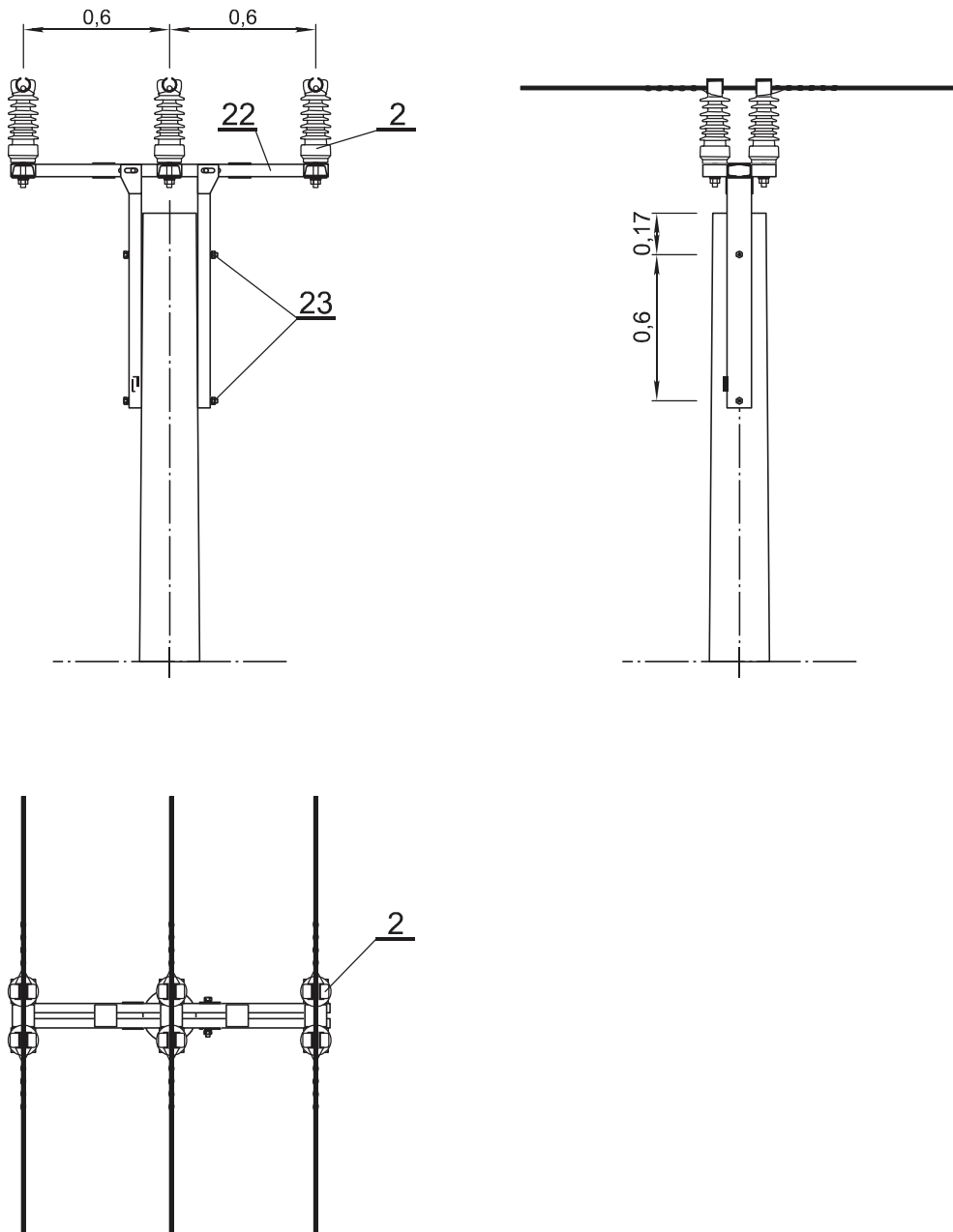
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
P-□/12	E/12	1	1200	12	Uos2	2,4	10,1	2,8	9,7
					UP3	2,5	10,0	2,8	9,7
					UP4	2,3	10,2	2,6	9,9
					UP17	-	-	2,3	10,2
					Us4	-	-	3,0	9,5
					Us7	-	-	2,7	9,8
				13,5	Uos2	2,4	11,6	3,0	11,0
					UP3	2,6	10,4	2,9	11,1
					UP4	2,3	11,7	2,7	11,3
					UP17	-	-	2,4	11,6
					Us10	-	-	2,7	11,3
					Us8	-	-	3,0	11,0
				15	Uos2	2,6	12,9	-	-
					UP3	2,7	12,8	-	-
					UP4	2,4	13,1	2,8	12,7
					UP17	2,2	13,3	2,5	13,0
					UP18	-	-	2,7	12,8
					Us10	-	-	2,7	12,8
				16,5	Us8	-	-	3,0	12,5
					Uos2	2,7	14,3	-	-
					UP3	2,8	14,2	-	-
					UP4	2,5	14,5	2,9	14,1
					UP17	2,3	14,7	2,6	14,4
					UP18	-	-	2,8	14,2
18	Us10	-	-	2,7	14,3				
	Uos2	2,8	15,7	-	-				
	UP3	2,9	15,6	-	-				
	UP4	2,6	15,9	3,0	15,5				
	UP17	2,4	16,1	2,7	15,8				
	UP18	-	-	2,9	15,6				
					Us10	-	-	2,7	15,8

Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II i III (uwaga 3 str. 162)



Zestawienie materiałów - str. 41

Poziom obostrzenia I, II i III



Zestawienie materiałów - str. 41

23	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M16x390	PN-EN 15048-1	szt.	0,7	2	Do PP-1/E, PP-2/E, żerdzie	$D_w=263$
		M16x370			0,67			$D_w=240$
		M16x350			0,64			$D_w=218$
22	Poprzecznik przelotowy	PP-2/E	rys. 4-766-2	szt.	45,9	1	Do ZP2i	
21		PP-1/E	rys. 4-766-1		37,8		Do ZPi	

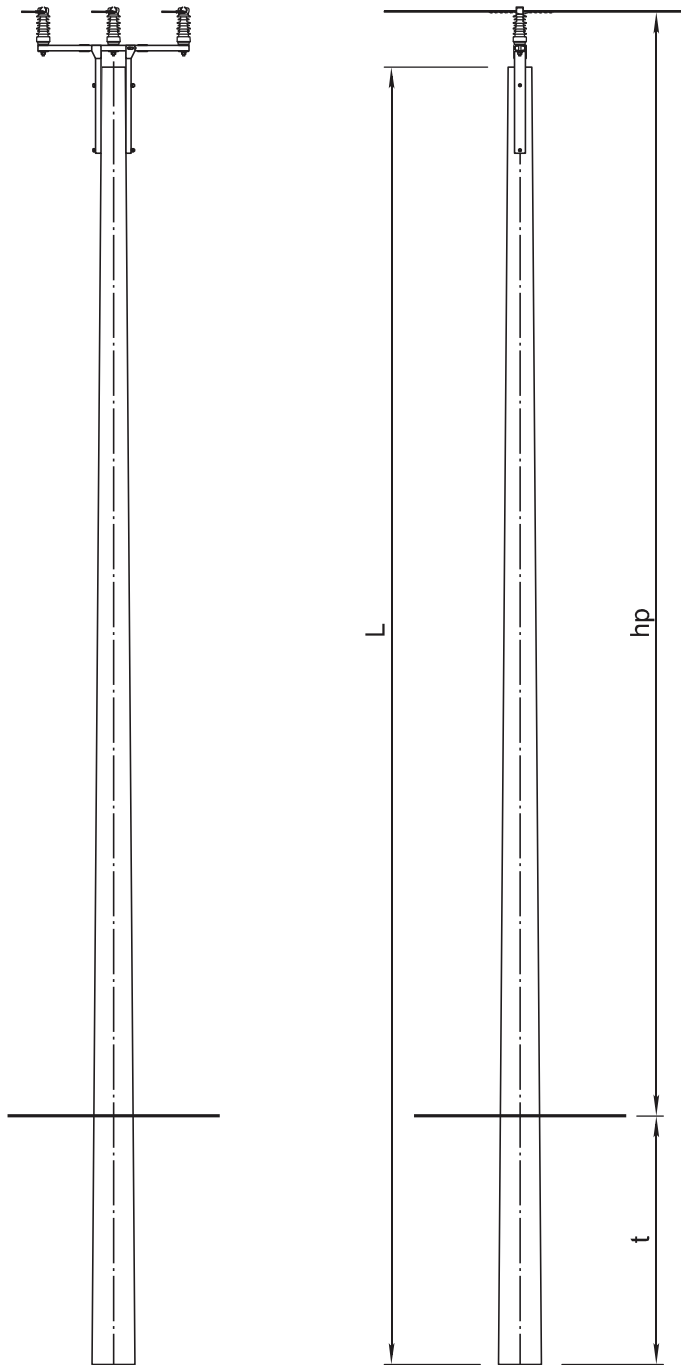
KONSTRUKCJE

9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷147	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 184				
4	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 50 mm)	ZP2i/1	str. 161	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II, III
1		ZPi/2					
		ZPi/1					

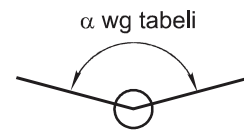
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość, szt.	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	-----------------	-------------	-------


PTPIREE



Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



$\frac{2}{N1 - 12/10}$

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$
N1-□/10	L1, L5	157°
	L2	150°
	L3	155°
	L4	150°
N1-□/17,5	L1, L9, L12, L14	150°
	L2=L6, L11, L13	150°
	L7, L8, L9, L10	150°
	L15, L16, L17	150°
	L18	150°
	L19, L20	150°
	L21	151°
N1-□/20	L21	150°
	L22=L30	150°

Uzbrojenie słupa - str. 46, 47



PTPIREE

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
N1-□/10	E/10	1	1000	12	UP1	2,5	10,0	-	-
					UP3	2,4	10,1	2,8	9,7
					Uos2	2,3	10,2	2,6	9,9
					UP4	2,3	10,2	2,5	10,0
					UP17	-	-	2,2	10,3
					Us3	-	-	2,7	9,8
					Us6	-	-	2,4	10,1
				13,5	UP1	2,6	11,4	-	-
					UP3	2,5	11,5	2,9	11,1
					Uos2	2,4	11,6	2,7	11,3
					UP4	2,3	11,7	2,6	11,4
					UP17	-	-	2,3	11,7
					Us4	-	-	3,0	11,0
					Us7	-	-	2,7	11,3
				15	UP1	2,7	12,8	-	-
					UP3	2,6	12,9	3,0	12,5
					Uos2	2,4	13,1	2,8	12,7
					UP4	2,3	13,2	2,7	12,8
					UP17	-	-	2,4	13,1
					Us4	-	-	3,0	12,5
					Us7	-	-	2,7	12,8
				16,5	Uos2	2,5	14,5	3,0	14,0
					UP3	2,7	14,3	-	-
					UP4	2,4	14,6	2,8	14,2
					UP17	2,2	14,8	2,5	14,5
					Us10	-	-	2,7	14,3
					Us8	-	-	3,0	14,0
				18	Uos2	2,6	15,9	-	-
					UP3	2,8	15,7	-	-
					UP4	2,5	16,0	2,9	15,6
UP17	2,3	16,2	2,6		15,9				
Us10	-	-	2,7		15,8				
Us8	-	-	3,0		15,5				



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

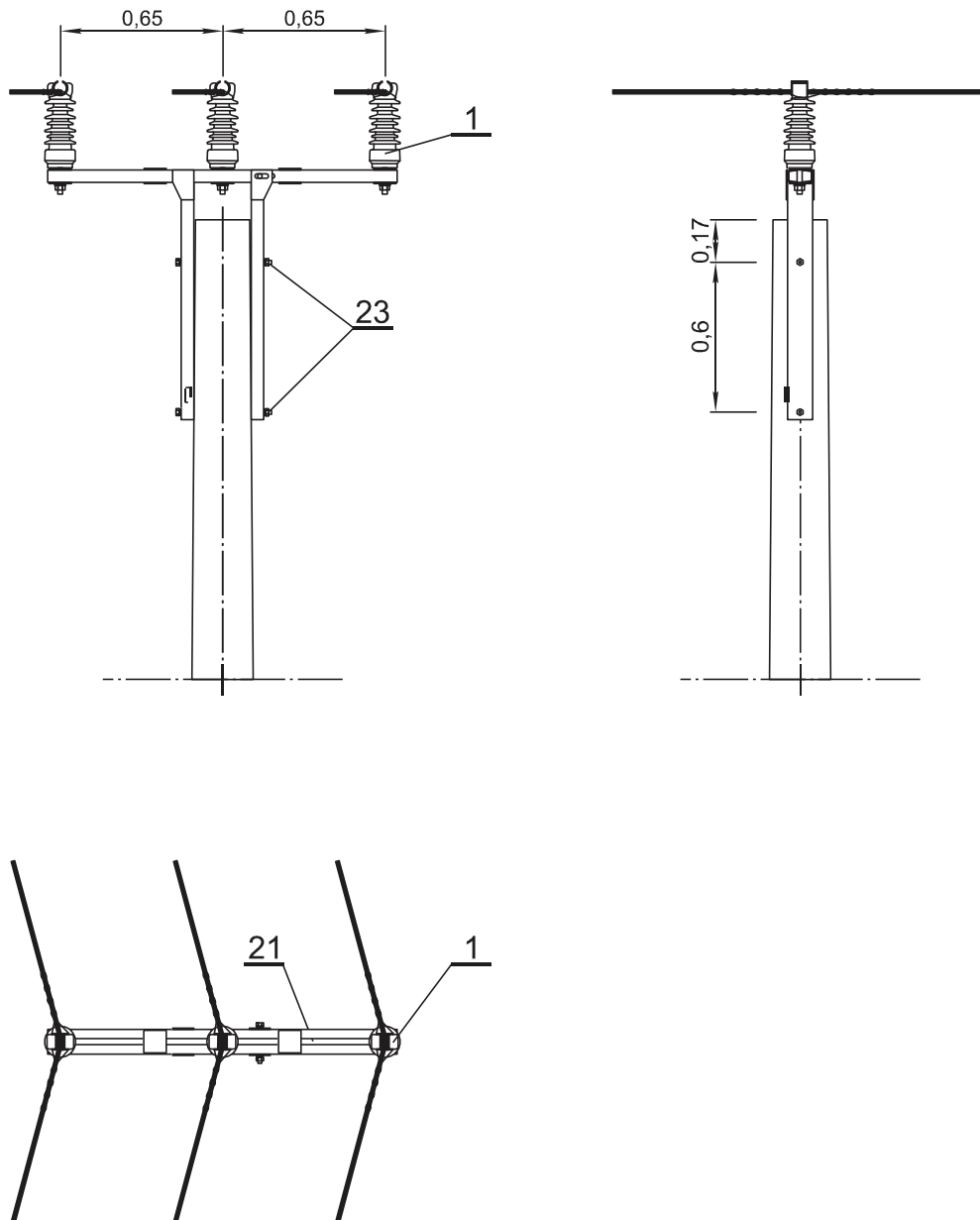
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i>	<i>h_p</i>	<i>t</i>	<i>h_p</i>
						m	m	m	m
		szt.	daN	m					
N1-□/17,5	E/17,5	1	1750	12	Uos2	2,9	9,6	-	-
					SFP111	2,7	9,8	2,8	9,7
					SFP122	-	-	2,7	9,8
					UP17	2,3	10,2	2,6	9,9
					UP18	-	-	2,7	9,8
					Us10	-	-	2,7	9,8
				13,5	SFP111	2,7	11,3	2,9	11,1
					SFP122	-	-	2,7	11,3
					SFP133	-	-	2,7	11,3
					UP17	2,7	11,3	2,7	11,3
					UP18	-	-	2,7	11,3
					Us11	-	-	3,0	11,0
				15	SFP111	2,5	13,0	3,0	12,5
					SFP122	-	-	2,7	12,8
					SFP133	-	-	2,7	12,8
					UP17	2,5	13,0	2,8	12,7
					UP18	2,7	12,8	2,7	12,8
					Us11	-	-	3,0	12,5
				16,5	SFP111/623	2,7	14,3	3,1	13,9
					SFP122/623	-	-	2,8	14,2
					SFP133/623	-	-	2,7	14,3
					UP17	2,6	14,4	2,9	14,1
					UP18	2,7	14,3	2,8	14,2
					Us11	-	-	3,0	14,0
				18	SFP111/623	2,7	15,8	3,2	15,3
					SFP122/623	-	-	2,9	15,6
					SFP133/623	-	-	2,7	15,8
UP17	2,7	15,8	3,0		15,5				
UP18	2,7	15,8	2,9		15,6				
Us11	-	-	3,0		15,5				



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

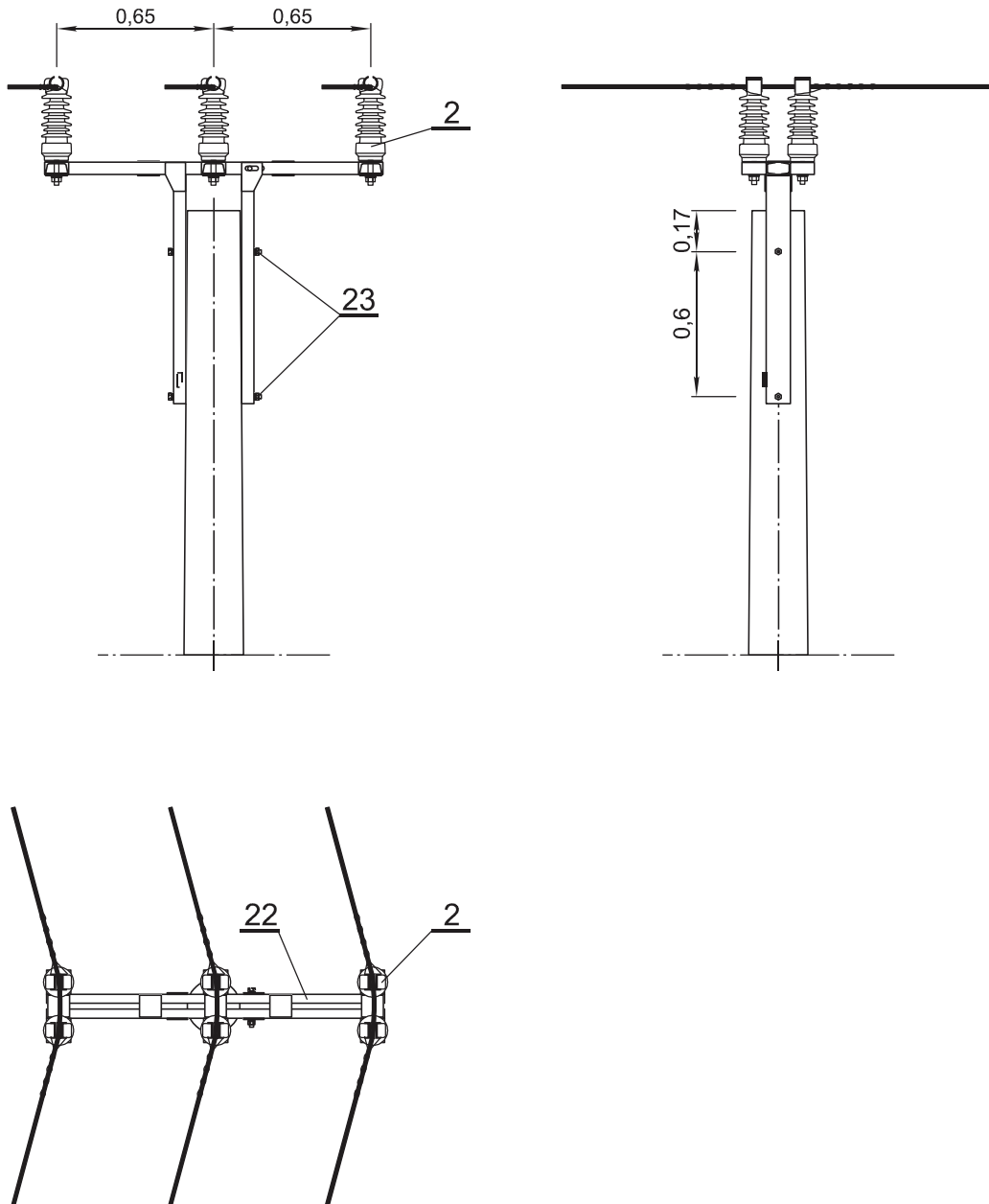
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
		szt.	daN	m					
N1-□/20	E/20	1	2000	12	SFP111	2,7	9,8	2,9	9,6
					SFP122	2,7	9,8	2,7	9,8
					SFP133	-	-	2,7	9,8
					Us7	2,7	9,8	-	-
					Us10	-	-	2,7	9,8
				13,5	SFP111	2,7	11,3	3,1	10,9
					SFP122	2,7	11,3	2,8	11,2
					SFP133	-	-	2,7	11,3
					Us10	2,7	11,3	-	-
					Us11	-	-	3,0	11,0
				15	SFP111	2,7	12,8	-	-
					SFP122	2,7	12,8	2,9	12,6
					SFP133	-	-	2,7	12,8
					Us10	2,7	12,8	-	-
					Us16	-	-	3,0	12,5
				16,5	SFP111	2,8	14,2	-	-
					SFP122	2,5	14,5	3,0	14
					SFP133	-	-	2,7	14,3
					Us10	2,7	14,3	-	-
					Us16	-	-	3,0	14,0
18	SFP111	2,9	15,6	-	-				
	SFP122	2,7	15,8	3,1	15,4				
	SFP133	-	-	2,8	15,7				
	Us17	3,3	15,2	-	-				
	Us28	-	-	3,3	15,2				

Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II i III (uwaga 3 str. 162)



Zestawienie materiałów - str. 48

Poziom obostrzenia: I, II i III



Zestawienie materiałów - str. 48

23	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M16x440	PN-EN 15048-1	szt.	0,8	2	Do PN-1/E, PN-3/E, żerdzie	$D_W=308$
		M16x390			0,7			$D_W=263$
		M16x370			0,67			$D_W=240$
		M16x350			0,64			$D_W=218$
22	Poprzecznik narożny	PN-3/E	rys. 4-766-6	szt.	49,2	1	Do ZP2i	
21		PN-1/E	rys. 4-766-5		40,9		Do ZPi	

KONSTRUKCJE

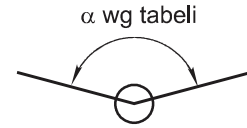
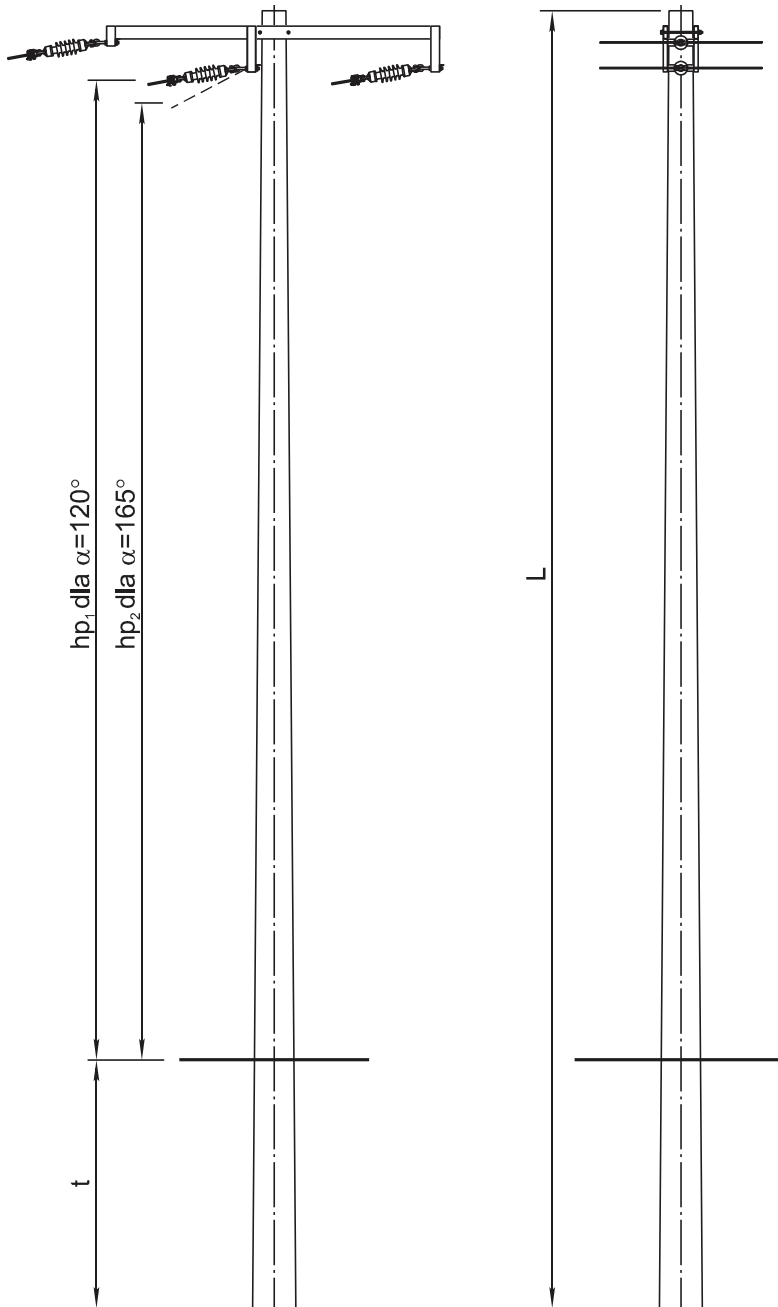
9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 184				
4	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 50 mm)	ZP2i/1	str. 161	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II i III
1		ZPi/2					
		ZPi/1					Dla linii bez obostrzeń

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	-----------------	-------	-------


PTPIREE

Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



3
N2 - 12/17,5

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$
N2-□/17,5	L1, L5	139°
	L2	120°
	L3	134°
	L4	120°
N2-□/20	L1	132°
	L2	120°
	L3	127°
	L5	133°
N2-□/25	L1÷L13	120°
	L14	130°
	L15	132°
	L16	136°
	L17	136°
	L18	129°
	L20	127°
	L19	134°
	L22	138°
	L23	135°
	L24	132°
	L25	137°
	L26	128°
	L27	132°
N2-□/30	L18, L19, L20	120°
	L21	121°
	L22	128°
	L23	126°
	L24	122°
	L25	127°
	L26	120°
L27	122°	
N2-□/35	L21÷L30	120°

- Uwagi:** 1. Wymiary hp obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii L15
2. Uzbrojenie słupa N2 - str. 54

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m		m
		szt.	daN	m							
N2-□/17,5	E/17,5	1	1750	12	Uos2	2,9	8,4	8,1	-	-	-
					SFP111	2,7	8,6	8,3	2,8	8,5	8,2
					SFP122	-	-	-	2,7	8,6	8,3
					UP17	2,3	9,0	8,7	2,7	8,6	8,3
					UP18	-	-	-	2,7	8,6	8,3
					Us10	-	-	-	2,7	8,6	8,3
				13,5	SFP111	2,7	10,1	9,8	2,9	9,9	9,6
					SFP122	-	-	-	2,7	10,1	9,8
					SFP133	-	-	-	2,7	10,1	9,8
					UP17	2,4	10,4	10,1	2,7	10,1	10,8
					UP18	-	-	-	2,6	10,2	9,9
					Us11	-	-	-	3,0	9,8	9,5
				15	SFP111	2,7	11,6	11,3	3,0	11,3	11,0
					SFP122	-	-	-	2,7	11,6	11,3
					SFP133	-	-	-	2,7	11,6	11,3
					UP17	2,5	11,8	11,5	2,8	11,5	11,2
					UP18	2,4	11,9	11,6	2,7	11,6	11,3
					Us11	-	-	-	3,0	11,3	11,0
				16,5	SFP111	2,7	13,1	12,8	3,0	12,8	12,5
					SFP122	-	-	-	2,7	13,1	12,8
					SFP133	-	-	-	2,7	13,1	12,8
					UP17	2,6	13,2	12,9	2,8	13,0	12,7
					UP18	2,5	13,3	13,0	2,7	13,1	12,8
					Us11	-	-	-	3,0	12,8	12,5
				18	SFP111	2,6	14,7	14,4	3,0	14,3	14,0
					SFP122	-	-	-	2,7	14,6	14,3
					SFP133	-	-	-	2,7	14,6	14,3
					UP17	2,6	14,7	14,4	2,8	14,5	14,2
					UP18	2,5	14,8	14,5	2,7	14,6	14,3
					Us11	-	-	-	3,0	14,3	14,0

 Uwaga: Wymiary h_{p1} h_{p2} obliczono dla łańcuchów ŁPNi z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>
						m	m		m		m
N2-□/20	E/20	1	2000	12	SFP111	2,7	8,6	8,3	2,9	8,4	8,1
					SFP122	2,7	8,6	8,3	2,7	8,6	8,3
					SFP133	-	-	-	2,7	8,6	8,3
					Us7	2,7	8,6	8,3	-	-	-
					Us10	-	-	-	2,7	8,6	8,3
				13,5	SFP111	2,7	10,1	9,8	3,1	9,7	9,4
					SFP122	2,7	10,1	9,8	2,8	10,0	9,7
					SFP133	-	-	-	2,7	10,1	9,8
					Us10	2,7	10,1	9,9	-	-	-
					Us11	-	-	-	3,0	9,8	9,5
				15	SFP111	2,7	11,6	11,3	-	-	-
					SFP122	2,7	11,6	11,3	2,9	11,4	11,1
					SFP133	-	-	-	2,7	11,6	11,3
					Us10	2,7	11,6	11,3	-	-	-
					Us16	-	-	-	3,0	11,3	11,0
				16,5	SFP111/623	2,8	13,0	12,7	-	-	-
					SFP122/623	2,7	13,1	12,8	3,0	12,8	12,5
					SFP133/623	-	-	-	2,7	13,1	12,8
					Us16	3,0	12,8	12,5	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	12,8	12,5
				18	SFP111/623	3,0	14,3	14,0	-	-	-
					SFP122/623	2,7	14,6	14,3	-	-	-
					SFP133/623	2,7	14,6	14,3	3,0	14,3	14,0
					Us17	3,3	14,0	13,7	-	-	-
Us28	-	-	-		3,3	14,0	13,7				

 Uwaga: Wymiary h_{p1} h_{p2} obliczono dla łańcuchów ŁPni z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m	m	
N2-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111	2,7	8,6	8,3	-	-	-
					SFP122	2,7	8,6	8,3	3,0	8,3	8,0
					SFP133	-	-	-	2,7	8,6	8,3
					Us15	2,7	8,6	8,3	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,7	8,6	8,3
				13,5	SFP122	2,7	10,1	9,8	-	-	-
					SFP133/623	2,7	10,1	9,8	2,8	10,0	9,7
					Us16	3,0	9,8	9,5	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	9,8	9,5
				15	SFP122	2,7	11,6	11,3	-	-	-
					SFP133	2,7	11,6	11,3	3,0	11,3	11,0
					Us16	3,0	11,3	11,0	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,3	11,0
					SFP122/623	2,7	11,6	11,3	-	-	-
					SFP133/623	2,7	11,6	11,3	3,0	11,3	11,0
					Us16	3,0	12,8	12,5	-	-	-
				16,5	Us23	-	-	-	3,0	12,8	12,5
					FS-11/33	2,7	13,1	12,8	-	-	-
				18	FS-12/33	-	-	-	2,7	13,6	12,6
					FS-11/33	2,7	14,6	14,3	-	-	-
					FS-12/33	-	-	-	2,7	15,1	14,1

Uwaga: Wymiary h_{p1} h_{p2} obliczono dla łańcuchów ŁPNi z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

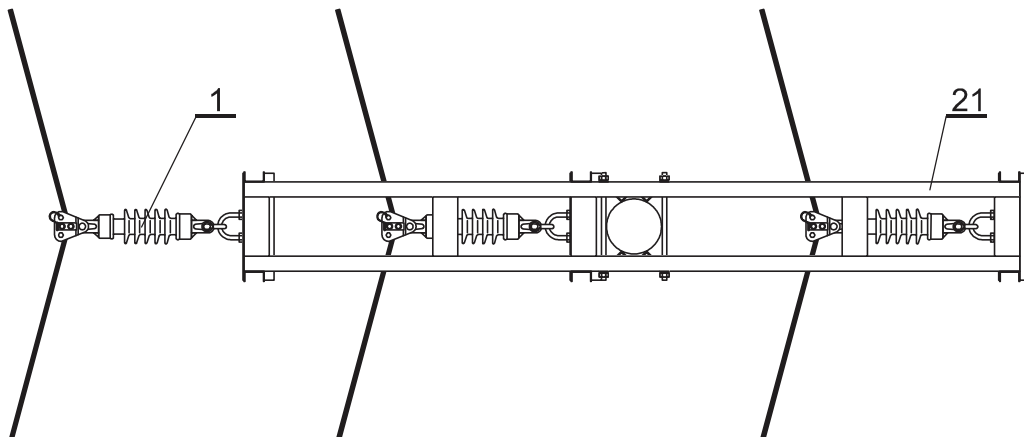
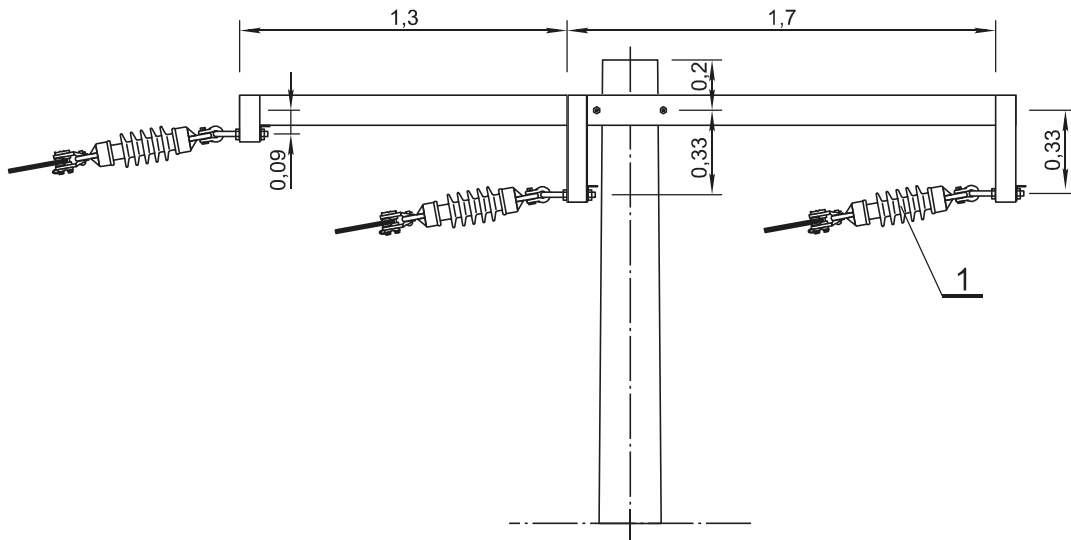
Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu (Uwaga)	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności			
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}	
						m	m		m		m	
N2-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111	3,2	8,1	7,8	-	-	-	
					SFP122	2,9	8,4	8,1	3,2	8,1	7,8	
					SFP133	2,7	8,6	8,3	-	-	-	
					Us16	3,0	8,3	8,0	-	-	-	
					Us23	3,0	8,3	8,0	3,0	8,3	8,0	
					SFP122/623	3,0	9,8	9,5	-	-	-	
				13,5	SFP133/623	2,7	10,1	9,8	3,3	10,2	9,9	
					Us16	3,0	9,8	9,5	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	9,8	9,5	
					SFP122/623	3,1	11,2	10,9	-	-	-	
				15	SFP133/623	2,8	11,5	11,2	3,4	10,9	10,6	
					Us16	3,0	11,3	11,0	-	-	-	
	Us23	-	-		-	3,0	11,3	11,0				
	FS-12/33	2,7	14,6		14,3	2,7	14,6	14,3				
E _{DW} 18/30				18	FS-13/50	2,3	18,0	17,7	-	-	-	
					FS-14/50	-	-	-	2,0	18,3	18,0	
					FS-14/50	-	-	-	2,0	18,3	18,0	
N2-□/35	E/35	1	3500	12	SFP122	3,1	8,2	7,9	-	-	-	
					SFP133	2,8	8,5	8,2	3,4	7,9	7,6	
					Us16	3,0	8,3	8,0	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	8,3	8,0	
				13,5	SFP122/623	3,2	9,6	9,3	-	-	-	
					SFP133/623	2,9	9,9	9,6	3,5	9,3	9,0	
					Us16	3,0	9,8	9,5	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	9,8	9,5	
	E _{DW} 21/30				21	FS-13/50	2,3	18,0	17,7	-	-	-
						FS-14/50	-	-	-	2,0	18,3	18,0

Uwaga: Wymiary h_{p1} h_{p2} obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15



Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II i III



Zestawienie materiałów - str. 55

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

21	Poprzecznik narożny (uwaga)	PN-48a/E	rys. 3-766-49	szt.	102,4	1	żerdzie $\frac{D_W=308}{D_W=263}$
		PN-28a/E	rys. 3-766-10	szt.	100,7	1	

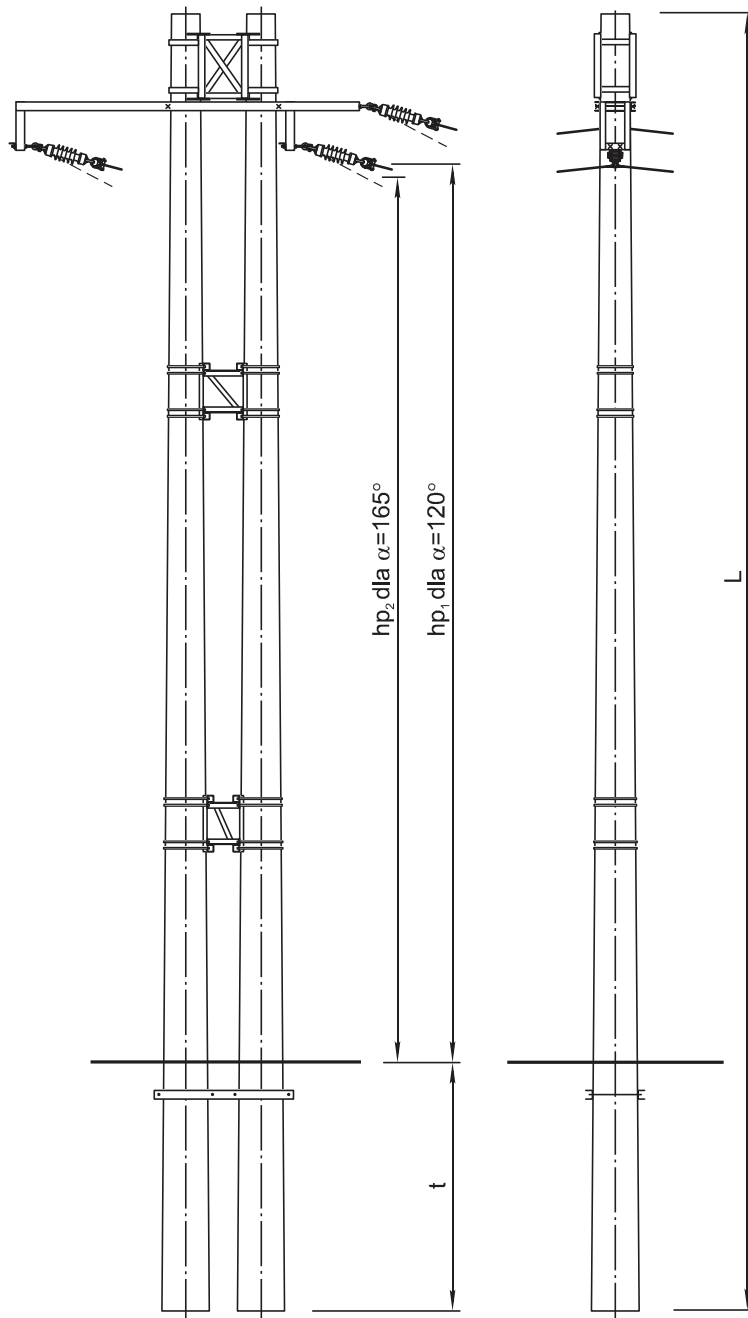
KONSTRUKCJE

7	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
5	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 184				
3	Połączenie uziemienia		str. 182, 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Łańcuch przelotowy narożny	ŁPN2i/2	str. 167	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II i III
		ŁPN2i/1	str. 166				
		ŁPNi/2	str. 165				
		ŁPNi/1	str. 164				
							Dla linii bez obostrzeń

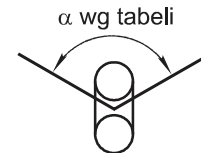
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. kg	Ilość	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	---------------	-------	-------


PTPIREE



Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



$\frac{4}{Np - 12/30}$

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$
Np-□/30	L15	122°
	L17	128°
	L18	120°
	L20	120°
	L19	129°
	L21	127°
	L22	157°
	L23	132°
	L24	129°
	L25	131°
	L26	123°
	L27	128°
Np-□/40	L29	133°
	L30	132°
	L15	120°
	L17	120°
	L19÷L30	120°

Uwagi:

1. Wymiary hp obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii L15
2. Uzbrojenie słupa - str. 58

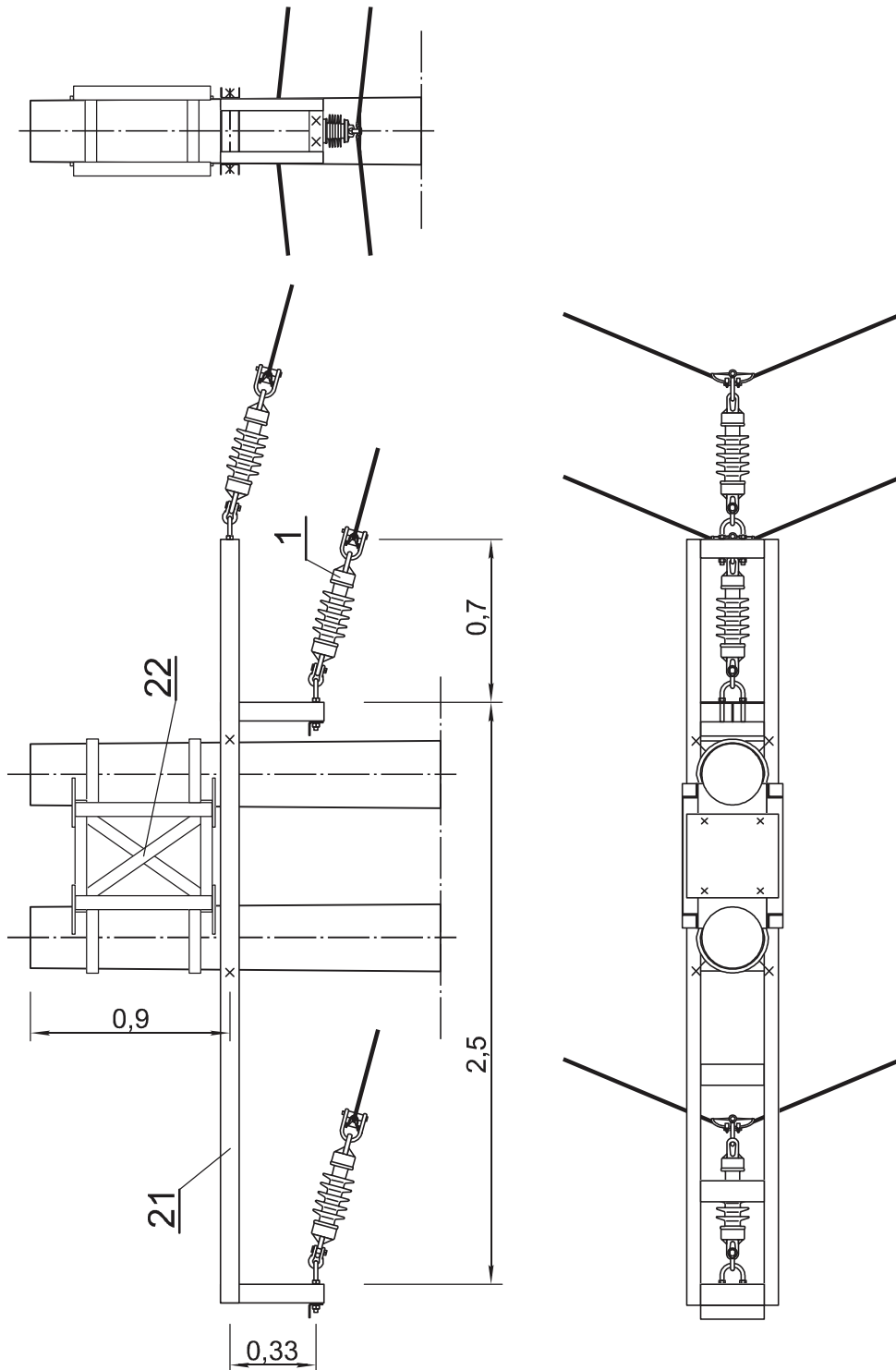


Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m	m	
Np1-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	7,9	7,6	2,7	7,9	7,6
				13,5	FS-1/33	2,7	9,4	9,1	2,7	9,4	9,1
				15	FS-1/33	2,7	10,9	10,6	-	-	-
					FS-2/33	-	-	-	2,7	7,9	7,6
				16,5	FS-2/33	2,7	12,4	12,1	2,7	12,4	12,1
				18	FS-2/33	2,7	13,9	13,6	2,7	13,9	13,6
Np2-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	8,5	8,2	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	8,3	8,0
				13,5	FS-1/50	2,1	10,1	9,8	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	9,8	9,5
				15	FS-3/50	2,3	11,3	11,0	2,3	11,3	11,0
				16,5	FS-3/50	2,3	12,8	12,5	-	-	-
					FS-4/50	-	-	-	2,0	13,1	12,8
				18	FS-3/50	2,3	14,3	14,0	-	-	-
FS-4/50	-	-	-		2,0	14,6	14,3				

Uwaga: Wymiary h_{p1} h_{p2} obliczono dla łańcuchów ŁPNi z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 59

Uwaga: Śruby do mocowania poprzecznika poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

22	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
21	Poprzecznik narożny (uwaga)	PN-7/E	rys. 3-766-9	szt.	87,5	1	Do żerdzi $D_w=308$
		PN-6/E			85,6			$D_w=263$

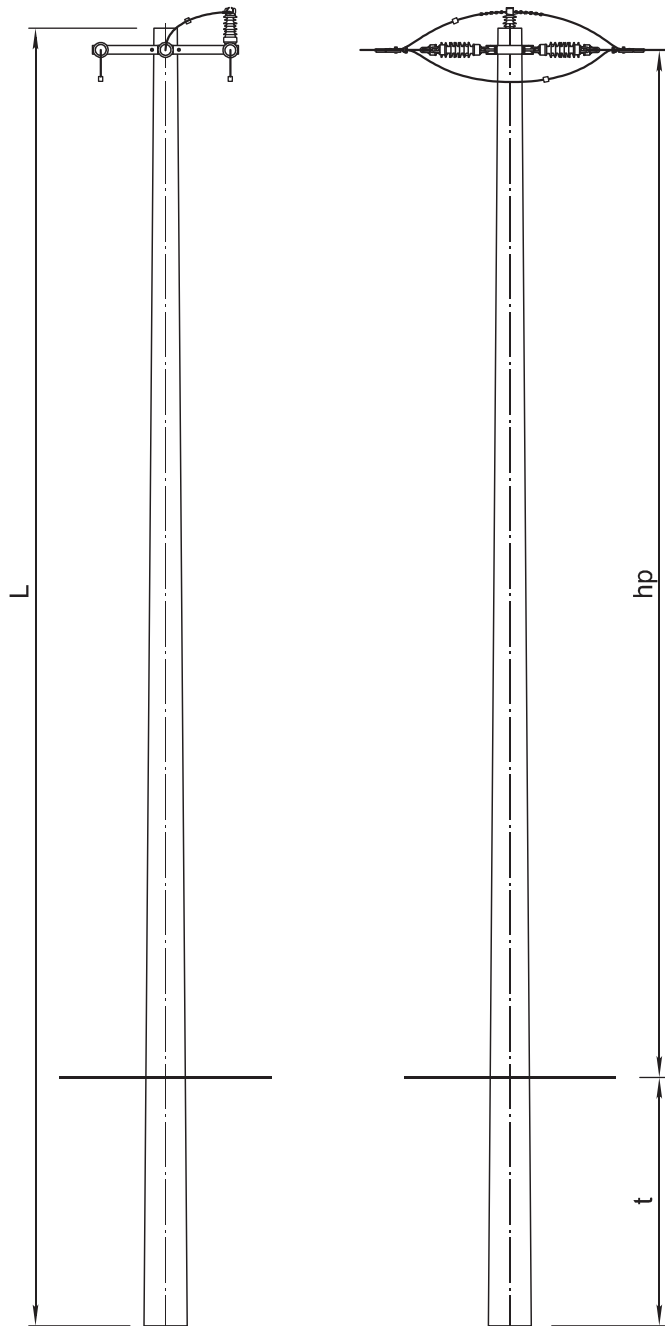
KONSTRUKCJE

7	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 196	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
5	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185, 186				
3	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Łańcuch przelotowy narożny (2 kpl. bez wieszaków kabłąkowych)	ŁPN2i/2	str. 167	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II i III Dla linii bez obostrzeń
		ŁPN2i/1	str. 166				
		ŁPNI/2	str. 165				
		ŁPNI/1	str. 164				

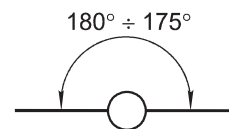
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	-----------------	-------	-------


PTPIREE



Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



$\frac{5}{O1 - 12/12}$

- Uwagi:**
1. Słup O-□/12 dla linii typu: L2, L4, L6, L8, L10, L12, L13,
O-□/17,5 dla linii typu: L1, L3, L5, L7, L9, L11, L19, L21,
O-□/20 dla linii typu: L14, L15, L16, L17, L18, L20, L22, L26, L27,
L28, L30
O-□/25 dla linii typu: L23, L24, L25, L29.
 2. Uzbrojenie słupa - str. 65



PTPIREE

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności		
						t	h_p	t	h_p	
						m	m	m	m	
O-□/12	E/12	1	1200	12	Uos2	2,4	9,4	2,8	9,0	
					UP3	2,5	9,3	2,8	9,0	
					UP4	2,3	9,5	2,6	9,2	
					UP17	-	-	2,3	9,5	
					Us4	-	-	3,0	8,8	
					Us7	-	-	2,7	9,1	
					13,5	Uos2	2,4	10,9	3,0	10,3
						UP3	2,6	10,7	2,9	10,4
						UP4	2,3	11,0	2,7	10,6
						UP17	-	-	2,4	10,9
						Us10	-	-	2,7	10,6
						Us8	-	-	3,0	10,3
				15	Uos2	2,6	12,2	-	-	
					UP3	2,7	12,1	-	-	
					UP4	2,4	12,4	2,8	12,0	
					UP17	2,2	12,6	2,5	12,3	
					UP18	-	-	2,7	12,1	
					Us10	-	-	2,7	12,1	
					Us8	-	-	3,0	11,8	
				16,5	Uos2	2,8	13,5	-	-	
					UP3	3,0	13,3	-	-	
					UP4	2,6	13,7	2,9	13,4	
					UP17	2,4	13,9	2,6	13,7	
					UP18	-	-	2,8	13,5	
					Us10	-	-	2,7	13,6	
				18	Uos2	2,9	14,9	-	-	
				18	UP4	2,7	15,1	3,0	14,8	
					UP17	2,5	15,3	2,7	15,1	
UP18	-	-	2,9		14,9					
Us10	-	-	2,7		15,1					



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h _p	t	h _p
						m	m	m	m
O-□/17,5	E/17,5	1	1750	12	Uos2	2,9	8,9	-	-
					SFP 111	2,7	9,1	2,8	9,0
					SFP 122	-	-	2,7	9,1
					UP17	2,3	9,5	2,6	9,2
					UP18	-	-	2,7	9,1
					Us10	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP 111	2,7	10,6	2,9	10,4
					SFP 122	-	-	2,7	10,6
					SFP 133	-	-	2,7	10,6
					UP17	2,4	10,9	2,7	10,6
					UP18	-	-	2,7	10,6
					Us11	-	-	3,0	10,3
				15	SFP 111	2,7	12,1	3,0	11,8
					SFP 122	-	-	2,7	12,1
					SFP 133	-	-	2,7	12,1
					UP17	2,5	12,3	2,8	11,9
					UP18	2,7	12,1	2,7	12,0
					Us11	-	-	3,0	11,7
				16,5	SFP111/623	2,7	13,6	3,1	13,2
					SFP122/623	-	-	2,8	13,5
					SFP133/623	-	-	2,7	13,6
					UP17	2,6	13,7	2,9	13,4
					UP18	2,7	13,6	2,8	13,5
					Us11	-	-	3,0	13,3
				18	SFP111/623	2,7	15,1	3,2	14,6
					SFP122/623	-	-	2,9	14,9
					SFP133/623	-	-	2,7	15,1
					UP17	2,7	15,1	3,0	14,8
					UP18	2,8	15,0	2,9	14,9
					Us11	-	-	3,0	14,8

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

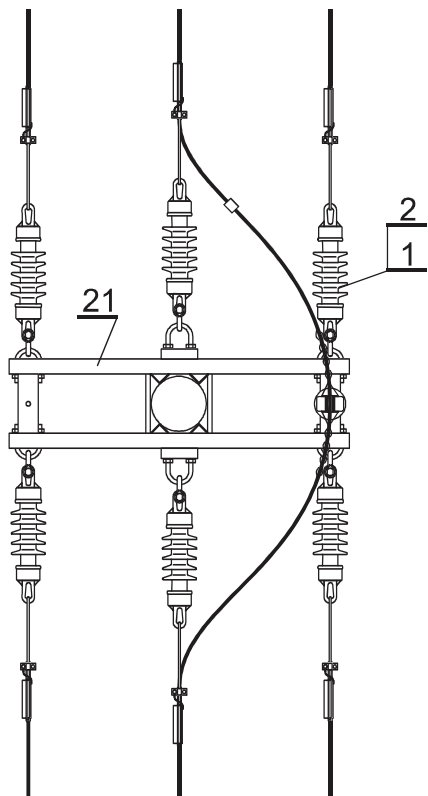
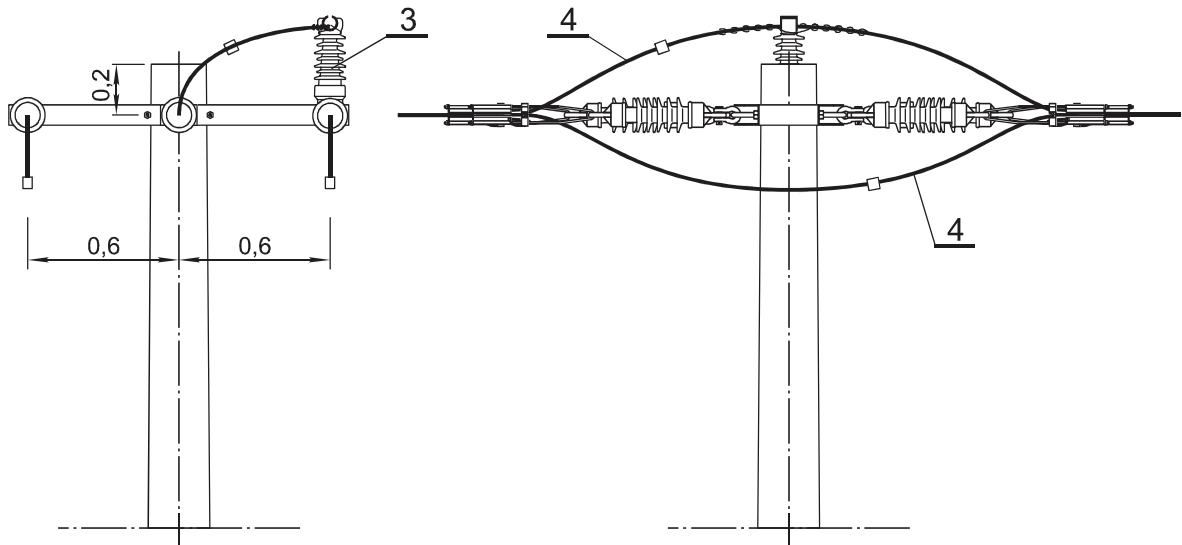
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
O2-□/20	E/20	1	2000	12	SFP111	2,7	9,1	2,9	8,9
					SFP122	2,7	9,1	2,7	9,1
					SFP133	-	-	2,7	9,1
					Us7	2,7	9,1	-	-
				13,5	Us10	-	-	2,7	9,3
					SFP111	2,7	10,6	3,1	10,2
					SFP122	2,7	10,6	2,8	10,5
					SFP133	-	-	2,7	10,6
					Us10	2,7	10,8	-	-
				15	Us11	-	-	3,0	10,3
					SFP111	2,7	12,1	-	-
					SFP122	2,7	12,1	2,9	11,9
					SFP133	-	-	2,7	12,1
					Us10	2,7	12,3	-	-
				16,5	Us16	-	-	3,0	12,0
					SFP111/623	2,8	14,2	-	-
					SFP122/623	2,7	14,3	3,0	14
					SFP133/623	-	-	2,7	14,3
					Us16	3,0	14,4	-	-
				18	Us23	-	-	3,0	14,1
					SFP111/623	2,9	15,6	-	-
					SFP122/623	2,7	15,8	3,1	15,4
					SFP133/623	-	-	2,8	15,7
					Us17	3,3	14,5	-	-
Us28	-	-	3,3	14,5					

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
O-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111	2,7	9,1	-	-
					SFP122	2,7	9,1	3,0	8,8
					SFP133	-	-	2,7	9,1
					Us15	2,7	9,1	-	-
					Us22	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP111	2,8	10,5	-	-
					SFP122	2,7	10,6	-	-
					SFP133	2,7	10,6	2,8	10,5
					Us16	3,0	10,3	-	-
					Us23	-	-	3,0	10,3
				15	SFP111	3,0	11,8	-	-
					SFP122	2,7	12,1	-	-
					SFP133	2,7	12,1	3,0	11,8
					Us16	3,0	11,8	-	-
					Us23	-	-	3,0	11,8
				16,5	FS-11/33	2,7	13,6	-	-
					FS-12/33	-	-	2,7	13,6
				18	FS-11/33	2,7	15,1	-	-
					FS-12/33	-	-	2,7	15,1



Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 66

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

21	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-12/E	rys. 4-766-12	szt.	44,8	1	żerdzie	$D_W=308$
		PK-9/E		szt.	42,4			$D_W=263$
		PK-5/E		szt.	39,9			$D_W=218$

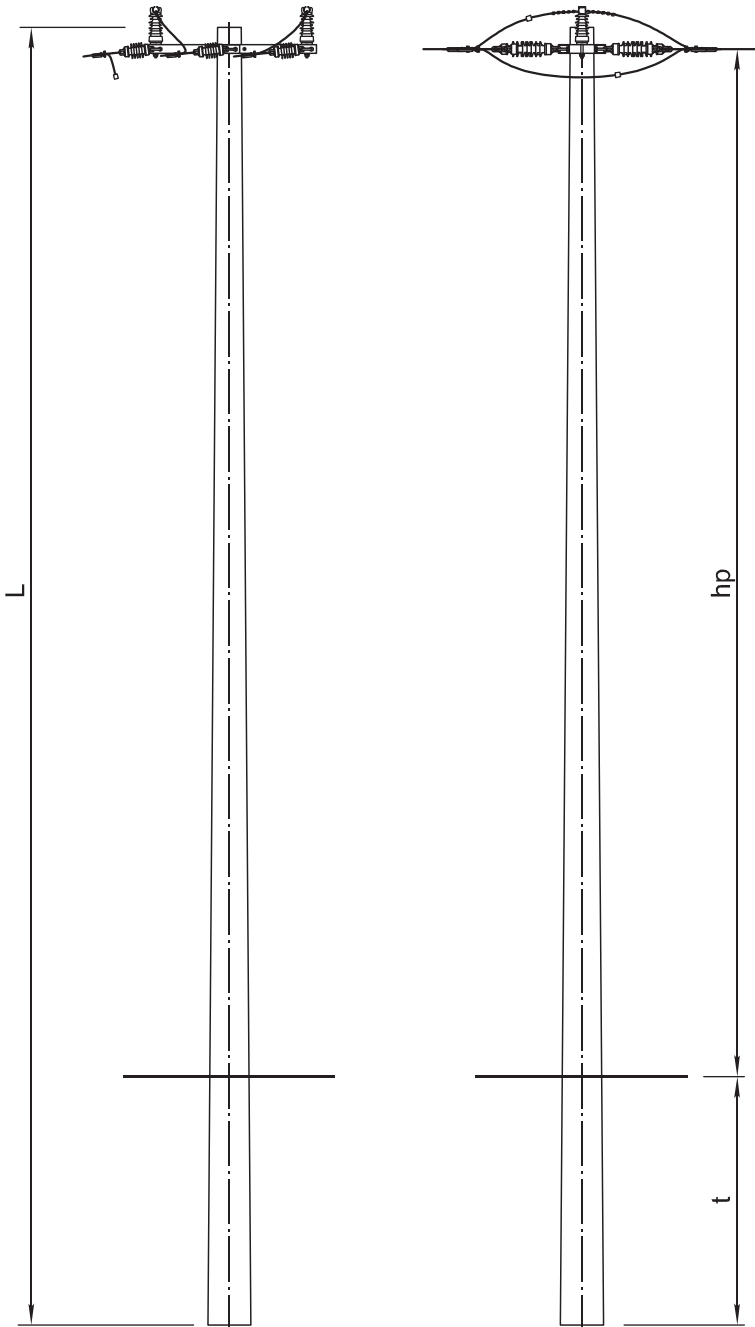
KONSTRUKCJE

11	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
8	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187				
6	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Połączenie mostka		str. 170	kpl.	0,9	1	
3	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora - 80mm
	Zawieszenie przelotowe	ZPi/2	str. 161				
		ZPi/1					
2	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/1 ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	6 (3)	Poziom obostrzenia I, II, III
1		ŁOi/1 ŁOi/2	str. 168			6 (3)	Dla linii bez obostrzeń

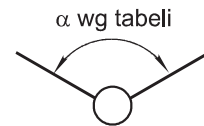
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	-----------------	-------	-------


PTPIREE



Dla linii bez obostrzeń
lub poziomo obostrzenia I, II i III



6
ON - 12/17,5

Typ słupa	Typ linii	$\alpha \geq$
ON-□/17,5	L1	138°
	L2, L4, L6, L8, L10	120°
	L3	133°
	L13	145°
	L2+L6, L11, L13	139°
	L7	134°
	L10	120°
	L9	138°
	L19	145°
	L20	143°
ON-□/20	L19	132°
	L14	140°
	L15	142°
	L16, L17	145°
	L26	139°
	L27, L28	142°
ON-□/25	L1, L3, L9, L12	120°
	L14	130°
	L15, L16, L17	136°
	L18	129°
ON-□/30	L1, L14	120°
	L16, L17	126°
	L15	121°
ON-□/35	L15, L16, L17	120°
	L19, L20, L21	120°
	L22+L30	120°

Uzbrojenie słupa - str. 72

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i>	<i>h_p</i>	<i>t</i>	<i>h_p</i>
		szt.	daN	m		m	m	m	m	m
ON-□/17,5	E/17,5	1	1750	12	Uos2	2,9	8,9	-	-
					SFP111+SP11	2,7	9,1	2,8	9,0
					SFP122+SP22	-	-	2,7	9,1
					UP11	2,3	9,5	2,6	9,2
					UP12	-	-	2,8	9,0
					Us10	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP111+SP11	2,7	10,6	2,9	10,4
					SFP122+SP22	-	-	2,7	10,6
					SFP133+SP33	-	-	2,7	10,6
					UP11	2,7	10,6	2,7	10,6
					UP12	-	-	2,8	10,5
					Us10	2,7	10,6	-	-
				15	Us11	-	-	3,0	10,3
					SFP111+SP11	2,7	12,1	3,0	11,8
					SFP122+SP22	-	-	2,7	12,1
					SFP133+SP33	-	-	2,7	12,1
					UP11	2,5	12,3	2,8	12,0
					UP12	-	-	2,8	12,0
				16,5	Us10	2,7	12,1	-	-
					Us11	-	-	3,0	11,8
					SFP111/623+SP11	2,7	13,5	3,1	13,2
					SFP122/623+SP22	-	-	2,8	13,5
					SFP133/623+SP33	-	-	2,7	13,6
					UP11	2,6	13,7	2,9	13,4
				18	UP12	-	-	2,8	13,5
					Us10	2,7	13,6	-	-
					Us11	-	-	3,0	13,3
					SFP111/623+SP11	2,7	15,1	3,2	14,6
					SFP122/623+SP22	-	-	2,9	14,9
					SFP133/623+SP33	-	-	2,7	15,1
	UP11	2,6	15,2	3,0	14,8				
	UP12	-	-	2,9	14,9				
	Us10	2,7	15,1	-	-				
	Us11	-	-	3,0	14,8				

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
ON-□/20	E/20	1	2000	12	SFP111+SP11	2,7	9,1	2,9	8,9
					SFP122+SP22	2,7	9,1	2,6	9,2
					SFP133+SP33	-	-	2,7	9,1
					Us7	2,7	9,1	-	-
					Us10	-	-	3,0	8,8
				13,5	SFP111+SP11	2,7	10,6	-	-
					SFP122+SP22	2,7	10,6	2,8	10,5
					SFP133+SP33	-	-	2,7	10,6
					Us10	2,7	10,6	-	-
					Us11	-	-	3,0	10,3
				15	SFP111+SP11	2,7	12,1	-	-
					SFP122+SP22	2,7	12,1	2,9	11,9
					SFP133+SP33	-	-	2,7	12,1
					Us10	2,7	12,1	-	-
					Us16	-	-	3,0	11,8
				16,5	SFP111/623+SP11	2,8	12,0	-	-
					SFP122/623+SP22	2,7	13,6	3,0	13,3
					SFP133/623+SP33	-	-	2,7	13,6
					Us10	2,7	13,6	-	-
					Us16	-	-	3,0	13,3
				18	SFP111/623+SP11	2,9	14,9	-	-
					SFP122/623+SP22	2,7	15,1	3,1	14,7
					SFP133/623+SP33	-	-	2,8	15,0
					Us17	3,3	14,5	-	-
					Us28	-	-	3,3	14,5



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

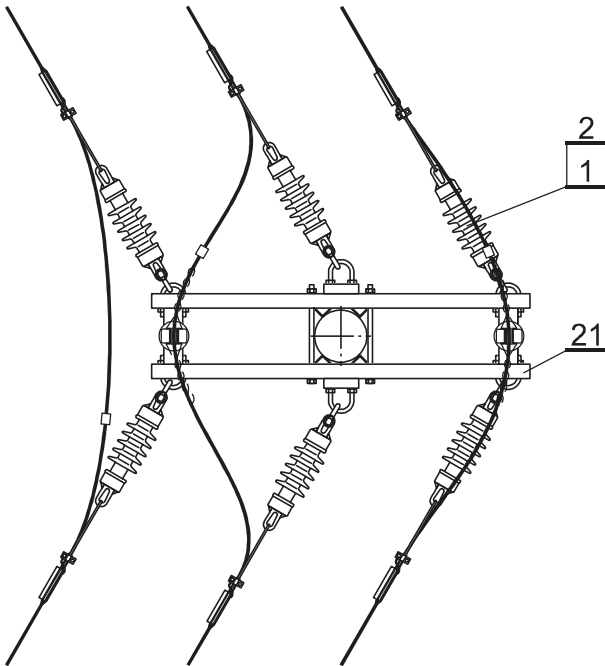
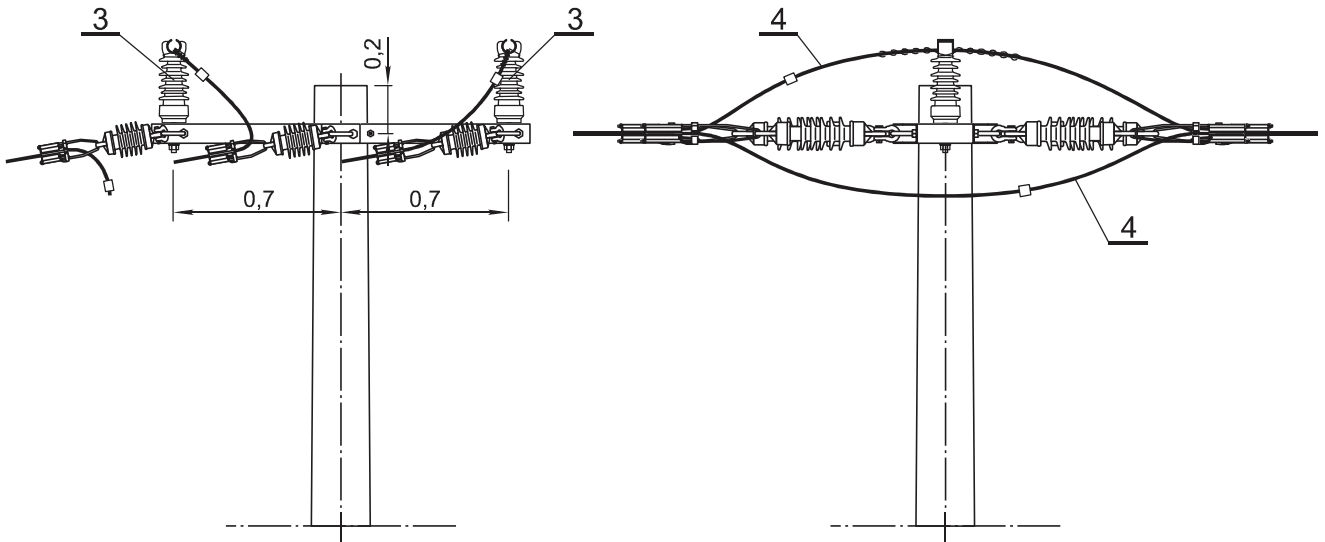
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i>	<i>h_p</i>	<i>t</i>	<i>h_p</i>
						m	m	m	m
ON-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111+SP11	2,7	9,1	-	-
					SFP122+SP22	2,7	9,1	3,0	8,8
					SFP133+SP33	-	-	2,7	9,1
					Us15	2,7	9,1	-	-
					Us22	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5	-	-
					SFP122+SP22	2,7	10,6	-	-
					SFP133+SP33	2,7	10,6	2,8	10,5
					Us16	3,0	10,3	-	-
					Us23	-	-	3,0	10,3
				15	SFP111+SP11	3,0	11,8	-	-
					SFP122+SP22	2,7	12,1	-	-
					SFP133+SP33	2,7	12,1	3,0	11,8
					Us16	3,0	11,8	-	-
					Us23	-	-	3,0	11,8
				16,5	FS-11/33	2,7	13,6	-	-
					FS-12/33	-	-	2,7	13,6
				18	FS-11/33	2,7	15,1	-	-
					FS-12/33	-	-	2,7	15,1



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i>	<i>h_p</i>	<i>t</i>	<i>h_p</i>
						m	m	m	m
		szt.	daN	m					
ON-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111+SP11	3,2	8,6	-	-
					SFP122+SP22	2,9	8,9	-	-
					SFP133+SP33	2,7	9,1	3,2	8,6
					Us16	3,0	8,8	-	-
					Us23	-	-	3,0	8,8
				13,5	SFP122/623+SP22	3,0	10,3	-	-
					SFP133/623+SP33	2,7	10,6	3,3	10,0
					Us16	3,0	10,3	-	-
					Us23	-	-	3,0	10,3
				15	SFP122/623+SP22	3,1	11,7	-	-
					SFP133/623+SP33	2,8	12	3,4	11,4
					Us16	3,0	11,8	-	-
	Us23	-	-		3,0	11,8			
	16,5	SFP122/623+SP22	3,2	13,1	-	-			
		SFP133/623+SP33	2,9	13,4	3,5	12,8			
		Us16	3,0	13,3	-	-			
		Us23	-	-	3,0	13,3			
		E _{DW} 18/30			18	FS-12/33	2,7	15,1	2,7	15,1
	E _{DW} 21/30			21	FS-13/50	2,3	18,5	-	-
					FS-14/50	-	-	2,0	18,8
ON-□/35	E/35	1	3500	12	SFP122+SP22	3,1	8,7	-	-
					SFP133+SP33	2,8	9,0	3,4	8,4
					Us16	3,0	8,8	-	-
					Us23	-	-	3,0	8,8
				13,5	SFP122/623+SP22	3,2	10,1	-	-
					SFP133/623+SP33	2,9	10,4	3,5	9,8
					Us16	3,0	10,3	-	-
					Us23	-	-	3,0	10,3

Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



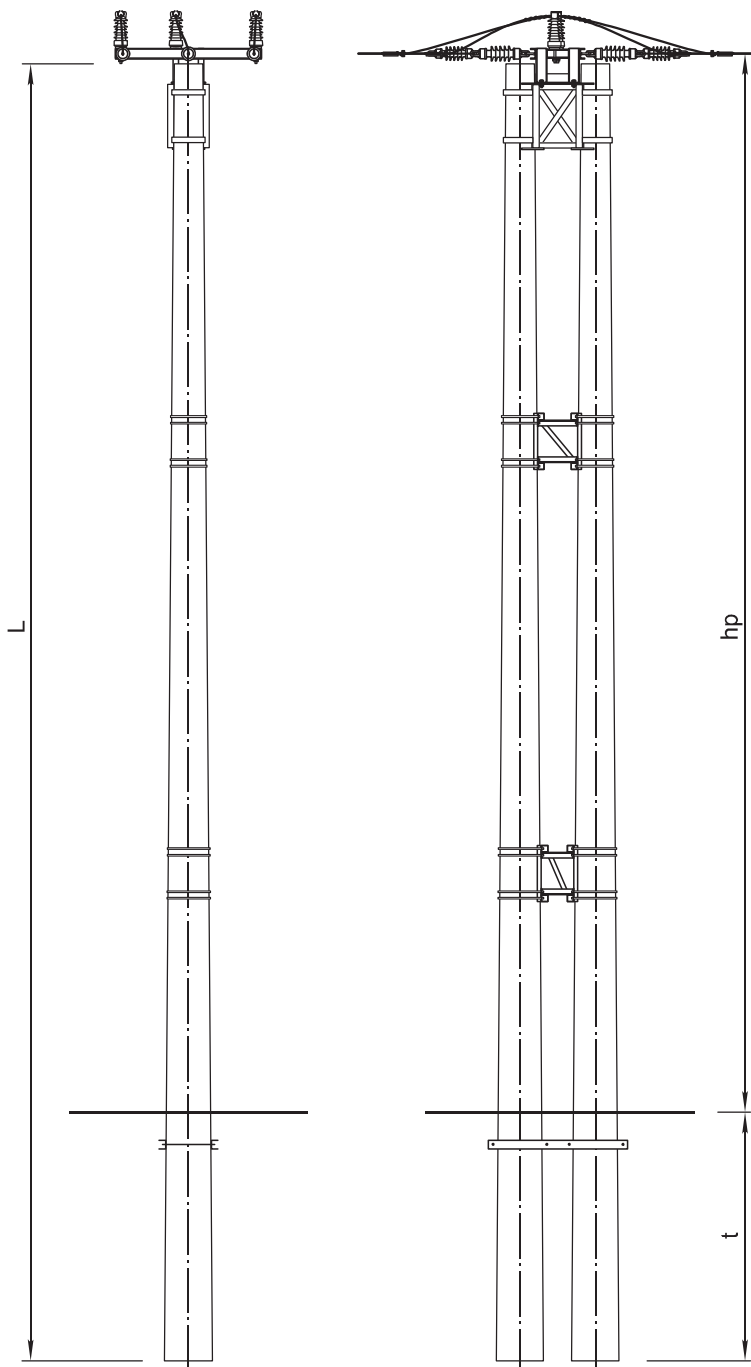
Zestawienie materiałów - str. 73

Uwaga: Śruby do mocowania poprzecznika poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

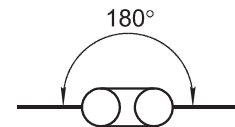
21	Poprzecznik odporowo-narożny (uwaga)	PON-8/E	rys. 4-766-16	szt.	48,3	1	żerdzie $D_W=308$
		PON-4/E		szt.	45,9	1	żerdzie $D_W=263$
KONSTRUKCJE							
11	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
8	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187				
6	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Połączenie mostka		str. 170	kpl.	0,9	1	
3	Zawieszenie przelotowe	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	2	Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 80mm
		ZPi/ <input type="checkbox"/>	str. 161				
2	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	6 (3)	Poziom obostrzenia I, II, III
ŁO2i/1							
1		ŁOi/2	str. 168			6 (3)	Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1					

APARATURA I OSPRZĘT

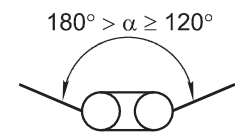
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	-----------------	-------	-------



Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



7
Op - 12/30



8
ONp - 12/30

Uwagi:

1. Słup Op-□/30 dla linii typu L1 ÷ L30
ONp-□/30 dla linii typu L1÷L13, L14, L19,
ONp-□/40 dla linii typu L15, L16, L17, L18, L20÷L30
2. Uzbrojenie słupa - str. 76



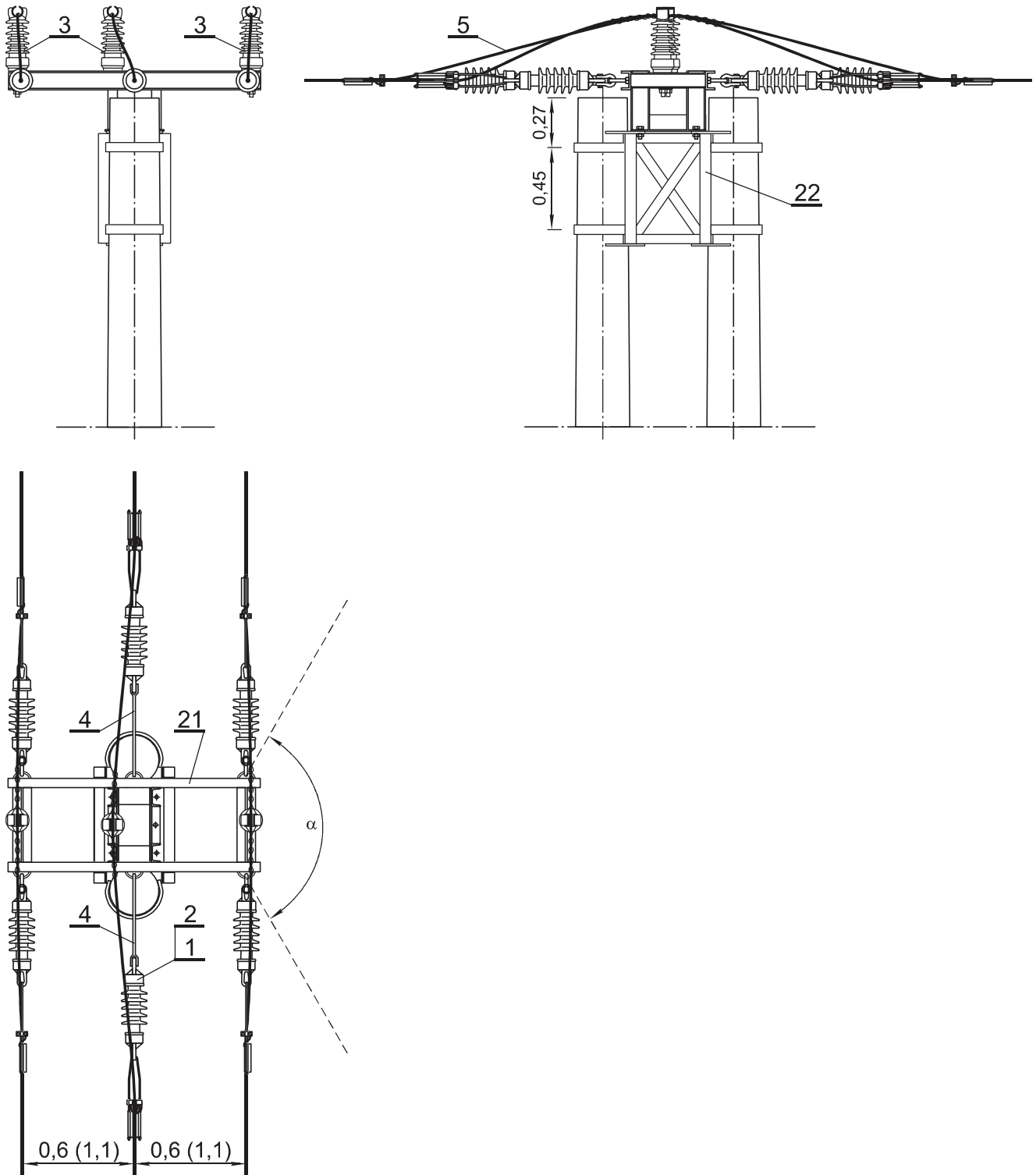
PTPIREE

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności		
						<i>t</i>	<i>h_p</i>	<i>t</i>	<i>h_p</i>	
						m	m	m	m	
		szt.	daN	m						
Op□/30 ONp-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,4	2,7	9,4	
				13,5	FS-1/33	2,7	10,9	2,7	10,9	
				15	FS-1/33	2,7	12,4	-	-	
					FS-2/33	-	-	27	12,4	
				16,5	FS-2/33	2,7	13,9	2,7	13,9	
				18	FS-2/33	2,7	15,4	2,7	15,4	
Op□/40 ONp-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,0	-	-	
					FS-3/50	-	-	2,3	9,8	
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	-	-	
					FS-3/50	-	-	2,3	11,3	
				15	FS-3/50	2,3	12,8	2,3	12,8	
				16,5	FS-3/50	2,3	14,3	-	-	
					FS-4/50	-	-	2,0	14,6	
				18	FS-3/50	2,3	15,8	-	-	
FS-4/50	-	-	2,0		16,1					



Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



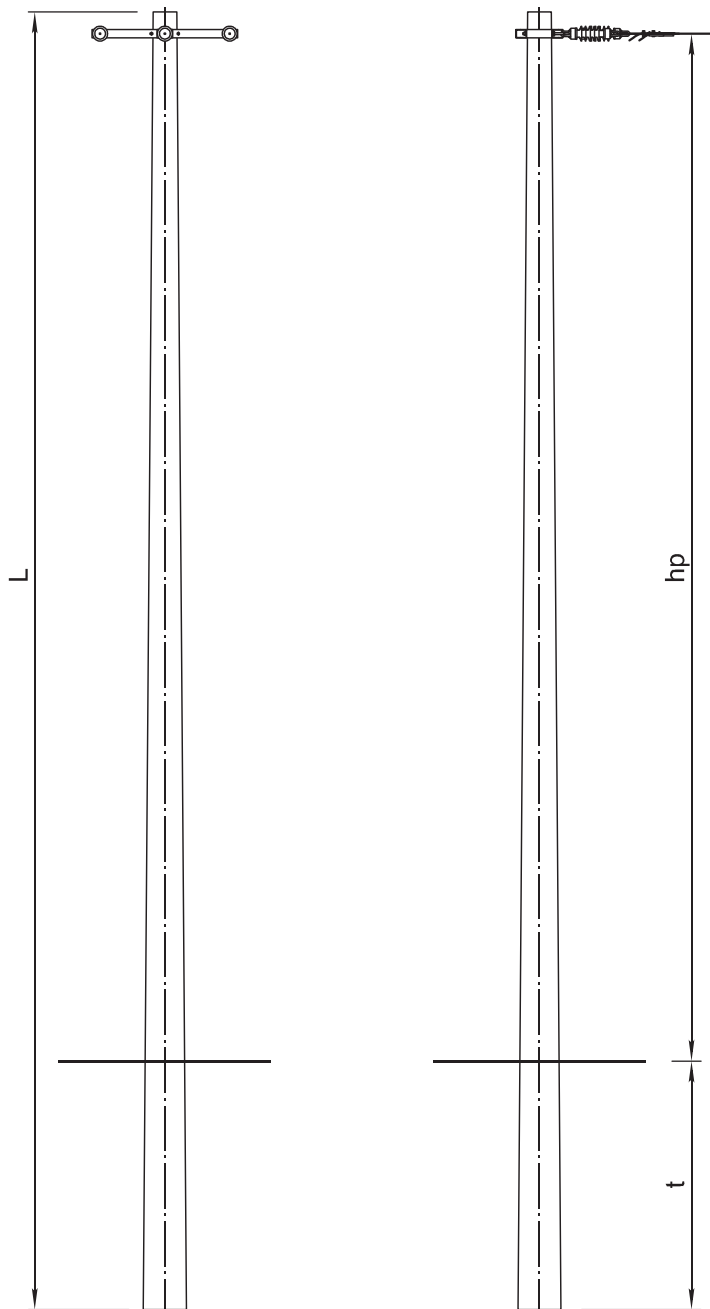
Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa ONp
2. Zestawienie materiałów - str. 77

Uwaga: Śruby do mocowania poprzecznika poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

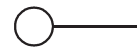
22	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
21	Poprzecznik oporowo-narożny	PON-2/E	rys. 3-766-15	szt.	105,3	1	Do ONp
	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-2/E	rys. 4-766-11	szt.	70,3	1	Do Op
KONSTRUKCJE							
12	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
9	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187				
7	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Połączenie mostka		str. 170	kpl.	0,9	1	
4	Łącznik jednowidlasty L-300	3842	BELOS-PLP	szt.	2,3	2	Do środkowej fazy
		(n)20/300	ELGIS				
		NK 3842	ALPAR				
		NK 3842	DELKAR				
3	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 100 mm
	Zawieszenie przelotowe	ZPi/2	str. 161				
		ZPi/1					
2	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41121A)	ŁO2i/1	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	6 (3)	Poziom obostrzenia I, II, III
1		ŁOi/1					str. 168	6 (3)	Dla linii bez obostrzeń

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	-------------------------------------------------	-------	-----------------	-------	-------



Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



$\frac{9}{K - 12/17,5}$

- Uwagi:** 1. Słup K-□/17,5 dla linii typu: L2, L4, L6, L8, L10, L12,
K-□/20 dla linii typu: L13,
K-□/25 dla linii typu: L1, L3, L5, L7, L9, L11,
K-□/30 dla linii typu: L14, L26,
K-□/35 dla linii typu: L15, L16, L17, L18, L19, L20, L21, L22,
L23, L24, L25, L27, L28, L29, L30
2. Uzbrojenie słupa - str. 83



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszcz.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
K1-□/17,5	E/17,5	1	1750	12	Uos2	2,9	8,9	-	-
					SFP111	2,7	9,1	2,8	9,0
					SFP122	-	-	2,7	9,1
					UP17	2,3	9,5	2,6	9,2
					UP18	-	-	2,7	9,1
					Us10	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP111	2,7	10,6	2,9	10,4
					SFP122	-	-	2,7	10,6
					SFP133	-	-	2,7	10,6
					UP17	2,7	10,6	2,7	10,6
					UP18	-	-	2,7	10,6
					Us11	-	-	3,0	10,3
				15	SFP111	2,7	12,1	3,0	11,8
					SFP122	2,7	12,1	2,7	12,1
					SFP133	-	-	2,7	12,1
					UP17	2,7	12,1	2,8	12,0
					UP18	2,7	12,1	2,7	12,1
					Us11	-	-	3,0	11,8
				16,5	SFP122	2,7	13,6	-	-
					SFP133	-	-	2,7	13,6
					UP17	2,6	12,3	2,9	13,4
					UP18	2,5	13,8	2,8	13,7
					Us11	-	-	3,0	13,3
				18	SFP122	2,9	14,9	-	-
					SFP133	-	-	2,9	14,9

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszcz.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
		szt.	daN	m					
K-□/20	E/20	1	2000	12	SFP111	2,7	9,1	2,9	8,9
					SFP122	2,7	9,1	2,7	9,1
					SFP133	-	-	2,7	9,1
					Us7	2,7	9,1	-	-
					Us10	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP111	2,7	10,6	3,1	10,2
					SFP122	2,7	10,6	2,8	10,5
					SFP133	-	-	2,7	10,6
					Us10	2,7	10,6	-	-
					Us11	-	-	3,0	10,3
				15	SFP111	2,7	12,1	-	-
					SFP122	2,7	12,1	2,9	11,9
					SFP133	-	-	2,7	12,1
					Us10	2,7	12,1	-	-
					Us16	-	-	3,0	11,8
				16,5	SFP122	2,8	13,5	-	-
					SFP133	-	-	2,8	13,5
					Us10	2,7	13,6	-	-
					Us16	-	-	3,0	13,3
				18	SFP122	3,0	14,8	-	-
SFP133	-	-	3,0		14,8				
Us17	3,3	14,5	-		-				
Us28	-	-	3,3		14,5				



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

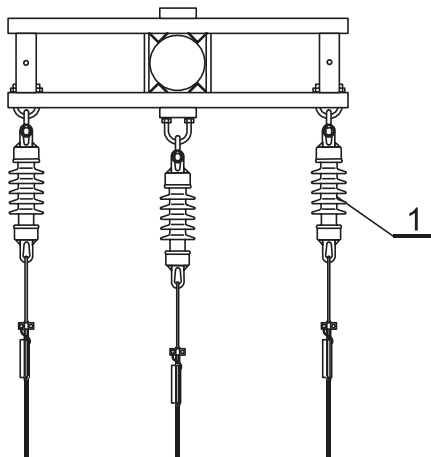
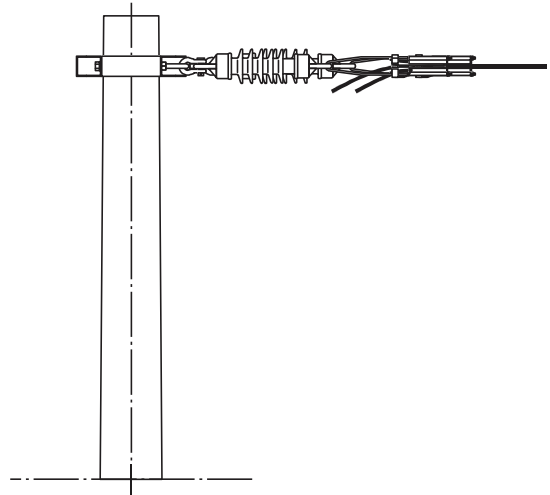
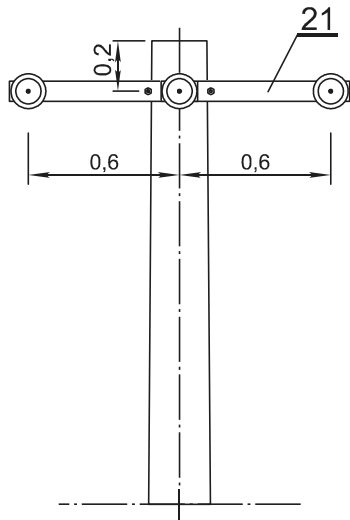
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Obciążenie dopuszcz.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						t	h_p	t	h_p
						m	m	m	m
K-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111	2,7	9,1	-	-
					SFP122	2,4	9,4	3,0	8,8
					SFP133	-	-	2,7	9,1
					Us15	2,7	9,1	-	-
					Us22	-	-	2,7	9,1
				13,5	SFP111	2,8	10,5	-	-
					SFP122	2,5	10,8	-	-
					SFP133	2,4	10,9	2,8	10,5
					Us16	3,0	10,3	-	-
					Us23	-	-	3,0	10,3
				15	SFP111	3,0	11,8	-	-
					SFP122	2,7	12,1	-	-
					SFP133	2,4	12,4	3,0	11,8
					Us16	3,0	11,8	-	-
					Us23	-	-	3,0	11,8
				16,5	FS-11/33	2,7	13,6	-	-
					FS-12/33	-	-	2,7	13,6
				18	FS-11/33	2,7	15,1	-	-
					FS-12/33	-	-	2,7	15,1



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i> m	<i>h_p</i> m	<i>t</i> m	<i>h_p</i> m
						K-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111	3,2	8,6	-	-
SFP122	2,9	8,9	-	-					
SFP133	2,7	9,1	3,2	8,6					
Us16	3,0	8,8	-	-					
Us23	-	-	3,0	8,8					
13,5	SFP122/623	3,0	10,3	-	-				
	SFP133/623	2,7	10,6	3,3	10,0				
	Us16	3,0	10,3	-	-				
	Us23	-	-	3,0	10,3				
15	SFP122/623	3,1	11,7	-	-				
	SFP133/623	2,8	12	3,4	11,4				
	Us16	3,0	11,8	-	-				
	Us23	-	-	3,0	11,8				
E _{DW} 18/30	E _{DW} 21/30	1	3000	18	FS-12/33		2,7	15,1	2,7	15,1
				21	FS-13/50	2,3	18,5	-	-
K-□/35	E/35	1	3500	12	SFP122	3,1	8,7	-	-
					SFP133	2,8	9,0	3,2	8,6
					Us16	3,0	8,8	-	-
					Us23	-	-	3,0	8,8
				13,5	SFP122/623	3,2	10,1	-	-
					SFP133/623	2,9	10,4	3,3	10,0
					Us16	3,0	10,3	-	-
					Us23	-	-	3,0	10,3

Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 84

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

21	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-12/E	rys. 3-766-12	szt.	44,8	1	zerdzie	$D_W=308$
		PK-9/E		szt.	42,4			$D_W=263$

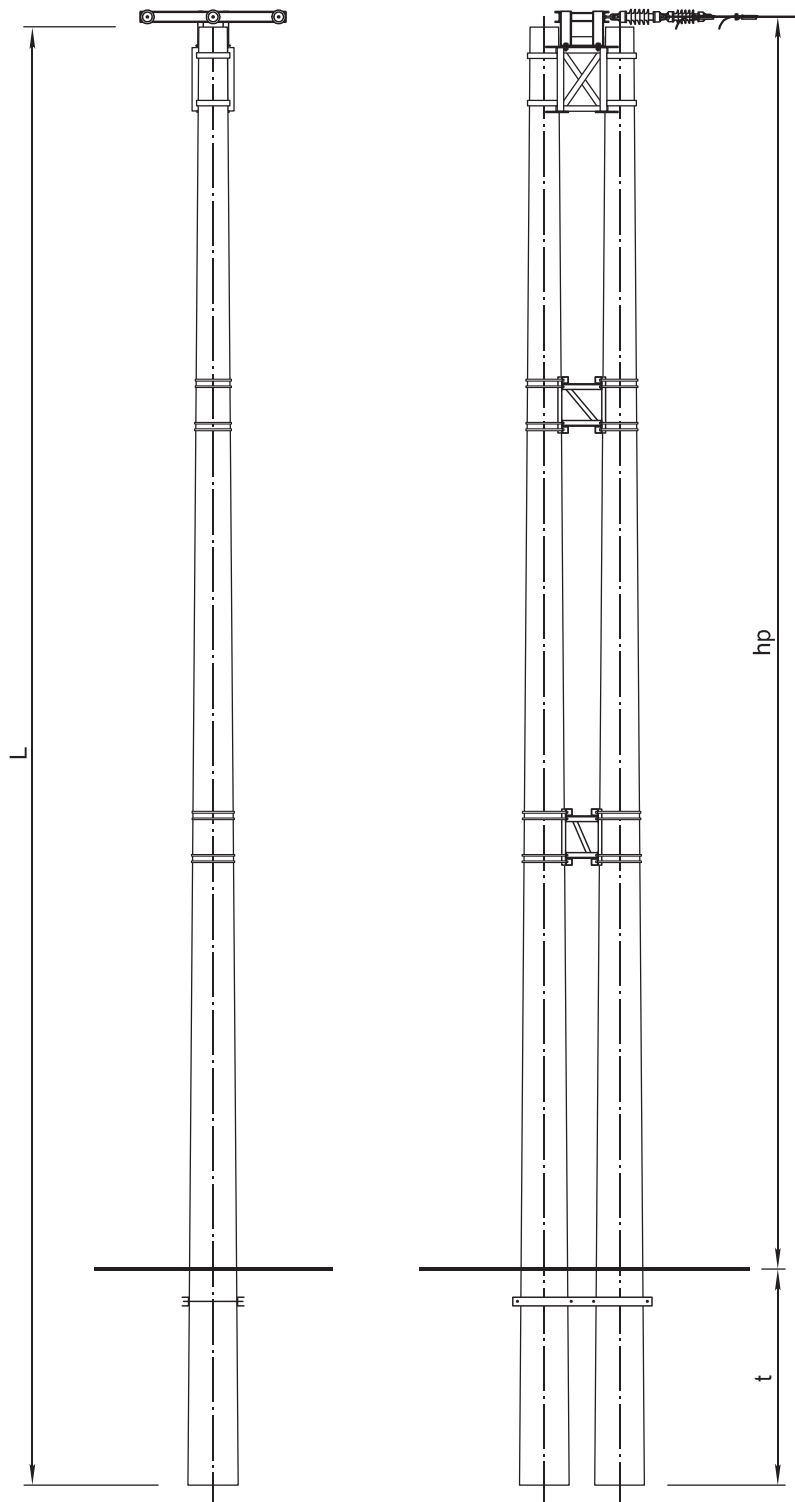
KONSTRUKCJE

8	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
6	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
5	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187				
3	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1					
		ŁO1/2	str. 168				Dla linii bez obostrzeń
		ŁO1/1					

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	----------------------------------------------------------	-------	-----------------------	-------	-------


PTPIREE



Dla linii bez ostrych
lub poziom ostrych
I, II i III



10
Kp-12/30

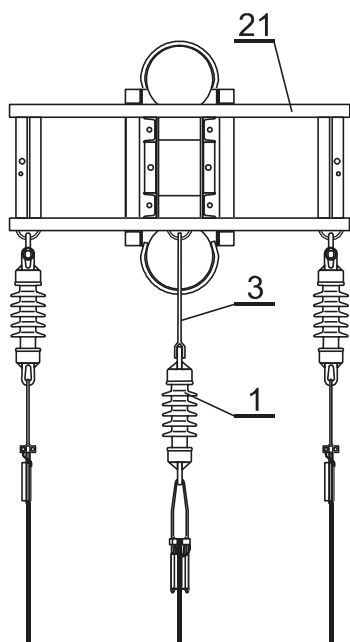
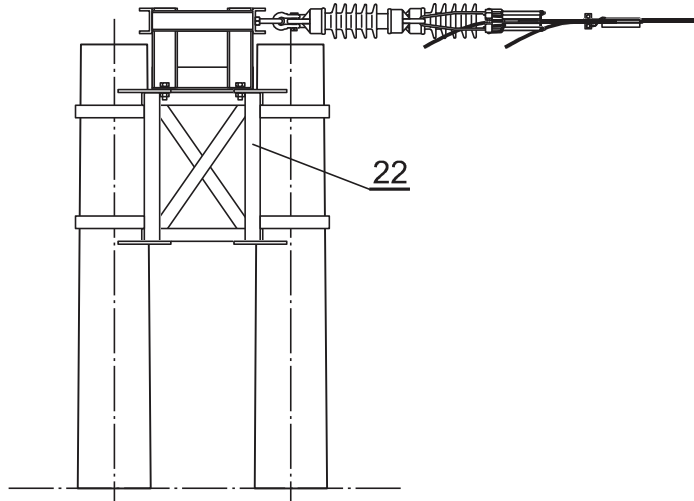
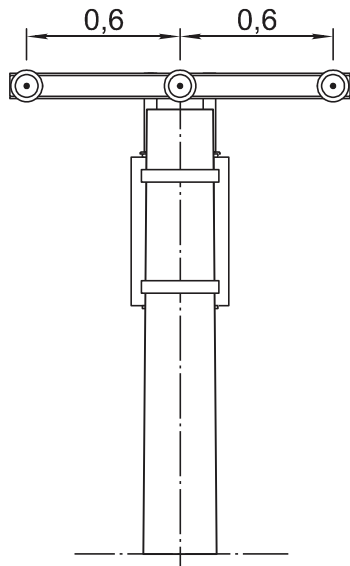
Uwagi:

1. Słup Kp-□/30 dla linii typu L1÷L13, L14, L20, L26,
2. Słup Kp-□/40 dla linii typu L15, L16, L17, L18, L21÷L25, L27÷L30
3. Uzbrojenie słupa - str. 87

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Obciążenie dopuszcz. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności		Grunt o małej nośności	
						<i>t</i> m	<i>h_p</i> m	<i>t</i> m	<i>h_p</i> m
Kp-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,4	2,7	9,4
				13,5	FS-1/33	2,7	10,9	2,7	10,9
				15	FS-1/33	2,7	12,4	-	-
					FS-2/33	-	-	2,7	12,4
				16,5	FS-2/33	2,7	13,9	2,7	13,9
				18	FS-2/33	2,7	15,4	2,7	15,4
Kp-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,0	-	-
					FS-3/50	-	-	2,3	9,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	-	-
					FS-3/50	-	-	2,3	11,3
				15	FS-3/50	2,3	12,8	2,3	12,8
				16,5	FS-3/50	2,3	14,3	-	-
					FS-4/50	-	-	2,0	14,6
				18	FS-3/50	2,3	15,8	-	-
FS-4/50	-	-	2,0		16,1				

Dla linii bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



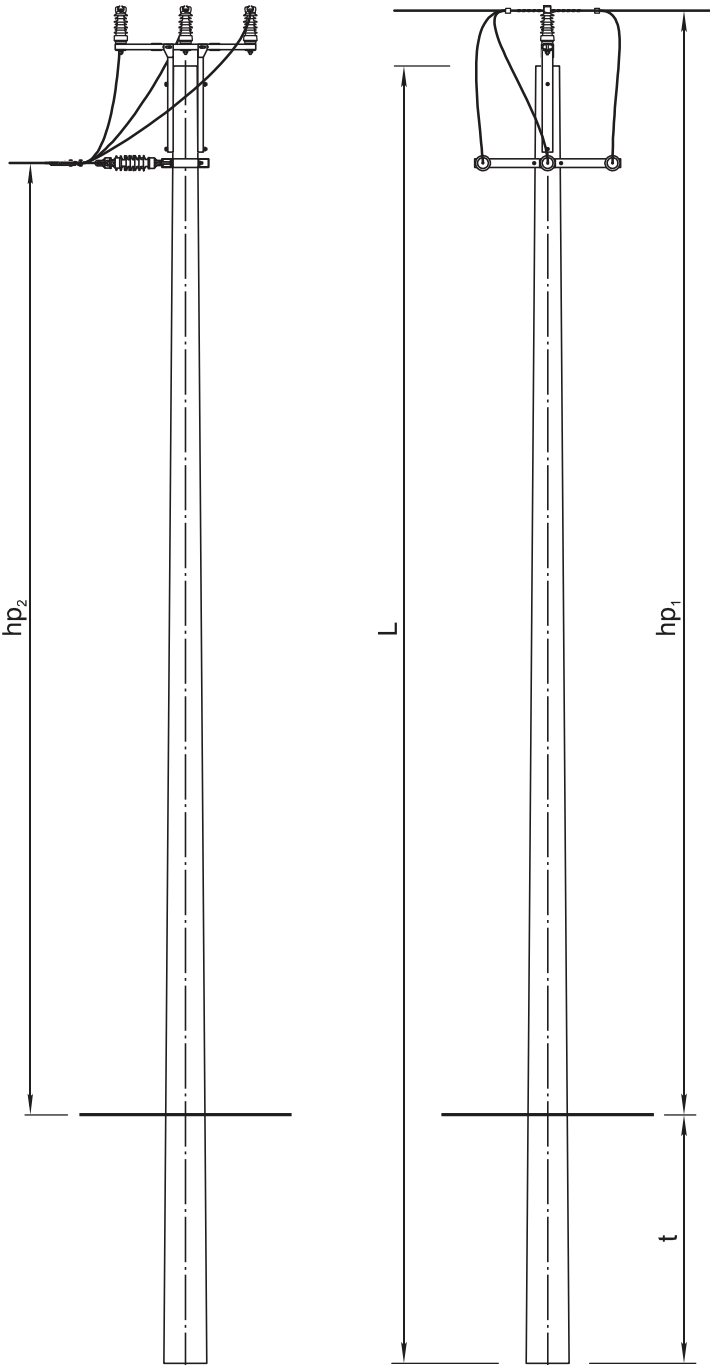
Zestawienie materiałów - str. 88

Uwaga: Śruby do mocowania poprzecznika poz. 21 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

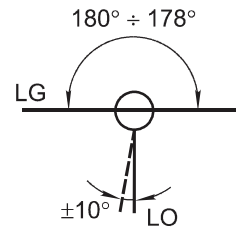
22	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
21	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-2/E	rys. 4-766-11	szt.	70,3	1	
KONSTRUKCJE							
10	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
7	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187				
5	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Łącznik jednowidlasty L-300	3842	BELOS-PLP	szt.	2,3	1	Do środkowej fazy
		(n)20/300	ELGIS				
		NK 3842	ALPAR				
		NK 3842	DELKAR				
2	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41121A)	ŁO2i/1 ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		1	ŁOi/1 ŁOi/2				str. 168	Dla linii bez obostrzeń

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi
-----	------------------	----------------------------------------------------------	-------	-----------------------	-------	-------



Dla linii głównej LG bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęźnej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



11
RPK - 12/25

Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
RPK-□/25	L4	L4
	L6	L6
	L8	L8
	L10	L10
	L12	L12
RPK-□/30	L1	L1
	L2	L2
	L3	L3
	L7	L7
	L13	L13
RPK-□/35	L5	L5
	L9	L9
	L11	L11
	L14	L14
	L18	L18
RPK-□/40	L26	L26
	L15	L15
	L20	L20
	L23, L27, L28	L23, L27, L28
RPK-□/50	L16, L22	L16, L22
	L29, L30	L29, L30

Uwagi: 1. Poziom obostrzenia I i II w linii głównej nie jest zalecany przez PN-EN 50341-2-22.
2. Uzbrojenie słupa - str. 92, 93, 94.

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

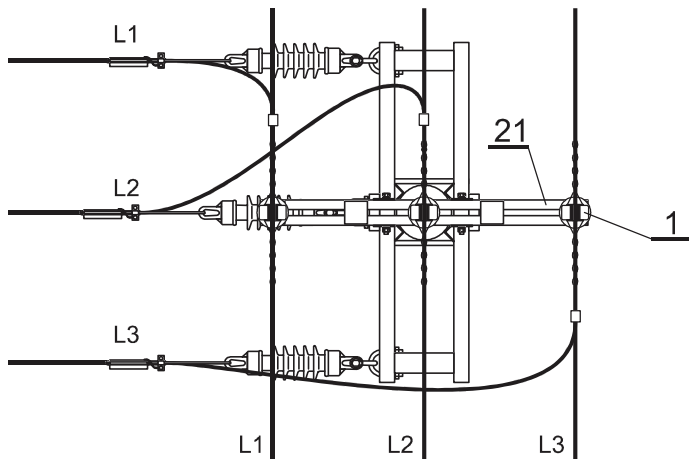
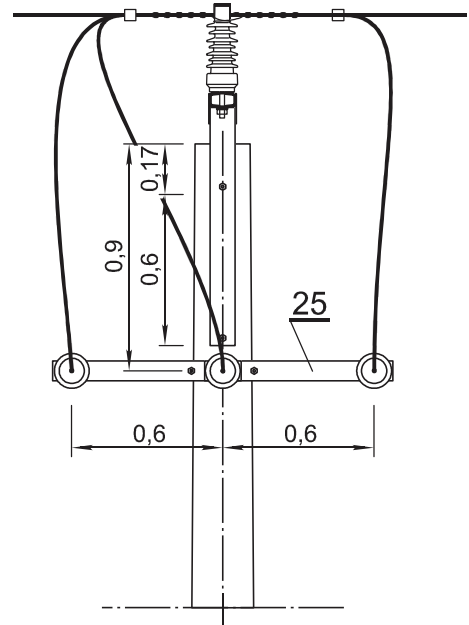
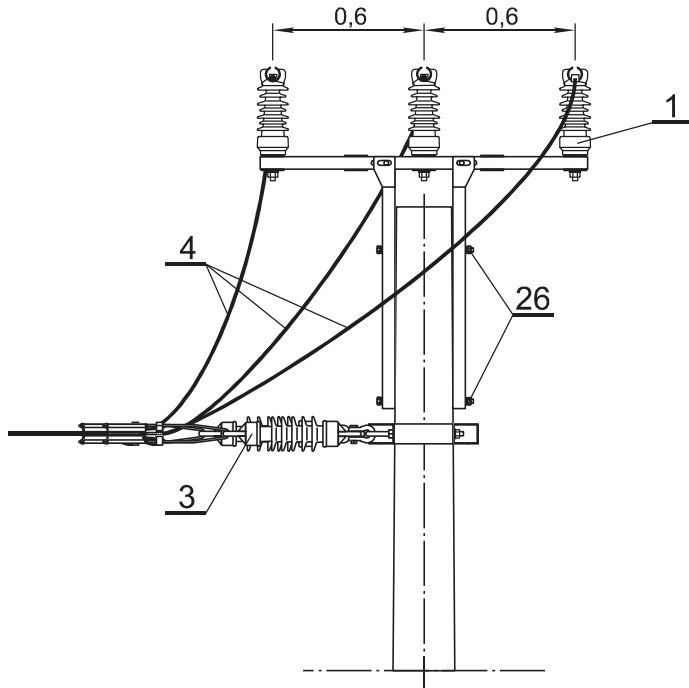
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>
						m	m		m	m	
		szt.	daN	m							
RPK-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111	2,7	9,8	8,4	-	-	-
					SFP122	2,7	19,8	8,4	3,0	9,5	8,1
					SFP133	-	-	-	2,7	9,8	8,4
					Us15	2,7	9,8	8,4	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,7	9,8	8,4
				13,5	SFP111	2,8	11,2	9,8	-	-	-
					SFP122	2,7	11,3	9,9	-	-	-
					SFP133	2,7	11,3	9,9	2,8	11,2	9,8
					Us16	3,0	11,0	9,6	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	9,6
				15	SFP122	2,7	12,8	11,4	-	-	-
					SFP133	2,7	12,8	11,4	3,0	12,5	11,1
					Us16	3,0	12,5	11,1	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	12,5	11,1
				16,5	FS-11/33	2,7	14,3	12,9	-	-	-
					FS-12/33	-	-	-	2,7	14,3	12,9
				18	FS-11/33	2,7	15,8	14,4	-	-	-
					FS-12/33	-	-	-	2,7	15,8	14,8



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

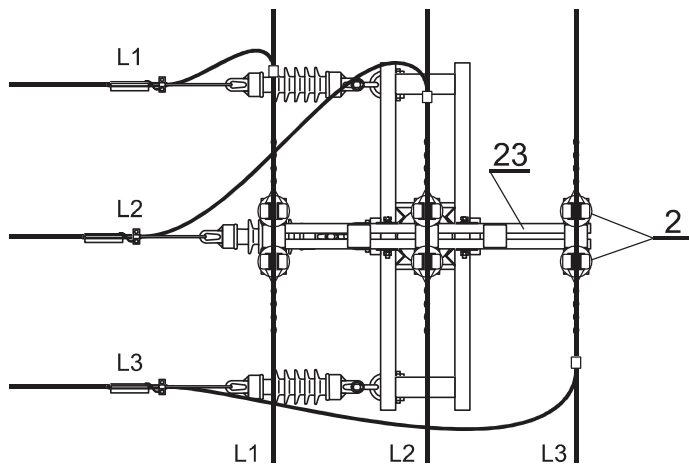
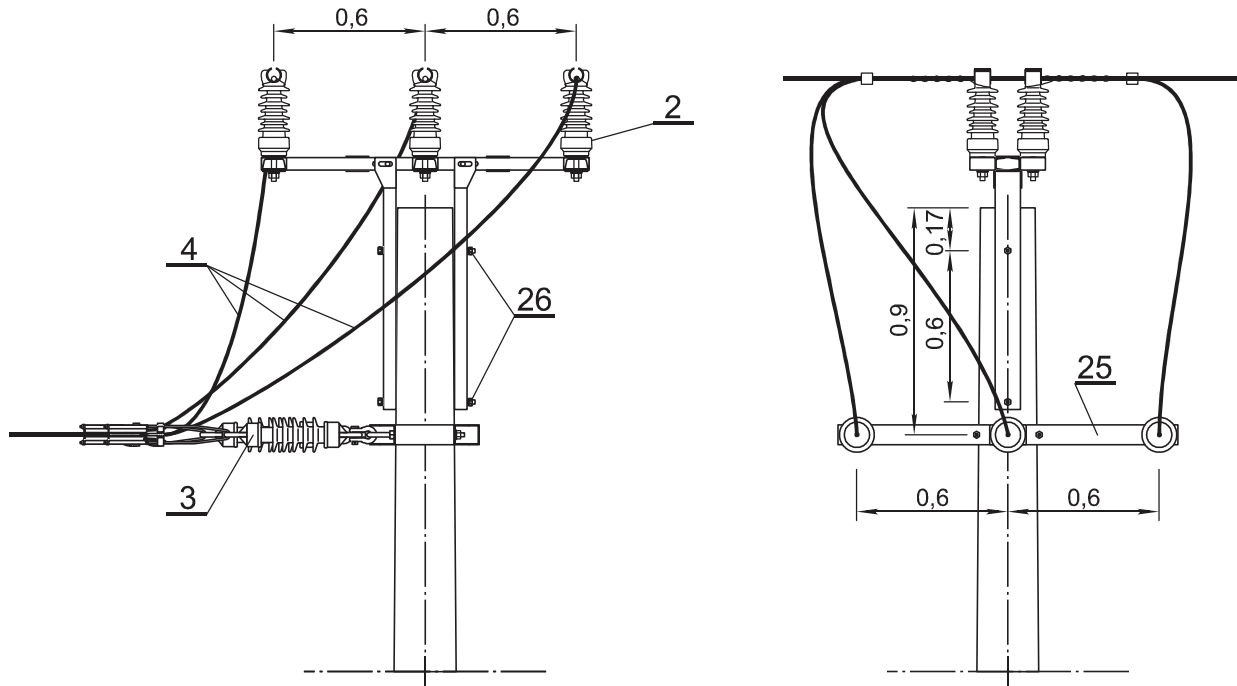
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności			
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	
						m	m		m	m		
		szt.	daN	m								
RPK-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111	3,2	9,3	7,9	-	-	-	
					SFP122	2,9	9,6	8,2	-	-	-	
					SFP133	2,7	9,8	8,4	3,2	9,3	7,9	
					Us16	3,0	9,5	8,1	-	-	-	
					Us23	3,2	9,3	7,9	3,0	9,5	8,1	
				13,5	SFP122/623	3,0	11,0	9,6	-	-	-	
					SFP133/623	2,7	11,3	9,9	3,3	10,7	9,3	
					Us16	3,0	11,0	9,6	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	9,6	
				15	SFP122/623	3,1	12,4	11,0	-	-	-	
					SFP133/623	2,8	12,7	11,3	3,4	12,1	10,7	
					Us16	3,0	12,5	11,1	-	-	-	
	18	Us23	-	-	-	3,0	12,5	11,1				
		FS-12/33	2,7	15,8	14,4	2,7	15,8	14,4				
	E _{DW} 18/30	E _{DW} 21/30	1	3000	21	FS-13/50	2,3	18,5	17,5	-	-	-
						FS-14/50	-	-	-	2,0	18,8	17,8
RPK-□/35	E/35	1	3500	12	SFP122	3,1	9,4	8,0	-	-	-	
					SFP133	2,8	9,7	8,3	3,4	9,1	7,7	
					Us16	3,0	9,5	8,1	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	9,5	8,1	
				13,5	SFP122/623	3,2	10,8	9,4	-	-	-	
					SFP133/623	2,9	11,1	9,7	3,5	10,5	9,1	
					Us16	3,0	11,0	9,6	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	9,6	
RPK-□/40	E _{DW} 12/40	1	4000	12	FS-11/50	2,1	10,4	9,0	-	-	-	
					FS-13/50	-	-	-	2,3	10,2	8,8	
	E _{DW} 15/40			15	FS-13/50	2,3	13,2	11,8	2,3	13,2	11,8	
					E _{DW} 18/40	18	FS-13/50	2,3	16,2	14,8	-	-
	E _{DW} 21/40			21			FS-14/50	-	-	-	2,0	16,5	15,1
					FS-13/50	2,3	19,2	17,8	-	-	-	
FS-14/50	-	-	-	2,0	19,5	18,1						
RPK-□/50	E _{DW} 12/50	1	5000	12	FS-11/50	2,1	10,4	9,0	-	-	-	
					FS-13/50	-	-	-	2,3	10,2	8,8	
	E _{DW} 15/50			15	FS-13/50	2,3	13,2	11,8	2,3	13,2	11,8	
					E _{DW} 18/50	18	FS-13/50	2,3	16,2	14,8	-	-
	FS-14/50			-			-	-	2,0	16,5	15,1	

Dla linii głównej LG bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II (uwaga 3 - str. 162)
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń lub poziom obostrzenia I, II i III



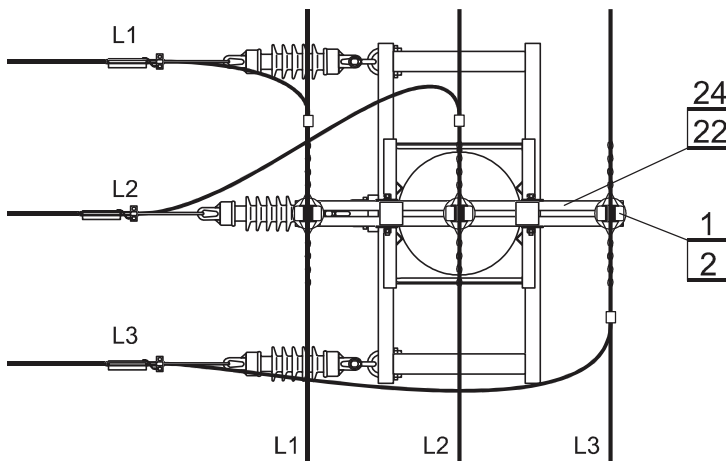
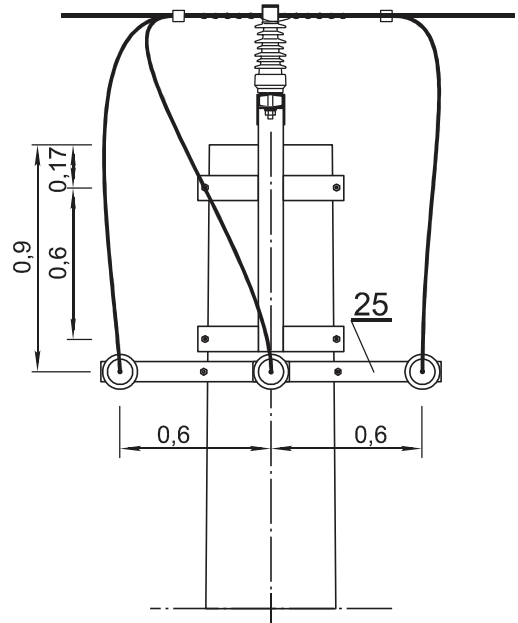
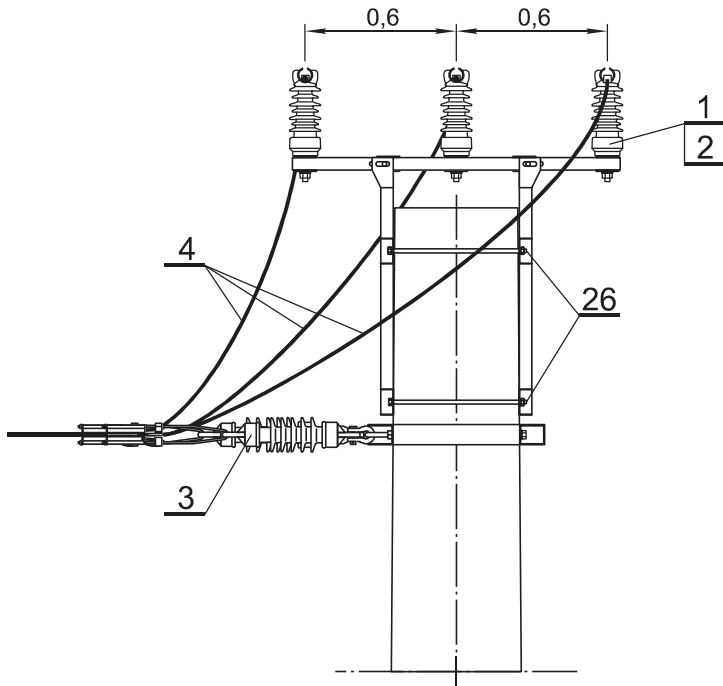
Zestawienie materiałów - str. 95

Dla linii głównej LG poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń lub poziom obostrzenia I, II i III



Zestawienie materiałów - str. 95

Dla linii głównej LG poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń lub poziom obostrzenia I, II i III



Uwagi: 1. Zamocowanie zawieszń ZP2i/□ (poz. 2), jak na uzbrojeniu 2, str. 93
2. Zestawienie materiałów - str. 95

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 23 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

26	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M16x670	PN-EN 15048-1	szt.	1,1	2	-	Do poz. 22, $D_W=578$		
		M16x580			1,0			24, żerdzie $D_W=488$		
		M16x450			0,8			Do poz. 21, $D_W=308$		
		M16x400			0,72			23 żerdzie $D_W=263$		
25	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-19/E	rys. 3-766-50	szt.	60,6	-	1	Do żerdzi $D_W=578$		
		PK-17/E			55,6			$D_W=488$		
		PK-13/E	rys. 3-766-12		45,7			$D_W=308$		
		PK-10/E			43,2			$D_W=263$		
24	Poprzecznik przelotowy (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	PP-16/E	rys. 4-766-45	szt.	44,9	1	-	Do ZP2i	$D_W=578,$	
23		PP-13/E	rys. 4-766-4		44,9				$D_W=488$	
22		PP-2/E	rys. 4-766-2		45,9				$D_W=308$	
		21	PP-15/E		rys. 4-766-44			37,3	Do ZPi	$D_W=578,$
			PP-12/E		rys. 4-766-3			37,3		$D_W=488$
		PP-1/E	rys. 4-766-1		37,8			$D_W=308$	$D_W=263$	

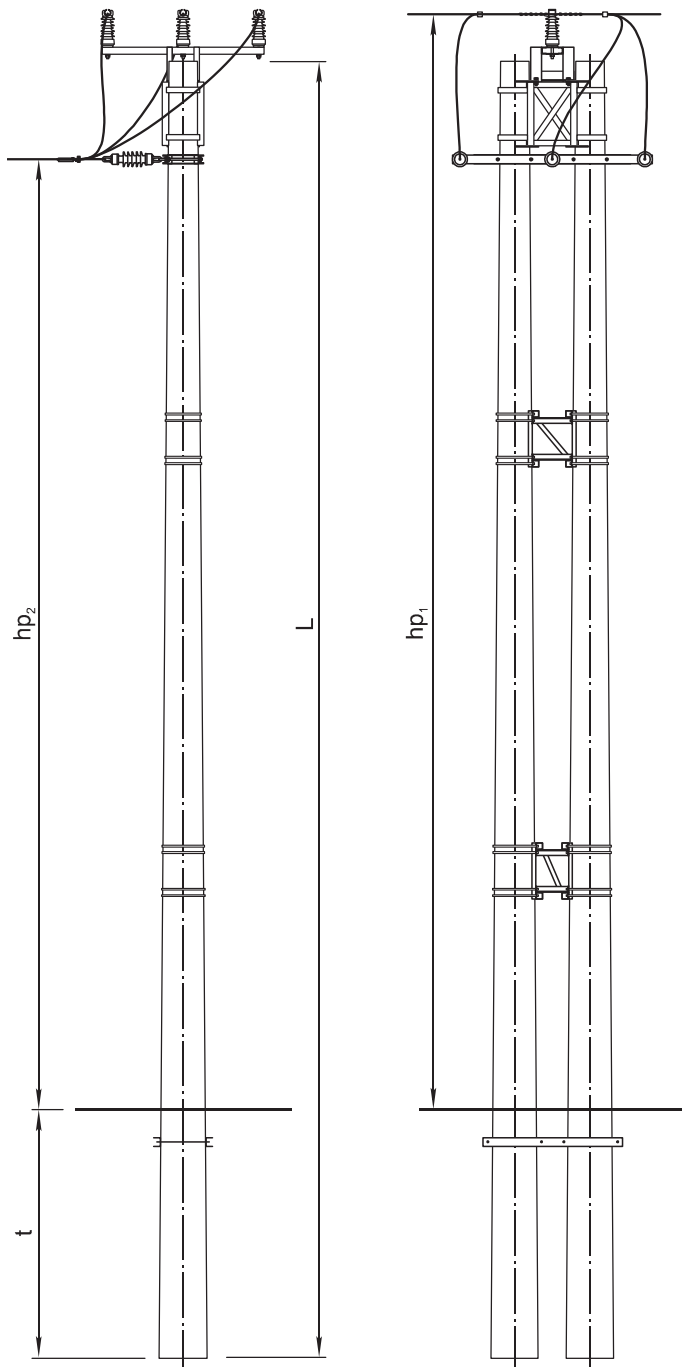
KONSTRUKCJE

12	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
9	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187						
6	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
4	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	Poziom obostrzenia I, II, III	
		ŁO2i/1						Dla linii bez obostrzeń	
		ŁOi/2	str. 168						
		ŁOi/1							
2 1	Zawieszenie przelotowe (Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 50 mm)	ZP2i/□	str. 161	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Poziom obostrzenia I, II,	
		ZPi/2						Dla linii bez obostrzeń	
		ZPi/1							

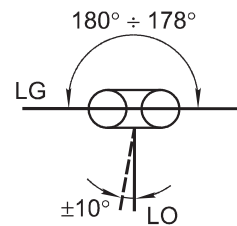
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość szt.		


PTPIREE



Dla linii głównej LG bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęźnej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



12
RPKp - 12/30

Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
RPKp-□/30	L1	L1
	L2	L2
	L3	L3
	L4	L4
	L6	L6
	L7	L7
	L8	L8
RPKp-□/40	L10, L13	L10, L13
	L11	L11
	L5, L9	L5, L9
	L14, L15	L14, L15
	L18, L20	L18, L20
RPKp-□/50	L23, L26, L27, L28	L23, L26, L27, L28
	L16, L22	L16, L22
	L29, L30	L29, L30

Uwagi:

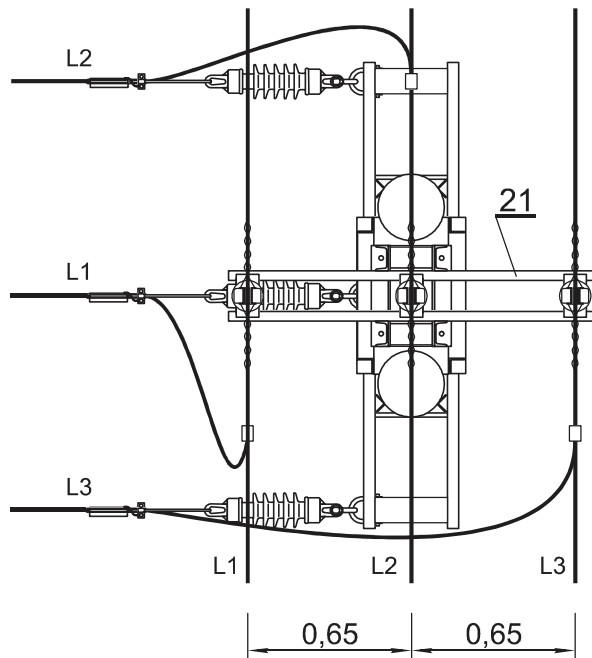
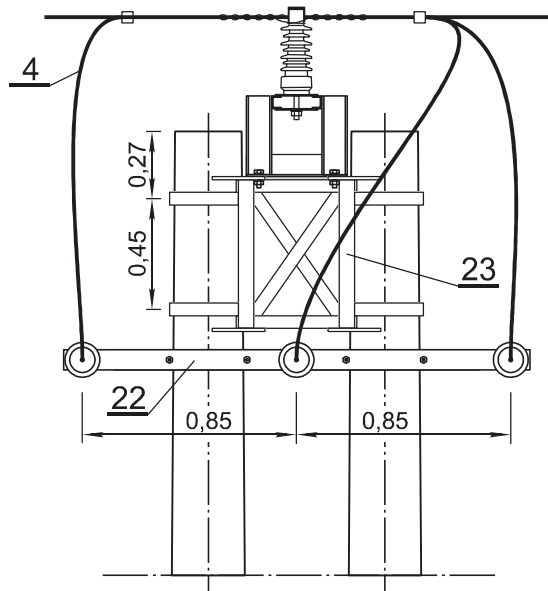
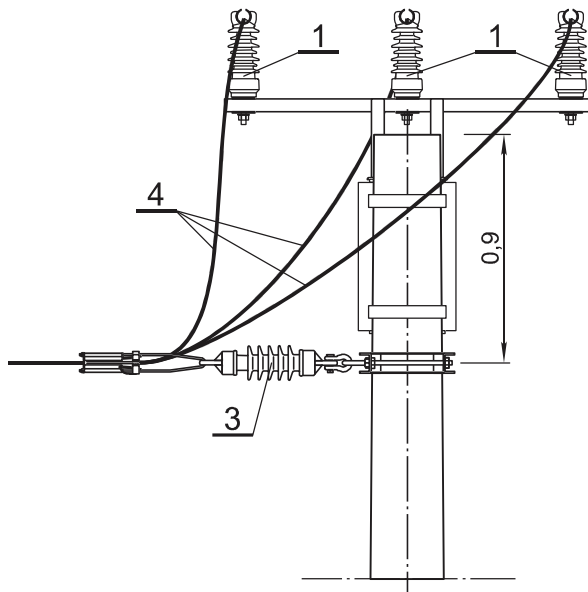
1. Poziom obostrzenia I i II w linii głównej nie jest zalecany przez PN-EN 50341-2-22.
2. Uzbrojenie słupa - str. 98, 99.



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

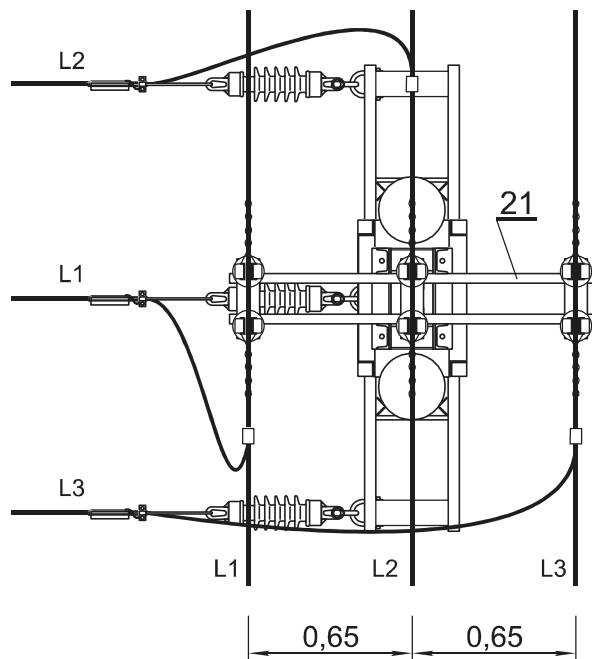
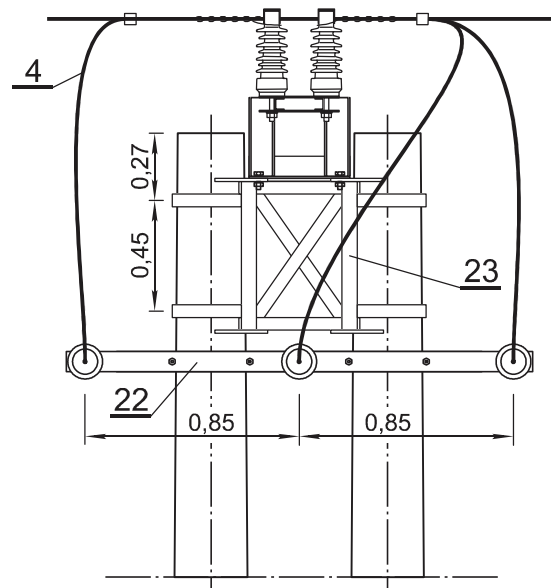
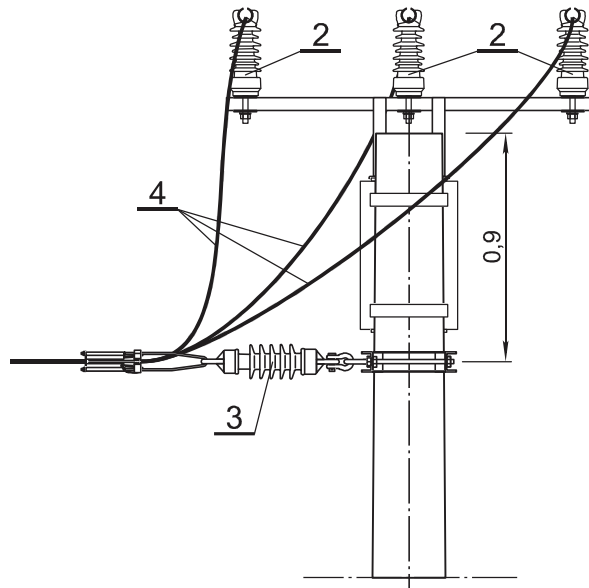
Typ stupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>
						m	m		m	m	
		szt.	daN	m							
RPKp-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,7	8,4	2,7	9,7	8,4
				13,5	FS-1/33	2,7	11,2	9,9	2,7	11,2	9,9
				15	FS-1/33	2,7	12,7	11,4	-	-	-
					FS-2/33	-	-	-	2,7	12,7	11,4
				16,5	FS-2/33	2,7	14,2	12,9	2,7	14,2	12,9
				18	FS-2/33	2,7	15,7	14,4	2,7	15,7	14,4
RPKp-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,3	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	10,1	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,1	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,6	10,3
				15	FS-3/50	2,3	13,1	11,8	2,3	13,1	11,8
					FS-3/50	2,3	13,1	11,8	-	-	-
				16,5	FS-4/50	-	-	-	2,0	14,9	13,6
					FS-3/50	2,3	16,1	14,8	-	-	-
18	FS-4/50	-	-	-	2,0	16,4	15,1				
	FS-3/50	2,1	10,3	9,0	-	-	-				
RPKp-□/50	E/25	2	5000	12	FS-1/50	2,1	10,3	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	10,1	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,1	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,6	10,3
				15	FS-3/50	2,3	13,1	11,8	2,3	13,1	11,8
					FS-3/50	2,3	14,6	13,3	-	-	-
				16,5	FS-4/50	-	-	-	2,0	14,9	13,6
					FS-3/50	2,3	16,1	14,8	-	-	-
18	FS-4/50	-	-	-	2,0	16,4	15,1				

Dla linii głównej LG bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II (uwaga 3 - str. 162)
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 100

Dla linii głównej LG poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 100

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21, 22 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

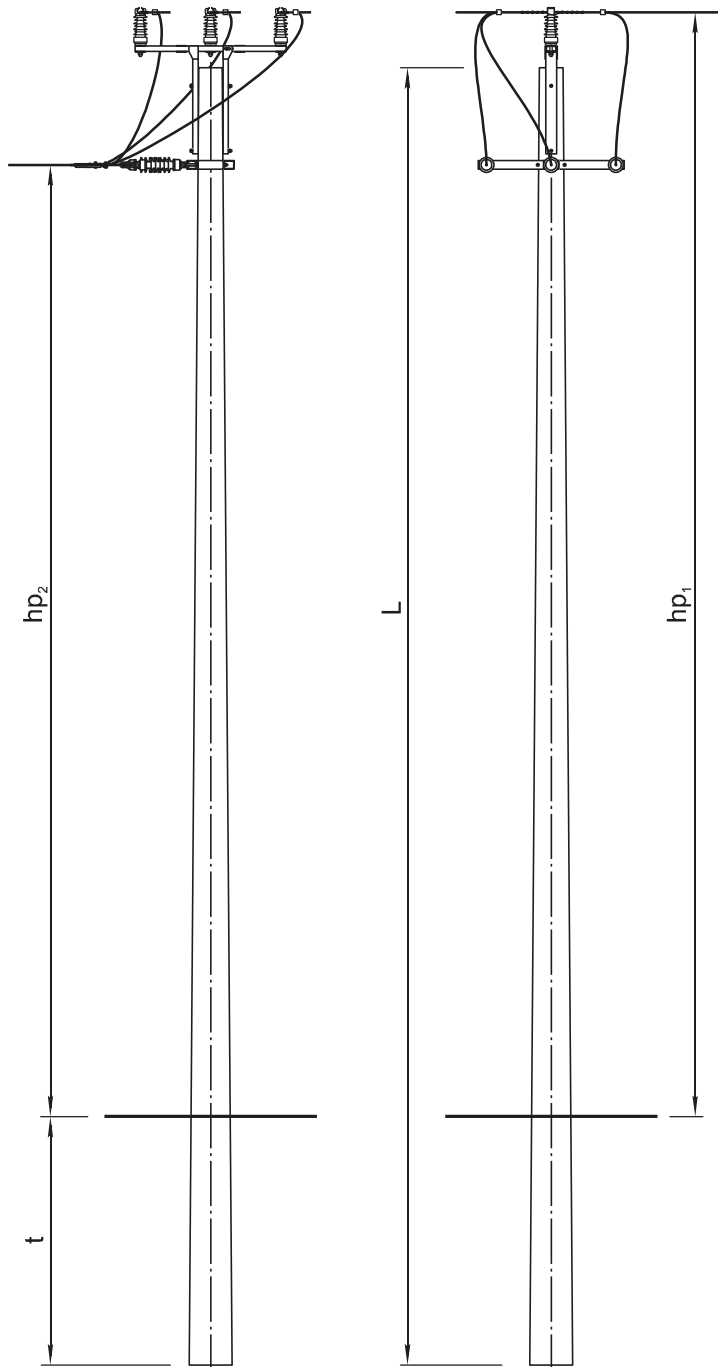
23	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
22	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PRK-3/E	rys. 4-766-21	szt.	48,3	-	1	Do żerdzi $D_w=308$ $D_w=263$
		PRK-2/E			46,3			
21	Poprzecznik rozgałęźny (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	PRN-4/E	rys. 4-766-19	szt.	39,8	1	-	Do ZP2i
		PRN-3/E	rys. 4-766-18		45,3		-	Do ZPi

KONSTRUKCJE

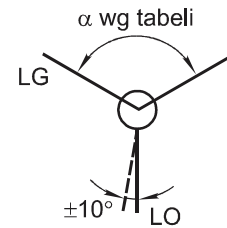
12	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	1	
11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
6	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1						
		ŁOi/2	str. 168					Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1						
2 1	Zawieszenie przelotowe (Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 60 mm)	ZP2i/1	str. 161	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Poziom obostrzenia I, II
		ZPi/2						
		ZPi/1						Dla linii bez obostrzeń

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość szt.		



Dla linii głównej LG bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



13
RNK1 - 12/25

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$
	LG	LO	
RNK1-□/25	L4	L4	150°
	L6	L6	
	L8	L8	
	L10	L10	
	L12	L12	
RNK1-□/30	L1	L1	
	L2	L2	
	L3	L3	
	L7	L7	
	L13	L13	
RNK1-□/35	L5	L5	
	L9	L9	
	L11	L11	
	L14	L14	
	L18	L18	
RNK1-□/40	L26	L26	
	L15	L15	
	L20	L20	
RNK1-□/50	L23, L27, L28	L23, L27, L28	
	L16, L22 L29, L30	L16, L22 L29, L30	

Uwagi: 1. Poziom obostrzenia I i II w linii głównej nie jest zalecany przez PN-EN 50341-2-22
2. Uzbrojenie słupa - str. 104, 105, 106.



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m	m	
RNK1-□/25	E/25	1	2500	12	SFP 111	2,7	9,8	8,4	-	-	-
					SFP 122	2,7	9,8	8,4	3,0	9,5	8,1
					SFP 133	-	-	-	2,7	9,8	8,4
					Us15	2,7	9,8	8,4	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,7	9,8	8,4
				13,5	SFP 111	2,8	11,2	9,8	-	-	-
					SFP 122	2,7	11,3	9,9	-	-	-
					SFP 133	2,7	11,3	9,9	2,8	11,2	9,8
					Us16	3,0	11,0	9,6	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	9,6
				15	SFP122	2,7	12,8	11,4	-	-	-
					SFP133	2,7	12,8	11,4	3,0	12,5	11,1
					Us16	3,0	11,0	10,0	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	10,0
				16,5	FS-11/33	2,7	14,3	12,9	-	-	-
					FS-12/33	-	-	-	2,7	14,3	12,9
				18	FS-11/33	2,7	15,8	14,4	-	-	-
					FS-12/33	-	-	-	2,7	15,8	14,8

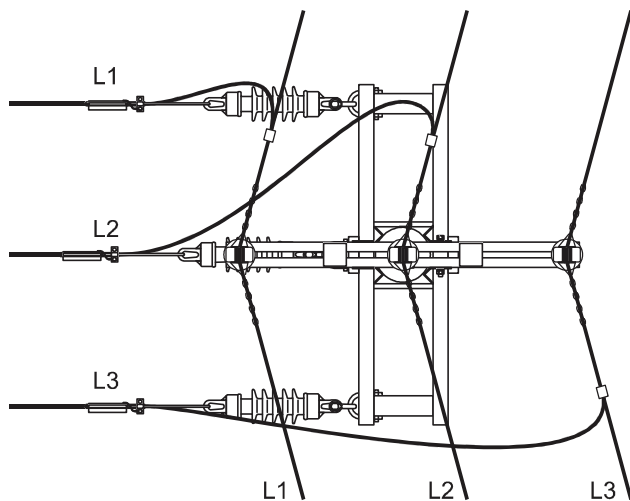
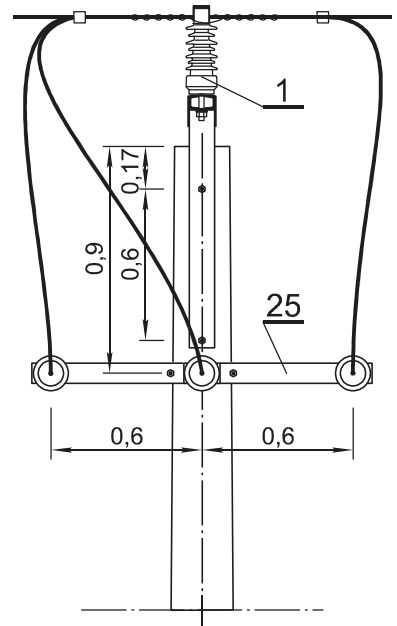
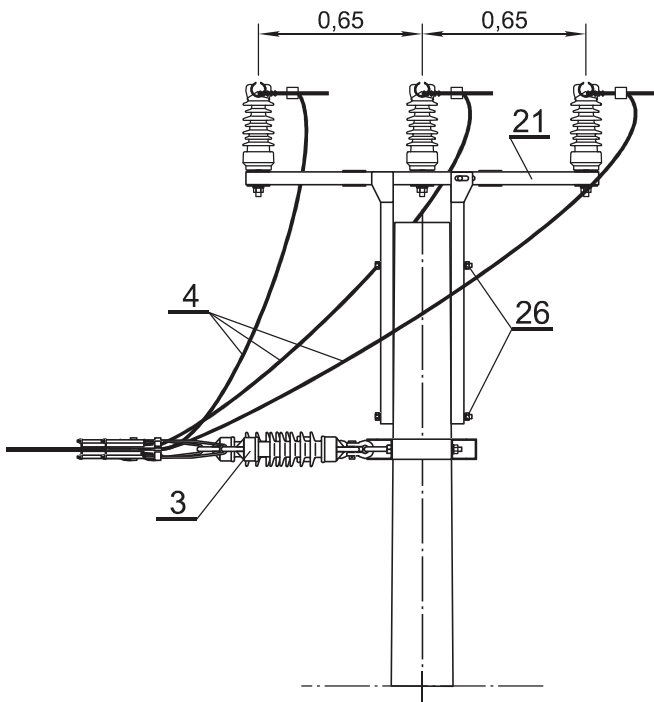


Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m		
RNK1-□/30	E _{DW} 18/30	1	3000	12	SFP111	3,2	9,3	7,9	-	-	-
					SFP122	2,9	9,6	8,2	-	-	-
					SFP133	2,7	9,8	8,4	3,2	9,3	7,9
					Us16	3,0	9,5	8,1	-	-	-
					Us23	3,0	9,5	8,1	3,0	9,5	8,1
				13,5	SFP122/623	3,0	11,0	9,6	-	-	-
					SFP133/623	2,7	11,3	9,9	3,3	10,7	9,3
					Us16	3,0	11,0	9,6	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	9,6
					SFP122/623	3,0	11,0	9,6	-	-	-
				15	SFP122/623	3,1	12,4	11,0	-	-	-
					SFP133/623	2,8	12,7	11,3	3,4	12,1	10,7
	Us16	3,0	12,5		11,1	-	-	-			
	18	Us23	-	-	-	3,0	12,5	11,1			
		FS-12/33	2,7	15,8	14,4	2,7	15,8	14,4			
21	FS-13/50	2,3	18,5	17,5	-	-	-				
	FS-14/50	-	-	-	2,0	18,8	17,8				
RNK1-□/35	E/35	1	3500	12	SFP111	3,2	9,3	7,9	-	-	-
					SFP122	2,9	9,6	8,2	-	-	-
					SFP133	2,7	9,8	8,4	3,2	9,3	7,9
					Us16	3,0	9,5	8,1	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	9,5	8,1
				13,5	SFP111/623	3,3	10,7	9,3	-	-	-
					SFP122/623	3,0	11,0	9,6	-	-	-
					SFP133/623	2,7	11,3	9,9	3,3	10,7	9,3
					Us16	3,0	11,0	9,6	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,0	9,6
RNK1-□/40	E _{DW} 12/40	1	4000	12	FS-11/50	2,1	10,4	9,0	-	-	-
					FS-13/50	-	-	-	2,3	10,2	8,8
	E _{DW} 15/40			15	FS-13/50	2,3	13,2	11,8	2,3	13,2	11,8
					E _{DW} 18/40	18	FS-13/50	2,3	16,2	14,8	-
	E _{DW} 21/40			21			FS-14/50	-	-	-	2,0	16,5	15,1
					FS-13/50	2,3	19,2	17,8	-	-	-
FS-14/50	-	-	-	2,0	19,5	18,1					
RNK1-□/50	E _{DW} 12/50	1	5000	12	FS-11/50	2,1	10,4	9,0	-	-	-
					FS-13/50	-	-	-	2,3	10,2	8,8
	E _{DW} 15/50			15	FS-13/50	2,3	13,2	11,8	2,3	13,2	11,8
					E _{DW} 18/50	18	FS-13/50	2,3	16,2	14,8	-
FS-14/50	-	-	-	2,0			16,5	15,1			

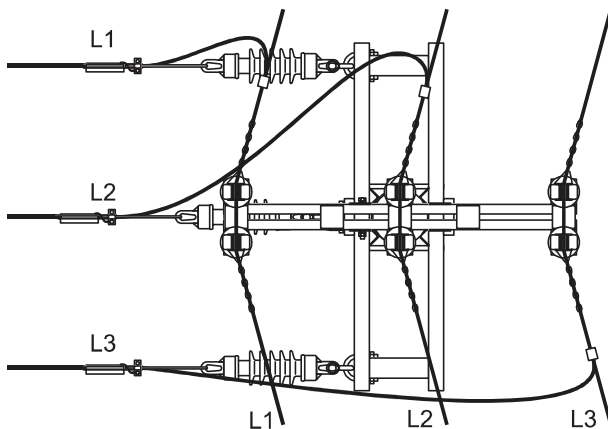
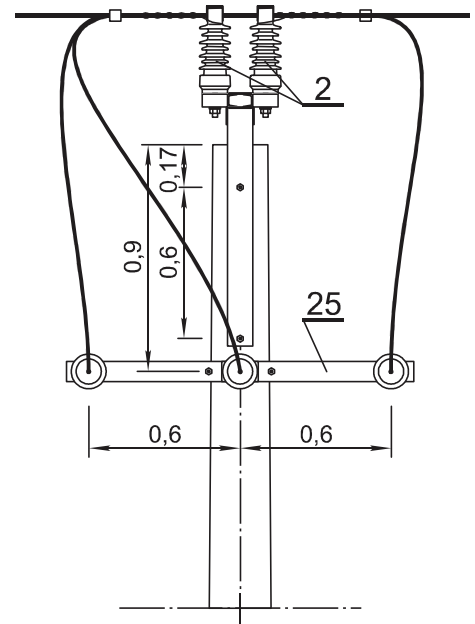
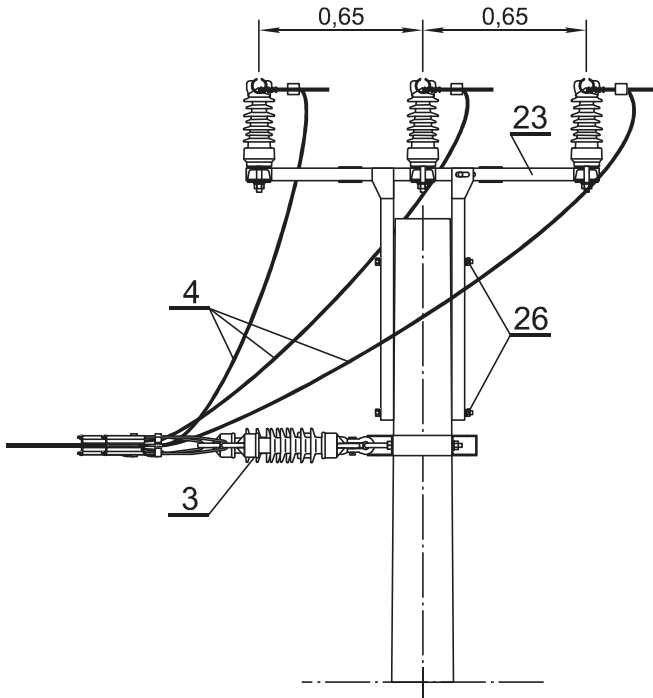
Dla linii głównej LG bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II (uwaga 3 - str. 162)

Dla linii odgałęznej LO - poziom obostrzenia I, II, III



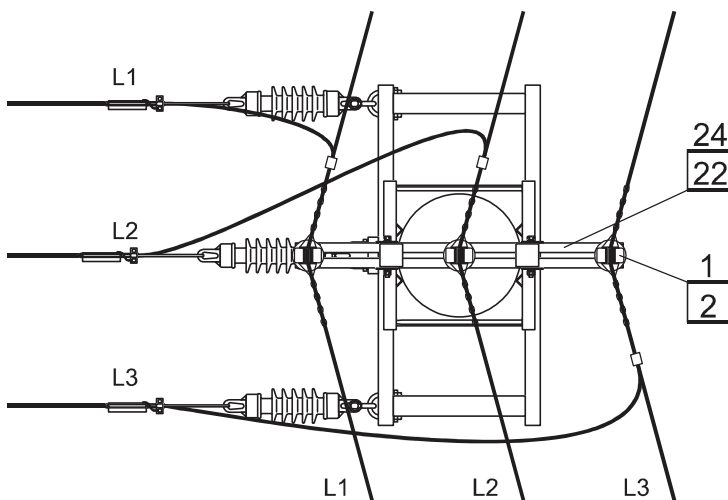
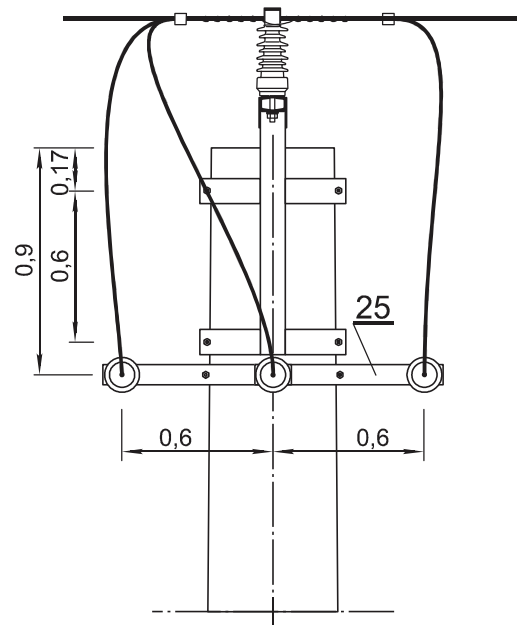
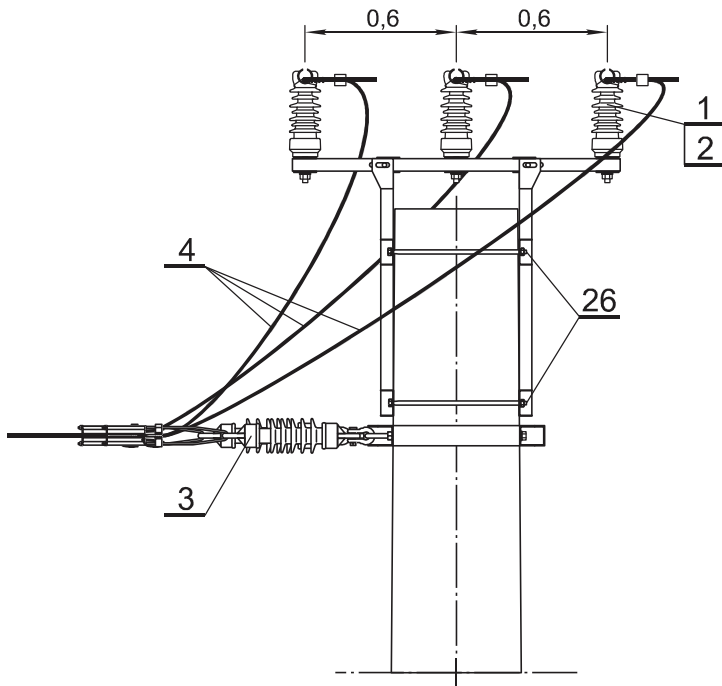
Zestawienie materiałów - str. 107

Dla linii głównej LG - poziom obostrzenia I, II,
Dla linii odgałęznej LO - poziom obostrzenia I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 107

Dla linii głównej LG - poziom obostrzenia I, II,
Dla linii odgałęznej LO - poziom obostrzenia I, II, III



Uwagi: 1. Zamocowanie zawieszni ZP2i/□ (poz. 2), jak na uzbrojeniu 2, str. 105
2. Zestawienie materiałów - str. 107

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 23 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

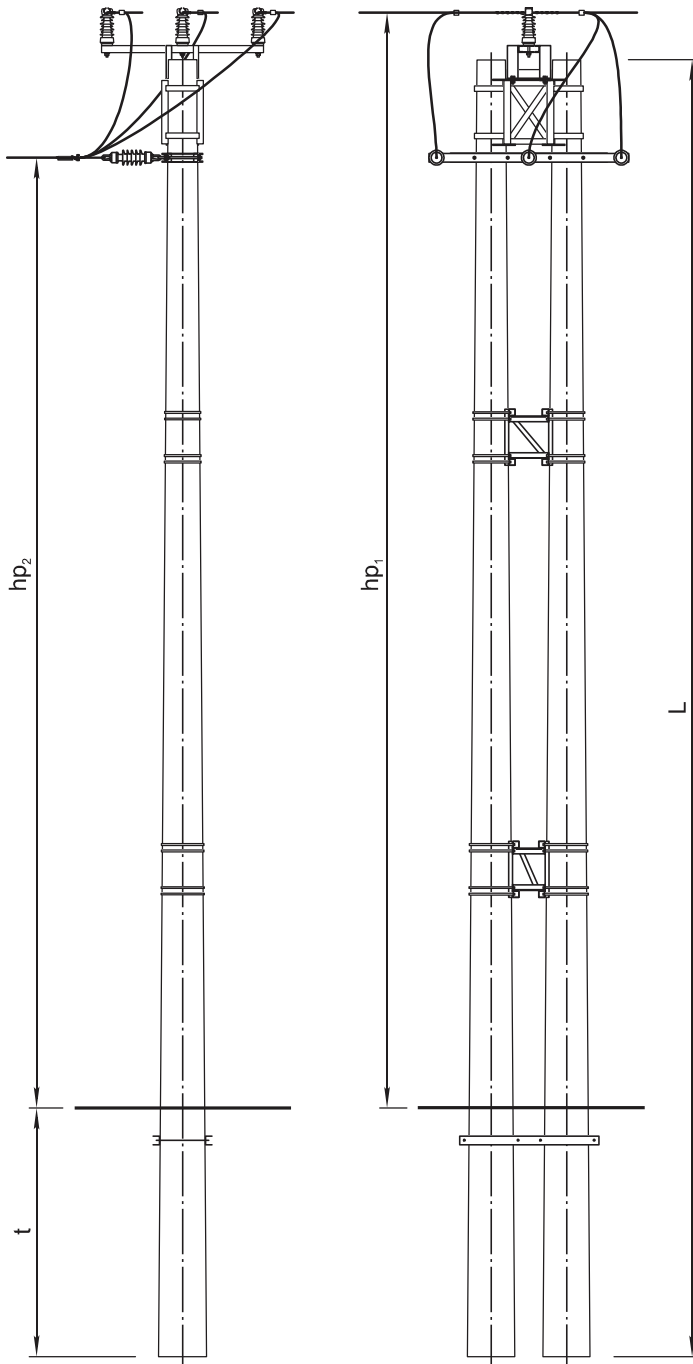
26	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8, połączenie niesprężane	M16x640	PN-EN 15048-1	szt.	1,1	2	-	Do poz. 22, $D_W=578$		
		M16x550			1,0			24 żerdzie $D_W=488$		
		M16x450			0,8			Do poz. 21, $D_W=308$		
		M16x400			0,72			23 żerdzie $D_W=263$		
25	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-19/E	rys. 3-766-50	szt.	60,6	-	1	Do żerdzi $D_W=578$		
		PK-17/E			55,6			$D_W=488$		
		PK-13/E	rys. 3-766-12		45,7			$D_W=308$		
		PK-10/E			43,2			$D_W=263$		
24	Poprzecznik narożny (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	PN-15/E	rys. 4-766-53	szt.	49,3	1	-	Do ZP2i	$D_W=578,$	
23		PN-13/E	rys. 4-766-8		49,3				$D_W=488$	
		PN-3/E	rys. 4-766-6		49,3				$D_W=308$	
22		PN-14/E	rys. 4-766-52	szt.	41,0			Do ZPi	$D_W=578,$	
		21	PN-12/E		rys. 4-766-7				41,0	$D_W=488$
			PN-1/E		rys. 4-766-5				41,0	$D_W=308$

KONSTRUKCJE

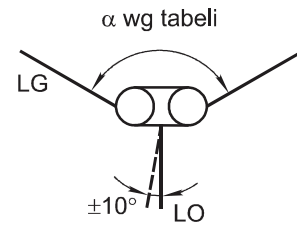
12	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>		1	
11	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>		1	
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>		1	
9	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>		1	
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
6	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>		1	
3	Łańcuch odciągowy	ŁO2i/1 ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁOi/1, ŁOi/2	str. 168					Dla linii bez obostrzeń
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 50 mm)	ZP2i/1 ZP2i/2	str. 161	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Poziom obostrzenia I, II
1		ZPi/2						Dla linii bez obostrzeń
		ZPi/1,						

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość		



Dla linii głównej LG bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



15
RNKp1 - 12/30

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$
	LG	LO	
RNKp1-□/30	L1	L1	150°
	L2	L2	
	L3	L3	
	L4	L4	
	L6	L6	
	L7	L7	
	L8	L8	
RNKp1-□/40	L10, L13	L10, L13	
	L11	L11	
	L5, L9	L5, L9	
	L14, L15	L14, L15	
	L18, L20	L18, L20	
RNKp1-□/50	L23, L26, L27, L28	L23, L26, L27, L28	
	L16, L22	L16, L22	
	L29, L30	L29, L30	

Uwagi:

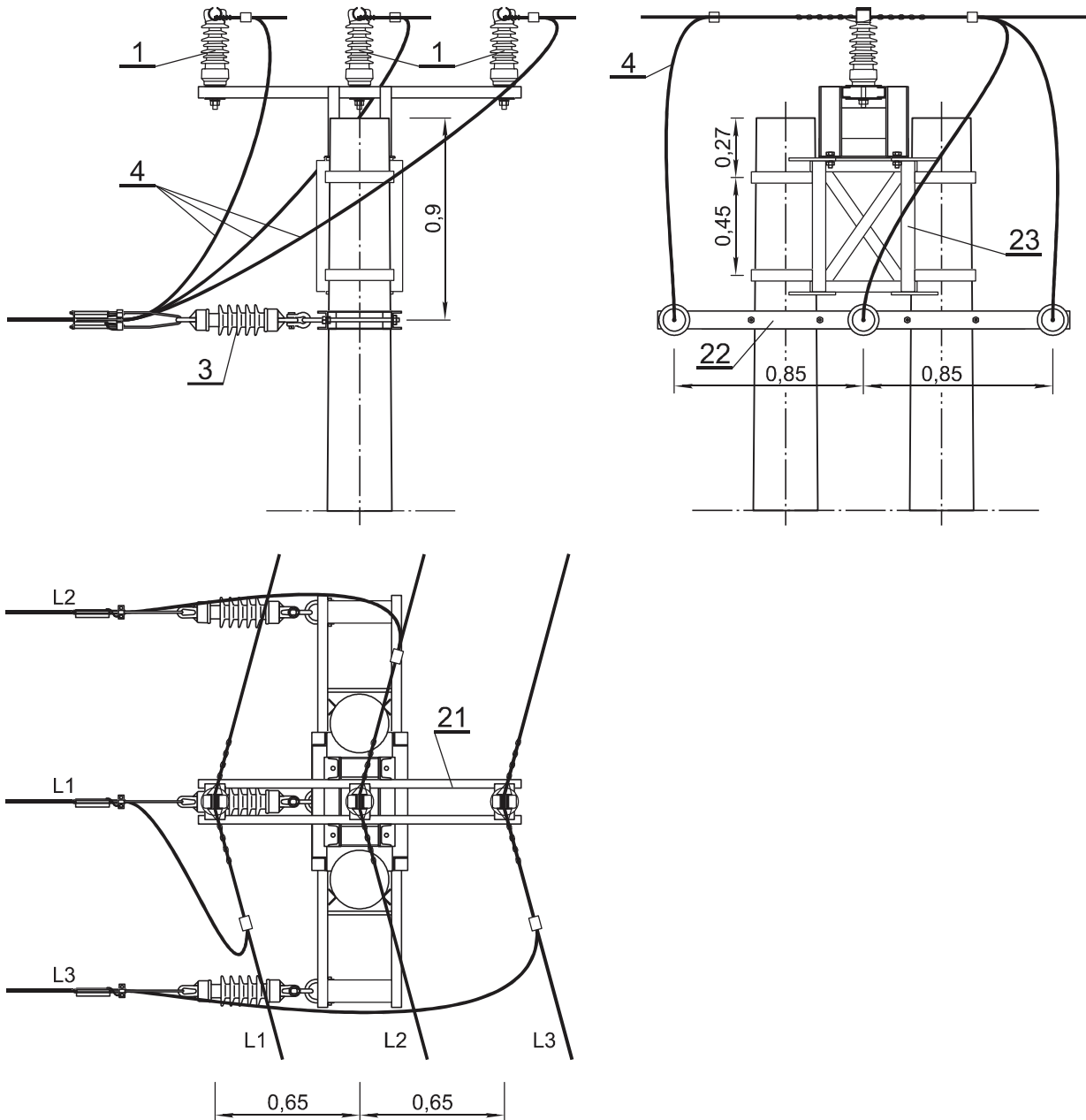
1. Poziom obostrzenia I i II w linii głównej nie jest zalecany przez PN-EN 50341-2-22
2. Uzbrojenie słupa - str. 110, 111

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m		
		szt.	daN	m							
RNKp1-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,7	8,4	2,7	9,7	8,4
				13,5	FS-1/33	2,7	11,2	9,9	2,7	11,2	9,9
				15	FS-1/33	2,7	12,7	11,4	-	-	-
					FS-2/33	-	-	-	2,7	12,7	11,4
				16,5	FS-2/33	2,7	14,2	12,9	2,7	14,2	12,9
				18	FS-2/33	2,7	15,7	14,4	2,7	15,7	14,4
RNKp1-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,3	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	10,1	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,1	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,6	10,3
				15	FS-3/50	2,3	13,1	11,8	2,3	13,1	11,8
					FS-3/50	2,3	13,1	11,8	-	-	-
				16,5	FS-4/50	-	-	-	2,0	14,9	13,6
					FS-3/50	2,3	16,1	14,8	-	-	-
18	FS-4/50	-	-	-	2,0	16,4	15,1				
	FS-3/50	2,1	10,3	9,0	-	-	-				
RNKp1-□/50	E/25	2	5000	12	FS-3/50	-	-	-	2,3	10,1	8,8
					FS-1/50	2,1	11,5	10,1	-	-	-
				13,5	FS-3/50	-	-	-	2,3	11,6	10,3
					FS-1/50	2,1	13,1	11,8	2,3	13,1	11,8
				15	FS-3/50	2,3	13,1	11,8	-	-	-
					FS-3/50	2,3	13,1	11,8	-	-	-
				16,5	FS-4/50	-	-	-	2,0	14,9	13,6
					FS-3/50	2,3	16,1	14,8	-	-	-
18	FS-4/50	-	-	-	2,0	16,4	15,1				
	FS-3/50	2,3	16,1	14,8	-	-	-				

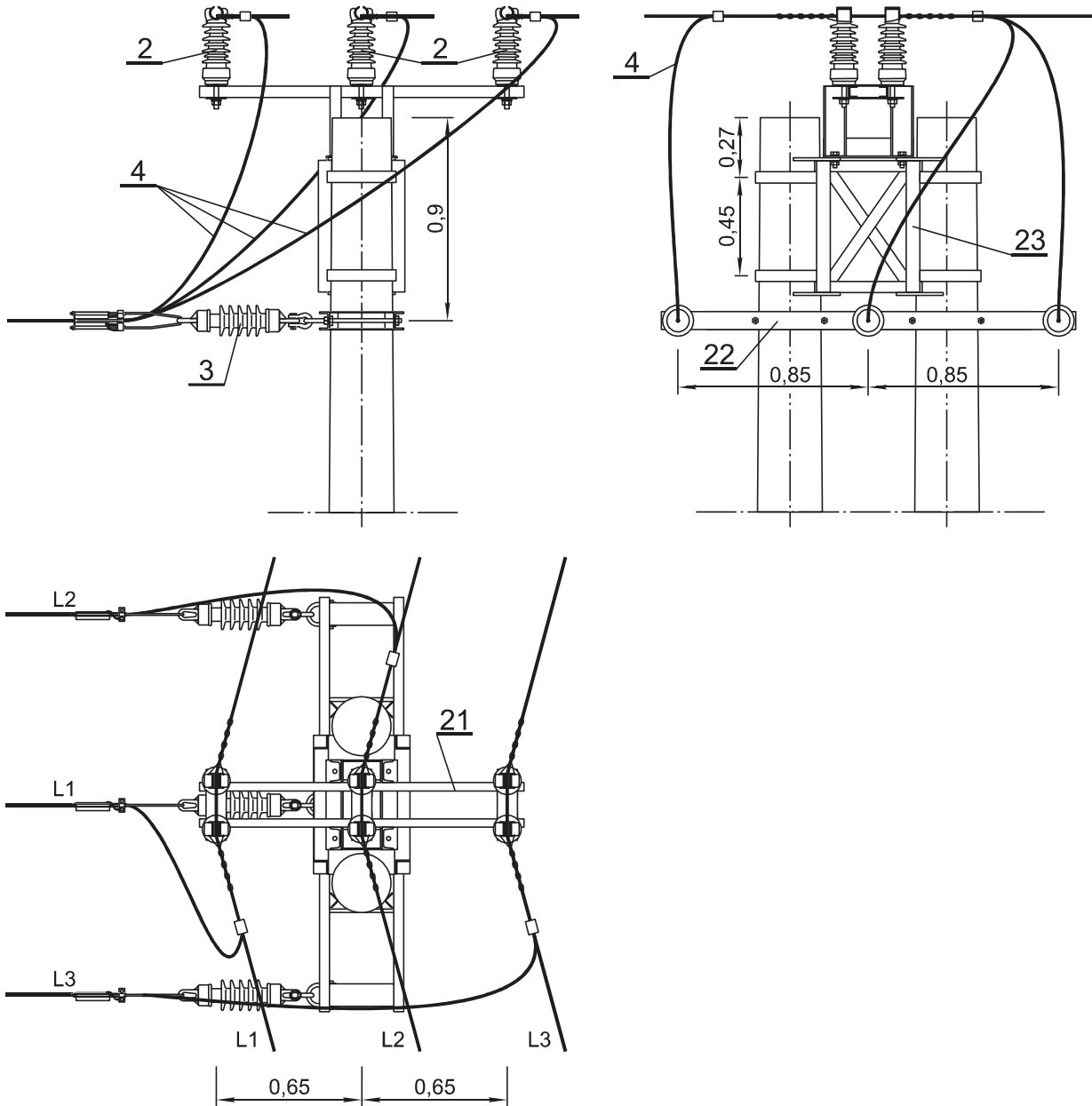


Dla linii głównej LG bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II (uwaga 3 - str. 162)
Dla linii odgałęznej LO - bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 112

Dla linii głównej LG - poziom obostrzenia I, II
Dla linii odgałęznej LO - bez obostrzeń lub poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 112

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21, 22 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

23	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
22	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PRK-3/E	rys. 4-766-21	szt.	48,3	-	1	Do żerdzi $D_w=308$
		PRK-2/E			46,3				Do ZP2i $D_w=263$
21	Poprzecznik rozgałęźny (dobór wg pkt. 5.3 opisu)	PRN-4/E	rys. 4-766-19	szt.	39,8	1	-	Do ZP2i
		PRN-3/E	rys. 4-766-18		45,3			Do ZPi

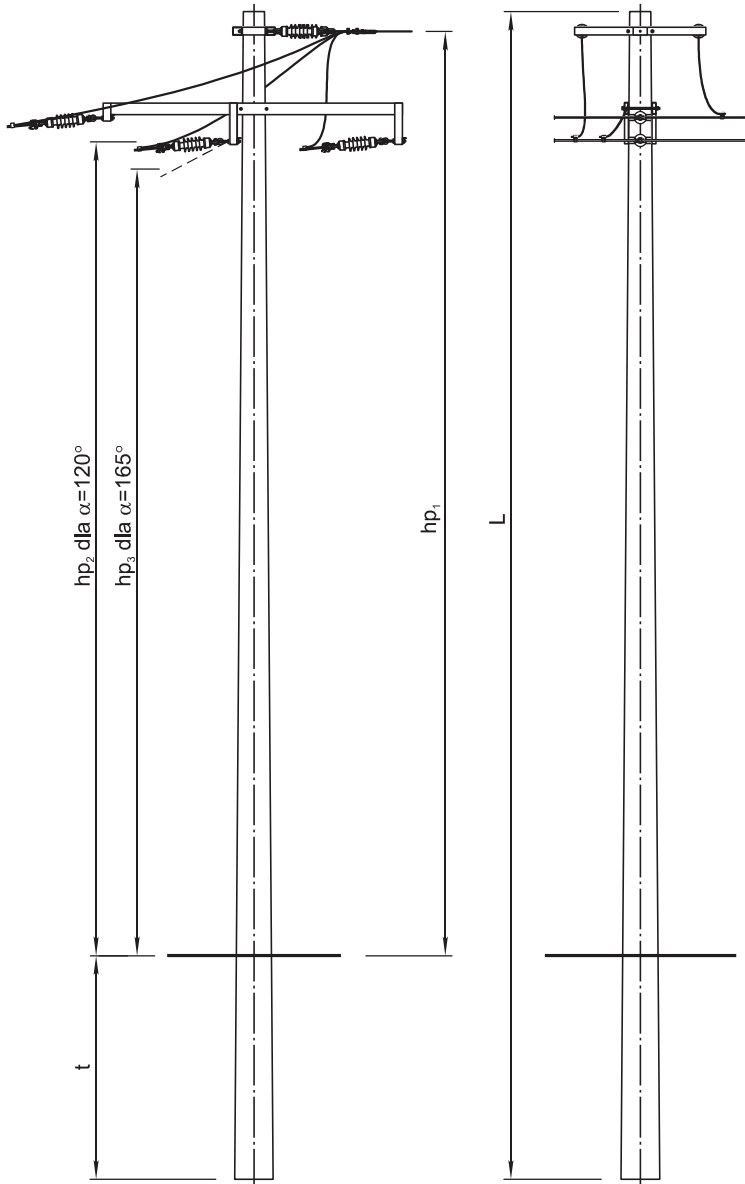
KONSTRUKCJE

12	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	1	
11	Tablice bezpieczeństwa		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
6	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1						
		ŁO1/2	str. 168					Dla linii bez obostrzeń
		ŁO1/1						
2	Zawieszenie przelotowe (Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 60 mm)	ZP2i/1	str. 161	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Poziom obostrzenia I, II
ZPi/2								
ZPi/1		Dla linii bez obostrzeń						

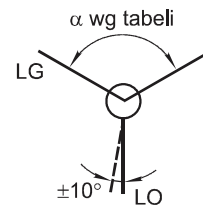
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość szt.		


PTPIREE



Dla linii głównej LG bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I i II
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



14
RNK2 - 12/25

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$
	LG	LO	
RNK2-□/25	L1	L1	120°
	L2	L2	
	L3	L3	
	L4	L4	
	L5	L5	
	L6	L6	
	L7	L7	
	L8	L8	
	L9	L9	
	L10	L10	
	L11	L11	
	L12	L12	
	L13	L13	
RNK2-□/30	L14	L14	
	L18	L18	
	L20	L20	
	L26,	L26,	
RNK2-□/35	L15	L15	
	L16	L16	
	L17	L17	
	L19	L19	
	L21+L30	L21+L30	
	L21+L30	L21+L30	

Uwagi:

1. Wymiary hp_2 , hp_3 obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii L15
2. Poziom obostrzenia I i II w linii głównej nie jest zalecany przez PN-EN 50341-2-22
3. Uzbrojenie słupa - str. 116

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności				Grunt o małej nośności				
						t	h_{p1}	h_{p2}	h_{p3}	t	h_{p1}	h_{p2}	h_{p3}	
						m	m			m	m			
szt.	daN	m												
RNK2-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111	2,7	9,1	7,8	7,5	-	-	-	-	
					SFP122	2,7	9,1	7,8	7,5	3,0	8,8	7,5	7,2	
					SFP133	-	-	-	-	2,7	9,1	7,8	7,5	
					Us15	2,7	9,1	7,8	7,5	-	-	-	-	
					Us22	-	-	-	-	2,7	9,1	7,8	7,5	
					13,5	SFP111	2,8	10,5	9,2	8,9	-	-	-	-
						SFP122	2,7	10,6	9,3	9,0	-	-	-	-
						SFP133	2,7	10,6	9,3	9,0	2,8	10,5	9,2	8,9
						Us16	3,0	10,3	9,0	8,7	-	-	-	-
						Us23	-	-	-	-	3,0	10,3	9,0	8,7
					15	SFP122	2,7	12,1	12,8	12,5	-	-	-	-
						SFP133	2,7	12,1	10,8	10,5	3,0	11,8	10,5	10,2
				Us16		3,0	11,8	10,5	10,2	-	-	-	-	
				Us23		-	-	-	-	3,0	11,8	10,5	10,2	
				16,5	FS-11/33	2,7	13,6	12,3	12,0	-	-	-	-	
					FS-12/33	-	-	-	-	2,7	13,6	12,3	12,0	
				18	FS-11/33	2,7	15,1	13,8	13,5	-	-	-	-	
					FS-12/33	-	-	-	-	2,7	15,1	13,8	13,5	

Uwaga: Wymiary h_{p2} h_{p3} obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

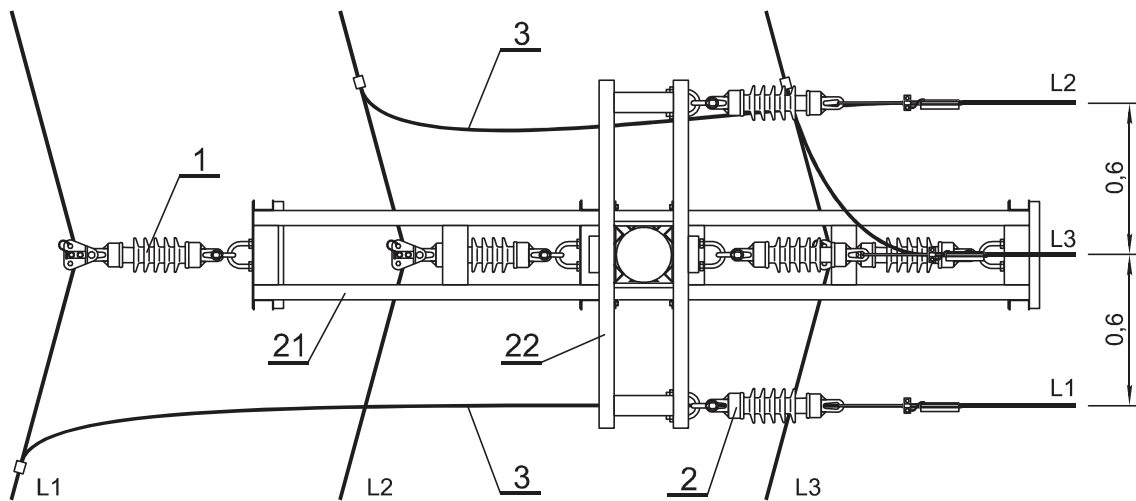
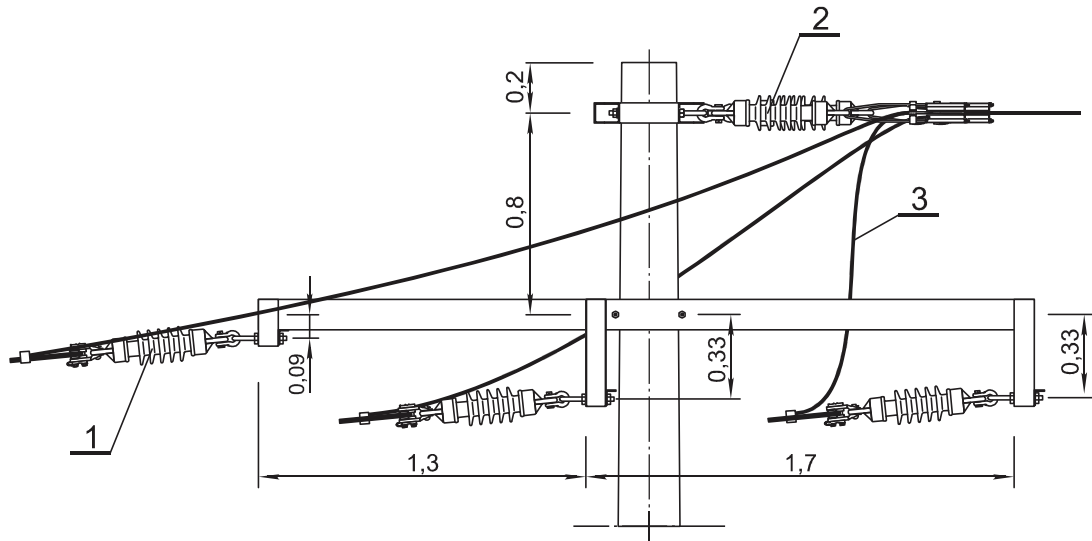


Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi L m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności				Grunt o małej nośności			
						t	h _{p1}	h _{p2}	h _{p3}	t	h _{p1}	h _{p2}	h _{p3}
						m	m			m	m		
RNK2-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111	3,2	8,6	7,3	7,0	-	-	-	-
					SFP122	2,9	8,9	7,6	7,3	3,2	8,6	7,3	7,0
					SFP133	2,7	9,1	7,8	7,5	-	-	-	-
					Us16	3,0	8,8	7,5	7,2	-	-	-	-
					Us23	3,2	8,6	7,3	7,0	3,0	8,8	7,5	7,2
					SFP122/623	3,0	10,3	9,0	8,7	-	-	-	-
				SFP133/623	2,7	10,6	9,3	9,0	3,3	10,0	8,7	8,4	
				Us16	3,0	10,3	9,0	8,7	-	-	-	-	
				Us23	-	-	-	-	3,0	10,3	9,0	8,7	
				SFP122/623	3,0	10,3	9,0	8,7	-	-	-	-	
				SFP122/623	3,1	11,7	10,4	10,1	3,4	11,4	10,1	9,8	
				SFP133/623	2,8	12,0	10,7	10,4	-	-	-	-	
	Us16	3,0	11,8	10,5	10,2	-	-	-	-				
	Us23	-	-	-	-	3,0	11,8	10,5	10,2				
E _{DW} 18/30	18	FS-12/33	2,7	15,1	13,8	13,5	2,7	15,1	13,8	13,5			
E _{DW} 21/30	21	FS-13/50	2,3	18,5	17,2	16,9	-	-	-	-			
FS-14/50		-	-	-	-	2,0	18,8	17,5	17,2				
RNK2-□/35	E/35	1	3500	12	SFP111	3,2	8,6	7,3	7,0	-	-	-	-
					SFP122	3,1	8,7	7,4	7,1	-	-	-	-
					SFP133	2,8	9,0	7,7	7,4	3,2	8,6	7,3	7,0
					Us16	3,0	8,8	7,5	7,2	-	-	-	-
					Us23	-	-	-	-	3,0	8,8	7,5	7,2
				13,5	SFP111/623	3,3	10,0	8,7	8,4	-	-	-	-
					SFP122/623	3,2	10,1	8,8	8,5	-	-	-	-
					SFP133/623	2,9	10,4	9,1	8,8	3,3	10,0	8,7	8,4
					Us16	3,0	10,3	9,0	8,7	-	-	-	-
Us23	-	-	-	-	3,0	10,3	9,0	8,7					

 Uwaga: Wymiary h_{p2} h_{p3} obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

LG - poziom obostrzenia I, II
LO - poziom obostrzenia I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 117

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21 i 22 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

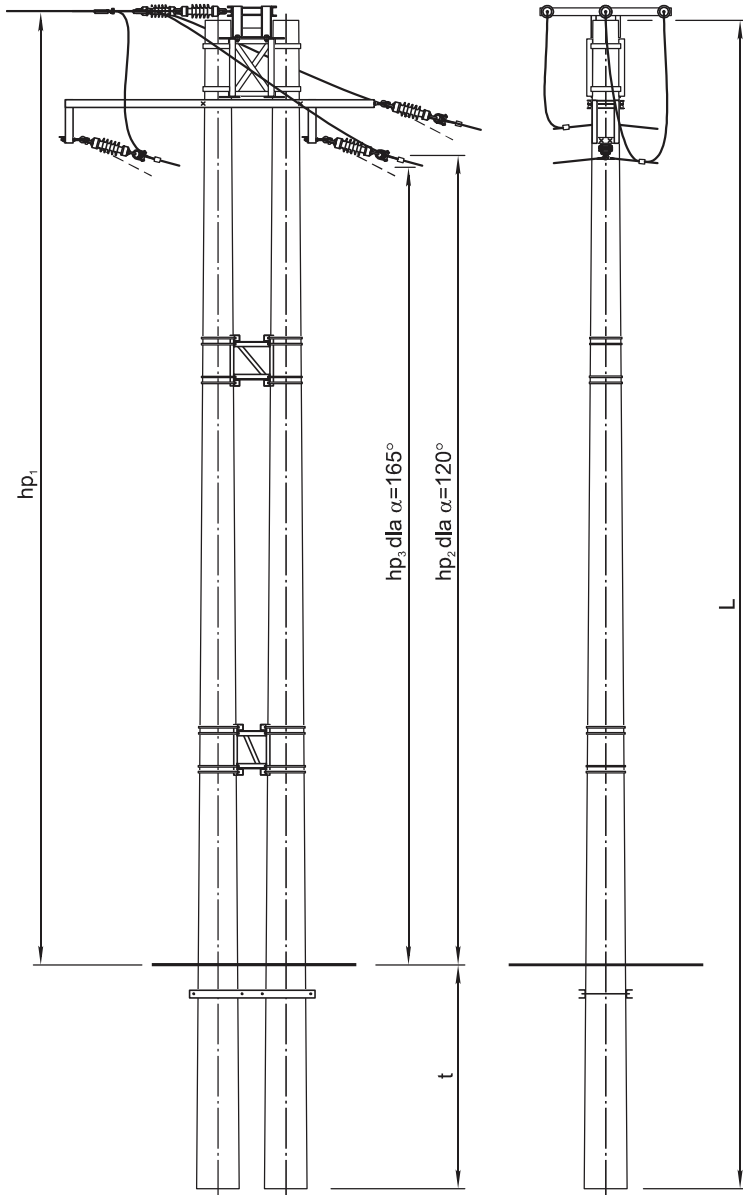
22	Poprzecznik krańcowy	PK-16/E	rys. 4-766-50	szt.	54,8	-	1	żerdzie	$D_W=488$
		PK-12/E	rys. 4-766-12		28,4				$D_W=308$
		PK-9/E			28,5				$D_W=263$
21	Poprzecznik narożny (uwaga)	PN-49/E	rys. 3-766-59	szt.	109,4	1	-	żerdzie	$D_W=488$
		PN-48b/E	rys. 3-766-49	szt.	102,4				$D_W=308$
		PN-28b/E	rys. 3-766-10	szt.	102,0				$D_W=263$

KONSTRUKCJE

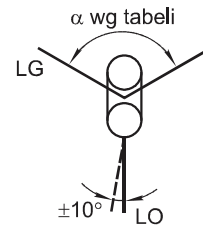
10	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
7	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
5	Połączenie uziemienia		str. 182, 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
2	Łańcuch odciągowy	ŁO2i/1	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/2						
		ŁOi/2	str. 168					Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1						
1	Łańcuch przelotowy narożny	ŁPN2i/2	str. 167	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	-	Poziom obostrzenia I, II
		ŁPN2i/1	str. 166					
		ŁPNI/2	str. 165					Dla linii bez obostrzeń
		ŁPNI/1	str. 164					

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość		



Dla linii głównej LG bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I
Dla linii odgałęznej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



16
RNKp2 - 12/30

Typ słupa	Typ linii		$\alpha \geq$
	LG	LO	
RNKp2-□/30	L16	L1÷L14, L19, L20, L27	124°
	L18		129°
	L19		121°
	L20, L27		120°
RNKp2-□/40	L15÷L17	L15÷L18, L21÷L26, L28÷L30	120°
	L18		120°
	L21÷L26		120°
	L28÷L30		120°

Uwagi:

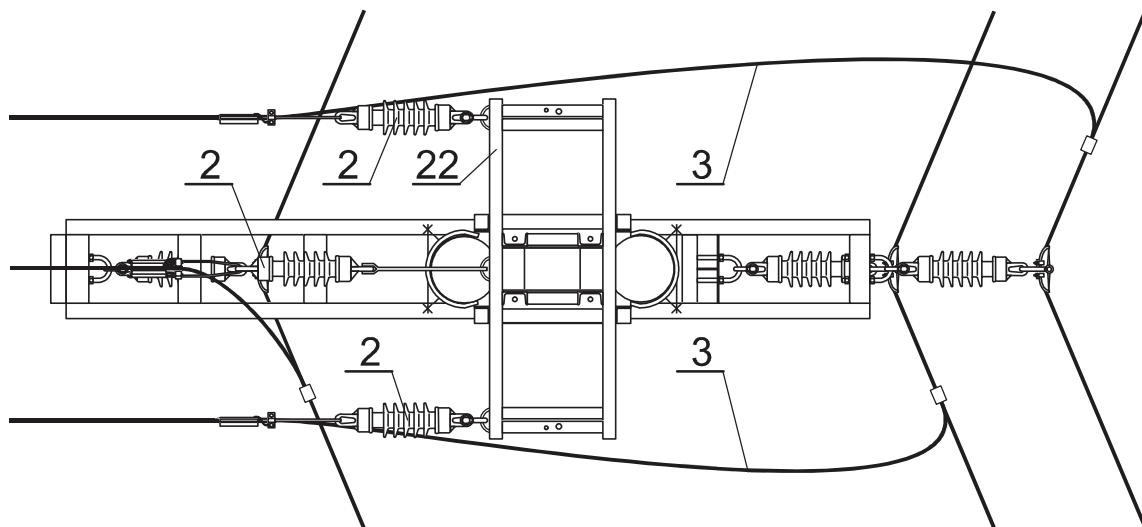
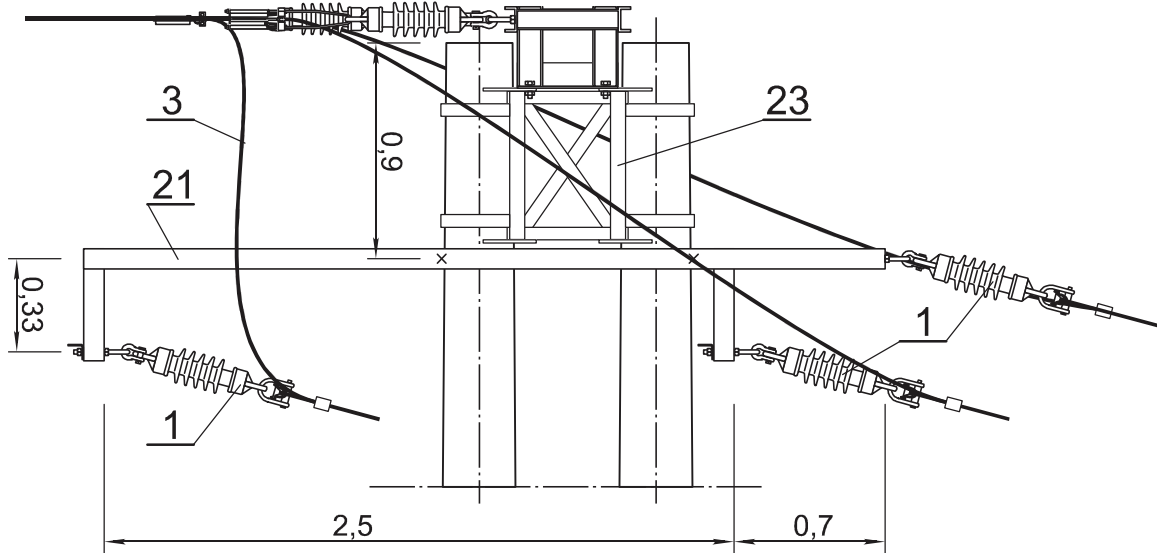
1. Wymiary hp_2 , hp_3 obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii L15
2. Uzbrojenie słupa - str. 120

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności				Grunt o małej nośności			
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>h_{p3}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>h_{p3}</i>
						m	m			m	m		
RNKp2-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,4	7,9	7,6	2,7	9,4	7,9	7,6
				13,5	FS-1/33	2,7	10,9	9,4	9,1	2,7	10,9	9,4	9,1
				15	FS-1/33	2,7	12,4	10,9	10,6	-	-	-	-
					FS-2/33	-	-	-	-	2,7	12,4	10,9	10,6
				16,5	FS-2/33	2,7	13,9	12,4	12,1	2,7	13,9	12,4	12,1
				18	FS-2/33	2,7	15,4	13,9	13,6	2,7	15,4	13,9	13,6
RNKp2-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,0	8,5	8,2	-	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	-	2,3	9,8	8,3	8,0
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,0	9,7	-	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	-	2,3	11,3	9,8	9,5
				15	FS-3/50	2,3	12,8	11,3	11,0	2,3	12,8	11,3	11,0
				16,5	FS-3/50	2,3	14,3	12,8	12,5	-	-	-	-
					FS-4/50	-	-	-	-	2,0	14,6	13,1	12,8
				18	FS-3/50	2,3	15,8	14,3	14,0	-	-	-	-
FS-4/50	-	-	-		-	2,0	16,1	14,6	14,3				

 Uwaga: Wymiary h_{p2} h_{p3} obliczono dla łańcuchów ŁPNI z izolatorem LP-60/5U i linii typu L15

LG - poziom obostrzenia I, II
LO - poziom obostrzenia I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 121



PTPiREE

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21, 22 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

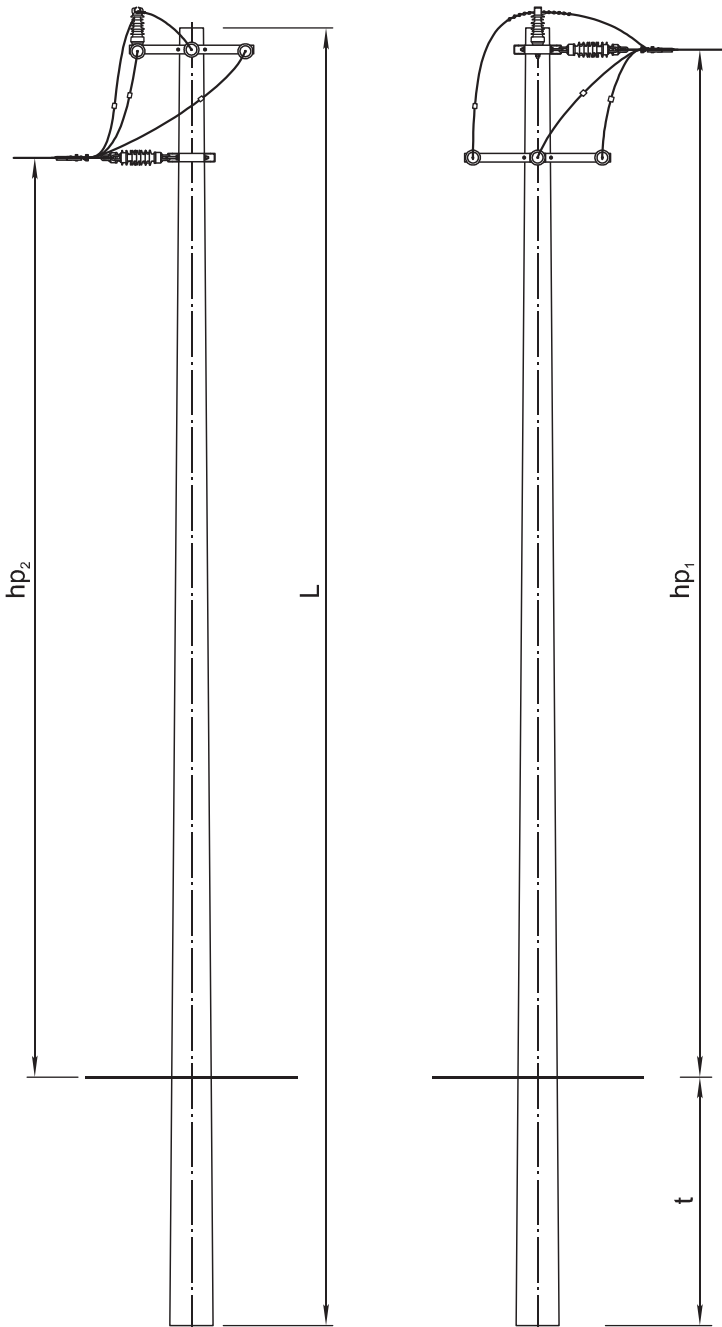
23	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
22	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-2/E	rys. 4-766-11	szt.	70,3	-	1	
21	Poprzecznik narożny (uwaga)	PN-7/E	rys. 3-766-9	szt.	87,5	1	-	Do żerdzi
		PN-6/E			85,6			
								$D_w=263$

KONSTRUKCJE

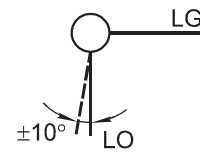
12	Łącznik jednowidlasty L-450	(N)20/300	ELGIS	szt.	3,22	1	Do środkowej fazy	
		NK 3842	ALPAR					
		NK 3842	DELKAR					
11	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	1	
10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ochrona przeciwdrganiowa		str. 172	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
5	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
3	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
2	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1						
		ŁOi/2	str. 168					Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1						
1	Łańcuch przelotowy narożny	ŁPN2i/2	str. 167	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	Poziom obostrzenia I, II	
		ŁPN2i/1	str. 166					
		ŁPNI/2	str. 165				Dla linii bez obostrzeń	
		ŁPNI/1	str. 164					

APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość szt.		



Dla linii głównej LG
i odgałęźnej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



17
KK - 12/25

Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
KK-□/25	L2	L2
	L4	L4
	L6	L6
	L8,	L8,
	L10	L10
KK-□/30	L12	L12
	L13	L13
KK-□/35	L1	L1
	L3	L3
	L5	L5
	L7	L7
KK-□/40	L9	L9
	L11	L11
KK-□/50	L14÷L30	L14÷L30

Uzbrojenie słupa - str. 125



PTPiREE

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

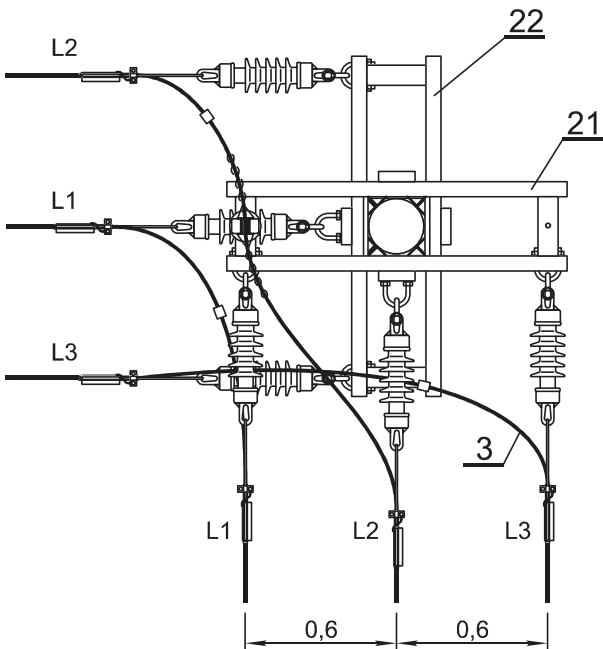
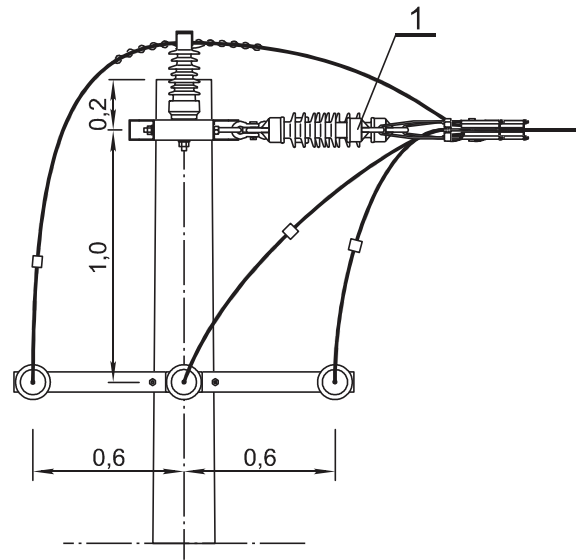
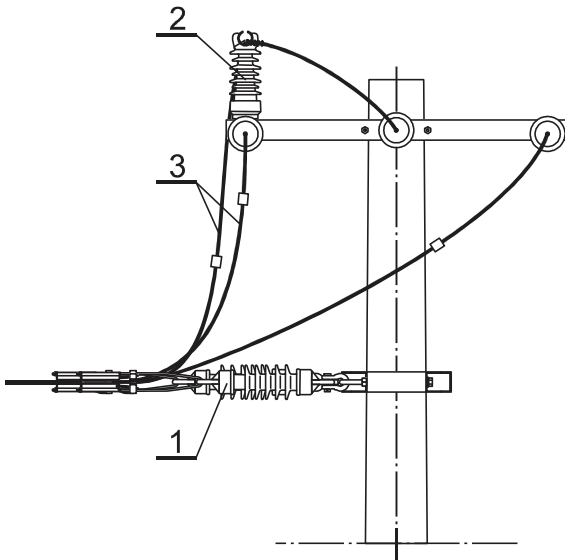
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>
						m	m		m	m	
KK-□/25	E/25	1	2500	12	SFP111+SP11	2,7	9,1	8,1	-	-	-
					SFP122+SP22	2,4	9,4	8,4	3,0	8,8	7,8
					SFP133+SP33	-	-	-	2,7	9,1	8,1
					Us15	2,7	9,1	9,1	-	-	-
					Us22	-	-	-	2,7	9,1	8,1
				13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5	9,5	-	-	-
					SFP122+SP22	2,5	10,8	9,8	-	-	-
					SFP133+SP33	2,4	10,9	9,9	2,8	10,5	9,5
					Us16	3,0	10,3	9,3	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	10,3	9,3
				15	SFP111+SP11	3,0	11,8	10,8	-	-	-
					SFP122+SP22	2,7	12,1	11,1	-	-	-
					SFP133+SP33	2,4	12,4	11,4	3,0	11,8	10,8
					Us16	3,0	11,8	10,8	-	-	-
					Us23	-	-	-	3,0	11,8	10,8
				16,5	FS-11/33	2,7	13,6	12,6	-	-	-
					FS-12/33	-	-	-	2,7	13,6	12,6
				18	FS-11/33	2,7	15,1	14,1	-	-	-
FS-12/33	-	-	-		2,7	15,1	14,1				



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ zerdzi	Ilość zerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość zerdzi <i>L</i>	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności			
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	
						m	m		m			
KK-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111+SP11	3,2	8,6	7,6	-	-	-	
					SFP122+SP22	2,9	8,9	7,9	-	8,6	7,6	
					SFP133+SP33	2,7	9,1	8,1	3,2	-	-	
					Us16	3,0	8,8	7,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	8,8	7,8	
				13,5	SFP122/623+SP22	3,0	10,3	9,3	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,7	10,6	9,6	3,3	10,0	9,0	
					Us16	3,0	10,3	9,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	10,3	9,3	
				15	SFP122/623+SP22	3,1	11,7	10,7	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,8	12,0	11,0	3,4	11,4	10,4	
					Us16	3,0	11,8	10,8	-	-	-	
	Us23	-	-		-	3,2	11,6	10,6				
	E _{DW} 18/30	E _{DW} 21/30	1	3000	18	FS-12/33	2,7	15,1	14,1	2,7	15,1	14,1
21	FS-13/50				2,3	18,5	17,5	-	-	-		
KK-□/35	E/35	1	3500	12	SFP122+SP22	3,1	8,7	7,7	-	-	-	
					SFP133+SP33	2,8	9,0	8,0	3,2	8,6	7,6	
					Us16	3,0	8,8	7,8	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	8,8	7,8	
				13,5	SFP122/623+SP22	3,2	10,1	9,1	-	-	-	
					SFP133/623+SP33	2,9	10,4	9,4	3,3	10,0	9,0	
					Us16	3,0	10,3	9,3	-	-	-	
					Us23	-	-	-	3,0	10,3	9,3	
	KK-□/40	E _{DW} 12/40	1	4000	12	FS-11/50	2,1	9,7	8,7	-	-	-
						FS-13/50	-	-	-	2,3	9,5	8,5
15					FS-13/50	2,3	12,5	11,5	2,3	12,5	11,5	
					18	FS-13/50	2,3	15,5	14,5	-	-	-
FS-14/50		-				-	-	2,0	15,8	14,8		
E _{DW} 21/40		21			FS-13/50	2,3	18,5	17,5	-	-	-	
					FS-14/50	-	-	-	2,0	18,8	17,8	
		KK-□/50			E _{DW} 12/50	1	5000	12	FS-11/50	2,1	9,7	8,7
	FS-13/50		-	-					-	2,3	9,5	8,5
15	FS-13/50		2,3	12,5	11,5			2,3	12,5	11,5		
	18		FS-13/50	2,3	15,5			14,5	-	-	-	
FS-14/50		-	-	-	2,0			15,8	14,8			

LG, LO – poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 126

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21, 22 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

22	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-19/E	rys. 3-766-50	szt.	60,6	-	1	żerdzie	$D_W=578$
		PK-17/E			55,6	-			$D_W=488$
		PK-13/E	rys. 3-766-12		45,7	-			$D_W=308$
		PK-10/E			43,2	-			$D_W=263$
21	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-18/E	rys. 3-766-50	1	59,8	-	-	$D_W=578$	
		PK-16/E			54,8	-	$D_W=488$		
		PK-12/E	rys. 3-766-12		44,8	-	$D_W=308$		
		PK-9/E			42,4	-	$D_W=263$		

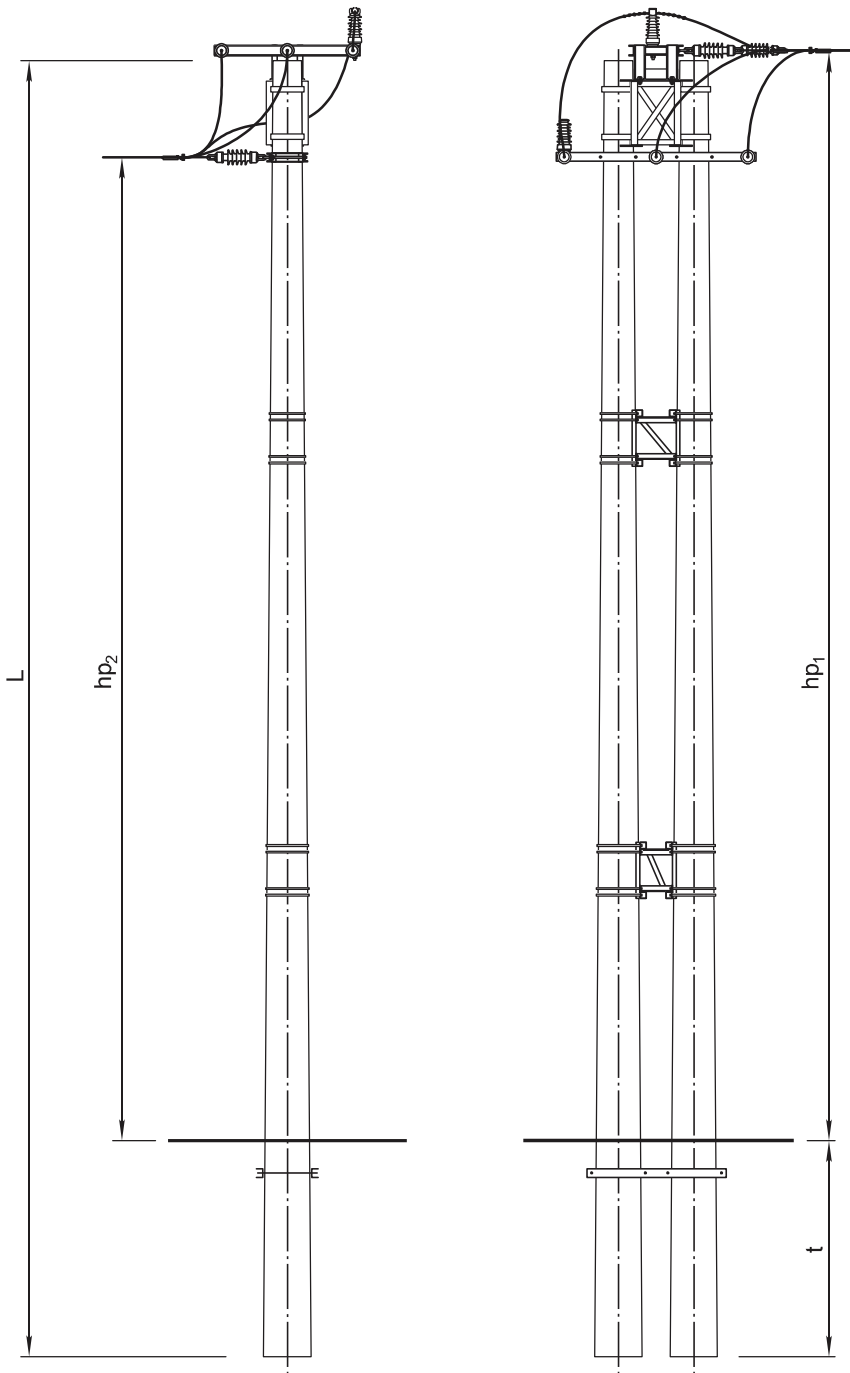
KONSTRUKCJE

10	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
7	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
6	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
5	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
4	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Połączenie mostka		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
2	Zawieszenie przelotowe	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	1	Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora - 80 mm	
		ZPi/ <input type="checkbox"/>	str. 161					
1	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	3	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1						
		ŁOi/2	str. 168					Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1						

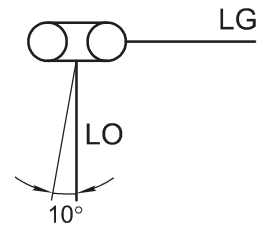
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość		





Dla linii bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia
I, II i III



18
KKp - 12/30

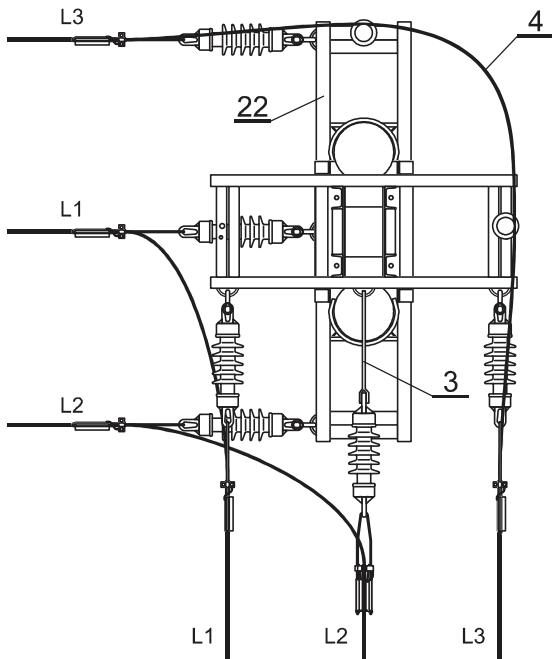
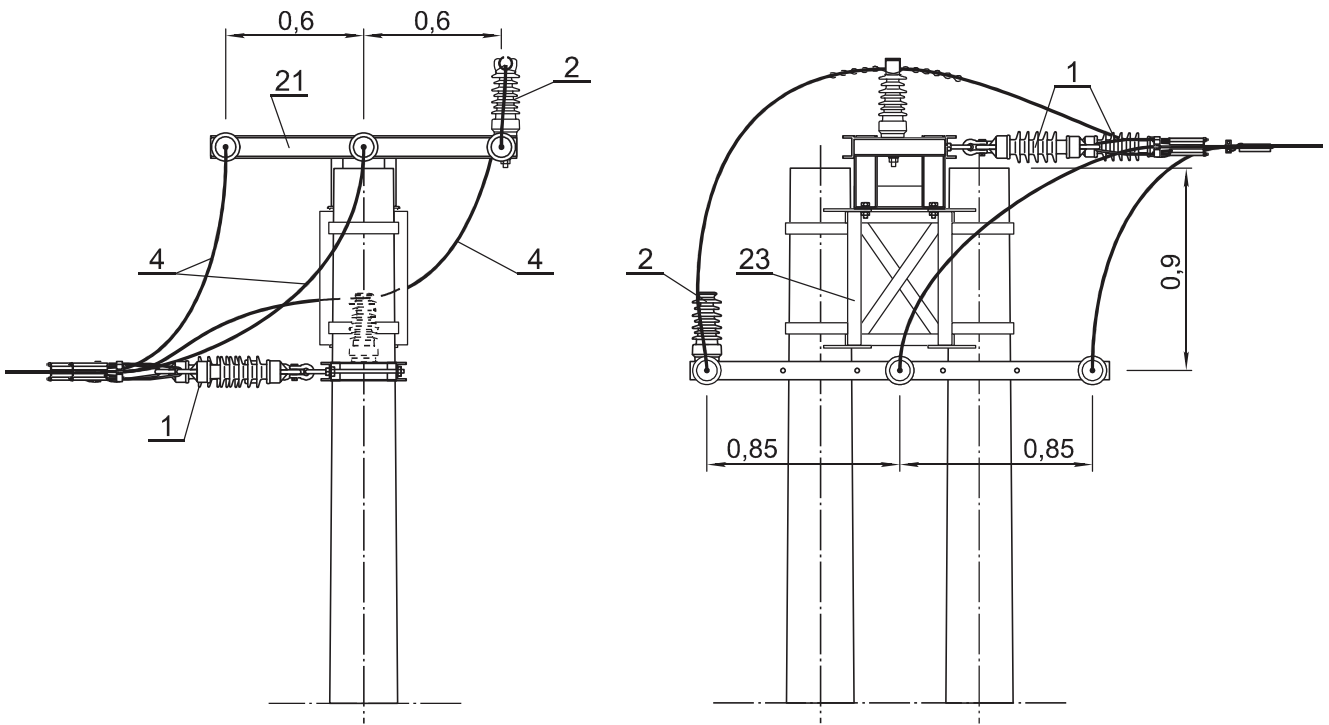
Typ słupa	Typ linii	
	LG	LO
KKp/30	L4	L4
	L6	L6
	L8	L8
	L10	L10
	L12	L12
KKp/40	L13	L13
	L5	L5
	L7	L7
	L9	L9
KKp/50	L11	L11
KKp/50	L14+L30	L14+L30

Uzbrojenie słupa - str. 129

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi szt.	Dopuszcz. obciąż. daN	Długość żerdzi <i>L</i> m	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>	<i>t</i>	<i>h_{p1}</i>	<i>h_{p2}</i>
						m	m		m	m	
KKp-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,4	8,4	2,7	9,4	8,4
				13,5	FS-1/33	2,7	10,9	9,9	2,7	10,9	9,9
				15	FS-1/33	2,7	12,4	11,4	-	-	-
					FS-2/33	-	-	-	2,7	12,4	11,4
				16,5	FS-2/33	2,7	13,9	12,9	2,7	13,9	12,9
				18	FS-2/33	2,7	15,4	14,4	2,7	15,4	14,4
KKp-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,0	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	9,8	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,5	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,3	10,3
				15	FS-3/50	2,3	11,3	10,3	2,3	12,8	11,8
				16,5	FS-3/50	2,3	14,2	13,2	-	-	-
					FS-4/50	-	-	-	2,0	14,6	13,6
				18	FS-3/50	2,3	15,8	14,8	-	-	-
FS-4/50	-	-	-		2,0	16,1	15,1				
KKp-□/50	E/25	2	5000	12	FS-1/50	2,1	10,0	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	9,8	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,5	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,3	10,3
				15	FS-3/50	2,3	12,8	11,8	2,3	12,8	11,8
				16,5	FS-3/50	2,3	14,3	13,3	-	-	-
					FS-4/50	-	-	-	2,0	14,6	13,6
				18	FS-3/50	2,3	15,8	14,8	-	-	-
FS-4/50	-	-	-		2,0	16,1	15,1				

LG, LO – poziom obostrzenia: I, II, III



Zestawienie materiałów - str. 130

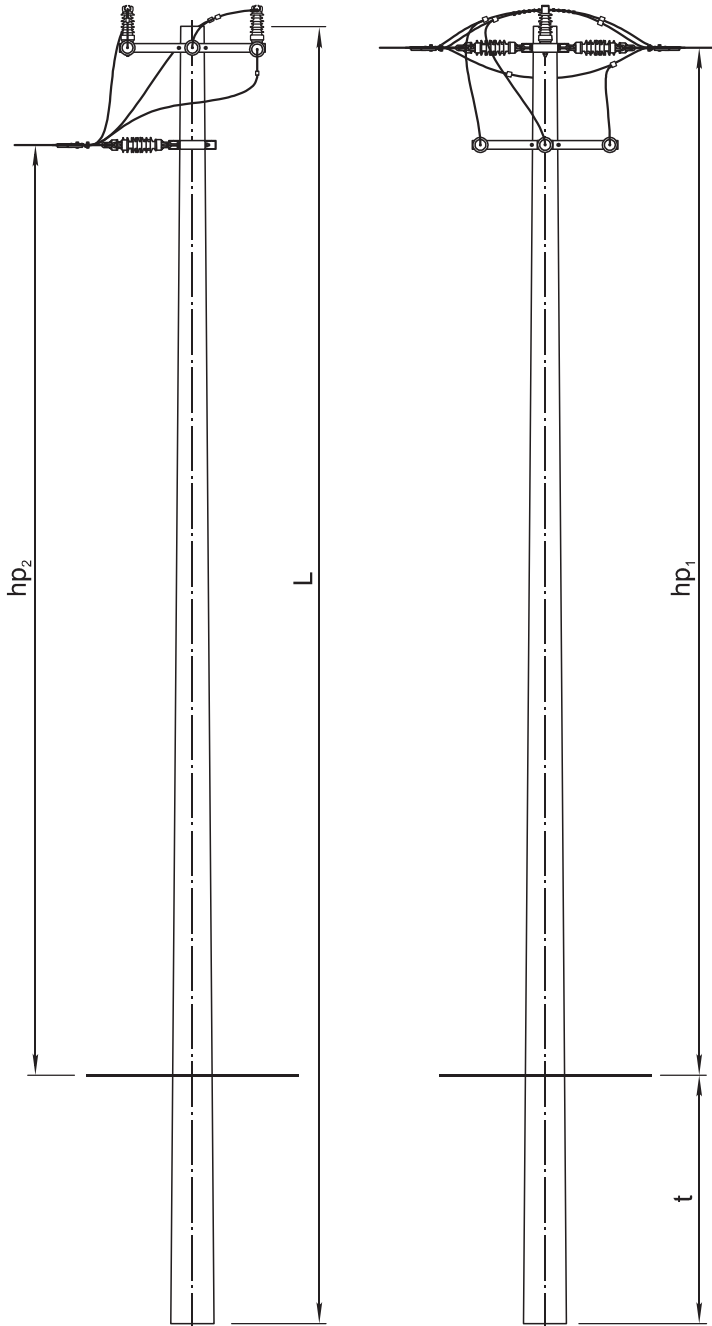
Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21, 22 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

23	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
22	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PRK-3/E	rys. 4-766-21	szt.	48,3	-	1	Do żerdzi $D_w=308$	
		PRK-2/E			46,3				$D_w=263$
21		PK-2/E	rys. 4-766-11	szt.	70,3	1	-		
KONSTRUKCJE									
11	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	1		
10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
8	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187						
6	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
4	Połączenie mostka		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
3	Łącznik jednowidlasty L-300	3842	BELOS-PLP	szt.	2,3	1	Do środkowej fazy-LG		
		(n)20/300	ELGIS						
		NK 3842	ALPAR						
		NK 3842	DELKAR						
2	Zawieszenie przelotowe	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	2	Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora - 100 mm		
		ZPi/ <input type="checkbox"/>	str. 161						
1	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41121A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	6 (3)	3	Poziom obostrzenia I, II, III	
		ŁO2i/1							
		ŁOi/2	str. 168			6 (3)		Dla linii bez obostrzeń	
		ŁOi/1							

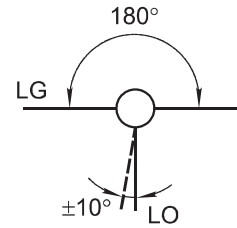
APARATURA I OSPRZĘT

Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość [szt.]		

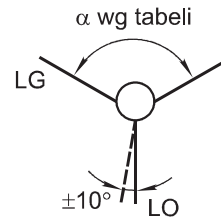




Dla linii głównej LG
i odgałęznej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



19
ROK - 12/25



20
RONK - 12/25

Uzbrojenie słupa - str. 134

Typ słupa	Typ linii		dla RONK $\alpha \geq$
	LG	LO	
ROK-□/25 RONK-□/25	L2	L2	120°
	L4	L4	
	L6	L6	
	L8	L8	
	L10	L10	
	L12	L12	
	L13	L13	
ROK-□/30 RONK-□/30	L1	L1	
	L3	L3	
	L5	L5	
	L7	L7	
	L9	L9	
ROK-□/35 RONK-□/35	L14	L14	
	L18	L18	
	L20	L20	
ROK-□/40 RONK-□/40	L26	L26	
	L15	L15	
	L16	L16	
	L17	L17	
	L19	L19	
ROK-□/50 RONK-□/50	L21	L21	
	L28	L28	
	L30	L30	

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

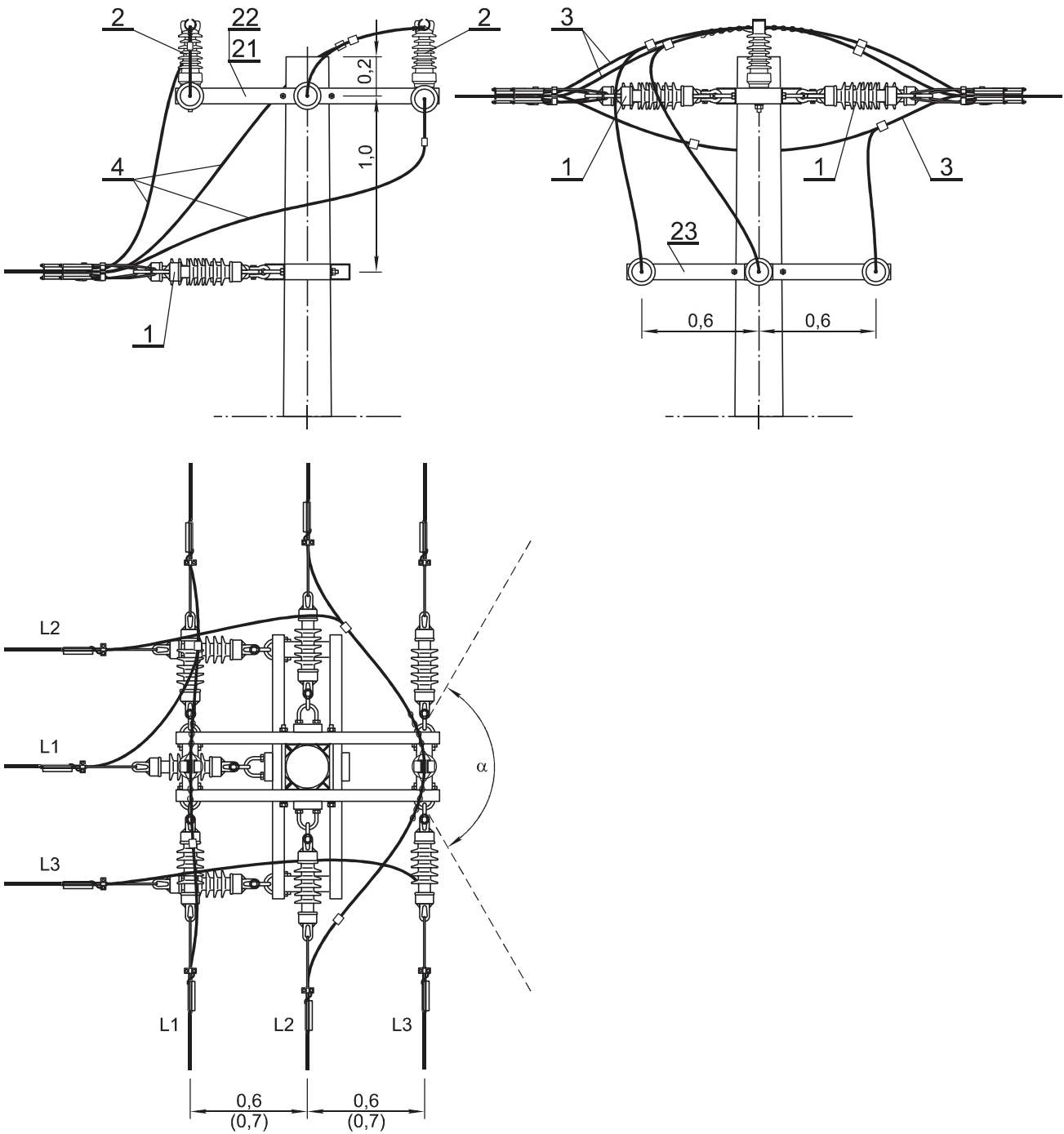
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności			
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}	
						m	m		m			
ROK-□/25 RONK-□/25	E/25	1	2500		12	SFP111+SP11	2,7	9,1	8,1	-	-	-
						SFP122+SP22	2,7	9,1	8,1	3,0	8,8	7,8
						SFP133+SP33	-	-	-	2,7	9,1	8,1
						Us15	2,7	9,1	8,1	-	-	-
						Us22	-	-	-	2,7	9,1	8,1
					13,5	SFP111+SP11	2,8	10,5	9,5	-	-	-
						SFP122+SP22	2,7	10,6	9,6	-	-	-
						SFP133+SP33	2,7	10,6	9,6	2,8	10,5	9,5
						Us16	3,0	10,3	9,3	-	-	-
						Us23	-	-	-	3,0	10,3	9,3
					15	SFP111+SP11	3,0	11,8	10,8	-	-	-
						SFP122+SP22	2,7	12,1	11,1	-	-	-
						SFP133+SP33	2,7	12,1	11,1	3,0	11,8	10,8
						Us16	3,0	11,8	10,8	-	-	-
						Us23	-	-	-	3,0	11,8	10,8
					16,5	FS-11/33	2,7	13,6	12,6	-	-	-
						FS-12/33	-	-	-	2,7	13,6	12,6
					18	FS-11/33	2,7	15,1	14,1	-	-	-
						FS-12/33	-	-	-	2,7	15,1	14,1



Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności						
						t	h _{p1}	h _{p2}	t	h _{p1}	h _{p2}				
		szt.	daN	m		m	m	m	m	m	m				
ROK-□/30 RONK-□/30	E/30	1	3000	12	SFP111+SP11	3,2	8,6	7,6	-	-	-				
					SFP122+SP22	2,9	8,9	7,9	-	8,6	7,6				
					SFP133+SP33	2,7	9,1	8,1	3,2	-	-				
					Us16	3,0	8,8	7,8	-	-	-				
					Us23	-	-	-	3,0	8,8	7,8				
					Us23	-	-	-	3,0	8,8	7,8				
				13,5	SFP122/623+SP22	3,0	10,3	9,3	-	-	-				
					SFP133/623+SP33	2,7	10,6	9,6	3,3	10,0	9,0				
					Us16	3,0	10,3	9,3	-	-	-				
					Us23	-	-	-	3,0	10,3	9,3				
				15	SFP122/623+SP22	3,1	11,7	10,7	-	-	-				
					SFP133/623+SP33	2,8	12,0	11,0	3,4	11,4	10,4				
	Us16	3,0	11,8		10,8	-	-	-							
	Us23	-	-		-	3,0	11,8	10,8							
E _{DW} 18/30	E _{DW} 21/30	1	3000	18	FS-12/33	2,7	15,1	14,1	2,7	15,1	14,1				
				21	FS-13/50	2,3	18,5	17,5	-	-	-				
FS-14/50	-	-	-		2,0	18,8	17,8								
ROK-□/35 RONK-□/35	E/35	1	3500	12	SFP122+SP22	3,1	8,7	7,7	-	-	-				
					SFP133+SP33	2,8	9,0	8,0	3,2	8,6	7,6				
					Us16	3,0	8,8	7,8	-	-	-				
					Us23	-	-	-	3,0	8,8	7,8				
				13,5	SFP122/623+SP22	3,2	10,1	9,1	-	-	-				
					SFP133/623+SP33	2,9	10,4	9,4	3,3	10,0	9,0				
					Us16	3,0	10,3	9,3	-	-	-				
					Us23	-	-	-	3,0	10,3	9,3				
				ROK-□/40 RONK-□/40	E _{DW} 12/40	1	4000	12	FS-11/50	2,1	9,7	8,7	-	-	-
									FS-13/50	-	-	-	2,3	9,5	8,5
15	FS-13/50	2,3	12,5		11,5			2,3	12,5	11,5					
	FS-13/50	2,3	15,5		14,5			-	-	-					
18	FS-14/50	-	-		-			2,0	15,8	14,8					
	FS-14/50	-	-		-			2,0	15,8	14,8					
ROK-□/50 RONK-□/50	E _{DW} 12/50	1	5000	12	FS-11/50	2,1	9,7	8,7	-	-	-				
					FS-13/50	-	-	-	2,3	9,5	8,5				
	15			FS-13/50	2,3	12,5	11,5	2,3	12,5	11,5					
				FS-13/50	2,3	15,5	14,5	-	-	-					
E _{DW} 18/50	FS-14/50	-	-	-	2,0	15,8	14,8								
	FS-14/50	-	-	-	2,0	15,8	14,8								

LG, LO – poziom obostrzenia: I, II, III



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa RONK
2. Zestawienie materiałów - str. 135

Uwaga: Śruby do mocowania poprzeczników poz. 21÷23 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

23	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-19/E	rys. 3-766-50	szt.	60,6	-	1	ROK, RONK	zeldzie	$D_w=578$
		PK-17/E			55,6					$D_w=488$
		PK-13/E	rys. 3-766-12		45,7					$D_w=308$
		PK-10/E			43,2					$D_w=263$
22		PK-18/E	rys. 3-766-50	szt.	59,8	1	-	ROK	zeldzie	$D_w=578$
		PK-16/E			54,8					$D_w=488$
		PK-12/E	rys. 3-766-12		44,8					$D_w=308$
		PK-9/E			42,4					$D_w=263$
21	Poprzecznik odporowo-narożny	PON-11/E	rys. 3-766-51	szt.	63,2	1	-	RONK	zeldzie	$D_w=578$
		PON-10/E			58,3					$D_w=488$
		PON-8/E	rys. 3-766-16		48,3					$D_w=308$
		PON-4/E			45,9					$D_w=263$

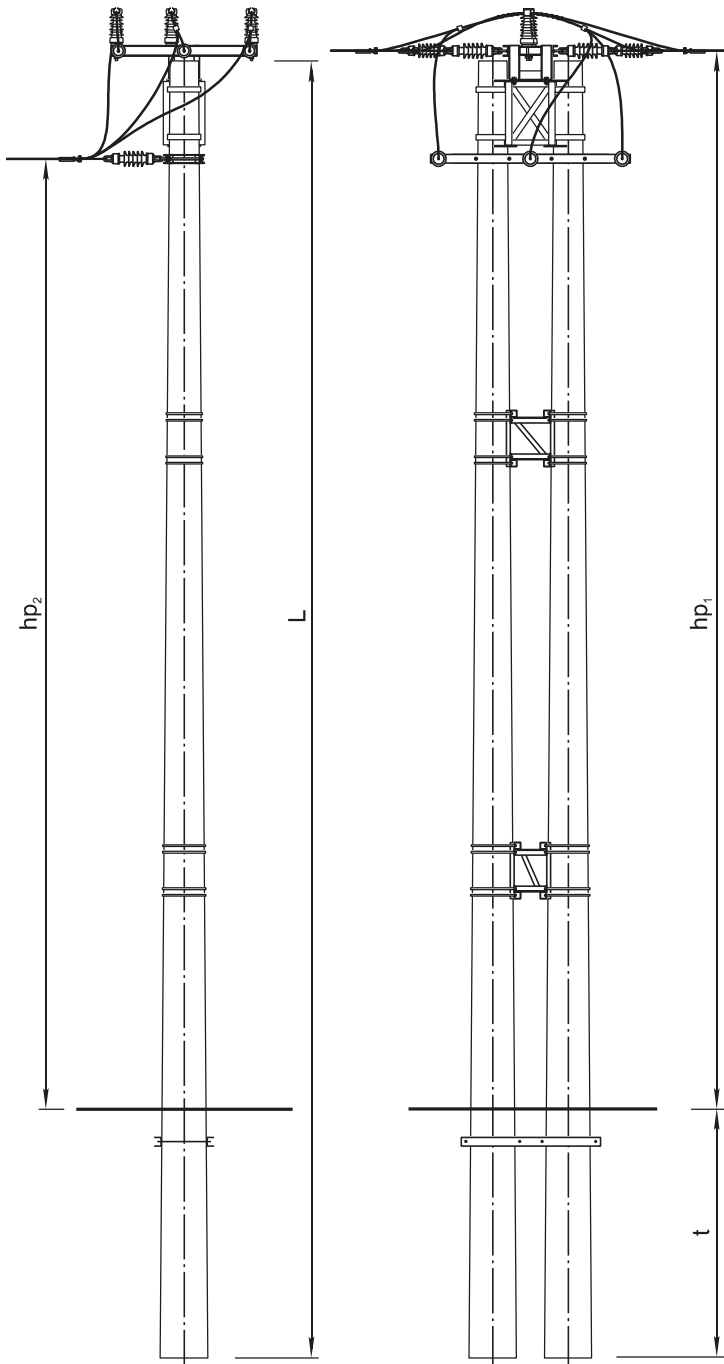
KONSTRUKCJE

11	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	1	
10	Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 142÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
8	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
7	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
6	Połączenie uziemienia		str. 182	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
5	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
4	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Połączenie mostka			kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
2	Zawieszenie przelotowe	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	2		Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora – 80 mm
		ZPi/ <input type="checkbox"/>	str. 161					
1	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41111A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	6 (3)	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1						
		ŁOi/2	str. 168			6 (3)		Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1						

APARATURA I OSPRZĘT

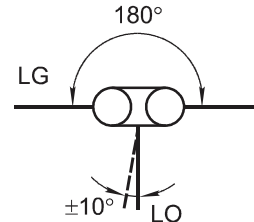
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość [szt.]		


PTPIREE

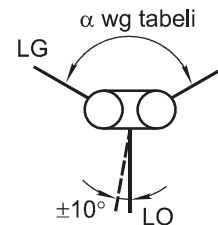


Uzbrojenie słupa - str. 138

Dla linii głównej LG
i odgałęznej LO bez obostrzeń
lub poziom obostrzenia I, II i III



21
ROKp - 12/30



22
RONKp - 12/30

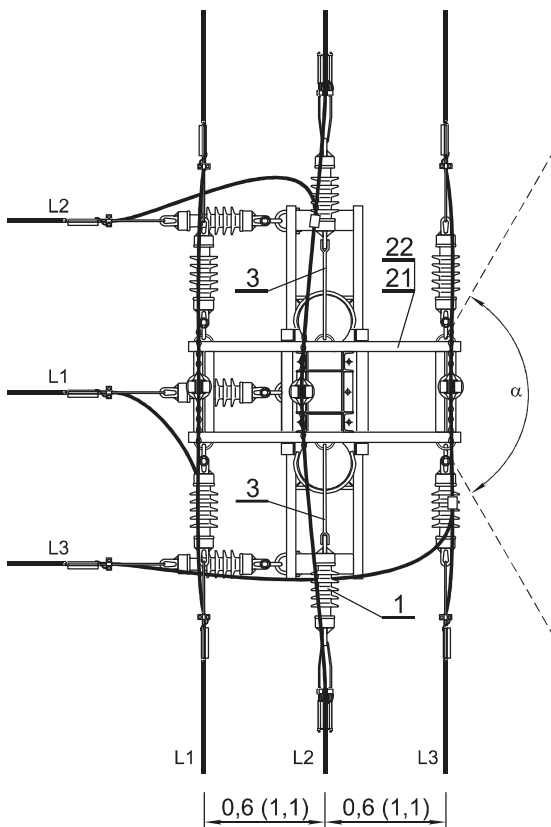
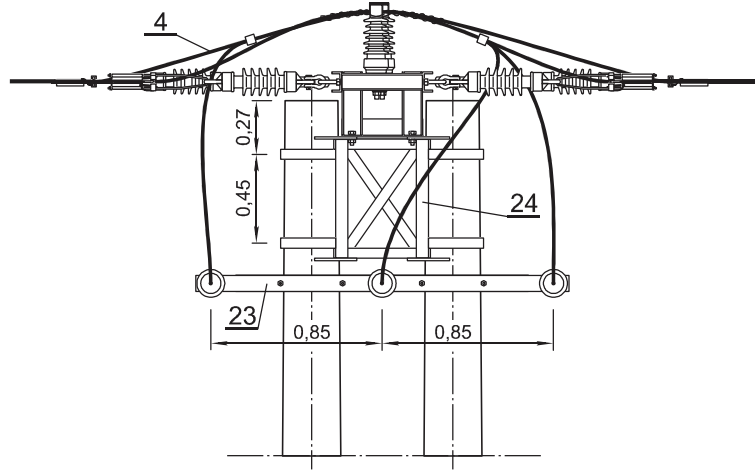
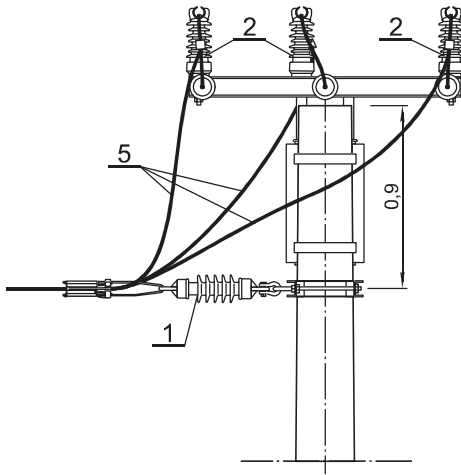
Typ słupa	Typ linii		dla RONKp $\alpha \geq$
	LG	LO	
ROKp-□/30 RONKp-□/30	L1	L1	120°
	L2	L2	
	L3	L3	
	L4	L4	
	L5	L5	
	L6÷L13	L6÷L13	
ROKp-□/40 RONKp-□/40	L14	L14	
	L15	L15	
	L16	L16	
	L17	L17	
	L18	L18	
	L20, L19	L20, L19	
ROKp-□/50 RONKp-□/50	L21	L21	
	L28	L28	
	L30	L30	

Typy fundamentów, głębokości posadowienia i wysokości zawieszenia przewodów

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość żerdzi	Dopuszcz. obciąż.	Długość żerdzi L	Typ fundamentu	Grunt o dużej i średniej nośności			Grunt o małej nośności		
						t	h_{p1}	h_{p2}	t	h_{p1}	h_{p2}
						m	m		m	m	
		szt.	daN	m							
ROKp-□/30 RONKp-□/30	E/15	2	3000	12	FS-1/33	2,7	9,4	8,4	2,7	9,4	8,4
				13,5	FS-1/33	2,7	10,9	9,9	2,7	10,9	9,9
				15	FS-1/33	2,7	12,4	11,4	-	-	-
					FS-2/33	-	-	-	2,7	12,4	11,4
				16,5	FS-2/33	2,7	13,9	12,9	2,7	13,9	12,9
				18	FS-2/33	2,7	15,4	13,4	2,7	15,4	14,4
ROKp-□/40 RONKp-□/40	E/20	2	4000	12	FS-1/50	2,1	10,0	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	9,8	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,5	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,3	10,3
				15	FS-3/50	2,3	12,8	11,8	2,3	12,8	11,8
					16,5	FS-3/50	2,3	15,2	14,2	-	-
				FS-4/50		-	-	-	2,0	14,6	13,6
				18	FS-3/50	2,3	15,8	14,8	-	-	-
FS-4/50	-	-	-		2,0	16,1	15,1				
ROKp-□/50 RONKp-□/50	E/25	2	5000	12	FS-1/50	2,1	10,0	9,0	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	9,8	8,8
				13,5	FS-1/50	2,1	11,5	10,5	-	-	-
					FS-3/50	-	-	-	2,3	11,3	10,3
				15	FS-3/50	2,3	12,8	11,8	2,3	12,8	11,8
				16,5	FS-3/50	2,3	14,3	13,3	-	-	-
					FS-4/50	-	-	-	2,0	14,6	13,6
				18	FS-3/50	2,3	15,8	14,8	-	-	-
FS-4/50	-	-	-		2,0	16,1	15,1				



LG, LO – poziom obostrzenia: I, II, III



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą słupa RONKp
2. Zestawienie materiałów - str. 139

Uwaga: Śruby do mocowania poprzecznika poz. 21÷23 ujęto w konstrukcji poprzecznika.

24	Konstrukcja słupa podwójnego		str. 200	kpl.	<input type="checkbox"/>	1			
23	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PRK-3/E	rys. 4-766-21	szt.	48,3	-	1	Do żerdzi	$D_w=308$
		PRK-2/E			46,3				$D_w=263$
22	Poprzecznik oporowo-narożny	PON-2/E	rys. 4-766-15	szt.	105,3	1	-	Do RONKp	
21	Poprzecznik krańcowy (uwaga)	PK-2/E	rys. 4-766-11	szt.	70,3	1	-	Do ROKp	

KONSTRUKCJE

12	Tablice oznaczenia faz	TF	str. 194	kpl.	<input type="checkbox"/>	-	1	
11	Tablice bezpieczeństwa		str. 193	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
10	Ustój - fundament	<input type="checkbox"/>	str. 150÷159	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
9	Ochrona przed gałęziami		str. 173	kpl.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
8	Ograniczniki przepięć		str. 190÷192	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
	Układ ochrony przeciwłukowej		str. 185÷187					
7	Połączenie uziemienia		str. 183	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
6	Uziom	<input type="checkbox"/>	str. 174÷176	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
5	Połączenie odgałęzienia		str. 170	kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
4	Połączenie mostka			kpl.	<input type="checkbox"/>	1		
3	Łącznik jednowidlasty L-300	3842	BELOS-PLP	szt.	2,3	2		Do środkowej fazy-LG
		(n)20/300	ELGIS					
		NK 3842	ALPAR					
		NK 3842	DELKAR					
2	Zawieszenie przelotowe	ZM	str. 163	kpl.	<input type="checkbox"/>	3		Wymiar poprzecznika do określenia długości trzonu izolatora - 100 mm
		ZPi/ <input type="checkbox"/>	str. 161					
1	Łańcuch odciągowy (wieszaki 41121A)	ŁO2i/2	str. 169	kpl.	<input type="checkbox"/>	6(3)	3	Poziom obostrzenia I, II, III
		ŁO2i/1						
		ŁOi/2	str. 168			6(3)		Dla linii bez obostrzeń
		ŁOi/1						

APARATURA I OSPRZĘT

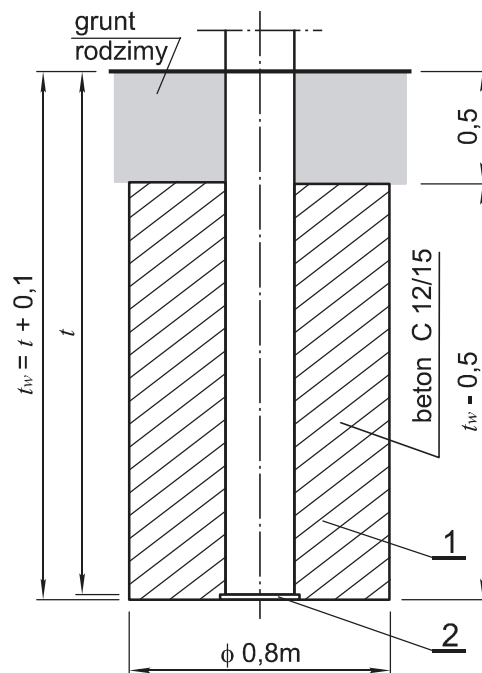
Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Jedn.	Masa jedn. [kg]	LG	LO	Uwagi
					Ilość [szt.]		


PTPIREE



III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH



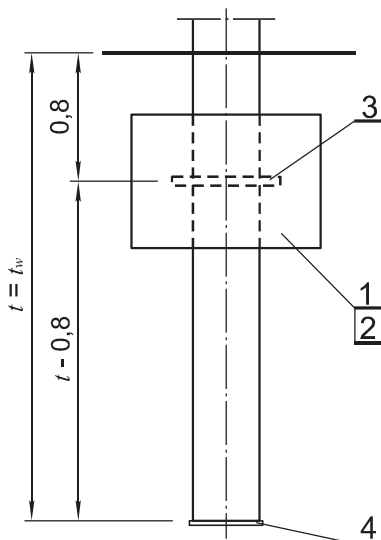
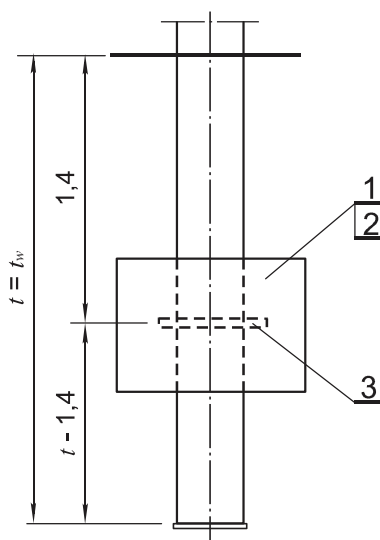
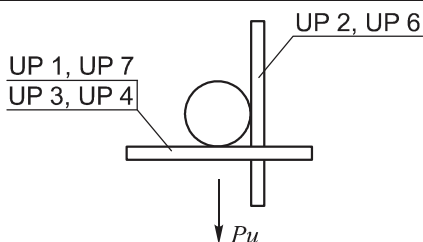
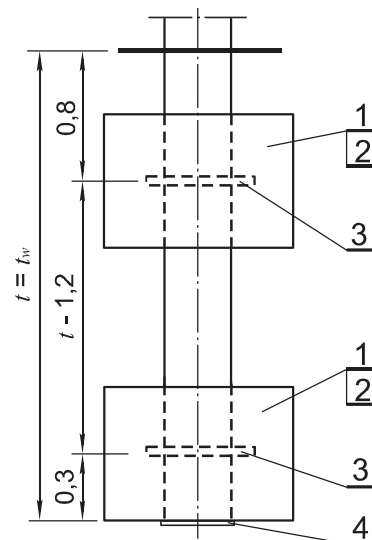
**Beton C 12/15****Skład 1 m³:**

- cement portlandzki „32,5” - 220 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

2	Płyta stopowa	0,5 x 0,5 m	szt.	1	30	30	
1	Beton	C 12/15	m ³	...	2400	...	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa, kg		Uwagi	
				jedn.	całk.		

MATERIAŁY USTOJU

3,2 / 3,3	1,658	1,098	1,059	1,019	0,975	0,931	0,833	0,833	0,782
3,1 / 3,2	1,608	1,058	1,021	0,983	0,941	0,898	0,852	0,803	0,754
3,0 / 3,1	1,557	1,019	0,983	0,946	0,906	0,865	0,820	0,773	0,726
2,9 / 3,0	1,507	0,980	0,945	0,910	0,871	0,832	0,789	0,744	0,698
2,8 / 2,9	1,457	0,941	0,907	0,873	0,836	0,798	0,757	0,714	0,671
2,7 / 2,8	1,407	0,902	0,869	0,837	0,801	0,765	0,726	0,684	0,643
2,6 / 2,7	1,356	0,862	0,832	0,801	0,766	0,732	0,694	0,654	0,615
2,5 / 2,6	1,306	0,823	0,794	0,764	0,732	0,699	0,662	0,625	0,587
2,4 / 2,5	1,256	0,784	0,756	0,728	0,697	0,665	0,631	0,595	0,559
2,3 / 2,4	1,206	0,745	0,718	0,691	0,662	0,632	0,599	0,565	0,531
2,2 / 2,3	1,156	0,706	0,681	0,655	0,627	0,599	0,568	0,535	0,503
2,1 / 2,2	1,105	0,666	0,642	0,619	0,592	0,566	0,536	0,506	0,475
t/tw, m	Vw, m ³	375	398	420	443	465	488	510, 511	533
		średnica odziomka żerdzi D _o , mm							
Głębokość	Objętość wykopu	Objętość betonu C 12/15, m ³							

UP 1, UP 7

UP 2, UP 6

UP 3, UP 4

Uwagi:

- Objętość zasyпки gruntowej
 $V_z = 0,9 V_w, m^3$
- Dobór lp. 3:
 OU-1 dla $330 \leq D \leq 400$
 OU-2 dla $360 \leq D \leq 440$
 OU-6 dla $440 \leq D \leq 500$
 OU-7 dla $460 \leq D \leq 530$
 D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

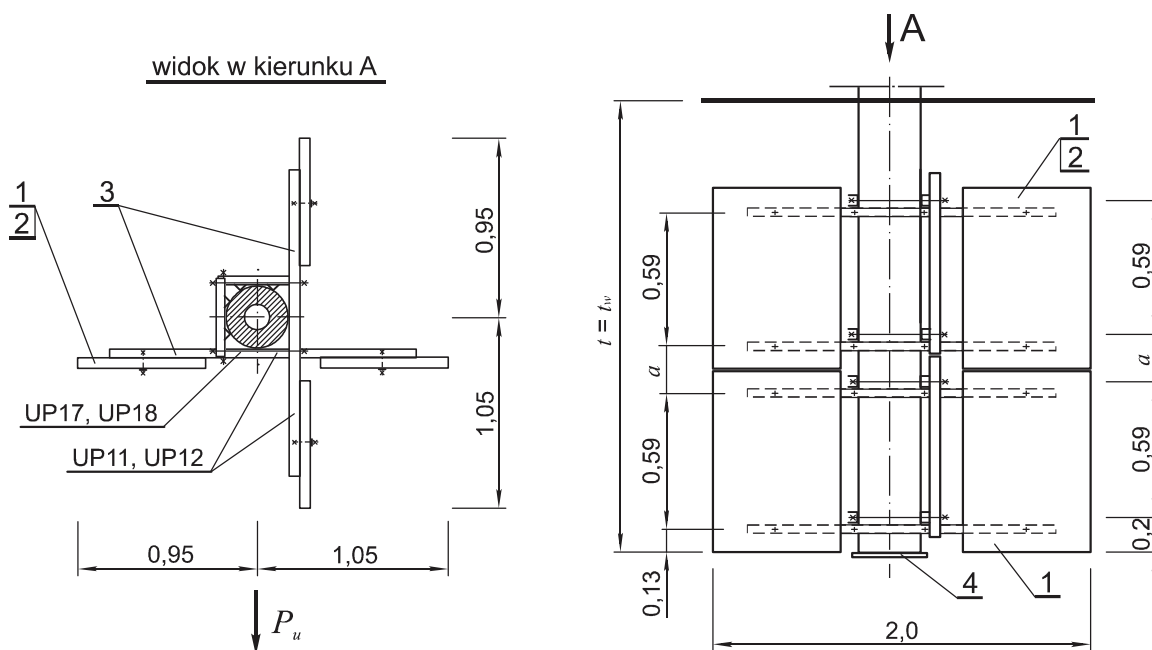
Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w, m$	3,2	4,6	6,92	8,85	6,03
	3,1	4,29	6,5	8,34	5,65
	3,0	3,99	6,1	7,85	5,29
	2,9	3,71	5,71	7,38	4,94
	2,8	3,44	5,34	6,93	4,61
	2,7	3,18	4,99	6,49	4,29
	2,6	2,94	4,65	6,07	3,98
	2,5	2,71	4,32	5,66	3,69
	2,4	2,49	4,01	5,28	3,42
	2,3	2,28	3,71	4,91	3,15
	2,2	2,09	-	-	2,9
	2,1	1,9	-	-	2,66
	2,0	1,73	-	-	2,44
1,9	1,56	-	-	2,22	
1,8	1,41	-	-	2,02	

Objętość wykopu V_w, m^3

Wymiary dna wykopu		m x m		0,5 x 0,5	-	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	-	0,9 x 0,5	
Masa ustoju		kg		120	80	200	355	160	200	
4	Płyta stopowa	0,5 x 0,5 m	39	1	-	1	1	-	1	
3	Objemka	rys. 4-029-33b	OU-1	2,3	1	1	2	2	1	1
			OU-2	2,5						
			OU-6	2,7						
			OU-7	2,8						
2	Płyta ustojowa	str. 160	U-130	156	-	-	2	1	1	
1	Płyta ustojowa	str. 160	U-85	77	1	1	2	-	-	
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. kg	Ilość, szt.					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
Typ ustoju										

MATERIAŁY USTOJU

PTPIREE

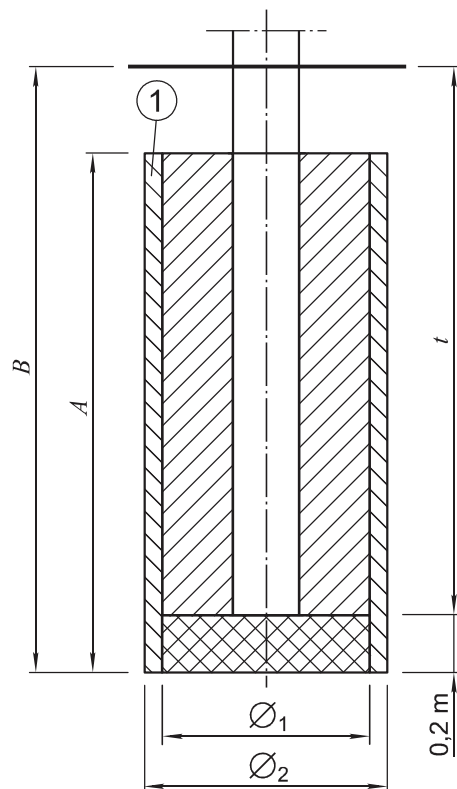

Uwagi:

- Objętość zasyпки gruntowej $V_z = 0,97 V_w$, m^3
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

3,2	22,74	22,74	12,51	12,51
3,1	21,68	21,68	11,84	11,84
3,0	20,64	20,64	11,2	11,2
2,9	19,63	19,63	10,58	10,58
2,8	18,64	18,64	9,97	9,97
2,7	17,68	-	9,37	9,37
2,6	16,75	-	8,83	-
2,5	15,83	-	8,28	-
2,4	14,95	-	7,76	-
2,3	14,08	-	7,25	-
2,2	-	-	6,76	-
Głębokość posadowienia $t = t_w$ m		Objętość wykopu V_w , m^3		

Wymiary dna wykopu		m x m		2,0 x 2,0		2,0 x 0,8	
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju		t_{min} , m	2,1	2,5	2,0	2,4	
Masa ustoju		kg	860	1176	450	608	
4	Płyta stopowa	0,5x0,5 m	39	1	1	1	1
3	Element ustoju	4-766-28	ES-2a/E	27,2	8	8	4
2	Płyta ustojowa	str. 160	U-130	156	-	4	2
1	Płyta ustojowa	str. 160	U-85	77	8	4	2
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn., kg	Ilość, szt.				
			UP 11	UP 12	UP 17	UP 18	
			Typ ustoju				

MATERIAŁY USTOJU



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

 Beton C 12/15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa

 Beton C 12/15 do zalania po ustawieniu słupa

Skład betonu C 12/15 - str. 142

Typ ustoiu	Ilość kręgów, szt.	Wymiary				Wysokość kręgu
		A	B	Ø ₁	Ø ₂	
		m		cm		cm
Us 1	6	1,8	2,3	80	96	30
Us 2	7	2,1	2,6			
Us 3	8	2,4	2,9			
Us 4	9	2,7	3,2			
Us 5	10	3,0	3,5			
Us 6	7	2,1	2,6	120	144	
Us 7	8	2,4	2,9			
Us 8	9	2,7	3,2			
Us 9	10	3,0	3,5			
Us 10	8	2,4	2,9	140	164	
Us 11	9	2,7	3,2			
Us 12	10	3,0	3,5			
Us 15	8	2,4	2,9	160	186	
Us 16	9	2,7	3,2			
Us 17	10	3,0	3,5			
Us 22	8	2,4	2,9	180	206	50
Us 23	9	2,7	3,2			
Us 27	5	2,5	3,0			
Us 28	6	3,0	3,5			

c.d. str. 146



PTPIREE

Typ ustoju	Wysokość fundamentu <i>A</i> m	Głębokość posadowienia słupa <i>t</i> m	Objętość wykopu, m ³		Objętość przeźreni w kręgach <i>V_K</i> m ³	Długość żerdzi słupa <i>L</i> m	Objętość części słupa w kręgu <i>V_s</i> m ³		Zasypanie słupa beton C 12/15, m ³			
			Otwarty kop. koparką <i>V_{w1}</i>	Studniarsk i kop. ręcznie <i>V_{w2}</i>			Średnica żerdzi wirowanej <i>D_w</i> , mm		218	263	218	263
							218	263				
Us 1	1,8	2,1	3,77	1,66	0,904	12	0,188	-	0,716	-		
						13,5	0,210	-	0,694	-		
						15	0,234	-	0,670	-		
						16,5	0,259	-	0,646	-		
Us 2	2,1	2,4	4,65	1,88	1,055	12	0,211	0,274	0,844	0,781		
						13,5	0,238	0,303	0,817	0,752		
						15	0,274	0,336	0,781	0,719		
						16,5	0,304	0,369	0,751	0,686		
Us 3	2,4	2,7	5,65	2,10	1,256	12	0,241	0,314	1,015	0,942		
						13,5	0,272	0,348	0,984	0,908		
						15	0,314	0,384	0,942	0,872		
						16,5	0,349	0,424	0,857	0,782		
Us 4	2,7	3,0	6,77	2,31	1,356	12	0,272	0,354	1,084	1,002		
						13,5	0,307	0,393	1,049	0,963		
						15	0,354	0,432	1,002	0,924		
						16,5	0,392	0,477	0,964	0,879		
Us 5	3,0	3,3	8,02	2,53	1,507	12	0,300	0,392	1,207	1,115		
						13,5	0,339	0,438	1,168	1,069		
						15	0,392	0,480	1,115	1,027		
						16,5	0,435	0,530	1,072	0,978		
Us 6	2,1	2,4	8,02	4,23	2,374	12	0,211	0,274	2,163	2,100		
						13,5	0,238	0,303	2,136	2,071		
						15	0,274	0,336	2,100	2,038		
						16,5	0,304	0,369	2,070	2,005		
Us 7	2,4	2,7	9,54	4,72	2,713	12	0,241	0,314	2,472	2,399		
						13,5	0,272	0,348	2,441	2,365		
						15	0,314	0,384	2,399	2,329		
						16,5	0,349	0,424	2,364	2,289		
Us 8	2,7	3,0	11,21	5,21	3,053	12	0,272	0,354	2,781	2,699		
						13,5	0,307	0,393	2,746	2,660		
						15	0,354	0,432	2,699	2,621		
						16,5	0,392	0,477	2,660	2,575		
Us 9	3,0	3,3	13,03	5,70	3,391	12	0,300	0,392	3,091	2,999		
						13,5	0,339	0,438	3,052	2,953		
						15	0,392	0,480	2,999	2,911		
						16,5	0,435	0,530	2,956	2,862		
						18	0,481	0,493	2,910	2,813		

c.d. str. 147

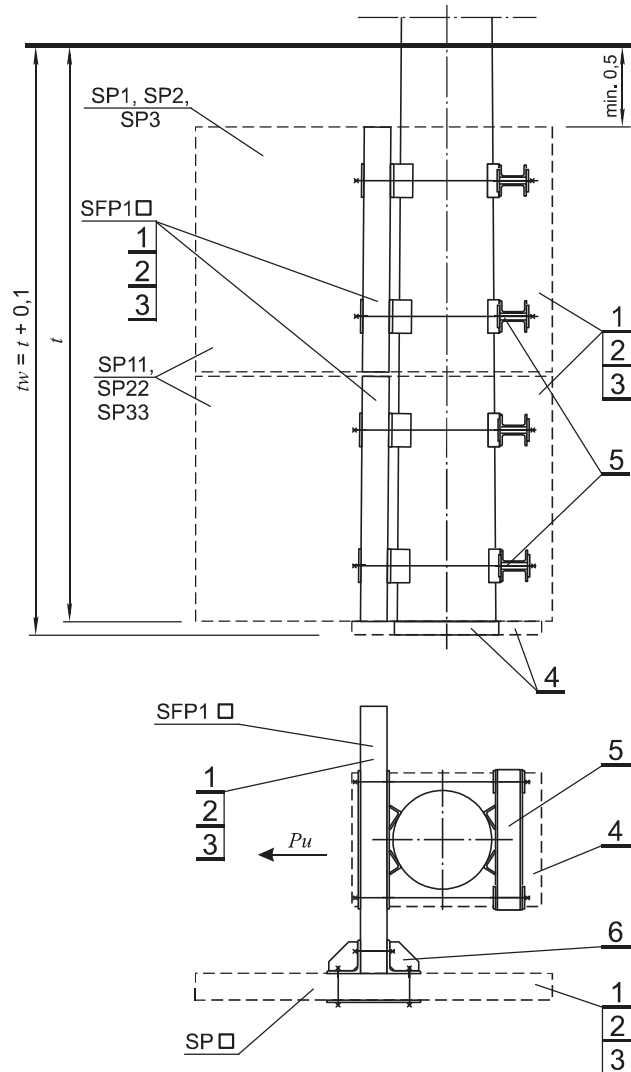


PTPIREE

Typ ustoju	Wysokość fundamentu A , m	Głębokość posadowienia słupa t , m	Objętość wykopu, m ³		Objętość przestrzeni w kręgach V_K , m ³	Długość żerdzi słupa L , m	Objętość części słupa w kręgu V_s , m ³		Zasypanie słupa beton C 12/15, m ³	
			Otwarty kop. koparką V_{w1}	Studniarski kop. ręcznie V_{w2}			Średnica żerdzi D_w , mm			
							218	263, 308	218	263, 308
Us 10	2,4	2,7	11,47	6,12	3,693	12	0,241	0,314	3,452	3,379
						13,5	0,272	0,348	3,421	3,345
						15	0,314	0,384	3,379	3,309
						16,5	0,349	0,424	3,344	3,269
						18	0,385	0,462	3,307	3,230
Us 11	2,7	3,0	13,4	6,76	4,154	12	0,272	0,354	3,882	3,800
						13,5	0,307	0,393	3,847	3,761
						15	0,354	0,432	3,800	3,722
						16,5	0,392	0,477	3,762	3,677
						18	0,434	0,521	3,720	3,634
Us 12	3,0	3,3	15,49	7,38	4,616	12	0,300	0,392	4,316	4,224
						13,5	0,339	0,438	4,277	4,178
						15	0,392	0,480	4,224	4,136
						16,5	0,435	0,530	4,181	4,086
						18	0,481	0,578	4,135	4,038
Us 15	2,4	2,7	13,81	7,88	4,83	12	0,241	0,314	4,589	4,516
						13,5	0,272	0,348	4,558	4,482
						15	0,314	0,384	4,516	4,446
						16,5	0,349	0,424	4,474	4,399
						18	0,385	0,462	4,438	4,361
Us 16	2,7	3,0	16,04	8,69	5,43	12	0,272	0,354	5,158	5,076
						13,5	0,307	0,393	5,123	5,037
						15	0,354	0,432	5,076	4,998
						16,5	0,392	0,477	5,034	4,949
						18	0,434	0,521	4,992	4,905
Us 17	3,0	3,3	18,45	9,51	6,03	12	0,314	0,393	5,715	5,636
						13,5	0,352	0,435	5,677	5,594
						15	0,393	0,481	5,636	5,548
						16,5	0,435	0,530	5,594	5,499
						18	0,481	0,578	5,548	5,451
Us 22	2,4	2,7	16,12	9,66	6,11	12	0,241	0,314	5,869	5,796
						13,5	0,272	0,348	5,838	5,762
						15	0,314	0,384	5,796	5,726
						16,5	0,349	0,424	5,755	5,680
						18	0,385	0,462	5,719	5,642
Us 23	2,7	3,0	18,66	10,66	6,87	12	0,272	0,354	6,598	6,516
						13,5	0,307	0,393	6,563	6,477
						15	0,354	0,432	6,516	6,438
						16,5	0,392	0,477	6,475	6,390
						18	0,434	0,521	6,433	6,346
Us 27	2,5	2,8	16,95	9,99	6,36	12	0,262	0,327	6,098	6,033
						13,5	0,293	0,363	6,067	5,997
						15	0,327	0,400	6,033	5,960
						16,5	0,363	0,442	5,995	5,917
						18	0,402	0,482	5,957	5,877
Us 28	3,0	3,3	21,38	11,66	7,63	12	0,314	0,393	7,316	7,237
						13,5	0,352	0,435	7,279	7,195
						15	0,393	0,481	7,237	7,149
						16,5	0,435	0,530	7,195	7,101
						18	0,481	0,578	7,149	7,052

Uwaga: Objętość V_{w2} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu, a objętość V_{w1} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

SFP111, SFP122, SFP133,
SP1, SP2, SP3, SP11, SP22, SP33



c.d. str. 149

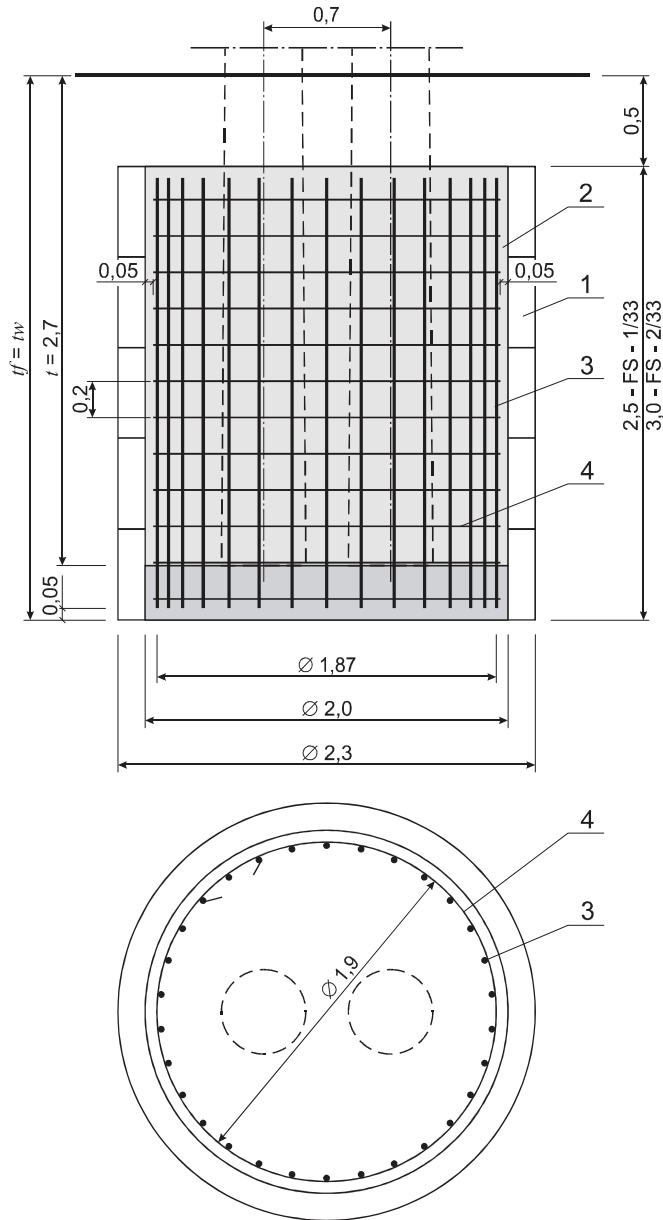
Masa fundamentu, kg				1055	1315	1575	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie SP11, 22, 33 skręcane do SP1, 2, 3	rys. 4-079-65a	80							1 kpl.			
			40				1 kpl.						
5	Połączenie SFP1□ skręcane do SFP1□/623		153	1 kpl.									
			178										
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 160	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
	Płyta stopowa 0,5 x 0,5 m (dla gruntu średniego)			39	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu	str. 160	PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-
Lp.	Wyszczególnienie	Masa jedn., kg	Ilość, szt.										
			SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33		
			Typ fundamentu										

MATERIAŁY FUNDAMENTU

Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu m x m	Objętość wykopu V_w , m ³						
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w , m						
		2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1	3,1/3,2	3,2/3,3	3,3/3,4
SFP111	1,3 x 1,0	8,41	8,93	9,47	10,03	10,61	11,21	11,83
SFP122	1,7 x 1,0	10,14	10,75	11,37	12,02	12,69	13,37	14,08
SFP133	2,1 x 1,0	11,87	12,55	13,26	14,00	14,75	15,53	16,33
SFP111 + SP1	1,3 x 1,2	9,46	10,03	10,62	11,23	11,86	12,51	13,18
SFP111 + SP2	1,3 x 1,4	10,50	11,12	11,76	12,42	13,10	13,80	14,53
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	11,54	12,21	12,90	13,61	14,34	15,09	15,87
SFP122 + SP1	1,7 x 1,2	11,42	12,08	12,77	13,47	14,20	14,95	15,72
SFP122 + SP2	1,7 x 1,4	16,69	13,41	14,16	14,92	15,71	16,52	17,35
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	13,96	14,74	15,54	16,36	17,21	18,08	18,97
SFP133 + SP1	2,1 x 1,2	13,37	14,13	14,91	15,71	16,53	17,38	18,25
SFP133 + SP2	2,1 x 1,4	14,88	15,70	16,54	17,41	18,30	19,22	20,16
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	16,37	17,26	18,17	19,11	20,07	21,05	22,06
SFP111 + SP11	1,4 x 1,4	11,05	11,69	12,36	13,05	13,75	14,48	15,23
SFP122 + SP11	1,8 x 1,4	13,24	13,99	14,75	15,54	16,36	17,19	18,05
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	15,23	16,06	16,92	17,80	18,71	19,64	20,59
SFP133 + SP11	2,2 x 1,4	15,42	16,27	17,14	18,03	18,95	19,89	20,86
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	17,75	18,70	19,67	20,67	21,69	22,74	23,82
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	20,85	21,93	23,04	24,18	25,34	26,53	27,75

Uwagi:

1. Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytkowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{min} = 2,7$ m
2. Objętość zasyпки gruntowej $V_z = 0,9 V_w$, m³
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu



Beton C 16/20

 Skład 1 m³ :

- cement portlandzki - 400 kg „32,5”
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość V_{W1} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość V_{W2} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. W nawiasie objętość zasyпки gruntowej przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

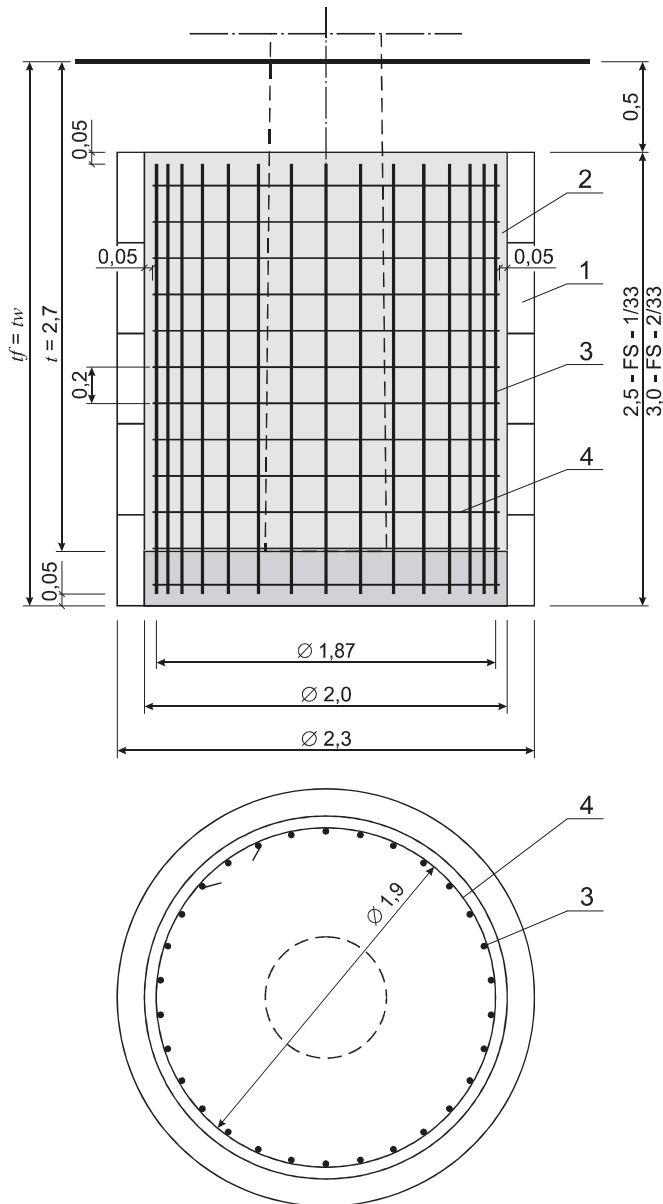
Beton C 16/20 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

Beton C 16/20 do zalania po ustawieniu słupa.

4	Pręt stalowy dł. 6,54 m	FS - 2/33	Ø 10	szt.	14	4,04	56,6	stal A - 0
		FS - 1/33			12		48,5	
3	Pręt stalowy dł.	2,9 m FS - 2/33	Ø 12	szt.	30	2,58	77,4	stal A - III
		2,4 m FS - 1/33					2,13		63,9
2	Beton		C 16/20	m ³	...	2400	...	
1	Krąg żelbetowy	FS - 2/33	K 200/50	szt.	6	800	4800	
		FS - 1/33			5	800	4000	
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi		
				jedn.	całk.			

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS - 2/33	3,5	14,53	25,18	8,9	2,08 / (25,2) ³
FS - 1/33	3,0	12,46	20,09	7,4	2,08 / (20,1) ³
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	V_{W1}	V_{W2}	betonu V_b	zasyпки gruntowej V_z
		wykopu (uwaga 2)			
Objętość [m ³]					



Beton C 16/20

 Skład 1 m³ :

- cement portlandzki „32,5” - 400 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość V_{W1} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość V_{W2} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. W nawiasie objętość zasyпки gruntowej przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

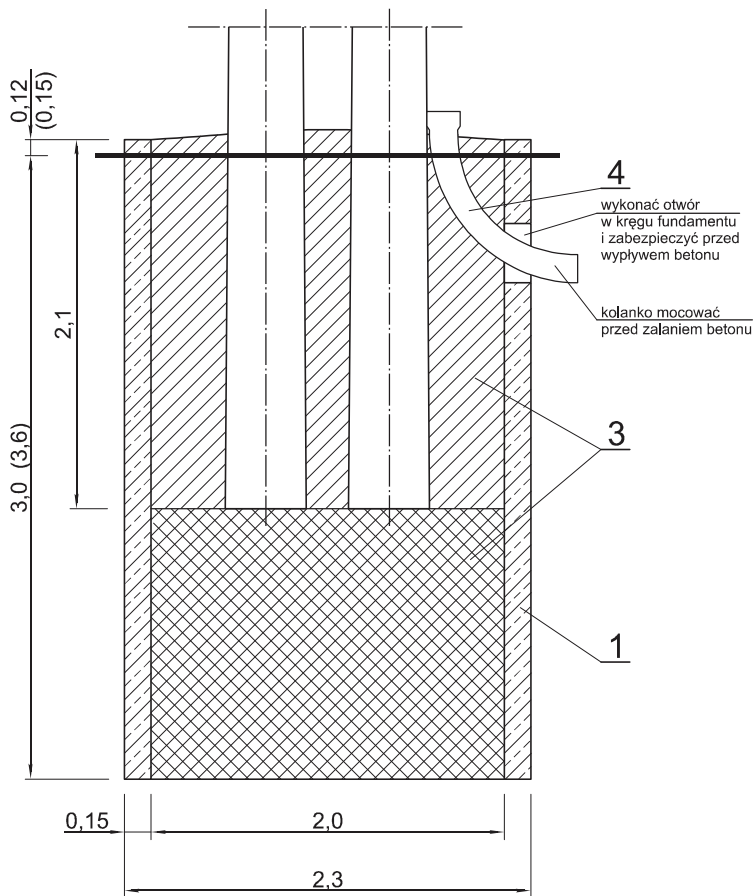
Beton C 16/20 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.

Beton C 16/20 do zalania po ustawieniu słupa.

4	Pręt stalowy dł. 6,54 m	FS - 12/33	Ø 10	szt.	11	4,04	56,6	stal A - 0
		FS - 11/33			9		48,5	
3	Pręt stalowy dł.	2,2 m	Ø 12	szt.	30	2,58	77,4	stal A - III
		1,7 m					2,13		63,9
2	Beton		C 16/20	m ³	...	2400	...	
1	Krąg żelbetowy	FS - 12/33	K 200/50	szt.	6	800	4800	
		FS - 11/33			5	800	4000	
Lp.	Wyszczególnienie			Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
						jedn.	całk.	

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS - 12/33	3,5	14,53	25,18	8,7	2,08 / (25,2) ³
FS - 11/33	3,0	12,46	20,09	7,1	2,08 / (20,1) ³
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	V_{W1}	V_{W2}	betonu V_b	zasyпки gruntowej V_z
		wykopu (uwaga 2)			
		Objętość [m ³]			



Beton C 16/20

Skład 1 m³ :

- cement portlandzki „32,5” - 400 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość V_{W1} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość V_{W2} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. Wymiary w nawiasach dotyczą fundamentu FS-2/50.

Beton C 16/20 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa

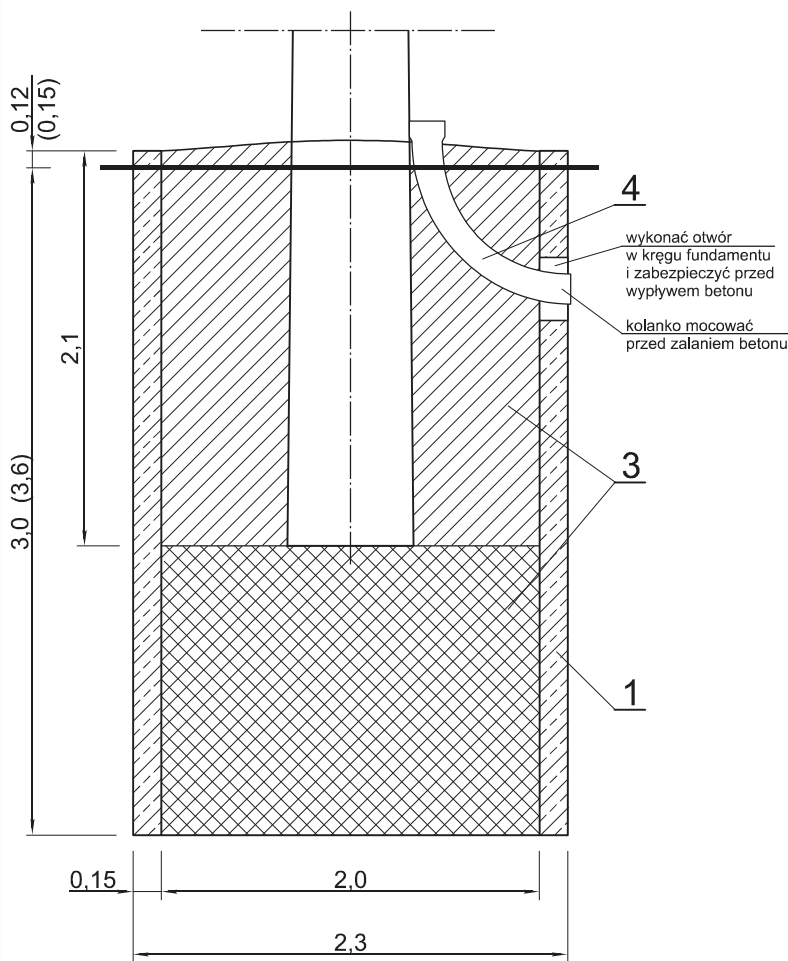
Beton C 16/20 do zalania po ustawieniu słupa

4	Kolano ochronne PCV 90° R=800 mm Ø160		szt.	1	...	...	Do wprowadzenia kabla na słup
3	Beton	C 16/20	m ³	...	2400	...	
2	Zbrojenie	str. 157	kpl.	1	173,8	173,8	FS-2/50
		str. 156			149,6	149,6	FS-1/50
1	Krag żelbetowy	K-200/60	szt.	6	1050	6300	FS-2/50
		K-200/60		5	1050	5250	FS-1/50

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	jedn.	całk.	Uwagi
				Masa [kg]		

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS - 2/50	3,6	14,95	26,08	11,1	11,13
FS - 1/50	3,0	12,46	20,09	9,25	7,63
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	V_{W1}	V_{W2}	betonu V_b	zasyпки gruntowej przy V_{W2} V_z
		wykopu (uwaga 2)			
Objętość [m ³]					



Beton C 16/20

 Skład 1 m³:

- cement portlandzki „32,5” - 400 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość V_{W1} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość V_{W2} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. Wymiary w nawiasach dotyczą fundamentu FS-12/50.

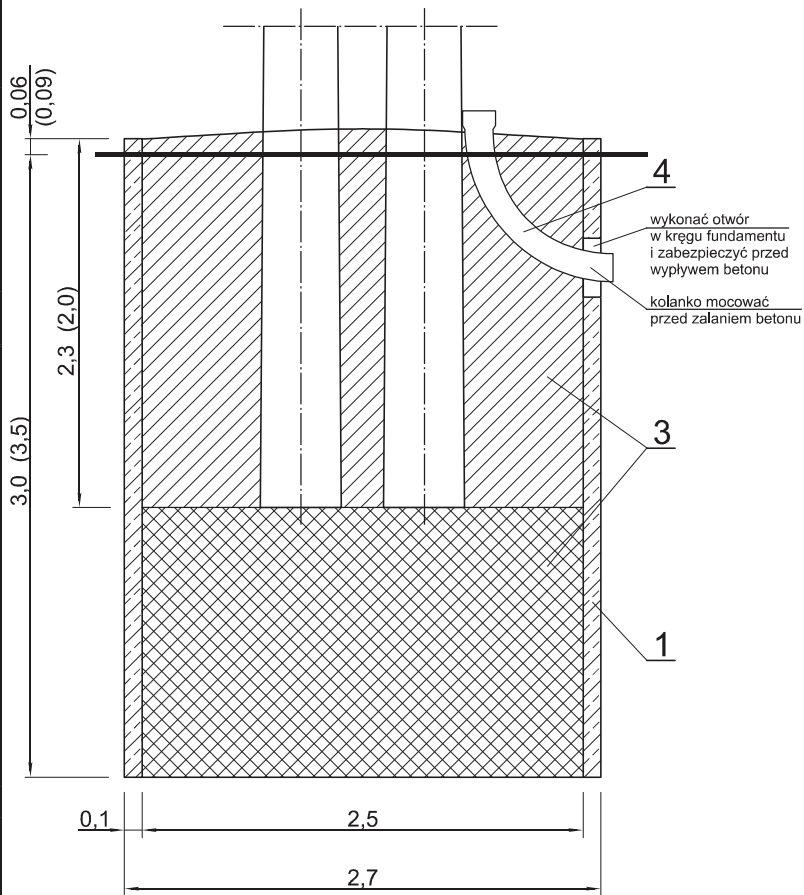
- Beton C 16/20 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa
- Beton C 16/20 do zalania po ustawieniu słupa

4	Kolano ochronne PCV 90° R=800 mm Ø160		szt.	1	...	...	Do wprowadzenia kabla na słup
3	Beton	C 16/20	m ³	...	2400	...	
2	Zbrojenie	str. 157	kpl.	1	173,8	173,8	FS-12/50
		str. 156			149,6	149,6	FS-11/50
1	Krąg żelbetowy	K-200/60	szt.	6	1050	6300	FS-12/50
		K-200/60		5	1050	5250	FS-11/50

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
				jedn.	całk.	

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS - 12/50	3,6	14,95	26,08	10,92	11,13
FS - 11/50	3,0	12,46	20,09	9,03	7,63
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	V_{W1}	V_{W2}	betonu V_b	zasyпки gruntowej przy V_{W2} V_z
		wykopu (uwaga 2)			
Objętość [m ³]					



Beton C 16/20

 Skład 1 m³:

- cement portlandzki „32,5” - 400 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość V_{W1} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość V_{W2} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. Wymiary w nawiasach dotyczą fundamentu FS-4/50.

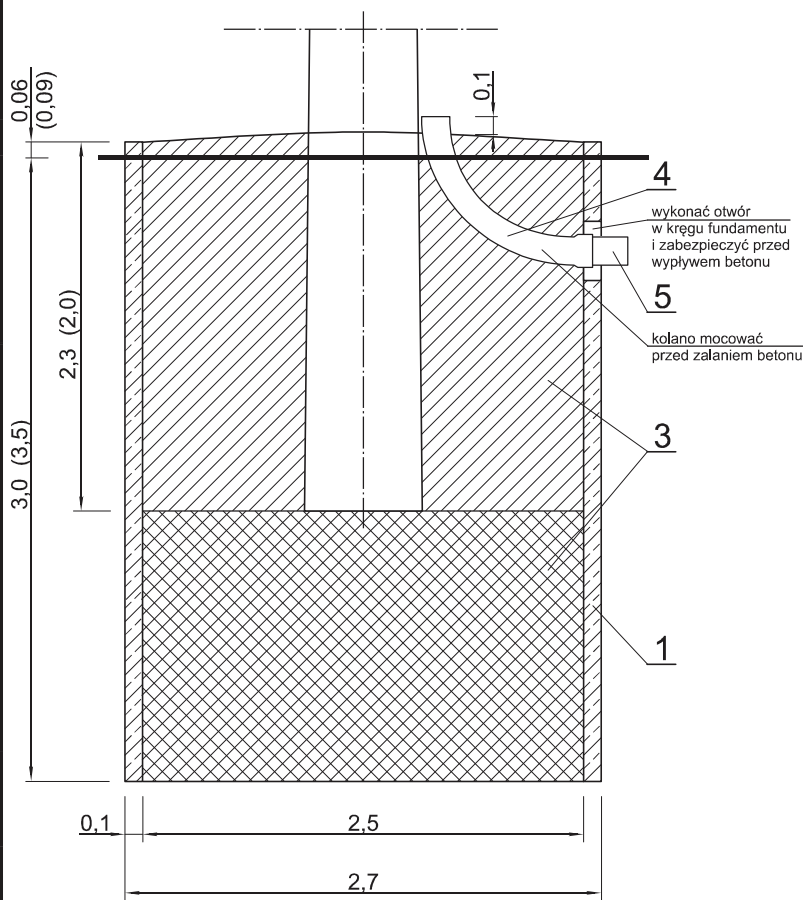
Beton C 16/20 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa

Beton C 16/20 do zalania po ustawieniu słupa

4	Kolanko ochronne PCV 90° R=800 mm Ø160	szt.	1	...	...	...	Do wprowadzenia kabla na słup
3	Beton	C 16/20	m ³	...	2400	...	
2	Zbrojenie	str. 159	kpl.	1	205,3	205,3	FS-4/50
		str. 158			162,4	162,4	FS-3/50
1	Krag żelbetowy	K-250/100	szt.	3	2050	6150	FS-4/50
		K-250/50		1	1020	1020	
		K-250/100		3	2050	6150	FS-3/50
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi	
				jedn.	całk.		

MATERIAŁY FUNDAMENTU

FS - 4/50	3,5	20,03	32,21	17,20	12,18
FS - 3/50	3,0	17,17	25,93	14,69	8,76
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	V_{W1}	V_{W2}	betonu V_b	zasyпки gruntowej przy V_{W2} V_z
		wykopu (uwaga 2)			
Objętość [m ³]					



Beton C 16/20

Skład 1 m³:

- cement portlandzki „32,5” - 400 kg
- piasek - 0,42 m³
- żwir - 0,83 m³
- woda - 0,20 m³

Uwagi:

1. Wymiary dna wykopu przyjmować równe średnicy kręgu.
2. Objętość V_{W1} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą średnicy kręgu, objętość V_{W2} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. Wymiary w nawiasach dotyczą fundamentu FS-14/50.

Beton C 16/20 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa

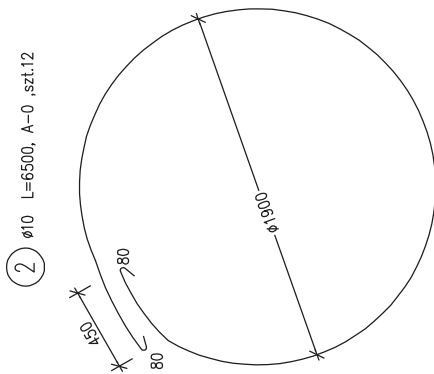
Beton C 16/20 do zalania po ustawieniu słupa

5	Rura osłonowa PCV Ø160 dł, 0,3m	szt.	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
4	Kolanko ochronne PCV 90° R=800 mm Ø160	szt.	szt.	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Do wprowadzenia kabla na słup
3	Beton	C 16/20	m ³	...	2400	...	
2	Zbrojenie	str. 159	kpl.	1	205,3	205,3	FS-14/50
		str. 158			162,4	162,4	FS-13/50
1	Krag żelbetowy	K-250/100	szt.	3	2050	6150	FS-14/50
		K-250/50			1020	1020	
		K-250/100			3	2050	6150	FS-13/50

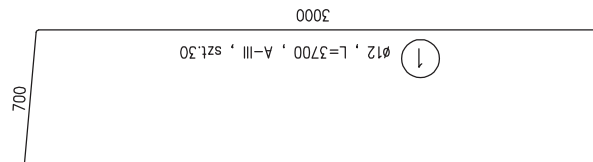
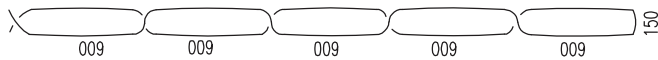
Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość	Masa [kg]		Uwagi
				jedn.	całk.	

MATERIAŁY FUNDAMENTU

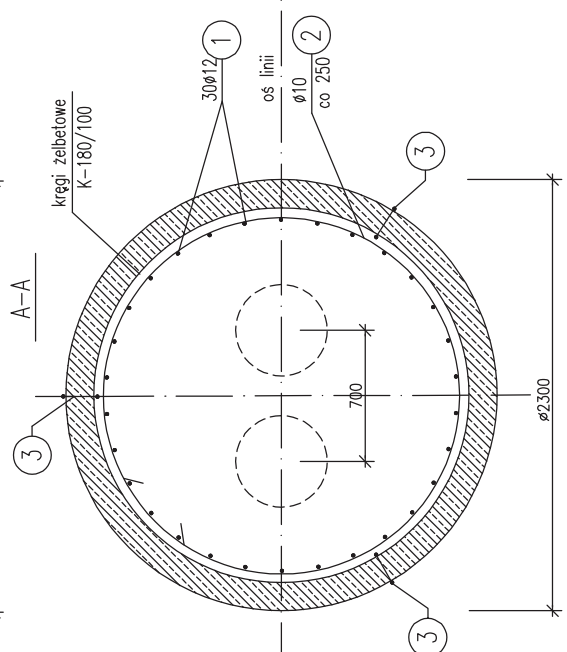
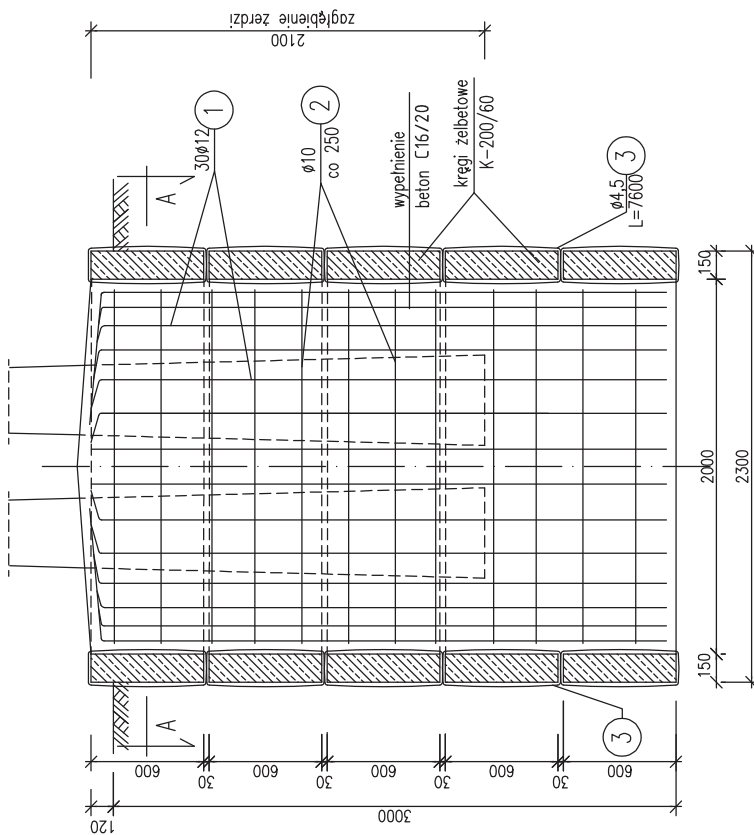
FS - 14/50	3,5	20,03	32,21	16,99	12,18
FS - 13/50	3,0	17,17	25,93	14,45	8,76
Typ fundamentu	Głębokość posadowienia fundamentu $t_f = t_w$ [m]	V_{W1}	V_{W2}	betonu V_b	zasyпки gruntowej przy V_{W2} V_z
		wykopu (uwaga 2)			
Objętość [m ³]					

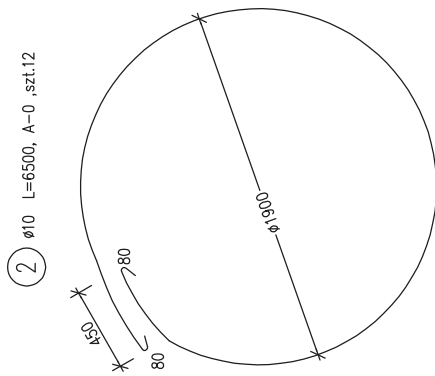


NR	ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ mm	ILOŚĆ PRĘTÓW	A-0		A-III	
				φ4,5	φ10	φ12	φ12
1	12	3700	30				
2	10	6500	12		78,0		111,0
3	4,5	7600	3	22,8			
DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA				m	22,8	78,0	111,0
MASA JEDNOSTKOWA				kg/m	0,125	0,617	0,888
MASA CAŁKOWITA				kg	2,85	48,13	98,6
MASA RAZEM				kg		149,6	

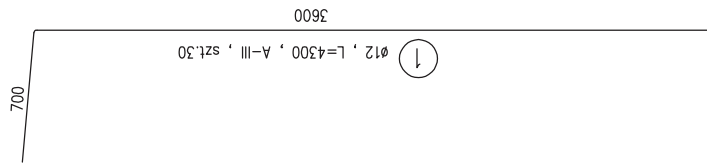


STAL: A-III, A-0
BETON C16/20

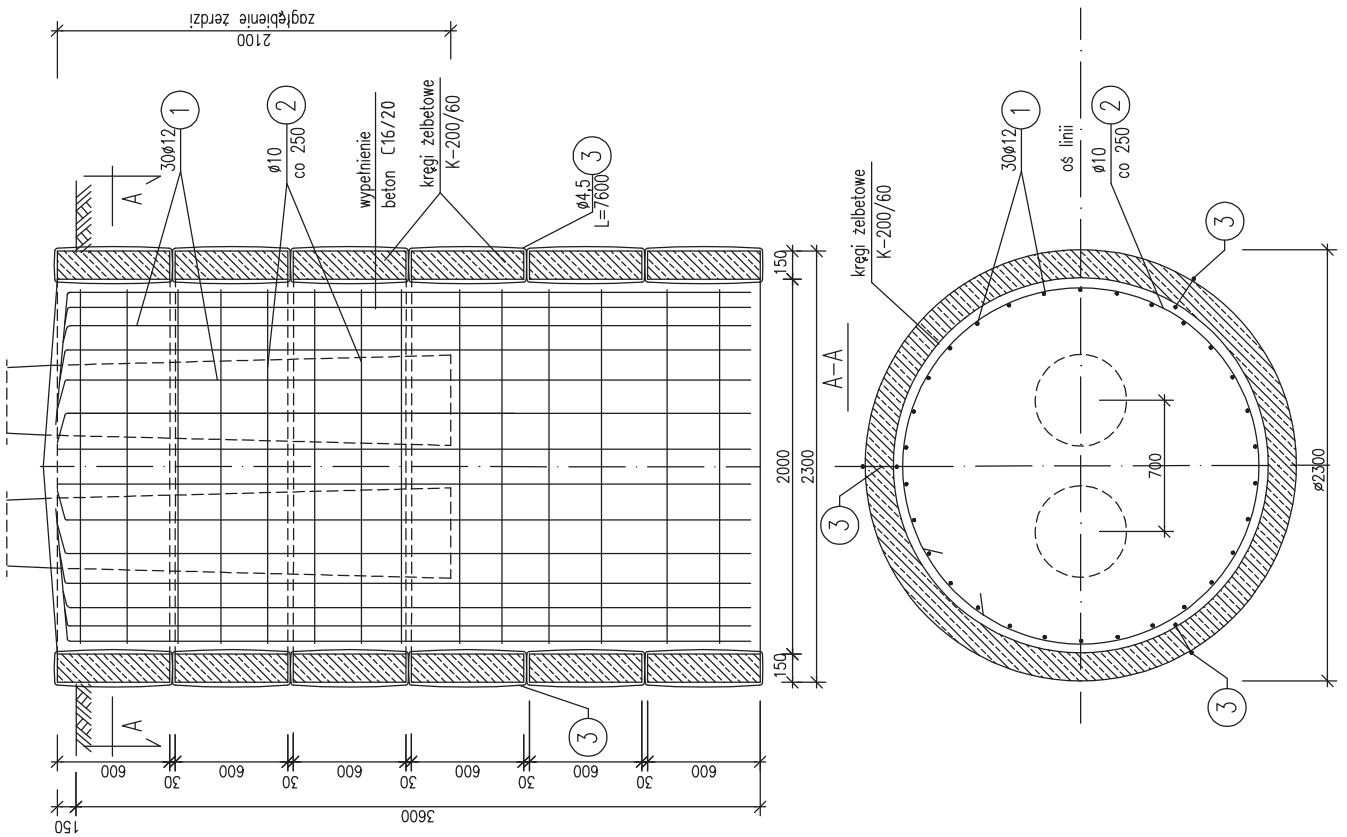


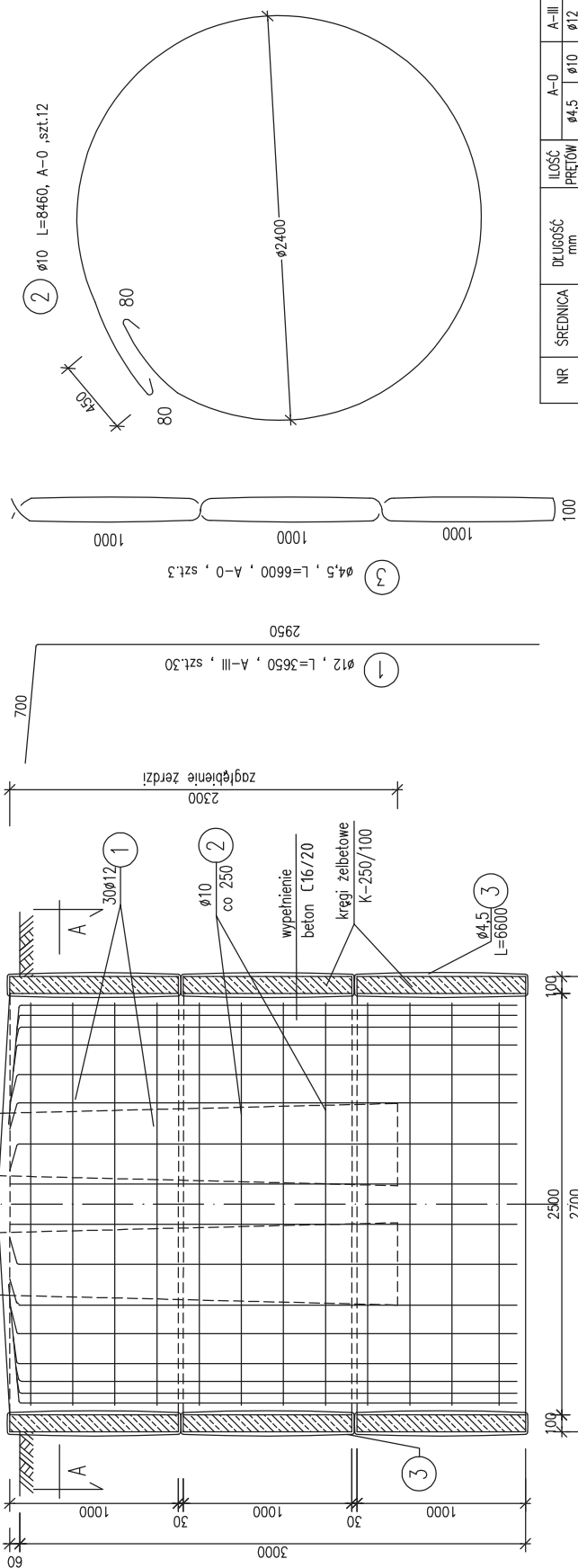


NR	ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ mm	ILOŚĆ PRĘTÓW	A-0		A-III	
				Ø4,5	Ø10	Ø12	Ø12
1	12	4300	30			129,0	
2	10	6500	14		91,0		
3	4,5	8200	3	24,6			
DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA				m	24,6	91,0	129,0
MASA JEDNOSTKOWA				kg/m	0,125	0,617	0,888
MASA CAŁKOWITA				kg	3,08	56,15	114,6
MASA RZEM				kg			173,8



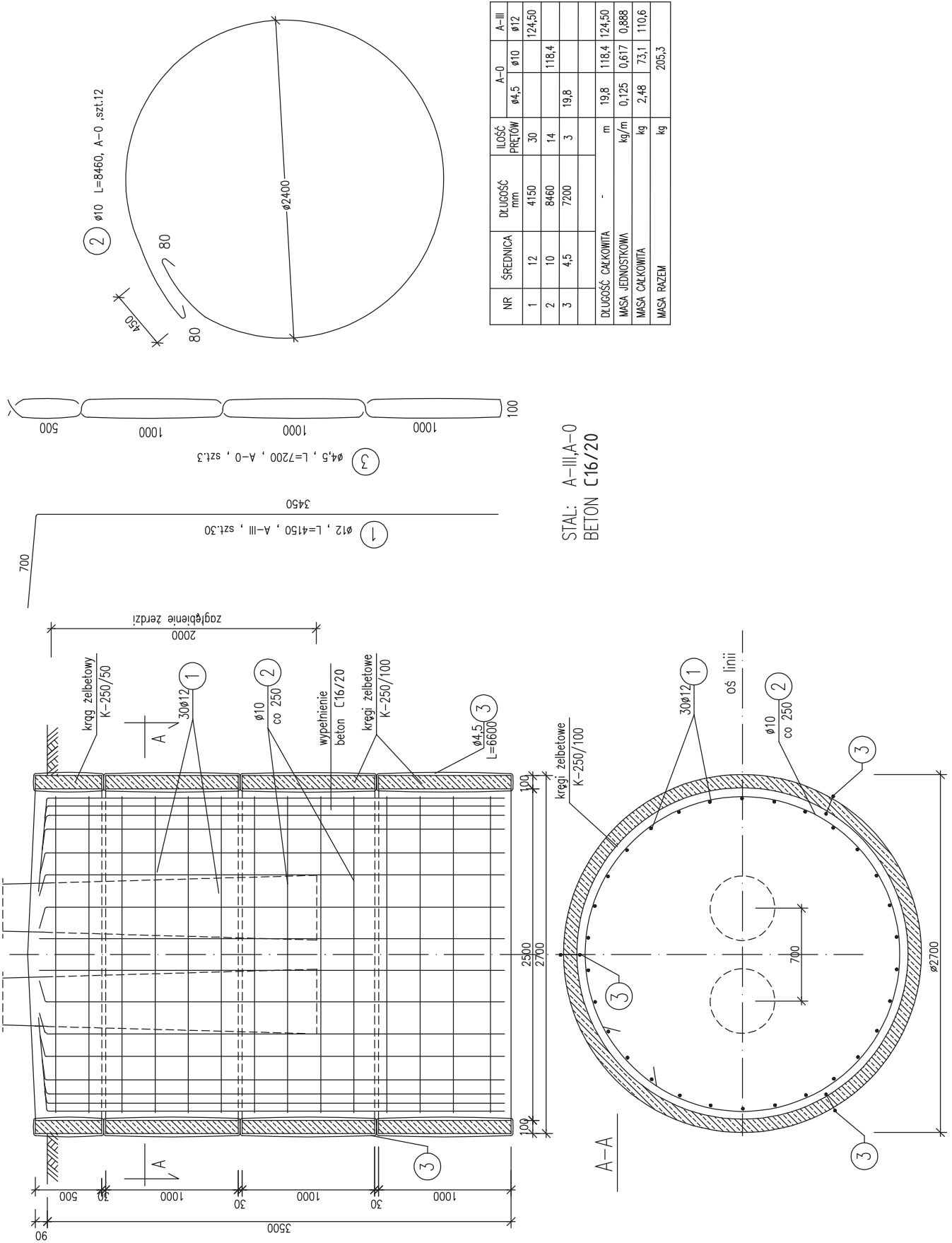
STAL: A-III, A-0
BETON C16/20





NR	ŚREDNICA	DŁUGOŚĆ mm	ILOŚĆ PRĘTÓW		A-III		
			Ø4,5	Ø10	Ø12	Ø12	
1	12	3650	30			109,5	
2	10	8460	12		101,52		
3	4,5	6600	3	19,8			
DŁUGOŚĆ CAŁKOWITA			m		19,8	101,52	109,5
MASA JEDNOSTKOWA			kg/m		0,125	0,617	0,888
MASA CAŁKOWITA			kg		2,48	62,6	97,3
MASA RAZEM			kg				162,4

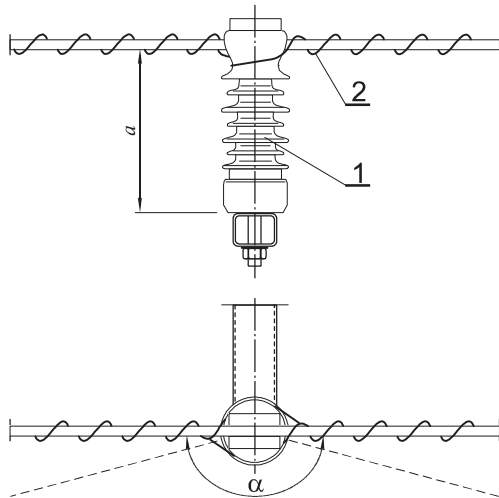
STAL: A-III, A-0
BETON C16/20





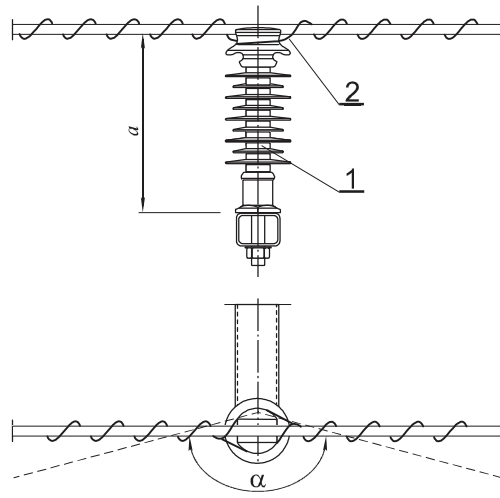
Nazwa elementu	Szkic elementu cm	Producent	Masa elementu [kg]								
Płyta U - 85		CZE PAS, CHIMET, STRUNOBET, STRUNOBET - MIGACZ, ZPUE ELEKTROINSTAL	77								
Płyta U - 130			156								
Płyta PS - □			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rodzaj płyty</th> <th>Wym. a, cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PS-120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>PS-160</td> <td>160</td> </tr> <tr> <td>PS-200</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>	Rodzaj płyty	Wym. a, cm	PS-120	120	PS-160	160	PS-200	200
Rodzaj płyty	Wym. a, cm										
PS-120	120										
PS-160	160										
PS-200	200										

ZPi/1
dla linii bez ostrych



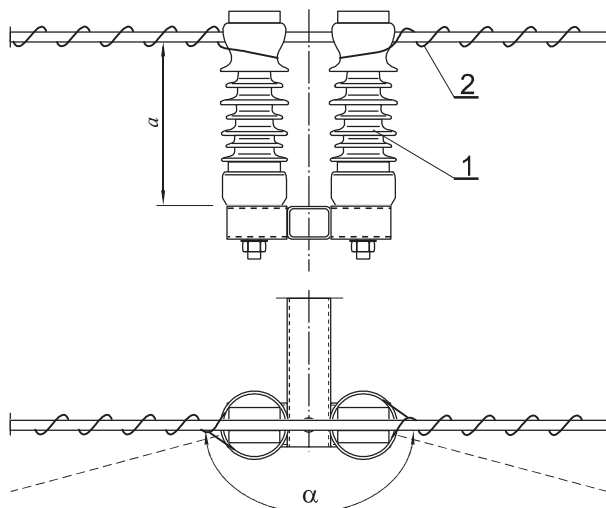
$\alpha=180^\circ \div 150^\circ$ - izolatory LWP □-S,
mocowanie przewodu w rowku
 $\alpha=180^\circ \div 178^\circ$ - izolatory LWP 8-24R,
mocowanie przewodu w rowku
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - izolatory LWP 8-24R,
mocowanie przewodu na szyjce

ZPi/2
poziom ostrych I, II i III - uwaga 3 (str. 162)



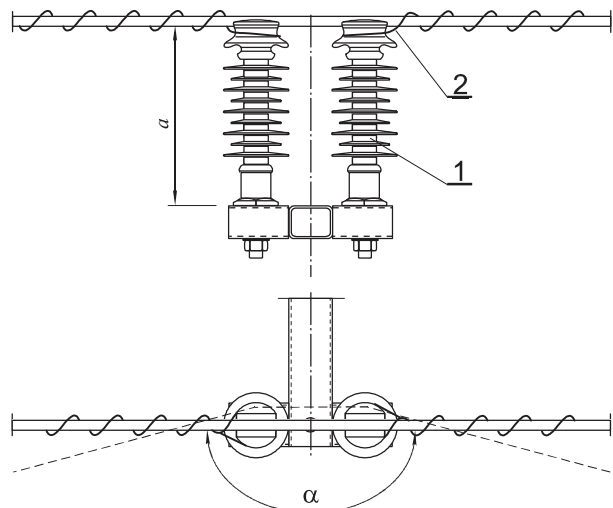
$\alpha=180^\circ \div 178^\circ$ - mocowanie przewodu w rowku
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - mocowanie przewodu na szyjce

ZP2i/1
poziom ostrych I, II i III



$\alpha=180^\circ \div 150^\circ$ - izolatory LWP □-S,
mocowanie przewodu w rowku
 $\alpha=180^\circ \div 178^\circ$ - izolatory LWP 8-24R,
mocowanie przewodu w rowku
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - izolatory LWP 8-24R,
mocowanie przewodu na szyjce

ZP2i/2
poziom ostrych I, II i III



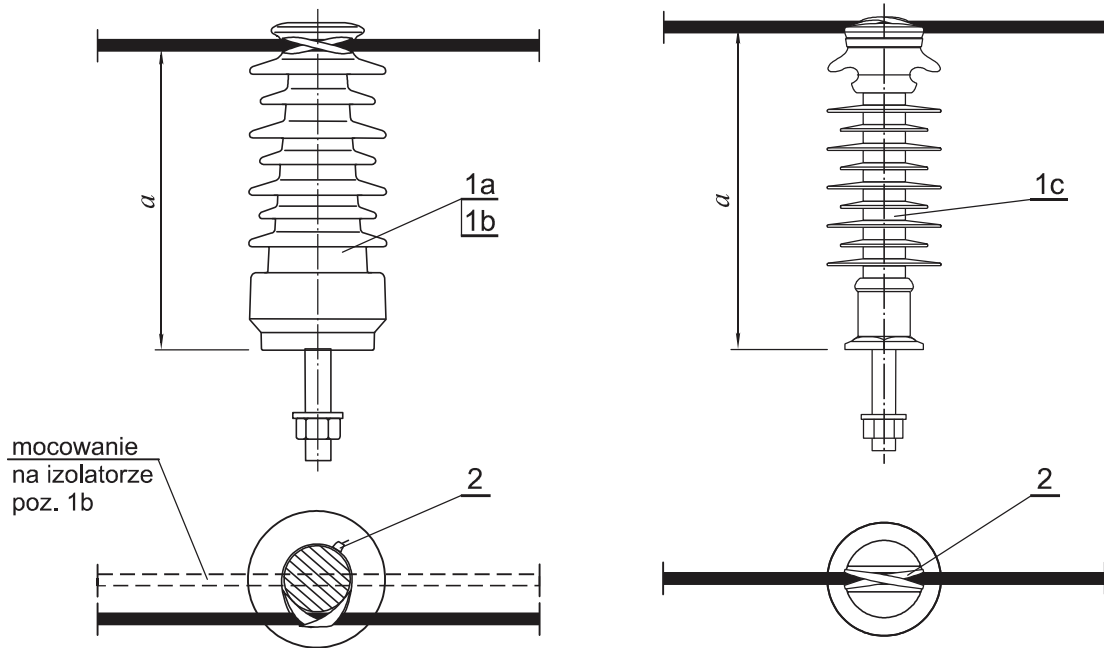
$\alpha=180^\circ \div 178^\circ$ - mocowanie przewodu w rowku
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - mocowanie przewodu na szyjce

c.d. i zestawienie materiałów str. 162

Typ izolatora	Wymiar <i>a</i> mm	Dopuszczalne obciążenie ³⁾⁴⁾ , daN			Masa, kg
		ZPi/1, ZPi/2	ZP2i/1, ZP2i/2	ZPi/2	
		poziom obostrzenia			
		bez obostrzeń	I, II, III	I, II, III	
LWP 8-24-S	300	444	444	-	6,0
LWP 12,5-24-S	300	694	694	-	7,5
LWZ 8-24R	300	444	444	-	8,0
SDI84.1M24	330	833	833	555	3,4
SDI83.1M24	280	833	833	555	3,0
SIW 24 S	305	711	711	474	2,6
SIW 24 G	305	711	711	474	2,7
SMT 24/0-L1	290	694	694	463	2,6
SMT 24/0-L2	263	694	694	463	2,5
HASDI190/750-PAS	314	694	694	463	3,5
HASDI180/485-PAS	315	556	556	370	2,8
CI-PP-24-5-430	280	667	667	445	2,7

- Uwagi:**
- Dobór izolatorów ze względu na strefę zabrudzeniową oraz napięcie sieci wg pkt. 5.5 opisu technicznego.
 - Izolatory LWP 8-24-S; LWP 12,5-24-S; SIW 24 S, SMT 24/0-L2, HASDI są wyposażone w tuleję z tworzywa, umożliwiającą przeciąganie przewodu podczas montażu bez konieczności używania rolek montażowych.
 - Zawieszenie ZPi/2 spełnia wymogi I, II i III poziomu obostrzenia pod warunkiem zastosowania izolatora o wytrzymałości co najmniej o 50 % wyższej niż to wynika z obliczonego obciążenia mechanicznego - dobór wg tabeli powyżej.
 - Dopuszczalne obciążenie izolatorów podane w tabeli uwzględnia częściowy współczynnik materiałowy $\gamma_M=1,8$, zgodnie z PN-EN 50341-2-22 pkt 10.7 PL. 2
 - Do izolatorów pojedynczych z główką typu S (LWP 8/24S, LWP 12,5-24-S czy SIW 24 S, SMT 24/0-L2 HASDI) stosujemy wiązałki typu PLDT2 i PLDT 3, do izolatorów pojedynczych z główką typu R (rowek na wierzchołku główki - LWP 8-24 R, SDI84.1M24, SDI83.1M24, SIW 24 G, SMT 24/0-L1, CI-PP) stosujemy wiązałki typu PLTT 2F i PLTT 3 F, do do dwóch izolatorów w osi przewodu w przypadku kiedy mocujemy przewód na szyjce izolatora (z boku) używamy wiązałek PLSDT 2 F i PLSDT 3 F, do dwóch izolatorów w osi przewodu w przypadku kiedy mocujemy przewód w główce typu S czy w rowku typu R używamy wiązałek typu GSTTI □FG

2	Uchwyt wiązałkowy, uwaga 5	GSTTI 50 FG	SICAME	-	2	□	50 mm ²
		GSTTI 95 FG				□	70 mm ²
		GSTTI 150 FG				□	120 mm ²
		PLSDT 2 F				□	50, 70 mm ²
		PLSDT 3 F				□	120 mm ²
		PLDT 2 F, PLTT 2 F				□	50, 70 mm ²
		PLDT 3 F, PLTT 3 F					120 mm ²
Uchwyt opłotowo-skrętny	ENSTO POL	2	0,087	50 mm ²			
			0,095	70 mm ²			
			0,105	120 mm ²			
1	Izolator liniowy kompozytowy*	CI-PP-24-5-430	KUVAG	1	2	2,7	z trzonem M24x140/96 * inny trzon na zamówienie
	Izolator liniowy kompozytowy SILCOSIL z trzonem M20x150	HASDI190/750-PAS, (HASDI180/485-PAS)	PFISTERER			3,5(2,8)	Uwaga 1, 2 i 3 dł. gwintu trzonu 150mm
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x65* (dł. gwintu 65mm)	SIW 24 S	SICAME			2,6	* inna długość na zamówienie ZPi/2, ZP2i/2 Uwaga 1, 2 i 3
		SIW 24 G				2,7	
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)	SMT 24/0-L2	MICO ELECTRIC			2,5	
		SMT 24/0-L1				2,6	
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 120mm)	SDI84.1M24	ENSTO POL			2,5	
SDI83.1M24		2,4					
Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 105, 140mm	LWP 8-24-S LWP 12,5-24-S LWZ 8-24R	RADPOL ZAPEL	□	ZPi/1, ZP2i/1 Uwaga 1 i 2 dł. gwintu trzonu 55mm			
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	ZPi ilość, szt.	ZP2i ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	



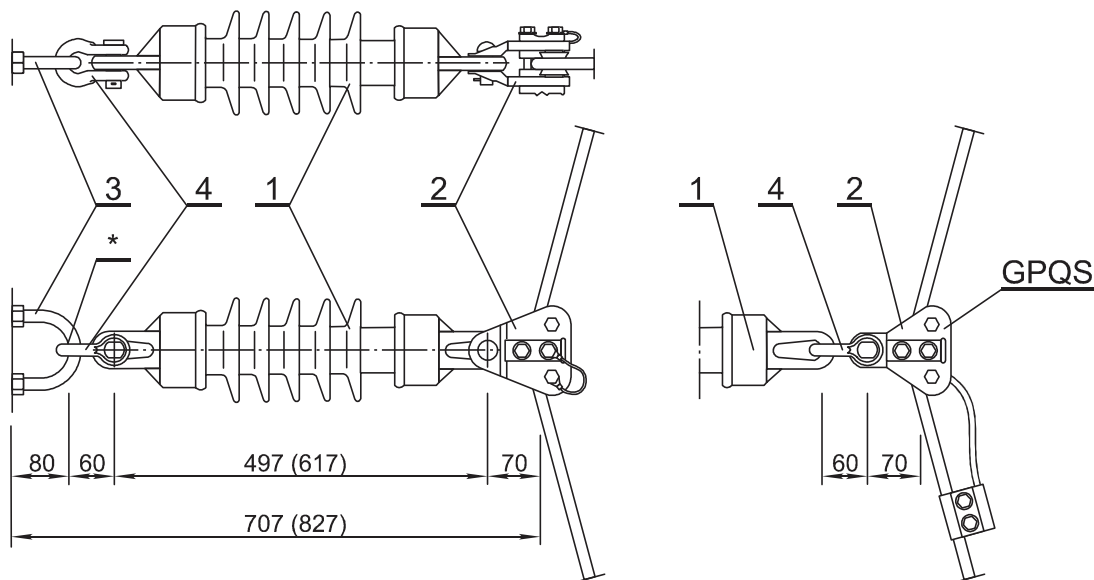
Typ izolatora	Wymiar <i>a</i> , mm
LWP 8-24	283
LWZ 8-24	318
LWP 8-24 R	283
LWZ 8-24 R	318
SDI84.1M24	330
SDI83.1M24	280
SIW 24 G	305
SIW 24 S	305
SMT 24/0-L1	290
HASDI190/750-PAS	314
HASDI180/485-PAS	315
CI-PP-24-5-430	280

Uwaga: Dobór izolatorów ze względu na strefę zabrudzeniową oraz napięcie sieci wg pkt. 5.6 opisu technicznego.

2	Opaska	CCD 9-92	SICAME	1	-	
	Taśma kablowa czarna	PER 14.4	ENSTO POL			
1c	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140*	CI-PP-24-5-430	KUVAG	1	2,7	dł. gwintu trzonu 96mm * inny trzon na zamówienie
	Izolator liniowy kompozytowy SILCOSIL z trzonem M20x150	HASDI190/750-PAS, (HASDI180/485-PAS)	PFISTERER		3,5 (2,8)	dł. gwintu trzonu 150mm
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x65*	SIW 24 G	SICAME		2,7	*inna długość trzonu na zamówienie
		SIW 24 S			2,6	
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)	SMT 24/0-L2	MICO ELECTRIC		2,6	
	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 120mm)	SDI84.1M24	ENSTO POL		2,5	
SDI83.1M24		2,4				
1b	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24	LWZ 8-24 R	RADPOL ZAPEL	□		
		LWP 8-24 R				
1a	długości 105, 140mm	LWZ 8-24				
		LWP 8-24				

Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	------------------------	-------------	----------------	-------

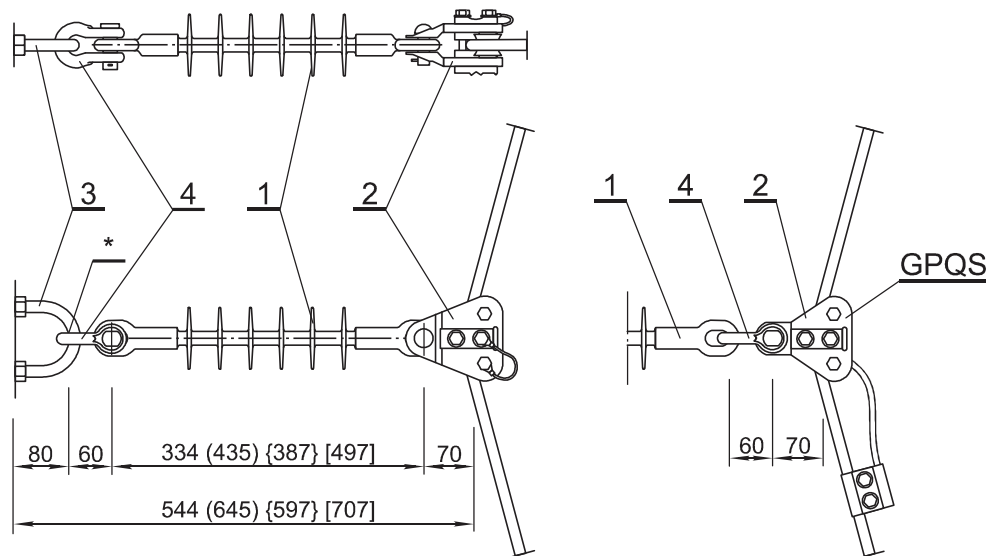
Dla linii bez obostrzeń


Uwagi:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcucha z izolatorem LP-□/8U.
2. * Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszania ŁPNI z uchwytem poz. 2 stosować zawsze z układem łukochronnym, z wyjątkiem przypadków, gdy układy łukochronne wystąpiły na sąsiednich słupach.

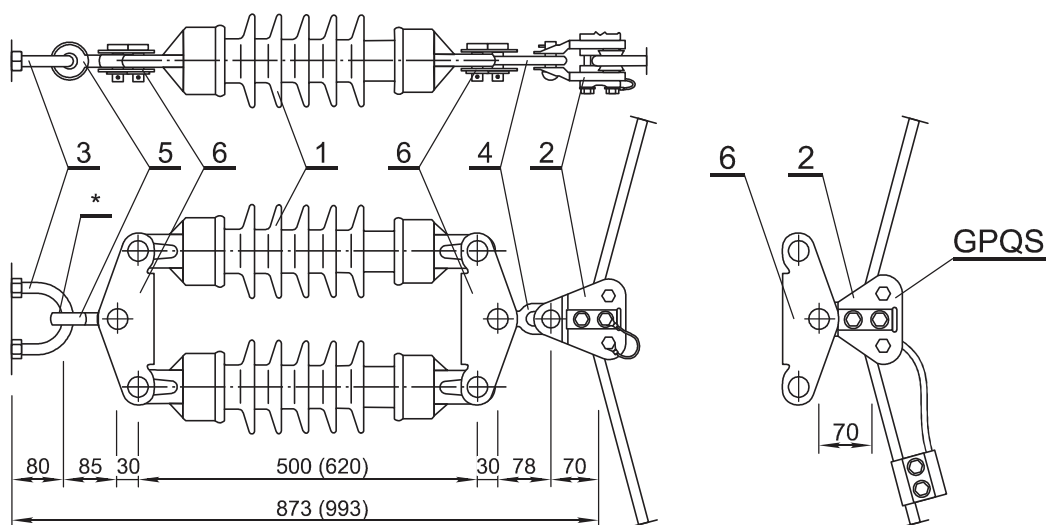
4	Łącznik kabłąkowy	38135/SN	BELOS-PLP	1 (2)	0,59	W nawiasie ilość dla GPQS
		NK 38135	DELKAR		0,6	
		19	ELGIS		0,59	
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87	
		41121	ALPAR		0,72	
		NK 41121	DELKAR		0,85	
		M16/200	ELGIS		0,87	
2	Osłona uchwyty	SP62.3	ENSTO POL	1	□	Do SO181.6S UP150
	Uchwyt przelotowy	UP150	ALPAR		□	Dopuszczalne obciążenie: 16,7kN (uwzgl. $\gamma_M=1,8$)
	Uchwyt przelotowo-naróżny	GPQS	SICAME		1,0	
	Uchwyt przelotowo-naróżny	SO 181.6S	ENSTO POL		1,22	
1	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/5U	RADPOL, ZAPEL	1	7,5	Dobór wg pkt. 5.6 opisu
		LP-60/8U			9,0	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	

Dla linii bez obostrzeń


Uwagi:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP-60/8U, HASDI 200/600EE24, SDI-90.280, GIO 24 EE i SGL24-1/M, wymiary w nawiasach { } dotyczą łańcucha z izolatorem GIO 15 EE, Wymiary w nawiasach [] dotyczą łańcucha z izolatorem GIO 36 EE i SGL24-2/M, CS 70 E24 170/650, HASDI2545 EE24 CS 70 E24 70/515.
2. * Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszania ŁPNI z uchwytem poz. 2 stosować zawsze z układem łukochronnym, z wyjątkiem przypadków, gdy układy łukochronne wystąpiły na sąsiednich słupach.

4	Łącznik kabłąkowy	38135/SN	BELOS-PLP	1(2)	0,59	W nawiasie ilość dla GPQS
		NK 38135	DELKAR		0,6	
		19	ELGIS		0,59	
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87	
		41121	ALPAR		0,8	
		NK 41121	DELKAR		0,85	
		M16/200	ELGIS		0,87	
2	Ośłona uchwyty	SP62.3	ENSTO POL	1	0,39	Do SO181.6S UP150
	Uchwyt przelotowy	UP150	ALPAR		□	Dopuszczalne obciążenie: 16,7kN (uwzgl. $\gamma_M=1,8$)
	Uchwyt przelotowo-naróżny	GPQS	SICAME		1,0	
	Uchwyt przelotowo-naróżny	SO 181.6S	ENSTO POL		1,22	
1	Izolator liniowy kompozytowy	CS 70 E24 70/515	RADPOL	1	2,21	Dobór wg pkt. 5.6 opisu
		CS 70 E24 170/650	ZAPEL		2,7	
		HASDI2545 EE24	PFISTERER		1,3	
		HASDI200/600EE24				
		SGL24-2/M	MICO		1,85	
		SGL24-1/M	ELECTRIC			
		GIO 36 EE	SICAME		□	
		GIO 24 EE				
		GIO 15 EE				
		SDI 90.280	ENSTO POL		1,12	
SDI 90.150	0,98					
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	

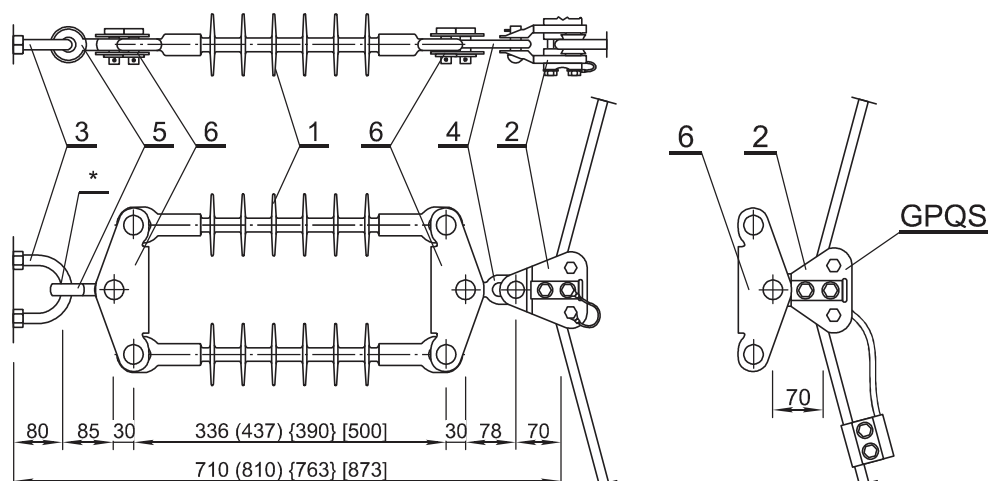
Poziom obostrzenia I, II i III

Uwagi:

1. Wymiary w nawiasach dotyczą łańcuchów: z izolatorami LP-60/8U
2. * Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszania ŁPN2i z uchwytem poz. 2 stosować zawsze z układem łukoochronnym, z wyjątkiem przypadków, gdy układy łukoochronne wystąpiły na sąsiednich słupach.

6	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253/SN	BELOS-PLP	2	1,1	
		38253	ALPAR			
		NK 38253	DELKAR		1,97	
		R 250	ELGIS			
5	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532/SN	BELOS-PLP	1	0,6	
		3532	ALPAR			
		NK 3532	DELKAR			
		D=23	ELGIS			
4	Łącznik dwuuchowy płaski	3521/SN	BELOS-PLP	1 (0)	1,1	W nawiasie ilość dla GPQS
		3521	ALPAR		0,8	
		NK 3521	DELKAR		1,45	
		D23	ELGIS			
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87	
		41121	ALPAR		0,8	
		NK 41121	DELKAR		0,85	
		M16/200	ELGIS		0,87	
2	Osłona uchwyty	SP62.3	ENSTO POL	1	0,39	Do SO181.6S, UP150
	Uchwyt przelotowy	UP150	ALPAR		□	Dopuszczalne obciążenie: 16,7kN (uwzgl. $\gamma_M=1,8$)
	Uchwyt przelotowo-naróżny	GPQS	SICAME		1,0	
	Uchwyt przelotowo-naróżny	SO 181.6S	ENSTO POL		1,22	
1	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/5U	RADPOL, ZAPEL	2	7,5	Dobór wg pkt. 5.6 opisu
		LP-60/8U			9,0	

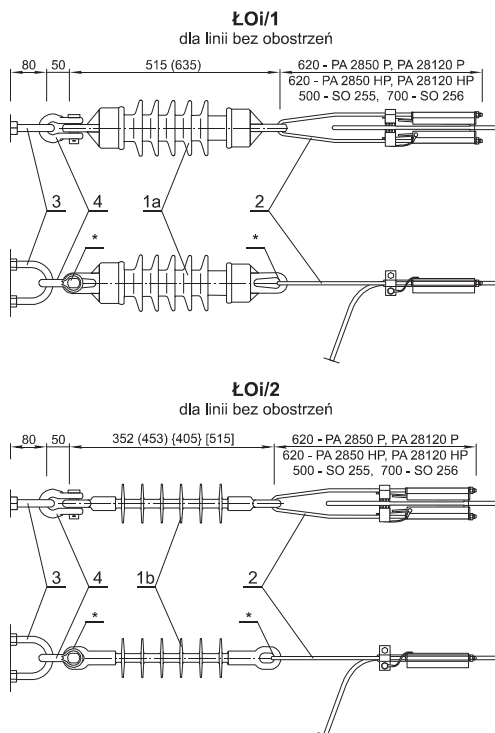
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	------------------------	-------------	----------------	-------

Poziom obostrzenia I, II i III


Uwagi:

1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP-60/8U, HASDI 200/600EE24, SDI-90.280, GIO 24 EE i SGL24-1/M, wymiary w nawiasach { } dotyczą łańcucha z izolatorem GIO 15 EE, Wymiary w nawiasach [] dotyczą łańcucha z izolatorem GIO 36 EE i SGL24-2/M, CS 70 E24 170/650, HASDI2545 EE24, CS 70 E24 70/515.
2. * Wymiarowanie od miejsca styku.
3. Zawieszania ŁPN2i z uchwytem poz. 2 stosować zawsze z układem łukoochronnym, z wyjątkiem przypadków, gdy układy łukoochronne wystąpiły na sąsiednich słupach.

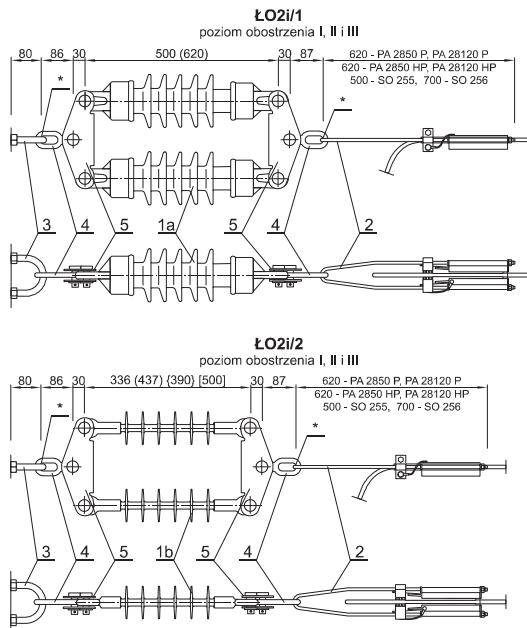
6	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253/SN	BELOS-PLP	2	1,1	
		38253	ALPAR			
		NK 38253	DELKAR		1,97	
		R 250	ELGIS			
5	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532/SN	BELOS-PLP	1	0,6	
		3532	ALPAR			
		NK 3532	DELKAR			
		D=23	ELGIS			
4	Łącznik dwuuchowy płaski	3521/SN	BELOS-PLP	1(0)	1,1	W nawiasie ilość dla GPQS
		3521	ALPAR		0,8	
		NK 3521	DELKAR		1,45	
		D23	ELGIS			
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87	
		41121	ALPAR		0,8	
		NK 41121	DELKAR		0,85	
		M16/200	ELGIS		0,87	
2	Oslona uchwyty	SP62.3	ENSTO POL	1	<input type="checkbox"/>	Do SO181.6S, UP150
	Uchwyt przelotowy	UP150	ALPAR		<input type="checkbox"/>	Dopuszczalne obciążenie:
	Uchwyt przelotowo-narozny	GPQS	SICAME		1,0	16,7kN
	Uchwyt przelotowo-narozny	SO 181.6S	ENSTO POL		1,22	(uwzgl. $\gamma_M=1,8$)
1	Izolator liniowy kompozytowy	CS 70 E24 70/515	RADPOL	2	2,21	Dobór wg pkt. 5.6 opisu
		CS 70 E24 170/650	ZAPEL		2,7	
		HASDI 2545 EE24	PFISTERER		1,3	
		HASDI 200/600EE24				
		SGL24-2/M	MICO		1,85	
		SGL24-1/M	ELECTRIC		1,75	
		GIO 36 EE	SICAME		<input type="checkbox"/>	
		GIO 24 EE			<input type="checkbox"/>	
		GIO 15 EE			<input type="checkbox"/>	
		SDI 90.280	ENSTO POL		1,12	
SDI 90.150	0,98					
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP-60/8U, HASDI 200/600EE24, SDI-90.280, GIO 24 EE i SGL24-1/M, wymiar w nawiasie { } dotyczy łańcucha z izolatorem GIO 15 EE.
Wymiar w nawiasie [] dotyczy łańcucha z izolatorem GIO 36 EE i SGL24-2/M, CS 70 E24 170/650, HASDI2545 EE24, CS 70 E24 70/515.
2. * Wymiarowanie od miejsca styku

4	Łącznik kabłąkowy	38135/SN	BELOS-PLP	1	0,6					
		NK 38135	DELKAR		0,59					
		19	ELGIS							
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41111A	BELOS-PLP	1	0,72					
		41111	ALPAR		0,7					
		NK 41111	DELKAR		0,7					
		M16/140	ELGIS							
2	Osłona uchwytu	SP67.3	ENSTO POL	1	□	Do SO 256S, UO 150				
		SP63.3			0,89	Do SO 255S, UO 70				
	Uchwyt odciągowy, dopuszczalne obciążenie: (uwzgl. $\gamma_M=1,8$)	16,7kN	UO 150		ALPAR	2,5	120 mm ²			
		10kN	UO 70		SICAME	1,13	50, 70 mm ²			
		15,6kN	PA28120P, PA28120HP		ENSTO POL	□	70,120 mm ²			
		9,2kN	PA2850 P, PA2850 HP			□	50 mm ²			
		16,7kN	SO 256S		2,5	120 mm ²				
		11,1kN	SO 255S		1,13	50, 70 mm ²				
		1b	Izolator liniowy kompozytowy		CS 70 E24 70/515	RADPOL	1	2,21	ŁOi/2	Dobór wg pkt. 5.6 opisu
					CS 70 E24 170/650	ZAPEL		2,7		
HASDI 2545 EE24	PFISTERER			1,3						
HASDI 200/600EE24										
SGL24-2/M	MICO ELECTRIC			1,85						
SGL24-1/M	SICAME			1,75						
GIO 36 EE				□						
GIO 24 EE				□						
GIO 15 EE	ENSTO POL			□						
SDI 90.280				1,08						
SDI 90.150				0,95						
1a	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/5U	RADPOL	1	7,5	ŁOi/1				
		LP-60/8U	ZAPEL		9,0					

Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	------------------------	-------------	----------------	-------



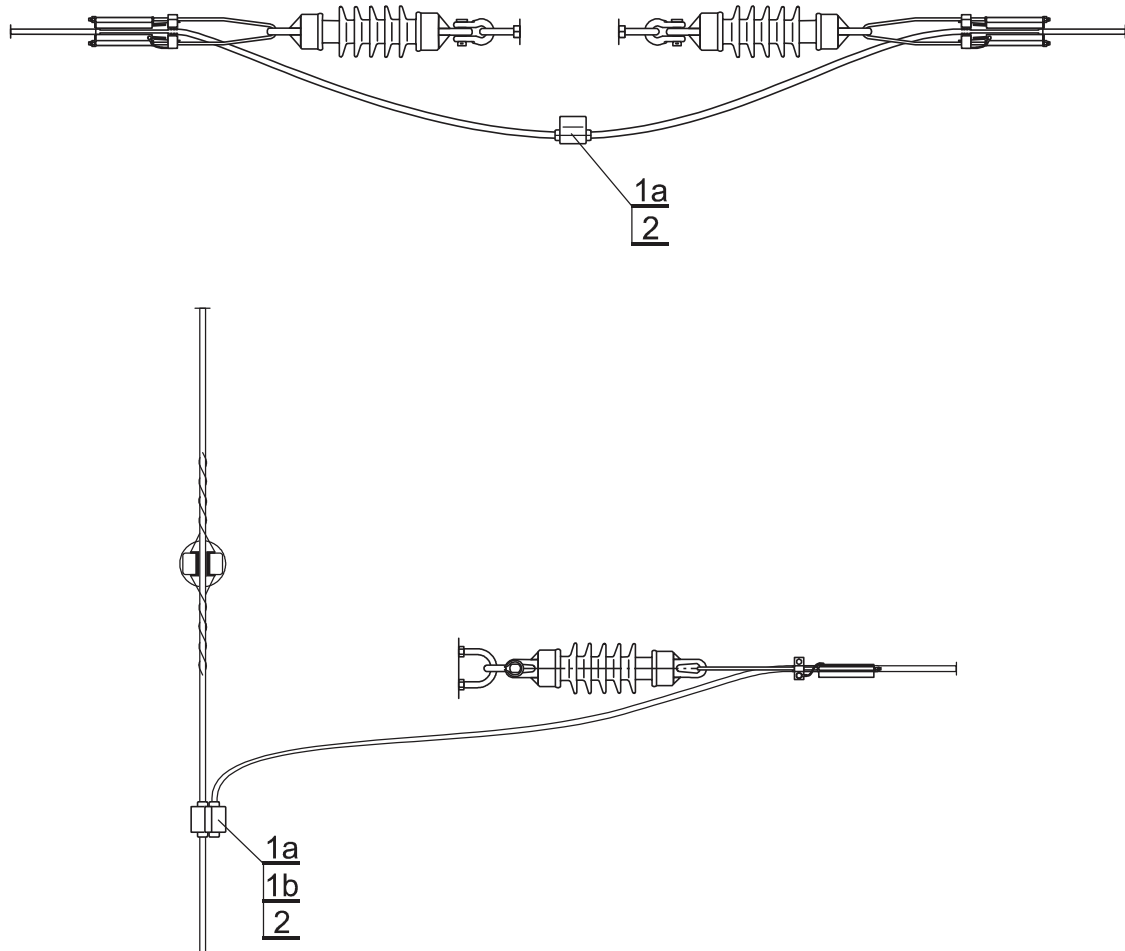
Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach () dotyczą łańcucha z izolatorem LP-60/8U, HASDI 200/600EE24, SDI-90.280, GIO 24 EE i SGL24-1/M, wymiar w nawiasie { } dotyczy łańcucha z izolatorem GIO 15 EE, Wymiar w nawiasie [] dotyczy łańcucha z izolatorem GIO 36 EE i SGL24-2/M, CS 70 E24 170/650, HASDI2545 EE24, CS 70 E24 70/515.

2. * Wymiarowanie od miejsca styku

5	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253/SN	BELOS-PLP	2	1,1			
		38253	ALPAR					
		NK 38253	DELKAR					
		R250	ELGIS					
4	Łącznik dwuuchowy płaski	3521/SN	BELOS-PLP	2	0,8			
		3521	ALPAR					
		NK 3521	DELKAR					
		D23	ELGIS					
3	Wieszak śrubowo-kabłąkowy	41111A	BELOS-PLP	1	0,72			
		41111	ALPAR					
		NK 41111	DELKAR					
		M16/140	ELGIS					
2	Osłona uchwytu	SP67.3	ENSTO POL	1	□	Do SO 256S, UO 150		
		SP63.3				Do SO 255S, UO 70		
	Uchwyt odciągowy, dopuszczalne obciążenie: (uwzgl. $\gamma_M=1,8$)	16,7kN	UO 150			ALPAR	□	120 mm ²
		10kN	UO 70			SICAME	□	50, 70 mm ²
		15,6kN	PA 28120 P, PA 28120 HP				□	70, 120 mm ²
		9,2kN	PA 2850 P, PA 2850 HP			□	50 mm ²	
		16,7kN	SO 256S			ENSTO POL	□	120 mm ²
		11,1kN	SO 255S				□	50, 70 mm ²
1b	Izolator liniowy kompozytowy	CS 70 E24 70/515	RADPOL	2	□	2,21		
		CS 70 E24 170/650	ZAPEL			2,7		
		HASDI2545 EE24	PFISTERER			1,3		
		HASDI 200/600EE24				1,85		
		SGL24-2/M	MICO ELECTRIC			1,75		
		SGL24-1/M				□		
		GIO 36 EE	SICAME			□		
		GIO 24 EE				□		
		GIO 15 EE				□		
		SDI 90.280	ENSTO POL			1,08		
SDI 90.150	0,95							
1a	Izolator liniowy porcelanowy	LP-60/5U	RADPOL		□	7,5		
		LP-60/8U	ZAPEL			9,0		

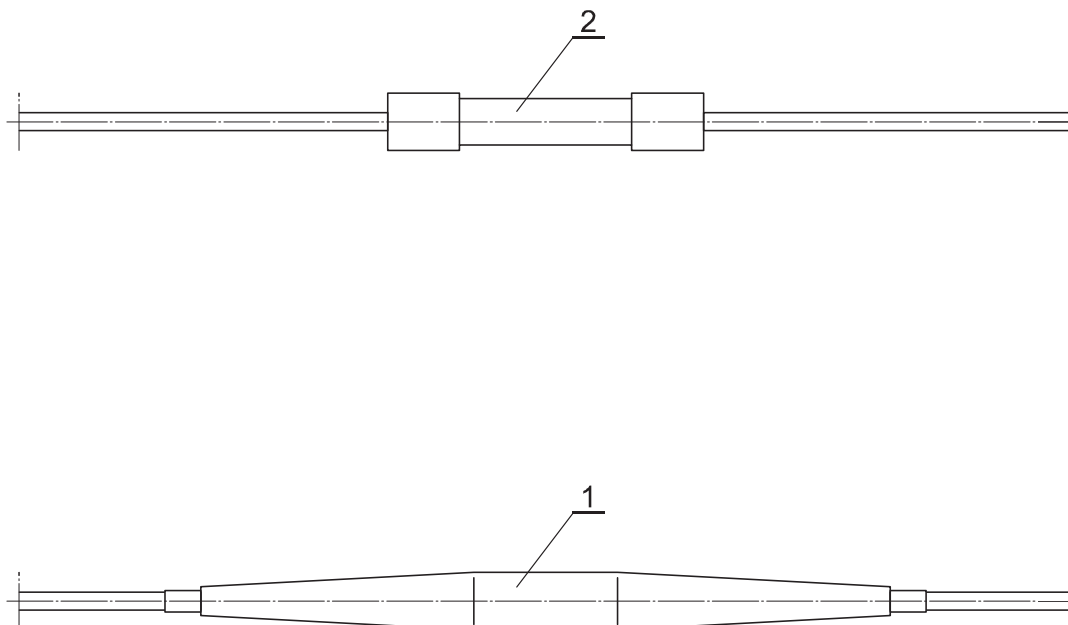
Dobór wg
pkt. 5.6
opisu

Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	---------------------------	----------------	----------------------	-------



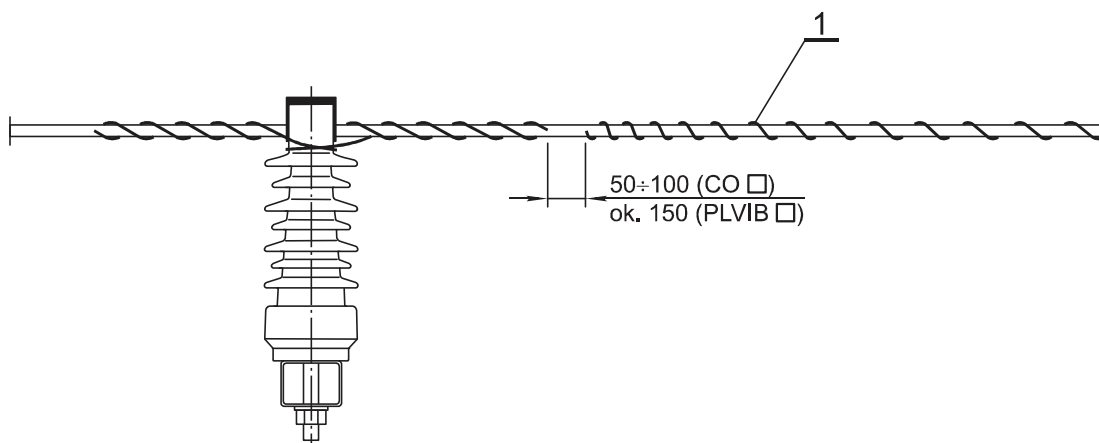
Uwagi: 1. Zestawienie obejmuje komplet materiałów do połączenia linii trójfazowej.
2. Zaciski poz. 1b stosować do połączenia przewodu w osłonie z przewodem gołym.

2	Pokrywa izolacyjna	PI 01	ALPAR	3	0,05	Do ZPJ, ZPD	
		SP 16	ENSTO POL			Do SLW 25.22, SEW 20.72	
1b	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację (uwaga 2)	ZPJ150	ALPAR	3	□	50÷150 mm ²	
		NTDC 28401 AFA	SICAME			LG 35÷150 mm ² LO 50÷120 mm ²	
		SEW 20.72	ENSTO POL			0,3	LG 35÷150 mm ²
		SEW 20.7				0,27	LO 50÷120 mm ²
1a	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację	ZPD150	ALPAR	3	□	50÷150 mm ²	
		TTDC 28401 FA	SICAME			□	50÷120 mm ²
		TTDC 28201 FA				□	35÷70 mm ²
		SLW 25.22	ENSTO POL			0,25	35÷150 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi		


Uwagi:

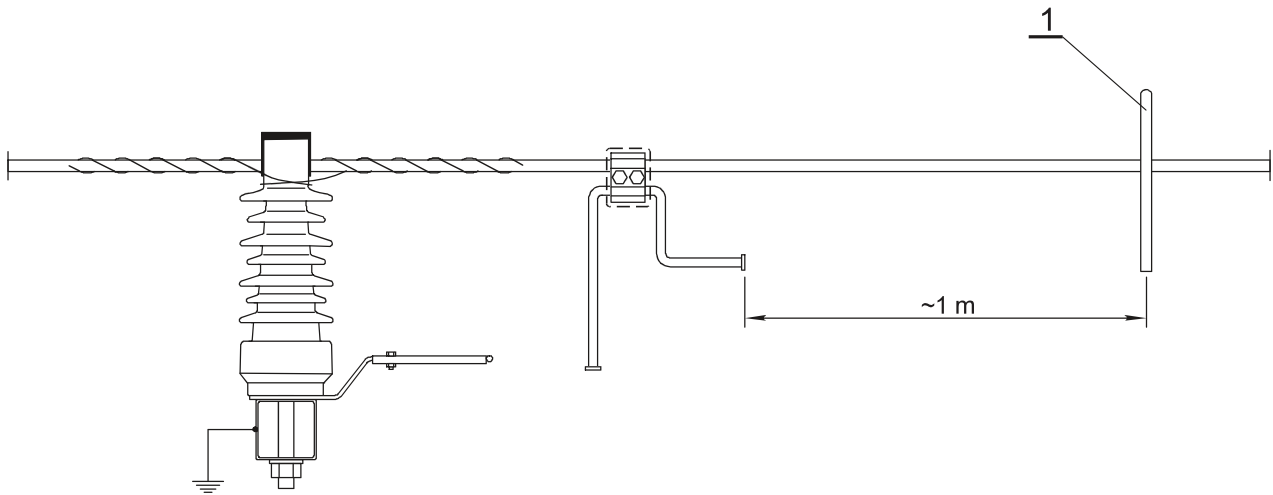
1. Zgodnie z PN-EN 50341-2-22 pkt PL.5 łączenie przewodów w pręcie podlegającym obostrzeniu I i II nie jest zalecane, natomiast przy obostrzeniu III jest zabronione.
2. Minimalna odległość złączki od elementów zawieszenia przewodu powinna wynosić 0,15 m.
3. Zgodnie PN-EN 50341-2-22 pkt 2.3/PL.22 złączka śródprzęsłowa izolowana musi posiadać izolację o wytrzymałości elektrycznej i odporności na zmienne warunki atmosferyczne nie mniejszej niż przewodu w osłonie, na którym jest zamocowana.

2	Złączka izolowana zaprasowywana	MJPT 54 G28 EKO	SICAME	□	EKOPAS, CCSX-WK GREENPAS, BLL-T, BLX-T	50 mm ²
		MJPT 75 G28 EKO				70 mm ²
		MJPT 117 G28 EKO				120 mm ²
1	Złączka izolowana samoklinująca	CIL 106	ENSTO POL	1	0,26	EKOPAS, CCSX-WK GREENPAS 50 mm ²
		CIL 107				EKOPAS, CCSX-WK GREENPAS 70 mm ² BLL-T, BLX-T 50 70 mm ²
		CIL 108				EKOPAS, CCSX-WK GREENPAS 120mm ² BLL-T, BLX-T 120 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	


Uwagi:

1. Na słupach z łańcuchami odciągowymi lub przelotowymi oraz na słupach rozgałęźnych RPK i RNK od strony podłączenia mostków do linii głównej z izolacją stojącą, drgania wytłumiane są samoistnie i nie wymaga się stosowania tłumików drgań.
2. Tłumiki drgań montować zwężającym się końcem spirali od strony słupa, w odległości 50 ÷ 100 mm - CO □, lub ok. 150mm - PLVIB □ od ostatniego elementu osprzętu związanego z tym słupem, tj. końca uchwytu opłotowego lub zacisku odgałęźnego układu łukochronnego.
3. Przypadki stosowania ochrony przeciwdrganiowej podano w pkt. 10 opisu technicznego.
4. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa:
 3 szt. - tłumiki z jednej strony słupa
 6 szt. - tłumiki z obu stron słupa

1	Tłumik drgań	PLVIB 2	SICAME	3 (6) uwaga 4	□	70÷120 mm ²
		PLVIB 1				50÷70 mm ²
		CO 28	ENSTO POL		1,0	70, 120 mm ²
		CO 27			0,35	50 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	

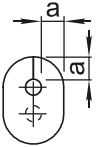
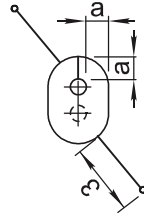
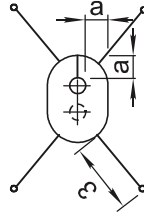
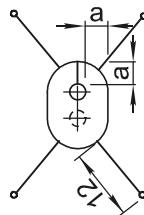


Uwagi:

1. Klips służy do zabezpieczania linii w systemie PAS, prowadzonych przez tereny zadrzewione, przed przesuwającymi się po niej gałęziami. Montowany jest na przewodach fazowych ok. 1 m od elementów układu łukochronnego, lub innych nieosłoniętych elementów linii PAS, będących pod napięciem.
Istnieje możliwość montażu pod napięciem przy pomocy izolowanego drążka montażowego.
2. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa.

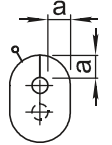
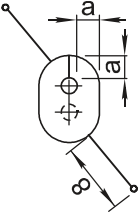
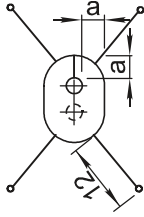
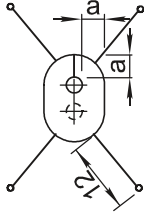
1	Klips ochronny przed gałęziami	ST149	ENSTO POL	3	<input type="checkbox"/>	
		AP	SICAME		<input type="checkbox"/>	
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi	

Typ uziomu	słup pojedynczy		słup podwójny		T 1 + 4 x c T 2 + 4 x c	TP 1 + n x 6 TP 2 + n x 6	TP 1 + 4 x 10 TP 2 + 4 x 10	TP 1 + 4 x 15 TP 2 + 4 x 15		
	Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m		Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m						Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m	
DOBÓR UZIOMÓW										
Rezystywność zastępcza gruntu [Ω·m]		100		300		500		1000		
Parametry zwarcia sieci	$I_z=150A, t_r=0,2s$ lub $I_z=100A, t_r=0,5s$		T 1 + 4 x 3 T 2 + 4 x 3		TP 1 + 2 x 6 TP 2 + 2 x 6		TP 1 + 4 x 6 TP 2 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 10 TP 2 + 4 x 10	
	$I_z=200A, t_r=0,2s$ lub $I_z=150A, t_r=0,5s$		T 1 + 4 x 3 T 2 + 4 x 3		TP 1 + 4 x 6 TP 2 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 10 TP 2 + 4 x 10		TP 1 + 4 x 15 TP 2 + 4 x 15	
	$I_z=300A, t_r=0,2s$ lub $I_z=200A, t_r=0,5s$		T 1 + 4 x 6 T 2 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 6 TP 2 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 15 TP 2 + 4 x 15		TP 1 + 4 x 15 TP 2 + 4 x 15	
	Typ uziomu		T 1 + 4 x 3 T 2 + 4 x 3		TP 1 + 2 x 6 TP 2 + 2 x 6		TP 1 + 4 x 6 TP 2 + 4 x 6		TP 1 + 4 x 10 TP 2 + 4 x 10	
	Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 mm (ilość w m)		24,5 - [T1 + 4x3] 26 - [T2 + 4x3]		18,5 - [TP1 + 2x6] 20 - [TP2 + 2x6]		24,5 - [TP1 + 4x6] 26 - [TP1 + 4x6]		44,5 - [TP1 + 4x10] 46 - [TP1 + 4x10]	
Pręt uziomu □ wg str. 177+178 (ilość w szt. x długość w m)		-		2 x 6		4 x 6		4 x 9 4 x 15		
Śruba ocynkowana M10x25 z nakr., podkładką okrągłą i sprężystą (il. w szt.)		12		10		12		12		
Uchwyt krzyżowy (uwaga 3) do połączenia taśmy z taśmą		6		6		6		6		
UWAGI:		1. Symbole literowe w nazwie typu uziomu: a = 1 m od ściany żerdzi słupa. c - długość promienia uziomu w m, n - liczba prętów, warunki zwarcia sieci: I_z - prąd zwarcia sieci; t_r - czas trwania składowej biegunnej i czynnej, t_r - czas trwania zwarcia doziemnego.								
		2. Warunki wykonania uziomu wg opisu - pkt. 7 3. Uchwyt krzyżowy ujęto alternatywnie do połączeń śrubowych, (uwaga 3, 4 str. 175)								

Rezystywność zastępcza gruntu [Ω.m]		100	300	500	1000
Typ uziomu	słup pojedynczy	T 1	TP 1 + 2 x 6	TP 1 + 4 x 6	TP 1 + 4 x 15
	słup podwójny	T 2	TP 2 + 2 x 6	TP 2 + 4 x 6	TP 2 + 4 x 15
Szkic wymiarowy (wymiar w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m					
Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 mm (ilość w m)		13,5 - T1	18,5 - TP 1 + 2 x 6	24,5 - TP 1 + 4 x 6	60,5 - TP 1 + 4 x 15
Pręt uziomu □ wg str. 168÷170 (ilość w szt. x długość w m)		15 - T2	20 - TP 2 + 2 x 6	26- TP 2 + 4 x 6	62 - TP 2 + 4 x 15
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)		-	2 x 6	4 x 6	4 x 15
Uchwyt krzyżowy (uwaga 2) do połączenia taśmy z taśmą		2	6	10	10
np. Budniok Technika SR2BFEZNM8		2	4	6	6

UWAGI:

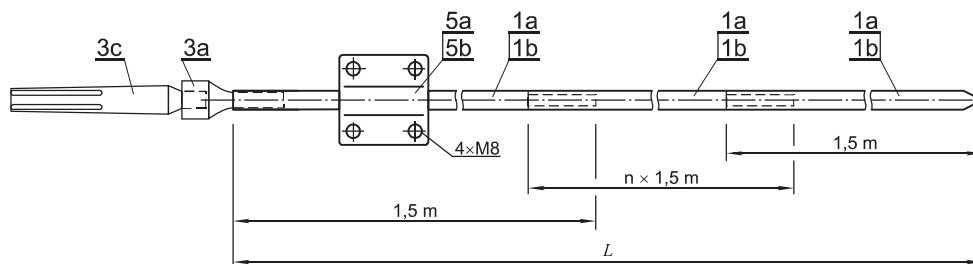
1. Wymiar a = 1 m od ściany żerdzi słupa.
2. Uchwyt krzyżowy ujęto alternatywnie do połączeń śrubowych.
3. Elementy uziomu można również łączyć ze sobą stosując zgrzewanie egzotermiczne, szczegóły - str. 181.
4. Do obniżenia rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu stosować substancje GEM lub TEREC, wg str. 179, 180.

Rezystywność zastępcza gruntu [$\Omega \cdot m$]	100	300	500	1000
Typ uziomu	TP 1 + 1 x 6	TP 1 + 2 x 10	TP 1 + 4 x 15	TP 1 + 4 x 20
	TP 2 + 1 x 6	TP 2 + 2 x 10	TP 2 + 4 x 15	TP 2 + 4 x 20
Szkic wymiarowy (wymiary w m) głębokość zakopania bednarki 0,6 m				
Maksymalna rezystancja uziomu R_z [Ω]	10	10	10	15
Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 mm (ilość w m)	13,5 - TP 1 + 1 x 6	28,5 - TP 1 + 2 x 10	60,5 - TP 1 + 4 x 15	60,5 - TP 1 + 4 x 20
	15 - TP 2 + 1 x 6	30 - TP 2 + 2 x 10	62 - TP 2 + 4 x 15	62 - TP 2 + 4 x 20
Pręt uziomu \square , wg str. 168÷170 (ilość w szt. x długość w m)	1 x 6	2 x 9	4 x 15	4 x 21
Śruba ocynkowana M10x25 z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą (ilość w szt.)	6	8	12	12
Uchwyt krzyżowy (uwaga 2) do połączenia taśmy z taśmą	3	4	6	6

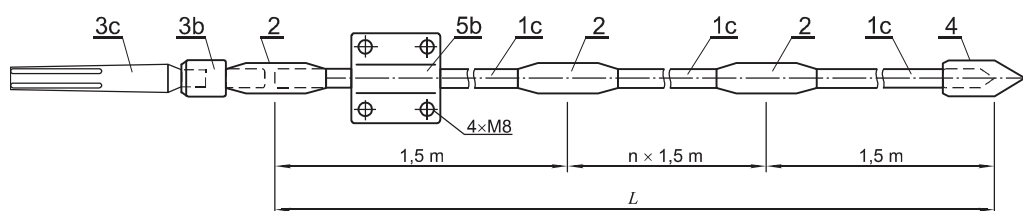
UWAGI:

1. Wymiar $a = 1$ m od ściany żerdzi słupa.
2. Uchwyt krzyżowy ujęto alternatywnie do połączeń śrubowych.
3. Elementy uziomu można również łączyć ze sobą stosując zgrzewanie egzotermiczne, szczegóły - str. 181.
4. Do obniżenia rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu stosować substancje GEM lub TEREC, wg str. 179, 180.

Pręt uziomu bezzłączkowy

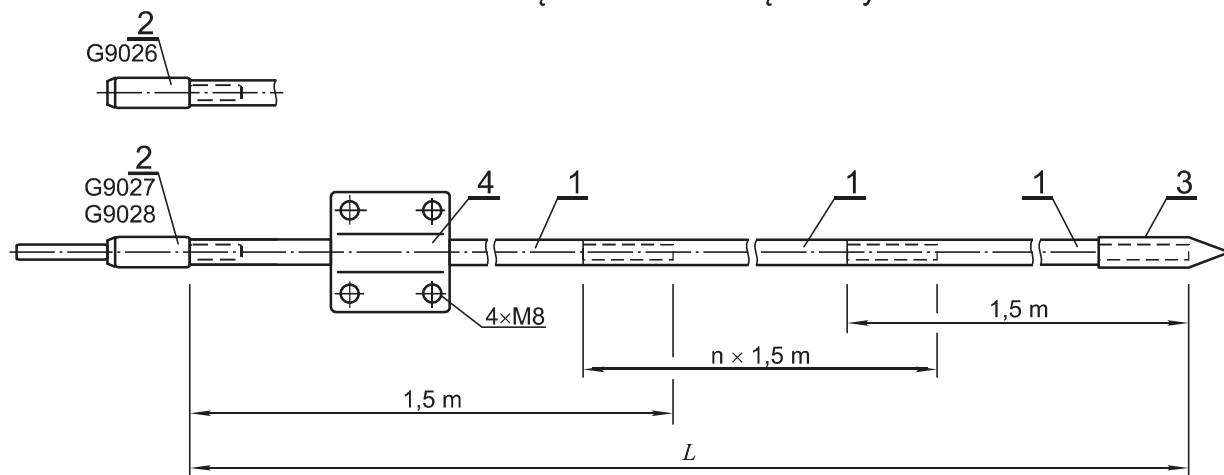


Pręt uziomu skręcany



L.p.	Element pręta		nr artykułu	długość całkowita pręta L , m				
				6	9	15	21	
				ilość, szt.				
1a	Pręt uziomu stalowy ocynkowany - bezzłączkowy dł. 1,5m	$\varnothing 16$	P158700	4	6	10	14	
		$\varnothing 18$	P158718					
		$\varnothing 20$	P158810					
1b	Pręt uziomu stalowy miedziany - min. 0,25 mm Cu - bezzłączkowy - kuty dł. 1,5m	$\varnothing 16$	P158700C-250	4	6	10	14	
1c	Pręt uziomu stalowy miedziany - min. 0,25 mm Cu - gwintowany	dł. 1,5m	$\varnothing 14,2$	E155310	4	6	10	14
			$\varnothing 17,2$	E155490				
		dł. 3m	$\varnothing 14,2$	E155350	2	3	5	7
			$\varnothing 17,2$	E155530				
2	Złączka z brązu z gwintem, do poz. 1c	do $\varnothing 14,2$ do $\varnothing 17,2$	E158040 E158050	4 (pręty dł. 1,5m) 2 (pręty dł. 3m)	6 (pręty dł. 1,5m) 3 (pręty dł. 3m)	10 (pręty dł. 1,5m) 5 (pręty dł. 3m)	14 (pręty dł. 1,5m) 7 (pręty dł. 3m)	
3a	Głowica stalowa, do poz. 1a i 1b	do $\varnothing 16$; $\varnothing 18$; $\varnothing 20$	PA-G5	1	1	1	1	
3b	Głowica stalowa, do poz. 1c	do $\varnothing 14,2$	E158100	1	1	1	1	
		do $\varnothing 17,2$	E158110					
3c	Pobijak do mechanicznego pograżania prętów SDSMAX do poz. 3a i 3b		PG5SDM	1	1	1	1	
4	Grot stalowy, do poz. 1c	do $\varnothing 14,2$	ESDT58	1	1	1	1	
		do $\varnothing 17,2$	ESDT34					
5a	Złącze krzyżowe pręt - taśma 4-śrubowe stal cynkowana ogniowo do poz. 1a	do $\varnothing 16$	SJ1P16FEZN4M8	1	1	1	1	
		do $\varnothing 18$; $\varnothing 20$	SJ1P20FEZN4M8					
5b	Złącze krzyżowe pręt - taśma, stal nierdzewna, 4-śrubowe do poz. 1b, 1c	do $\varnothing 14,2$; $\varnothing 16$; $\varnothing 17,2$	SJ1P16SSA2M8	1	1	1	1	

- Uwagi:**
- Pręt uziomu poz. 1a i 1b posiada grot zintegrowany i nie wymaga stosowania dodatkowego grotu.
 - Konstrukcja prętów umożliwia pograżanie z zastosowaniem młota udarowego
 - Przykład zamówienia pręta uziomu: Pręt uziomu $\varnothing 17,2/15m$ (10x1,5 m - nr 155490 + 10 złączek E158050) z głowicą E158110, grottem ESDT34 i złączem krzyżowym SJ1P16SSA2M8.
 - Producent prętów - **Budniok Technika Sp. z o.o.** (dawniej fhu PARTNER Janusz BUDNIOK)

Pręt uziomu bezzłączkowy


L.p.	Element pręta	nr artykułu	długość całkowita pręta L , m				
			6	9	15	21	
			ilość, szt.				
1	Uziom prętowy UP16/1500 dł.1,5m, stalowy, cynkowany, bezzłączkowy	Ø16	G9032	4	6	10	14
	Uziom prętowy UP18/1500 dł.1,5m, stalowy, cynkowany, bezzłączkowy	Ø18	G9042				
	Uziom prętowy UP20/1500 dł.1,5m, stalowy, cynkowany, bezzłączkowy	Ø20	G9052				
2	Pobijak do pogrążania uziomów	ręczny	G9026	1	1	1	1
		mechaniczny SDS MAX	G9027				
		mechaniczny- sześciokąt	G9028				
3	Grot do uziomów prętowych GU	do Ø16	G9031	1	1	1	1
		do Ø18	G9041				
		do Ø20	G9051				
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy, cynkowany pręt - taśma UKU	do Ø16	G9033	1	1	1	1
		do Ø18	G9043				
		do Ø20	G9053				

- Uwagi:** 1. Konstrukcja prętów umożliwia pogrążanie z zastosowaniem młota uderowego.
 2. Przykład zamówienia pręta uziomu: Pręt uziomu Ø16 /15m (10x1,5 m - G9032) z pobijakiem mechanicznym G9027, grotom GU G9031 i uchwytem krzyżowym UKU G9033
 3. Producent prętów - ALPAR



GEM – materiał o naturalnej, wysokiej przewodności, poprawiający skuteczność uziemienia bez względu na warunki gruntowe. Idealny do stosowania na obszarach o wysokiej rezystywności, takich jak podłoża skalne, tereny górzyste, żwiry, gleby piaszczyste.

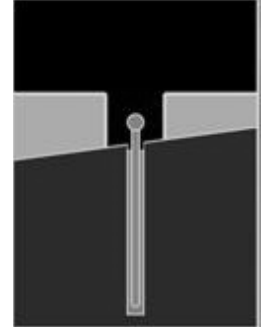
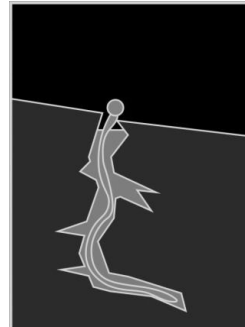
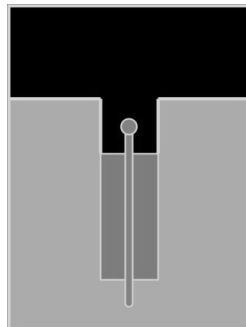
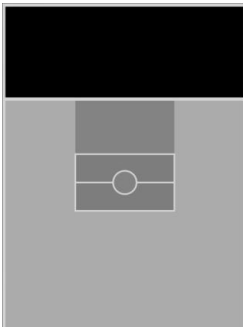
Właściwości **GEM**:

- znacznie obniża rezystancję uziemienia (rezystywność **GEM** – 0,3 $\Omega \cdot m$);
- jest rozwiązaniem trwałym – nie rozpuszcza się, nie rozkłada i nie wymywa z upływem czasu;
- zmniejsza sezonowe wahania rezystancji uziemienia w wyniku zmian temperatury i wilgotności gruntu;
- jest bezpieczny dla gruntów i środowiska wodnego (nie wydziela przewodzących jonów do wód gruntowych);
 - jedyne rozwiązanie w miejscach nie pozwalających na budowę złożonego systemu uziemiającego;
- łatwą instalację w gruncie zapewnia możliwość stosowania w formie proszku oraz zmieszanej z wodą zaprawy;
 - zgodny z normą PN-EN 62561-7:2012.

Kalkulator wydajności GEM dla przewodników poziomych					
-		Całkowita grubość warstwy GEM, cm			
		5	10	12,5	15
Szerokość wykopu, cm		Długość ławy uzyskiwanej z 1 worka GEM, m			
		10	2,0	1,0	0,8	0,7
15	1,4	0,7	0,5	0,4	
20	1,0	0,5	0,4	0,3	
25	0,8	0,4	0,3	0,3	
30	0,6	0,3	0,3	0,2	

Kalkulator wydajności GEM dla przewodników pionowych							
-		Głębokość otworu do zalania (wg instrukcji), m					
		0,75	1,5	2,25	3,75	5,25	6,0
Średnica otworu, cm		Ilość worków GEM koniecznych do wypełnienia otworu, szt.					
		10	1	2	3	5	6	7
15	2	3	6	10	13	15	
20	4	5	10	16	22	26	
25	6	7	15	25	34	40	

Przykładowe układy montażu **GEM**:



Wyłączny autoryzowany dystrybutor - Budniok Technika Sp. z o.o.(dawniej fhu PARTNER Janusz BUDNIOK)



PTPIREE

Zastosowanie:

TEREC + to substancja, działająca na dwóch ściśle zależnych płaszczyznach:

- obniżanie rezystancji uziomu

Zwiększa powierzchnię kontaktu pomiędzy uziomem a glebą w celu zwiększenia elektrodowej zdolności przepływu prądu, który może się pojawić podczas pracy linii oraz w trakcie wyładowań

- obniżenie rezystywności gruntu

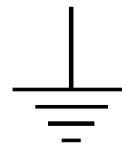
Wpływa na stan jonowy gleby, poprzez przyspieszenie migracji ładunków elektrycznych. Ten proces zwiększa konduktywność ziemi, powodując zmniejszenie rezystancji systemu uziemiającego

TEREC + nie wpływa negatywnie na środowisko. Jest przebadany i zgodny z normą PN-EN 62561-7

Przeznaczenie dla gleb o wysokiej rezystywności gruntu.

Sposób przygotowania substancji:

Zawartość opakowania (granulat) należy rozmieszać z wodą w proporcjach około 1:1 (10 kg granulatu na 10 l wody) tworząc jednolitą zawiesinę.

TEREC +**Rodzaje uziomów współpracujących z TEREC+ ze względu na typ i ich materiał**

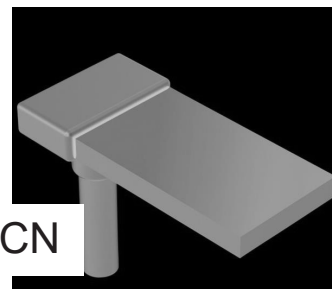
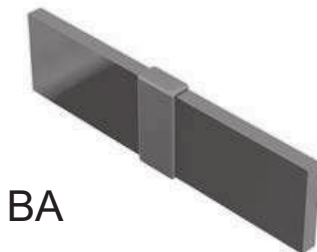
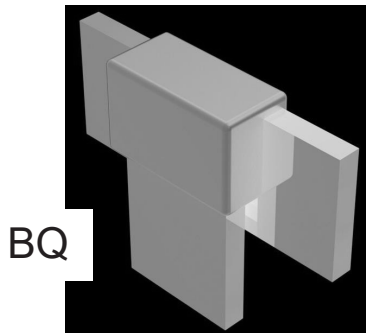
- 1) nowobudowane uziomy:
 - poziome
 - pionowe (pręty, rury)

- 2) istniejące uziomy, które przestały spełniać wymagane parametry bezpieczeństwa instalacji:
 - poziome
 - pionowe (pręty, rury)

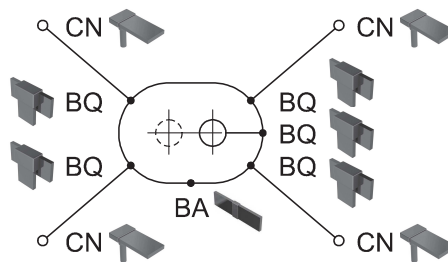
TEREC + wykazuje swoje właściwości poprawiające jakość uziemień zarówno dla uziomów stalowych ocynkowanych, stalowych pomiedziowanych jak i miedzianych. Szczegółowe informacje dotyczące sposobów aplikacji znajdują się u dystrybutora.

Dystrybutor: **SICAME Polska Sp. z o.o.**

Połączenia egzotermiczne: Umożliwiają wykonywanie wysokiej jakości połączeń elementów systemu uziemiającego. Służą do łączenia prętów uziomowych, przewodników okrągłych o różnych średnicach i taśm o dowolnych rozmiarach, również z elementami konstrukcyjnymi. Zapewniają wysoką przewodność i niezmiennie parametry pracy połączenia przez cały okres eksploatacji. Pozwalają na łączenie między sobą przewodników wykonanych ze stali nierdzewnej, czarnej, ocynkowanej, pomiedziowanej z przewodnikami miedzianymi lub stopami miedzi, bez ryzyka powstania ogniwa galwanicznego. Materiał egzotermiczny o wysokiej zawartości miedzi (powyżej 97%) zamknięty w stalowych zasobnikach o dostosowanej do każdego połączenia gramaturze, inicjowany elektrycznym zapłonikiem. Montaż przy pomocy grafitowej formy o średniej żywotności nie mniejszej niż 50 połączeń.



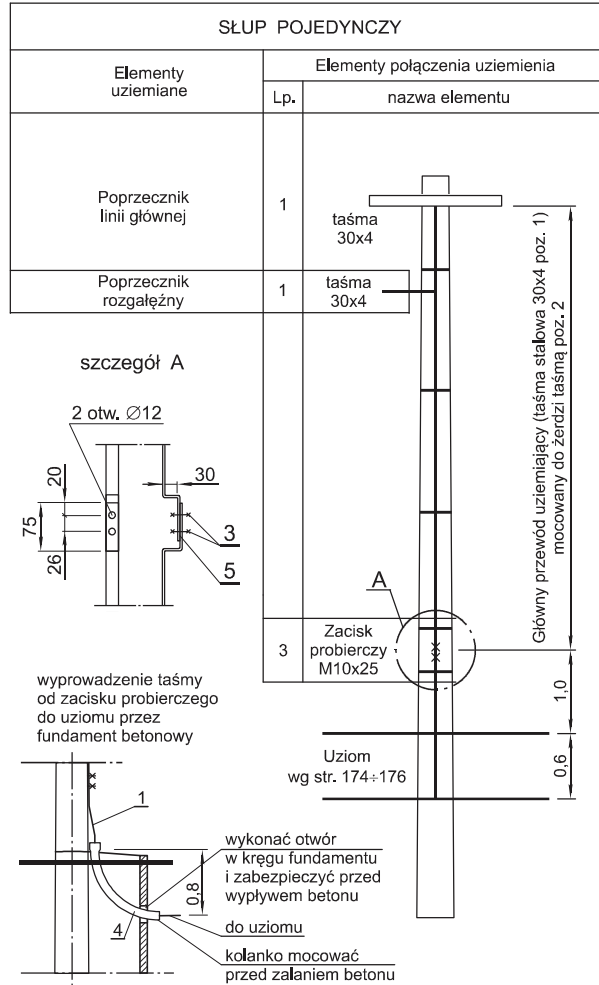
Przykładowy schemat zastosowania powyższych połączeń egzotermicznych w układach uziomowych:



Wybrane produkty z zakresu połączeń egzotermicznych:

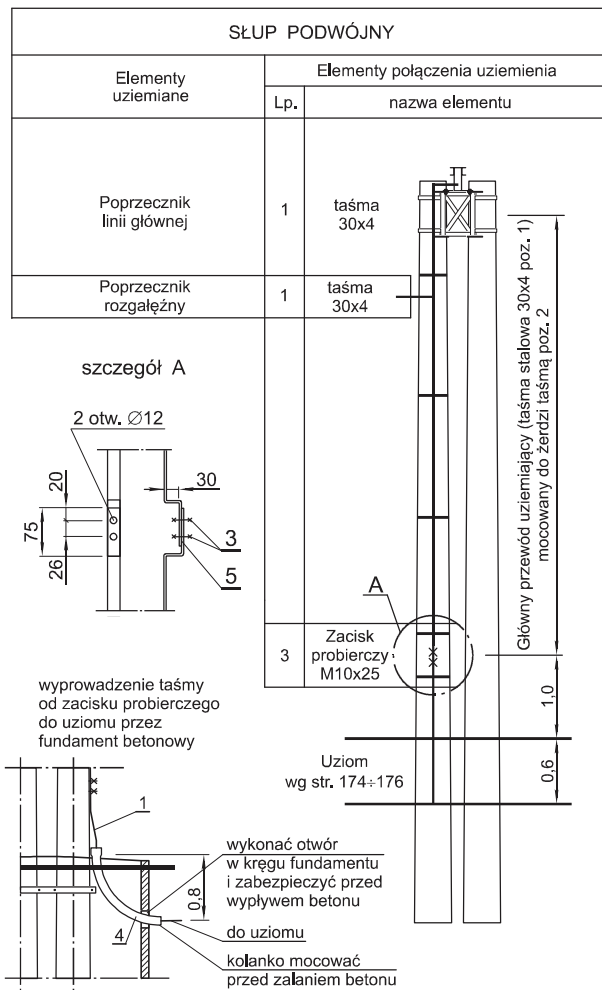
Formy	
BACEAK	forma typ "C", do połączenia BA, taśma 30x4mm, stosować z uchwytem L160
BQCEAK	forma typ "C", do połączenia BQ, taśma 30x4mm, stosować z uchwytem L160
CNC16EAK	forma typ "C", do połączenia CN, uziom 5/8" (14,2mm) taśma 30x4mm, stosować z uchwytem L160 i B399P
E165706	materiał zgrzewający PLUS do uziemień F20 115 gram (BACEAK, BQCEAK, CNC16EAK)
CNC1P160EAK	forma typ "C", do połączenia CN, uziom 16mm, taśma 30x4mm, stosować z uchwytem L160 i B399P
CNC18EAK	forma typ "C", do połączenia CN, uziom 3/4" (17.2mm) taśma 30x4mm, stosować z uchwytem L160 i B399P
E165707	materiał zgrzewający PLUS do uziemień F20 150 gram (CNC1P160EAK, CNC18EAK)
E161000	uchwyt do formy - L160
E162070	uchwyt do formy - B399P
E165738	elektryczny zapłonnik z przewodem 1,8 m
E182130	skrobak do formy - średni
E197295	zestaw narzędziowy do obsługi zgrzewania
P140160	lampa gazowa do podgrzewania formy zawiera jeden nabój 190g
P140180	nabój do lampy gazowej 190g

- Uwagi: 1. Wykonywanie połączeń wymaga odbycia stosownego przeszkolenia
 2. Ocena poprawności połączenia na budowie możliwa na podstawie wizualnej kontroli
 3. Wyłączny autoryzowany dystrybutor
- Budniok Technika Sp. z o.o. (dawniej fhu PARTNER Janusz BUDNIOK)

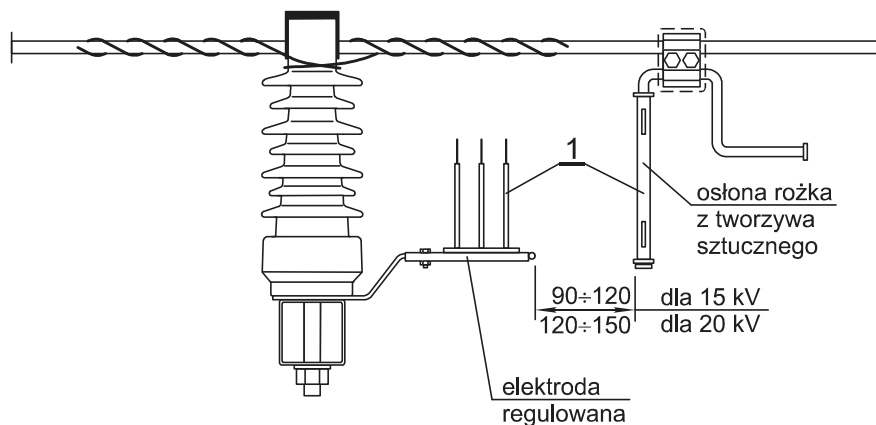


Połączenie uziemienia na słupie podwójnym - str.183

5	Przekładka mosiężna	60x30x1	-	szt.	-	<input type="checkbox"/>	W miejsce styku Cu-Zn		
4	Kolanko ochronne PCV 90° R=800 mm	Ø160		szt.		<input type="checkbox"/>	1		
3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą – stalowa ocynkowana, w miejsce styku Cu-Zn- podkładka mosiężna	M10x25	PN-EN 15048-1	szt.	0,04	<input type="checkbox"/>	2 szt. na połączenie		
2	Taśma stalowa 20x0,4 (0,7)* długości: - 1,5m - żerdź Dw = 218, - 1,7m - żerdź Dw = 263, - 1,8m - żerdź Dw = 308, - 2,0m - żerdź Dw = 420, - 2,3m - żerdź Dw = 578 z klamerką	COT37+COT36	ENSTO POL*	kpl.	0,16 (0,25)*	11, (14)	Do słupów	16,5 m	
		653902+653903	ZMER					10	18 m (21m)
		IL 204+CF20	SICAME					8	15 m 13,5 m
1	Taśma stalowa - ocynkowana	30x4	-	m	0,942		Do słupa	12 m	
								19,5	21 m
								16,5	18 m
								15	16,5 m
								13,5	15 m
								12	13,5 m
10,5	12 m								
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, nr normy	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi			



5	Przekładka mosiężna	60x30x1	-	szt.	-	<input type="checkbox"/>	W miejsce styku Cu-Zn		
4	Kolanko ochronne PCV 90° R=800 mm		Ø160	szt.		<input type="checkbox"/>	1		
3	Śruba z nakrętką podkładką okrągłą i sprężystą – stalowa ocynkowana, w miejsce styku Cu-Zn- podkładka mosiężna	M10x25	PN-EN 15048-1	szt.	0,04	<input type="checkbox"/>	2 szt. na połączenie		
2	Taśma stalowa 20x0,4 (0,7)* długości: - 1,5m - żerdź Dw = 218, - 1,7m - żerdź Dw = 263, - 1,8m - żerdź Dw = 308, - 2,0m - żerdź Dw = 420, - 2,3m - żerdź Dw = 578 z klamerką	COT37+COT36	ENSTO POL*	kpl.	0,16 (0,25)*	11, (14)	Do słupów	16,5 m	
		653902+653903	ZMER					10	18 m (21m)
		IL 204+CF20	SICAME					8	15 m 13,5 m
1	Taśma stalowa - ocynkowana	30x4	-	m	0,942		Do słupa	21 m	
								18 m	
								16,5 m	
								15 m	
								13,5 m	
								12 m	
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, nr normy	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Ilość	Uwagi			

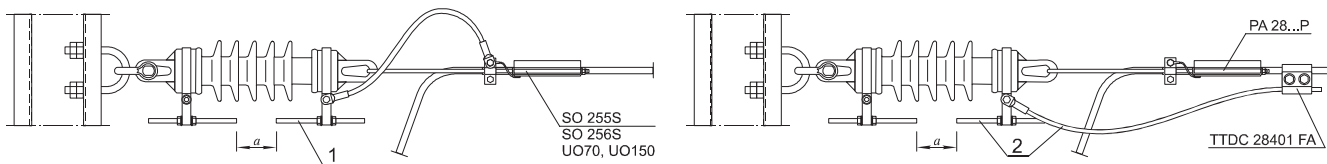
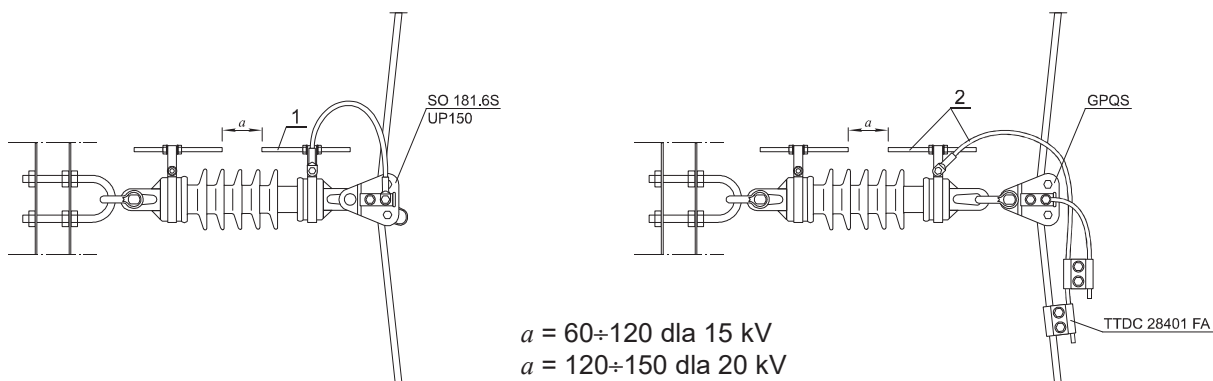


Uwagi:

1. W przypadku uziemienia konstrukcji słupa układy ochrony przeciwłukowej pełnią funkcję iskierników.
2. Na słupach RPK i RNK układy ochrony przeciwłukowej należy montować w linii głównej z dowolnej strony izolatora w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.
3. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa.
4. W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między elektrodą regulowaną a poprzecznikiem.

1	Układ ochrony przeciwłukowej	UOP02	ALPAR	3	□	
		GOPk 2	SICAME		1,48	
		SDI 25S	ENSTO POL		1,6	

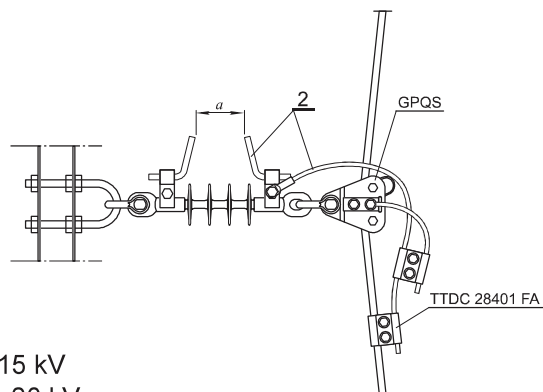
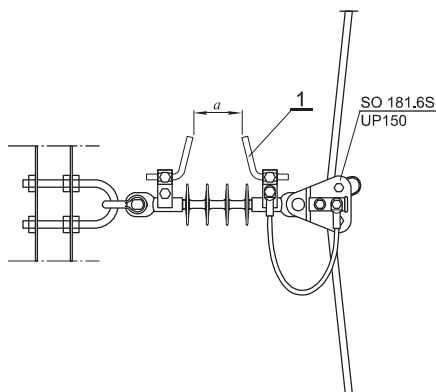
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość, kpl.	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	-------------	-------------	----------------	-------



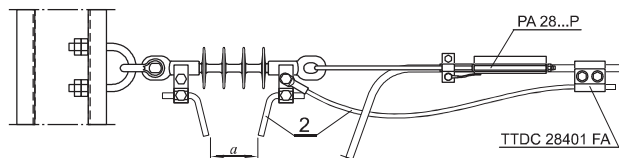
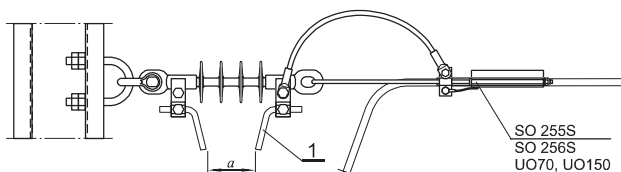
Uwagi:

1. W przypadku uziemienia konstrukcji słupa ($R_z \leq 10 \Omega$) układy ochrony przeciwłukowej pełnią funkcję iskierników.
2. Na słupach KK, ROK i RONK układy ochrony przeciwłukowej należy mocować w linii głównej w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.
3. W przypadku łańcuchów ŁO2i, ŁP2i, ŁPN2i układy ochrony przeciwłukowej mocować tylko na jednym izolatorze.
4. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa (również rozgałęźnego).
5. W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między okuciem izolatora a poprzecznikiem.
6. Nie zaleca się stosowania ochrony przeciwłukowej na izolatorach porcelanowych ze względu na możliwość porażenia ptaków (konstrukcja rożków) alternatywnie stosować izolację kompozytową.
7. Ustawienie rożków układu ochrony przeciwłukowej na słupach mocnych wg str. 187.

2	Zespół ochrony przeciwłukowej	GPP	SICAME	3	1,8	Do izolatorów LP 60/□
1	Układ ochrony przeciwłukowej	UOP 03	ALPAR	3	1,9	Do izolatorów LP 60/□ przy UO70 i UO150, zastosowaniu UP150 uchwytów
		SDI 27.61	ENSTO POL		1,87	Do izolatorów LP 60/□ przy SO 255, SO 256, zastosowaniu SO181.6 uchwytów
					1,77	
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość, kpl.	Masa jedn., kg	Uwagi	



$a = 60 \div 120$ dla 15 kV
 $a = 120 \div 150$ dla 20 kV



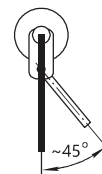
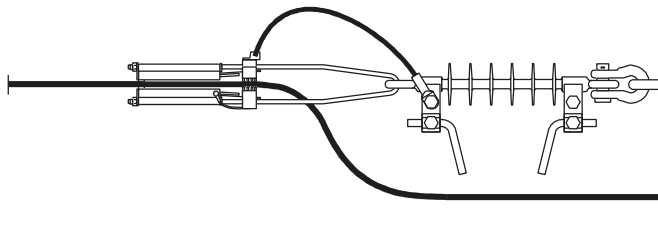
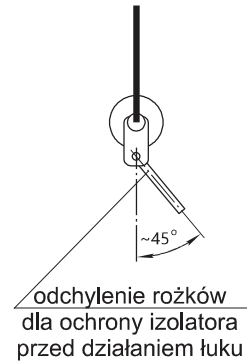
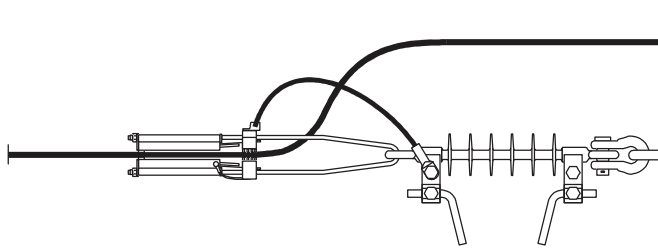
Uwagi:

1. W przypadku uziemienia konstrukcji słupa układy ochrony przeciwłukowej pełnią funkcję iskierników.
2. Na słupach KK, ROK i RONK układy ochrony przeciwłukowej należy mocować w linii głównej w taki sposób, aby w strefie wydmuchu łuku nie znajdowały się przewody mostków.
3. W przypadku łańcuchów ŁO2i, ŁPN2i układy ochrony przeciwłukowej mocować tylko na jednym izolatorze.
4. Zestawienie obejmuje komplet materiałów dla jednego słupa (również rozgałęźnego).
5. W przypadku konstrukcji malowanych należy zapewnić połączenie elektryczne między okuciem izolatora a poprzecznikiem.
6. Ustawienie rożków układu ochrony przeciwłukowej na słupach mocnych wg str. 187.

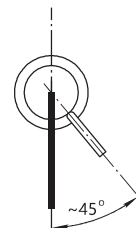
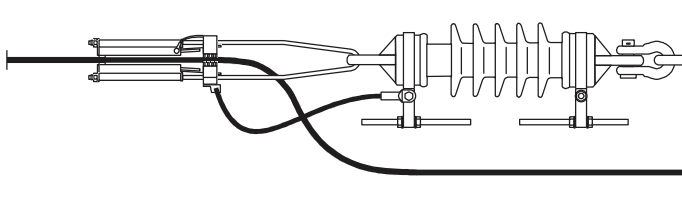
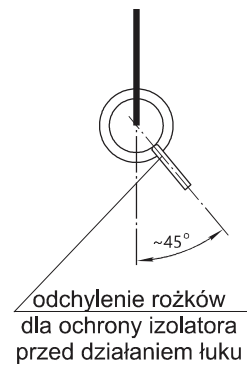
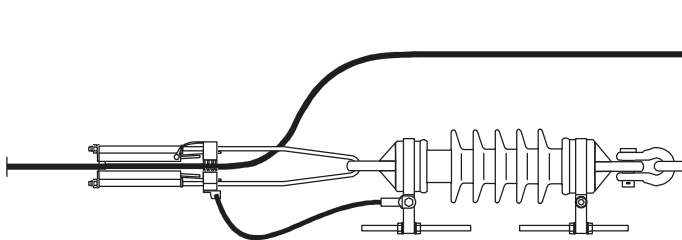
2	Zespół ochrony przeciwłukowej	ECL-PSI 28120 P	SICAME	3	<input type="checkbox"/>	Do izolatorów typu: GIO, SDI, SGL i HASDI	Linia 95÷120 mm ²	
		ECL-PSI 2870 P			<input type="checkbox"/>		Linia 50, 70 mm ²	
1	Układ ochrony przeciwłukowej	UOP 01	ALPAR	3	<input type="checkbox"/>	Do izolatorów SDI przy zastosowaniu uchwytów UP150 UO70, UO150		
		SDI 27.4	ENSTO POL		1,5		Do izolatorów SDI przy zastosowaniu uchwytów	SO 256S
		SDI 27.1			1,4			SO 255S, SO181.6S
Lp.	Wyszczególnienie		Dystrybutor	Ilość, kpl.	Masa jedn., kg	Uwagi		

**Ustawienie rożków układu ochrony przeciwłukowej
ze względu na ochronę ptaków przed porażeniem**

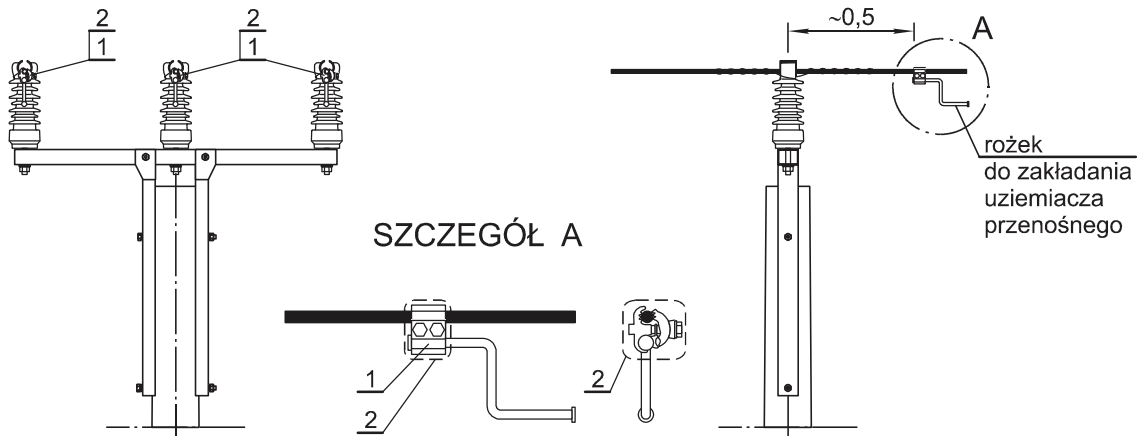
IZOLACJA KOMPOZYTOWA



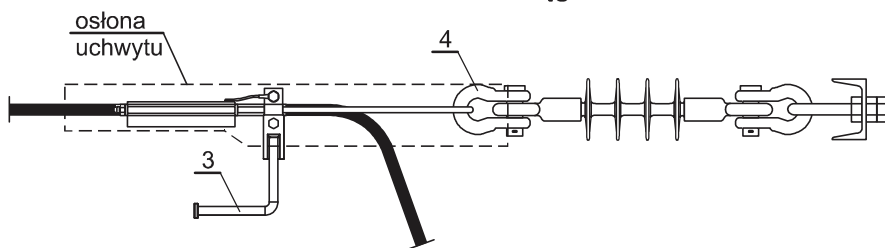
IZOLACJA PORCELANOWA



Zawieszenia przelotowe



Zawieszenia odciągowe

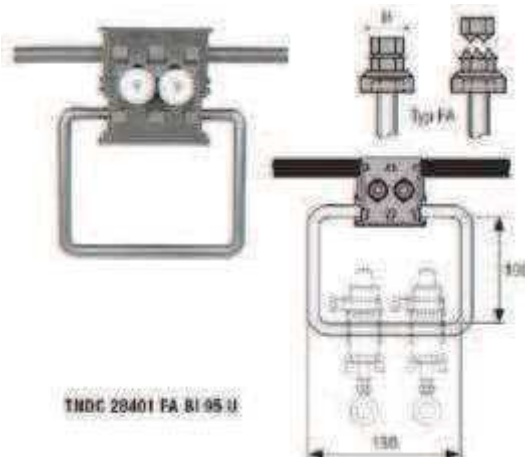


Uwaga: Do zakładania uziemienia przenośnego na zawieszeniach przelotowych, można wykorzystać rożek układu ochrony przeciwłukowej wg str. 184.

4	Łącznik kabłąkowy	38135/SN	BELOS-PLP	1	szt.	0,6	
		NK 38135	DELKAR				
		19	ELGIS				
3	Rożek do zakładania uziemiaczy	PSS699	ENSTO POL	szt.	3	0,253	Do uchwytów SO255S, SO256S
2	Pokrywa izolacyjna	PI 01	ALPAR	szt.	3	0,067	Do ZRU
		SP 16	ENSTO POL				Do SEW 20.3S
1	Rożek uziemiający	TNDC 28401FA UZ	SICAME	szt.	3	□	
	Zacisk z rożkiem do zakładania uziemiaczy	ZRU	ALPAR	szt.	3	□	
		SEW 20.3S	ENSTO POL	szt.	3	0,57	
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

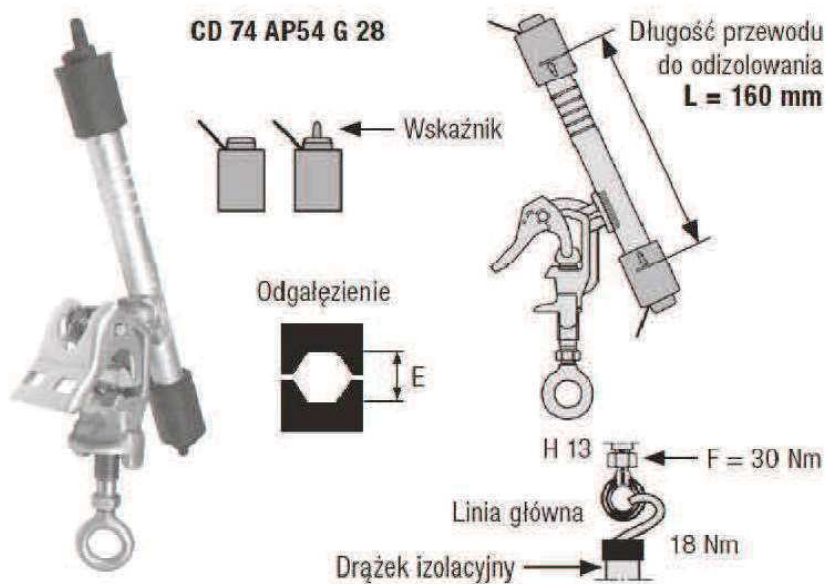
1. TNDC 28401 FA BI 95 U Zacisk kabłąkowy

Zaciski przebijające izolację z kabłąkiem, służą do wykonania uziemień, odgałęzień, mostków i prac pod napięciem. Do przewodów Al lub Cu w osłonie, zakres grubości osłony przewodu 1,5-3mm



2. CD 74 AP... G28 zaciski do prac pod napięciem i do mostkowania

Zaciski służą do wykonania uziemienia, mostkowania albo odgałęzienia od linii gołej lub od zacisku kabłąkowego zamontowanego na przewodzie w osłonie. Prace mogą być wykonywane pod napięciem przy użyciu drążka izolacyjnego. Linia główna: Cu lub Al goła, odgałęzienie: Al w osłonie, zakres grubości osłony przewodu 1,5-3mm.

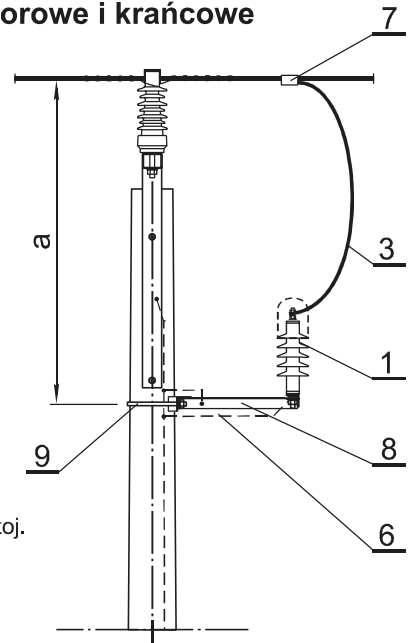
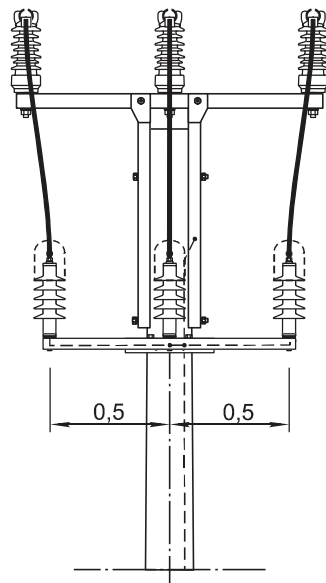


*Ilość dla 3 przewodów

2	Zacisk do prac pod napięciem i do mostkowania	CD 74 AP34 G28	SICAME	szt.	3*	□	LG-Al 17÷75 mm ²
		CD 74 AP54 G28					LO-35 mm ²
		CD 74 AP75 G28					LG-Al 17÷75 mm ²
1	Zacisk kabłąkowy	TNDC 28401 FA BI 95 U					LO-50 mm ²
							LG-Al 17÷75 mm ²
							LO-70 mm ²
							50÷120 mm ²

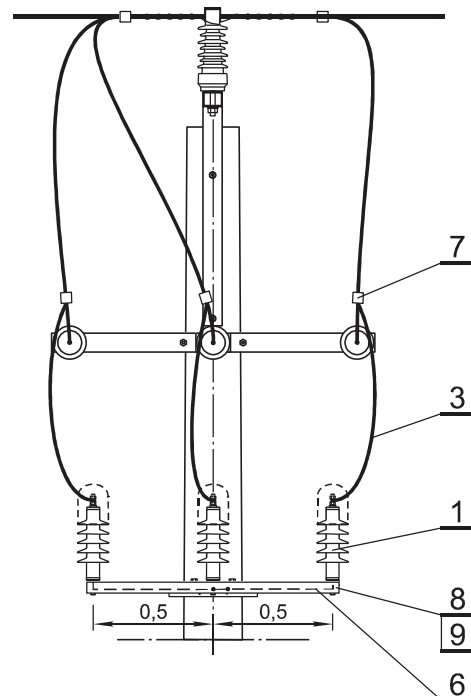
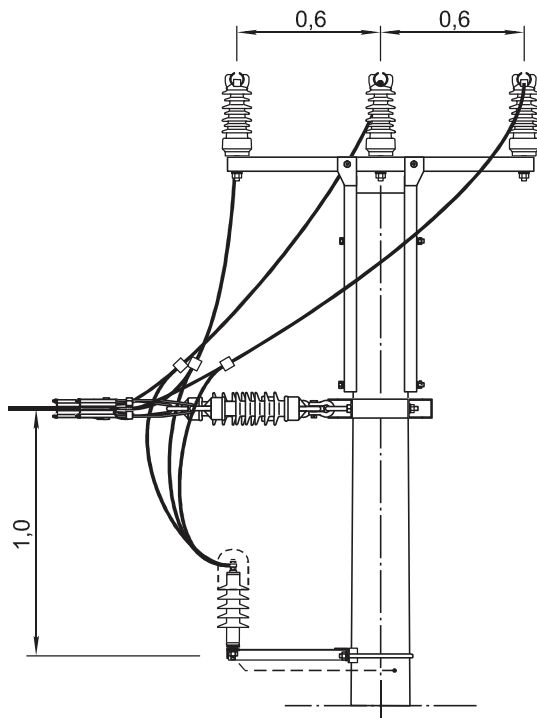
Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi
-----	------------------	----------------------------------	-------	-------	----------------	-------

Słupy przelotowe, narożne, odporowe i krańcowe



$a = 1,5$ - słup P, N - izol. stoj.
 $a = 1,0$ - słup O, ON, K,
N - izol. wisz.

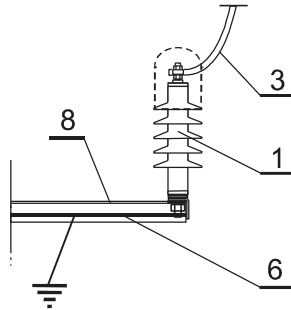
Słupy rozgałęźne



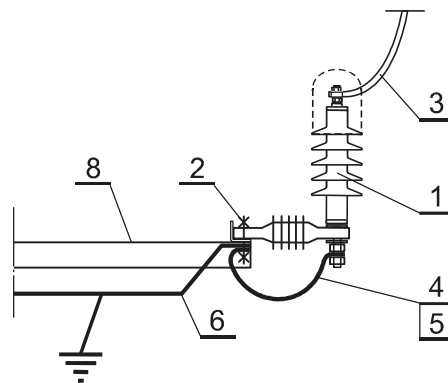
Uwagi:

1. Szczegóły montażowe - str. 191
2. Zestawienie materiałów - str. 192

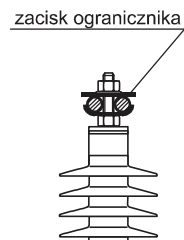
SZCZEGÓŁY MOCOWANIA OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ BEZ ROZŁĄCZNIKA



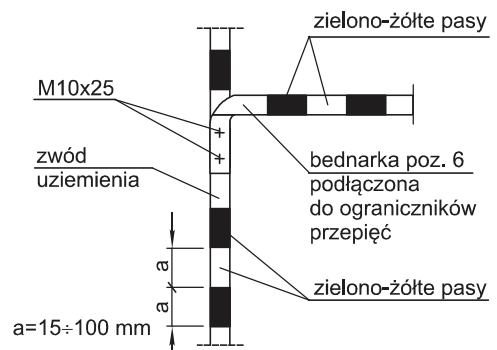
SZCZEGÓŁY MOCOWANIA OGRANICZNIKÓW PRZEPIĘĆ Z ROZŁĄCZNIKIEM



**SZCZEGÓŁ MOCOWANIA PRZEWODU
DO ZACISKU OGRANICZNIKA PRZEPIĘĆ**



SZCZEGÓŁ POŁĄCZENIA UZIEMIENIA

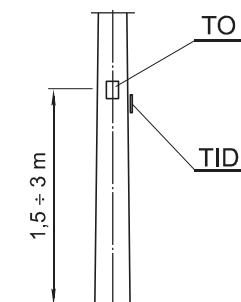


Zestawienie materiałów - str. 192

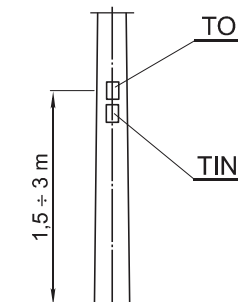
9	Objemka	Do żerdzi	Dw=488	OB-3/E	rys. 4-766-26	szt.	1	1,5	Do KOG-1/E, P, N - izol. stoj., O
			Dw=578	OB-8/E				1,8	N - izol. wisz. K, O, ON, RPK, $D_w = 263$
				OB-9/E				1,9	Do RNK - Ig. izol. wisz., ROK, RONK, $D_w = 263$
				OB-10/E				2,0	KOG-2/E N - izol. wisz. RPK, ROK, RONK, K, O, ON, RNK - Ig. izol. wisz. $D_w = 308$
				OB-13/E				2,0	P, N - izol. stoj. $D_w = 308$
				OB-17/E				3,1	Do RPK, RNK - Ig. izol. stoj., ROK, RONK, KK, RNK - Ig. izol. wisz.
OB-20/E	3,5	KOG-3a/E							
8	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-1/E	rys. 3-766-30	szt.	1	7,6	$D_w = 218, 240$		
		KOG-2/E				7,9	Do żerdzi $D_w = 263, 308$		
		KOG-3a/E				8,9	$D_w = 488, 578$		
7	Zacisk odgałęźny przebijający izolację	ZPD150 + PI 01*	ALPAR		<input type="checkbox"/>	3	50÷120 mm ² Do połączenia przewodu poz. 3, * SP16, PI 01 - pokrywa izolacyjna		
		TTDC 28401 FA	SICAME	szt.	<input type="checkbox"/>				
		SL W25.22 + SP16*	ENSTO POL	szt.	0,32				
6	Taśma stalowa ocynkowana	30x4	-	m	0,942	2	Połączenie uziemienia		
5	Końcówka kablowa Cu do M12 cynowana galwanicznie	KM-16/12,5	DELKAR	szt.	0,02	2	Do poz. 4		
		16x12KU-F	GPH						
4	Przewód giętki	H07V-K 50	TELEFONIKA KABLE	m	0,5	0,5	Połączenie odłącznika 1 ogranicznika z uziemieniem		
3	Przewód w ostonie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	m	<input type="checkbox"/>	4	Do połączenia 3 ograniczników - przekrój jak przewodu linii		
2	Śruba oc. z 2 nakrętkami, 2 podkł. okr. i spręż. kl. 5.8	M12x70	PN-EN 15048-1	szt.	0,11	3	Do 3 ograniczników z odłącznikiem		
1	Ogranicznik przepięć z osłoną zacisku liniowego (pkt. 8 opisu technicznego)	20 kV	Varisil HE-S-30	ENSTO POL	szt.	3	<input type="checkbox"/>	Opcja S3D2 - ze wspornikiem izolacyjnym i odłącznikiem. *0 - bez wyposażenia dodatkowego, *1 - ze wskaźnikiem przepalenia, *2 - z odłącznikiem Wyposażenie: - zacisk górny - A, - zacisk dolny - C, - z odłącznikiem -W3 Wyposażenie: rys. katalog. 100 - zacisk liniowy 120mm ² rys. katalog. 101 - zacisk liniowy 50, 70mm ² rys. katalog. 202 - odłącznik rys. katalog. 203 - zacisk montażowy i uziemiający	
		15 kV	Varisil HE-S-22				<input type="checkbox"/>		
		20 kV	AZBD-30□*	SICAME			4,4		
		15 kV	AZBD-22□*				3,0		
		20 kV	ASM 24	APATOR			4,4		
		15 kV	ASM 18				3,4		
		20 kV	POLIM-D24N	ABB			2,2		
		15 kV	POLIM-D18N				1,6		
Lp.	Wyszczególnienie			Producent, dystrybutor, nr normy, rysunku	Jedn.	Masa jedn., kg	Ilość	Uwagi	

ROZMIESZCZENIE TABLIC

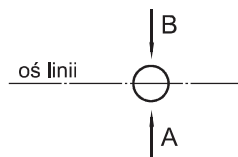
Widok w kierunku A



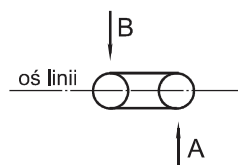
Widok w kierunku B



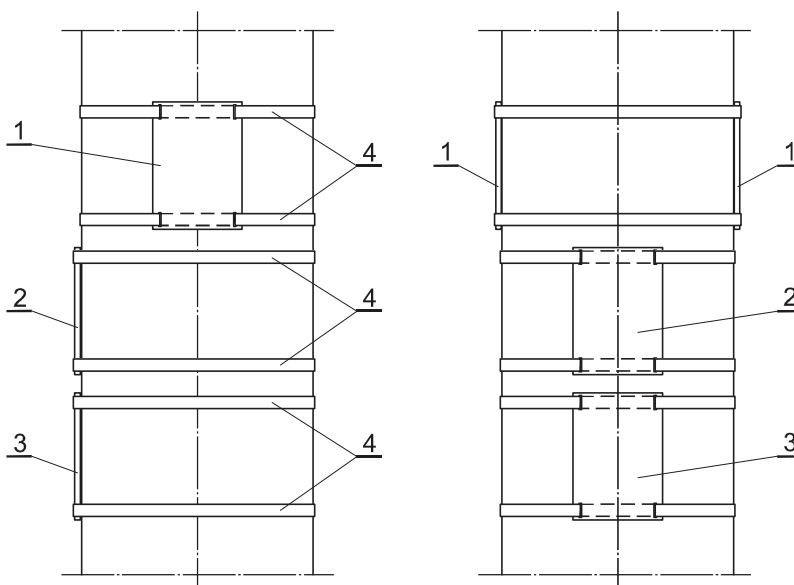
1) słup pojedynczy



2) słup podwójny



ZAMOCOWANIE TABLIC

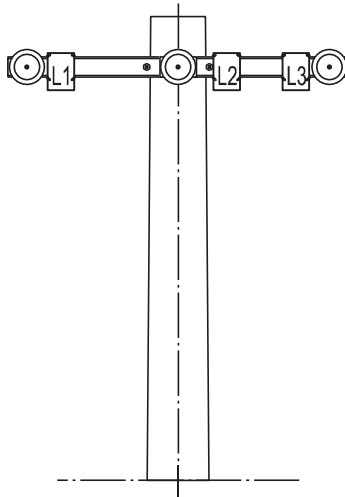


- Uwagi:**
1. Treść napisu, materiał oraz wymiary tablic uzgodnić z producentem w zależności od wymagań odbiorcy. Tablice powinny być wykonane z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi lub stosować tablice już odpowiednio ukształtowane.
 2. * Dopuszcza się stosowanie jednej tablicy ostrzegawczej na słupach jednożerdziowych.
 3. Wymiary tablic podano przykładowo, należy stosować tablice zgodne ze standardem Operatora Spółki Dystrybucyjnej

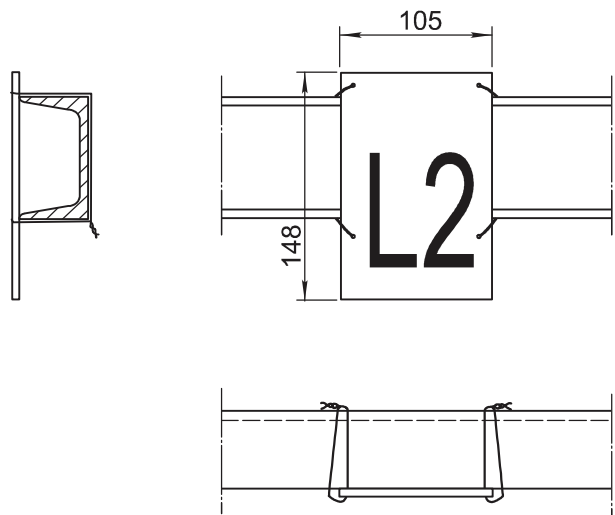
4	Taśma stalowa długości 1,4 m z klamerką	20x0,7	ENSTO POL	kpl.	2(4) ² <input type="checkbox"/>	0,18	TO, TID	
			SICAME				TIN	
3	Tablica identyfikacyjna o wymiarach 148x210	Uwaga 3	TID	PN-88/E-08501	szt.	<input type="checkbox"/>		
2	Tablica informacyjna o wymiarach 148x210		TIN					<input type="checkbox"/>
1	Tablica ostrzegawcza o wymiarach 148x210		TO					2*	☐
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi	



Przykład rozmieszczenia tablic



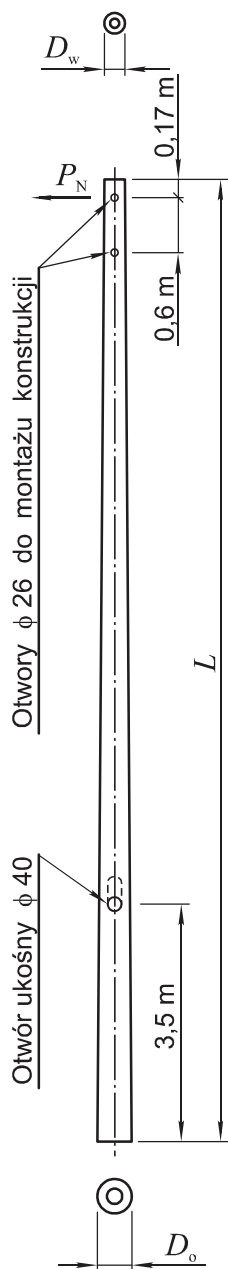
Sposób mocowania tablicy na konstrukcjach



UWAGI:

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

2	Drut wiązałkowy Al dł. 0,3 m	Ø 3 mm	-	szt.	12	0,006	
1	Tablica oznaczenia faz o wymiarach 105x148	TF	PN-88/E-08501	kpl.	1	0,5	
Lp.	Wyszczególnienie	Nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi	

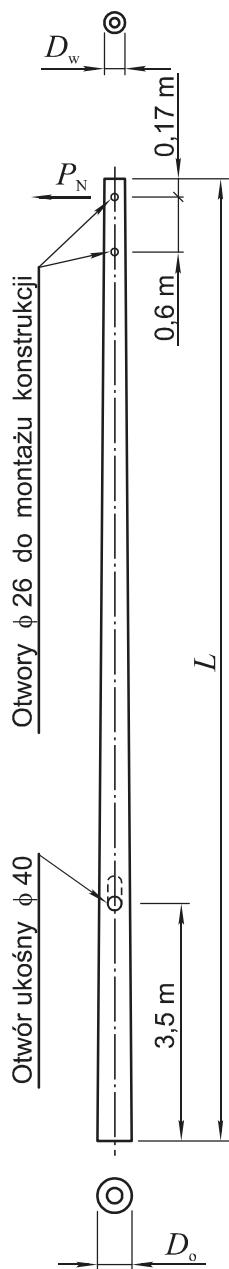


L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa P_N kN	Wymiary			Masa kg
			L m	D_w mm	D_o mm	
1	E - 12/6	6	12	218	398	1605
2	E - 12/10	10	12	218	398	1763
3	E - 12/12	12	12	218	398	1907
4	E - 12/15	15	12	263	443	2225
5	E - 12/17,5	17,5	12	263	443	2225
6	E - 12/20	20	12	263	443	2225
7	E - 12/25	25	12	263	443	2472
8	E - 12/30	30	12	308	488	3017
9	E - 12/35	35	12	308	488	3108
12	E - 13,5/6	6	13,5	218	420	1820
13	E - 13,5/10	10	13,5	218	420	2130
14	E - 13,5/12	12	13,5	218	420	2356
15	E - 13,5/15	15	13,5	263	465	2670
16	E - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735
17	E - 13,5/20	20	13,5	263	465	2775
18	E - 13,5/25	25	13,5	263	465	3086
19	E - 13,5/30	30	13,5	308	510	3606
20	E - 13,5/35	35	13,5	308	510	3771
21	E - 15/6	6	15	218	443	2141
22	E - 15/10	10	15	218	443	2540
23	E - 15/12	12	15	218	443	2809
24	E - 15/15	15	15	263	488	3131
25	E - 15/17,5	17,5	15	263	488	3175
26	E - 15/20	20	15	263	488	3225
27	E - 15/25	25	15	263	488	3609
28	E - 15/30	30	15	308	533	3820

c. d. str.196

Producent

STRUNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.
Uwaga: Żerdzie produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”

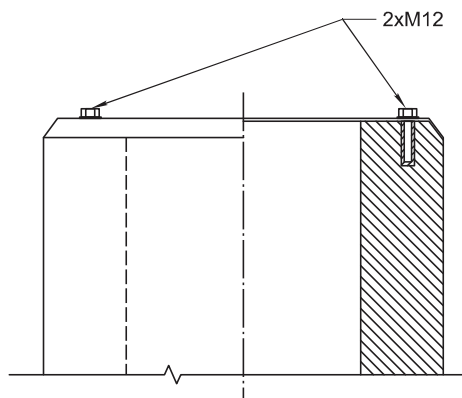
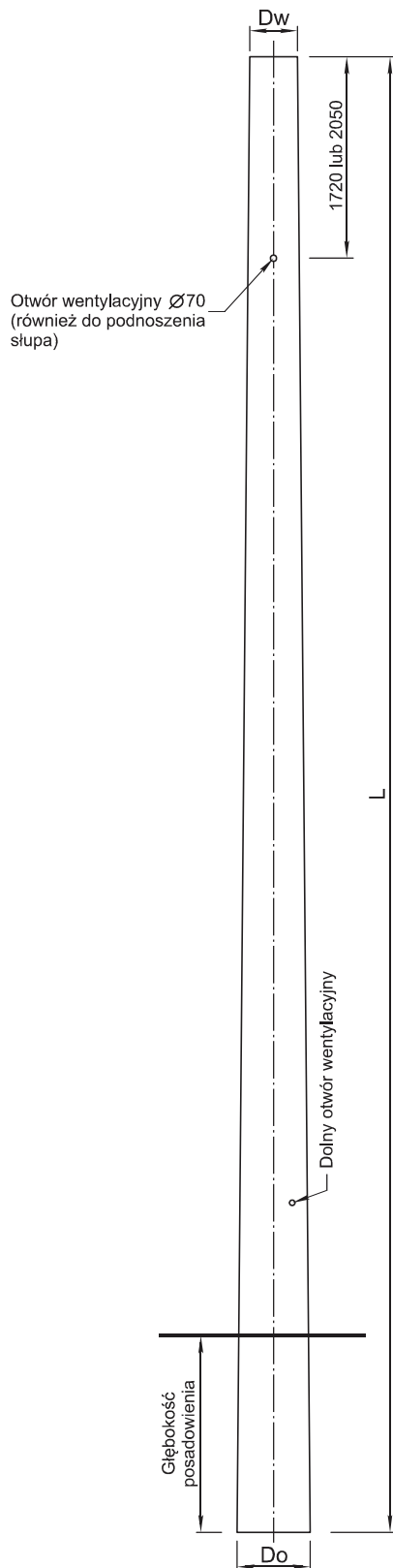


L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa P_N kN	Wymiary			Masa kg
			L m	D_w mm	D_o mm	
31	E - 16,5/6	6	16,5	218	465	2503
32	E - 16,5/10	10	16,5	240	488	3576
33	E - 16,5/12	12	16,5	263	510	3670
34	E - 16,5/15	15	16,5	263	510	3670
35	E - 16,5/17,5	17,5	16,5	263	510	3800
36	E - 16,5/20	20	16,5	308	555	4178
37	E - 16,5/25	25	16,5	308	555	4325
38	E - 18/6	6	18	218	488	2886
39	E - 18/10	10	18	240	510	3840
40	E - 18/12	12	18	263	533	4230
41	E - 18/15	15	18	263	533	4640
42	E - 18/17,5	17,5	18	263	533	4900
43	E - 18/20	20	18	308	578	4944
44	E - 18/25	25	18	308	578	5114

Producent

STRNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.
Uwaga: Żerdzie produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”

PTPiREE



Szczegół mocowania kaptura

Podnoszenie słupa odbywa się poprzez przełożenie wałka stalowego $\varnothing 65\text{mm}$ przez górny otwór wentylacyjny $\varnothing 70$.

Głębokość posadowienia w sztywnym fundamencie blokowym (studniowym) wynosi minimum 2,0m.

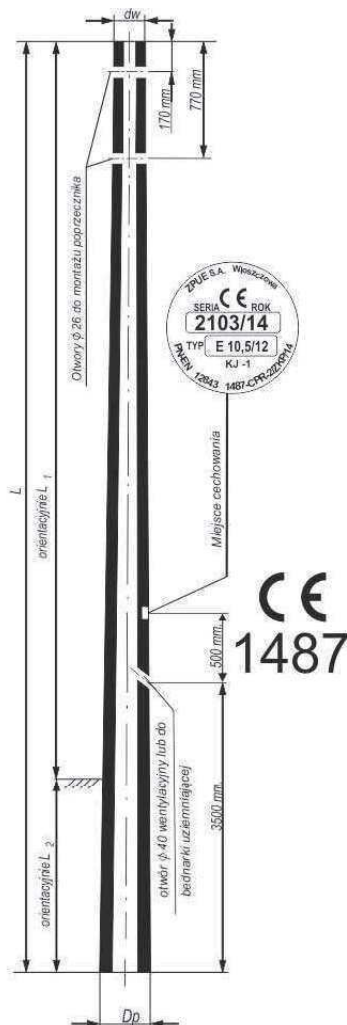
Ilość i rozmieszczenie tulei M12 (przyłącza wewnętrznego przewodu uziemiającego) mogą zostać zmienione.

Lp.	Typ żerdzi	Siła użytkowa P_k kN	Wymiary			Masa kg
			L m	D_w mm	D_o mm	
1	E _{DW} 12/40	40	12	488	668	4950
2	E _{DW} 12/50	50	12	578	758	5840
3	E _{DW} 15/40	40	15	488	713	6880
4	E _{DW} 15/50	50	15	578	803	8320
5	E _{DW} 18/30	30	18	488	758	7310
6	E _{DW} 18/40	40	18	488	758	9220
7	E _{DW} 18/50	50	18	578	848	9840
8	E _{DW} 21/30	30	21	488	803	11090
9	E _{DW} 21/40	40	21	578	893	12800

Producent

STRNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.

Uwaga: Żerdzie produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”

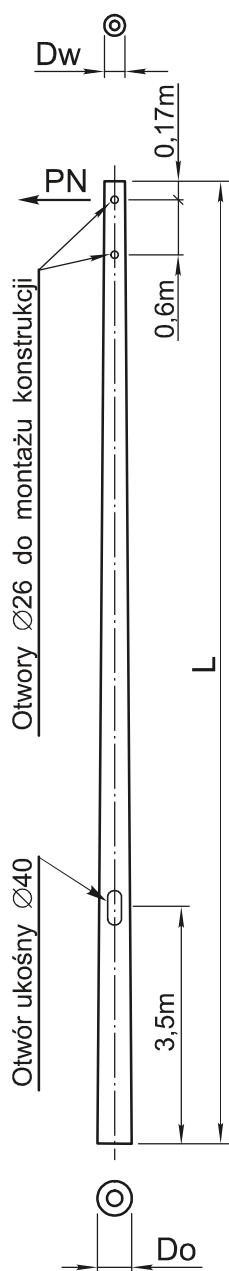


L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa P_N kN	Wymiary			Masa kg
			L m	D_w mm	D_p mm	
1	E - 12/6	6	12	218	398	1800
2	E - 12/10	10	12	218	398	2000
3	E - 12/12	12	12	218	398	2050
4	E - 12/15c	15	12	218	398	2250
5	E _M - 12/15	15	12	263	443	2600
6	E _M - 12/17,5	17,5	12	263	443	2600
7	E _M - 12/20	20	12	263	443	2600
8	E _M - 12/25	25	12	263	443	2600
9	E _M - 12/30	30	12	308	488	
12	E _M - 12/35	35	12	308	488	
13	E - 13,5/6	6	13,5	218	420	2050
14	E - 13,5/10	10	13,5	218	420	2500
15	E - 13,5/12	12	13,5	218	420	2500
16	E - 13,5/15	15	13,5	218	420	2500
17	E _M - 13,5/15	15	13,5	263	465	3080
18	E _M - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	3080
19	E _M - 13,5/20	20	13,5	263	465	3200
20	E _M - 13,5/25	25	13,5	263	465	3200
21	E _M - 13,5/30	30	13,5	308	510	
22	E _M - 13,5/35	35	13,5	308	510	
23	E - 15/6	6	15	218	443	2500
24	E - 15/10	10	15	218	443	2900
25	E - 15/12	12	15	218	443	3000
26	E - 15/15	15	15	218	443	3000
27	E _M - 15/15	15	15	263	488	3400
28	E _M - 15/17,5	17,5	15	263	488	3500
29	E _M - 15/20	20	15	263	488	3700
30	E _M - 15/25	25	15	263	488	3900
31	E _M - 15/30	30	15	308	533	
32	E _M - 15/35	35	15	308	533	

Producent

ZPUE S.A.
UWAGI:

1. Produkowane są zgodnie z normą **PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”**
2. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji **1487-CPR-2/ZKP/14**



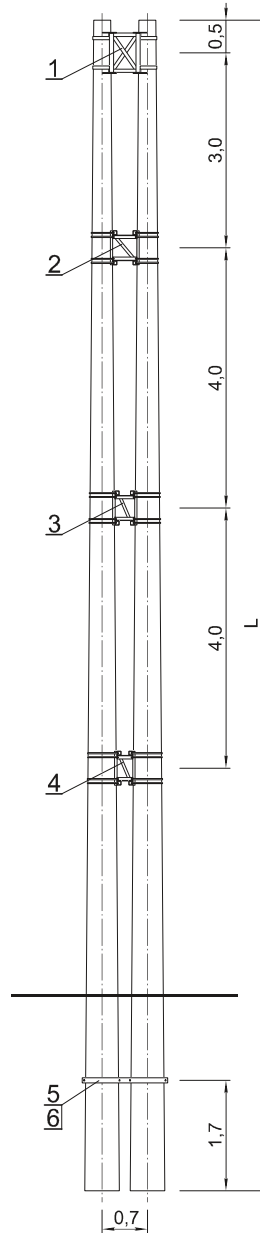
L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN [kN]	Wymiary			Masa [kg]
			L [m]	D _w [mm]	D _o [mm]	
1	E - 12/6	6,0	12,0	218	398	1605
2	E - 12/10	10,0	12,0	218	398	1792
3	E - 12/12	12,0	12,0	218	398	1830
4	E _M - 12/15	15,0	12,0	263	443	2225
5	E _M - 12/17,5	17,5	12,0	263	443	2225
6	E _M - 12/20	20,0	12,0	263	443	2225
7	E _M - 12/25	25,0	12,0	263	443	2225
8	E _M - 12/33*	33,0	12,0	420	600	4201
9	E - 13,5/6	6,0	13,5	218	420	1813
10	E - 13,5/10	10,0	13,5	218	420	2212
11	E - 13,5/12	12,0	13,5	218	420	2258
12	E _M - 13,5/15	15,0	13,5	263	465	2670
13	E _M - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2670
14	E _M - 13,5/20	20,0	13,5	263	465	2775
15	E _M - 13,5/25	25,0	13,5	263	465	2775
16	E _M - 13,5/31*	31,0	13,5	420	623	4918
17	E - 15/6	6,0	15,0	218	443	2140
18	E - 15/10	10,0	15,0	218	443	2570
19	E - 15/12	12,0	15,0	218	443	2675
20	E _M - 15/15	15,0	15,0	263	488	3131
21	E _M - 15/17,5	17,5	15,0	263	488	3131
22	E _M - 15/20	20,0	15,0	263	488	3225
23	E _M - 15/25	25,0	15,0	263	488	3225
24	E - 16,5/6	6,0	16,5	218	465	2795
25	E - 16,5/10	10,0	16,5	263	511	3640
26	E - 16,5/12	12,0	16,5	263	511	3770
27	E - 16,5/15	15,0	16,5	263	511	3770
28	E - 18/6	6,0	18,0	218	488	3528
29	E - 18/10	10,0	18,0	263	533	4130
30	E - 18/12	12,0	18,0	263	533	4280
31	E - 18/15	15,0	18,0	263	533	4280

* Żerdzie nie stosowane w niniejszym albumie

Producent

RADPOL S.A. ZAKŁAD WIRBET
UWAGI:

1. Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”
2. Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji 1487-CPD-111/ZKP/09



6	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą kl. 5.8 - ocynkowana, połączenie niesprężane	M16x600	PN-EN 15048-1	4	0,99	Do słupa	L=18m	
		M16x580			0,94		L=15 i 16,5m	
		M16x490			0,86		L=12 i 13,5m	
5	Konstrukcja stężająca	KL-100/E	rys. 4-766-24	1	24,8			
4	Rama stężająca	Do żerdzi	$D_w=308$	RS-106/E	rys. 3-766-48	1	49,5	Do słupa L=18m
			$D_w=263$	RS-103/E	rys. 3-766-23	1	47,5	
3	Rama stężająca	Do żerdzi	$D_w=308$	RS-105/E	rys. 3-766-48	1	46,7	Do słupa L=12÷18m
			$D_w=263$	RS-102/E	rys. 3-766-23		44,7	
2	Rama stężająca	Do żerdzi	$D_w=308$	RS-104/E	rys. 3-766-48	1	44,0	
			$D_w=263$	RS-101/E	rys. 3-766-23		42,0	
1	Głowica słupa	Do żerdzi	$D_w=308$	GS-102/E	rys. 3-766-47	1	81,2	
			$D_w=263$	GS-100/E	rys. 3-766-22		76,7	
L.p.	Wyszczególnienie		nr normy, nr rysunku	Ilość, szt.	Masa jedm., kg	Uwagi		

PRZYKŁADOWY DOBÓR SŁUPA przelotowego P, krańcowego K i rozgałęźnego RPK**ZAŁOŻENIA:**

Strefa klimatyczna S1, W1, H=300 m.n.p.m.

Strefa zabrudzeniowa - I,

Grunt o dużej nośności,

Linia SN typu L14 BLLT 70mm²,

Długość przęseł przyległych - 50m,

Średnia arytmetyczna przęseł przyległych - 50m,

Naciąg obliczeniowy 0,5I_K - 5,3kN

Kąt załomu linii 178°,

Żerdzie wirowane

DOBÓR SŁUPA P

Sprawdzenie rozpiętości przęsła gabarytowego wg tablicy 3 str. 14 - dla przewodów 70mm² i naciągu obliczeniowego 0,5I_K - 5,3kN, w strefie S1 można wykonać maksymalne przęsło 135m, 50m<135m - warunek spełniony dla założonego przęsła 50m.

Sprawdzenie rozpiętości przęsła nominalnego wg tablicy 4 str. 14 - dla przewodów 70mm² i naciągu obliczeniowego 0,5I_K - 5,3kN, w strefie S1, dla słupa P - 12m (t=2,0m) można wykonać maksymalne przęsło 120m, 50m<120m - warunek spełniony dla założonego przęsła 50m, a zatem można przyjąć podstawową wysokość słupa przelotowego - 12m.

Sprawdzenie rozpiętości przęsła wiatrowego wg tablicy 5 str. 15 - dla przewodów 70mm² i naciągu obliczeniowego 0,5I_K - 5,3kN, w strefie S1, W1 dla słupa P- 6kN/12m z uwzględnieniem kąta załomu linii 178°, można wykonać maksymalne przęsło 120m, 50m<120m - warunek spełniony dla założonego przęsła 50m, a zatem dla projektowanej linii w terenie płaskim można przyjąć słup przelotowy P- 12/6 z ustojem dobranym wg str. 37 UP1 t=2,2m i gruntu o dużej nośności lub UP3 dla t=2,0m i gruntu o dużej nośności.

DOBÓR NOŚNOŚCI SŁUPA K

Doboru nośności słupa K dokonujemy wg str. 78, z przedstawionego doboru wynika, że dla linii L14 należy przyjąć słup K□/30kN. Przęsło nominalne dla słupa K należy ustalić indywidualnie.

DOBÓR SŁUPA RPK

Doboru nośności słupa RPK dokonujemy wg str. 89, z przedstawionego doboru wynika, że dla linii głównej i odgałęźnej L14 należy przyjąć słup RPK□/35kN. Przęsło nominalne dla linii głównej i odgałęźnej słupa RPK należy ustalić indywidualnie. Wysokość słupa RPK musi być tak dobrana, aby zachować wymaganą określoną w normie PN-EN-50341-2-22 minimalną odległość przewodów linii głównej i odgałęźnej od ziemi lub krzyżowanych obiektów.



KARTA ZMIAN

W wersji 2 z dnia 09.11.2017 wprowadzono następujące zmiany:

1. Wprowadzono kartę zmian na końcu albumu.
2. Wprowadzono zmiany w spisie tomów.
3. W zestawieniu materiałów str. 41 - konstrukcje w poz. 21, 22 zmieniono podział tabeli i ilość szt. - 1 szt. w poz. 21, 22 i 2 szt. w poz. 23.
4. Na sylwetce słupa odporowego O str. 60 w uwagach u dołu strony wprowadzono zmiany w doborze typów linii do nośności słupa, i tak:
słup O-□/12 w miejsce linii L14 wpisano linię L12,
O-□/17,5 w miejsce linii L22 wpisano linię L21 i w miejsce linii L20 wpisano linię L19,
O-□/20 w miejsce linii L19 wpisano linię L20,
O-□/25 bez zmian.
5. Na str. 60 pod schematem słupa skorygowano przykładowe oznaczenie słupa na: O12/12.
6. Na str. 67 pod schematem słupa skorygowano przykładowe oznaczenie słupa na: ON12/17,5.
7. Na sylwetce słupa odporowego Op str. 74 w uwagach u dołu strony wprowadzono zmiany w doborze typów linii do nośności słupa, i tak:
słup O-□/30 bez zmian,
ONp-□/30 w miejsce linii L18 i L20 wpisano linię L19,
ONp-□/40 w miejsce linii L19 wpisano linię L18 i L20.
8. Na str. 74 na schemacie słupa ONp skorygowano zakres kąta załomu linii na $180^\circ > \alpha > 120^\circ$.
9. Na str. 96 poprawiono schemat sposobu oznaczenia słupa.
10. Na str. 122 pod schematem słupa skorygowano przykładowe oznaczenie słupa na: KK12/25.
11. Na sylwetce słupa ROK str. 131 w tabeli dla słupa ROK-□/30 RONK-□/30 dla LG i LO dopisano linię L11.

Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
60-637 Poznań, ul. Wołyńska 22
tel.: +48 61 846-02-00, faks: +48 61 846-02-09
e-mail: ptpiree@ptpiree.pl, www.ptpiree.pl

