



PTPiREE

PTPiREE-28/02-2020

**ALBUM SŁUPOWYCH STACJI TRANSFORMATOROWYCH SN/nn
Z TRANSFORMATORAMI O MOCY DO 630 kVA
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

RYSUNKI MONTAŻOWO-ELEKTRYCZNE

STN, STNu

TOM II

**ALBUM SŁUPOWYCH STACJI
TRANSFORMATOROWYCH SN / nn**

STN, STNu

**Z TRANSFORMATORAMI O MOCY DO 630kVA
NA ŻERDZIACH WIROWANYCH**

TOM II

RYSUNKI ELEKTRYCZNO – MONTAŻOWE

Album spełnia wymagania norm:

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

Opracowanie przeznaczone do realizacji prototypów

Redakcja 1

Poznań, 26 marzec 2020 r.

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 AsXSn 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.

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

Opracowanie zostało przyjęte do powszechnego stosowania
przez Zespół Zadaniowy Polskiego Towarzystwa
Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej
ds. słupowych stacji transformatorowych

Spis tomów

Tom I - Album rozwiązań stacji STN, STNu

Tom II - Rysunki elektryczno - montażowe stacji STN, STNu

Tom III - Konstrukcje stalowe stacji STN, STNu



**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.**
87-100 Toruń, ul. Gdańska 4a lok. C4
tel. 56 61 91 111, fax. 56 61 91 295
e-mail: apator@apator.com
www.apator.com
- 4. P.P.Bezpol Sp. z o.o.**
42-300 Myszków, ul. Partyzantów 21
tel. 34 313 05 88, fax. 34 313 06 76
e-mail: bezpol@bezpol.pl
www.bezpol.pl
- 5. 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
- 6. 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@budniok.pl
www.budniok.com.pl
- 7. Behr Bircher Cellpack BBC Polska Sp. z o.o.**
ul. Matuszewska, 14 03-876 Warszawa
tel. 22 853 53 54, fax. 22 853 53 56
e-mail: biuro@cellpack.pl
www.cellpack.pl



PTPiREE

8. **Centrum Zaopatrzenia Energetyki „PAS” Sp. z o.o. Sp. k.**
Czarnowo 31, 87-134 Zławieś Wielka
tel. 56 678 00 00
e-mail: pas@cze-pas.com.pl
www.cze-pas.com.pl
9. **CHIMET Sp. z o.o. Spółka Komandytowa**
ul. Radłowska 10, 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel. 517 013 798, 512 311 362
e-mail: chimet@chimet.pl
www.chimet.pl
10. **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
11. **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
12. **ENSTO POL Sp. z o.o.**
83-010 Straszyn, ul. Starogardzka 17A
tel. 58 692 40 00, fax. 58 692 40 20
e-mail: biuro@ensto.com
www.ensto.com
13. **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
14. **INCObEX-ELPLAST Sp. z o.o.**
43-300 BIELSKO-BIAŁA, ul. Grażyńskiego 71
tel. 33 811 97 95 ,
e-mail: office@incobex-elplast.com.pl
www.incobex-elplast.com.pl
15. **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



16. 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

17. Nexans Power Accessories Poland sp. z o.o.

ul. Wiejska 18, 47-400 Racibórz
tel. 32 418 23 49, fax. 32 418 22 48
e-mail: info@gph.pl
www.gph.pl, www.euromold.pl

18. PPHU"Tranzex" Sp. z o.o.

ul. Daszyńskiego 56/1, 44-100 Gliwice
tel. 32 231 26 17, 502 237 118 fax. 32 331 36 06
e-mail: biuro@tranzex.pl
www.tranzex.pl

19. 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

20. STRUNOBET- MIGACZ Sp. z o.o.

ul Kolejowa 1 49-340 Lewin Brzeski
tel. 41 39 42 113, fax. 41 39 44 738,
e-mail: stacje@strunobet.pl
www.strunobet.pl

21. 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



22. 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.plwww.zoen.pl**23. „ZMER” Sp. z o.o.**

ul. Podmiejska 16, 62-800 Kalisz

tel. 62 765 27 00, fax. 62 766 15 09

e-mail: biuro@zmer.plwww.zmer.pl**24. ZPUE S.A.**

ul. Jędrzejowska 79c, 29-100 Włoszczowa

tel./fax. 41 38 81 000, 41 38 81 001

e-mail: office@zpue.plwww.zpue.pl

SPIS TREŚCI

I. OPIS TECHNICZNY	str.
1. Przedmiot opracowania	6
2. Zakres opracowania	6
3. Dobór elementów stacji	6
4. Zasilanie stacji	7
5. Wyposażenie strony SN	7
6. Wyrowadzenia obwodów nn stacji	8
7. Wyposażenie strony nn stacji	8
8. Konstrukcja stacji	9
9. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	9
10. Uziemienie stacji	10
10.1 Zasady ogólne	10
10.2 Uziemienie stacji zasilającej sieć nn pracującą w układzie TN	10
10.3 Uziemienie stacji zasilającej sieć nn pracującą w układzie TT	12
10.4 Uziom sztuczny stacji	12
11. Ochrona od przepięć	13
12. Posadowienie stacji	14
12.1 Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia	14
12.2 Rodzaje ustojów	15
13. Budowa stacji	15
13.1 Zasady prowadzenia prac	15
13.2 Przebieg prac	15
14. Transport elementów stacji	16
15. Prefabrykacja stacji	16
16. Wykonanie posadowień	17
17. Montaż stacji	18
17.1 Ustawienie i uzbrojenie stacji	18
17.2 Montaż transformatora	19
17.3 Montaż kabla SN	19
18. Wykonanie uziomu stacji	19
19. Prace wykończeniowe	20
20. Ochrona antykorozyjna elementów stacji	21
21. Komunikacja pionowa osób na stacji	21
22. Eksploatacja stacji	21
23. Wymagania w zakresie badań i certyfikatów	22



str.

II. RYSUNKI ELEKTRYCZNO-MONTAŻOWE I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW 23**1. Zasilanie stacji**

1.1.	Zasilanie stacji krańcowej linią napowietrzną SN z przewodami gołymi	25
1.2.	Zasilanie stacji krańcowej linią napowietrzną SN typu PAS	27
1.3.	Zasilanie stacji odporowej i odporowo-narożnej linią napowietrzną SN z przewodami gołymi i typu PAS	28
1.4.	Zasilanie stacji krańcowej, odporowej i odporowo-narożnej linią napowietrzną SN z przewodami gołymi i typu PAS - zestawienie materiałów	29
1.5.	Zasilanie stacji krańcowej linią napowietrzną SN z kablem samonośnym	31
1.6.	Zasilanie stacji krańcowej linią napowietrzną SN z kablem podwieszanym	33
1.7.	Zasilanie stacji krańcowej linią napowietrzną SN kablową - zestawienie materiałów	35
1.8.	Zasilanie stacji przelotowej linią napowietrzną SN z przewodami gołymi	37
1.9.	Zasilanie stacji przelotowej linią napowietrzną SN typu PAS	38
1.10.	Zasilanie stacji przelotowej linią napowietrzną SN z przewodami gołymi i typu PAS - zestawienie materiałów	39
1.11.	Zasilanie stacji kablem SN ziemnym lub uniwersalnym	41
1.12.	Zamocowanie głowic kablowych SN	42
1.13.	Zamocowanie głowic kablowych SN - zestawienie materiałów	43
1.14.	Zamocowanie kabla na stacji - szczegóły montażowe	44
1.15.	Przykład zastosowania mufy przejściowej	45
1.16.	Zasilanie stacji kablem SN ziemnym lub napowietrznym z głowicami konektorowymi - kable 1-żyłowe	46
1.17.	Zasilanie stacji kablem SN uniwersalnym 3- żyłowym z głowicą konektorową	47
1.18.	Zamocowanie i dobór rozłącznika SN	48
1.19.	Zamocowanie i dobór rozłącznika SN - zestawienie materiałów	52
1.20.	Dobór rozłączników poszczególnych producentów	54
1.21.	Dobór rozłącznika NPS	55
1.22.	Zamocowanie napędów NN2	56



PTPiREE

1.23. Dobór rozłącznika ZPUE S.A.	57
1.24. Dobór napędu rozłącznika ZPUE S.A.	58
1.25. Dobór rozłącznika RN, RUN ZMER-Kalisz	59
1.26. Dobór rozłącznika RNSS, RUNSS - ZMER Kalisz	60
1.27. Zestawy napędów rozłącznika RN, RUN ZMER-Kalisz	61
1.28. Dobór rozłącznika – CHIMET	62
1.29. Zestawy napędów rozłączników – CHIMET	63
1.30. Zestawy napędów rozłączników - CZE PAS	64
1.31. Dobór rozłącznika – ALPAR	65
1.32. Dobór napędu rozłącznika - ALPAR	66
1.33. Dobór rozłącznika i napędu – ELGIS	67
1.34. Dobór rozłącznika FLc, FLa	68
1.35. Zamocowanie i dobór napędu posuwistego rozłącznika FLc, FLa	69
1.36. Zestawy napędów ręcznych obrotowych rozłącznika FLc, FLa	70
1.37. Zamocowanie napędów NR-S(Sb), N-(U)F, NR(U)-C, NR-1, NR-2	71
1.38. Dobór rozłącznika i napędu produkcji IE-ZD w Białymstoku	72
1.39. Przykłady zamocowania rozłącznika RONS III Sp 24/4, RPNS III Sp 24/4 i RPN III 24/400-W	73
1.40. Zamocowanie i dobór przekładników SN	74
1.41. Zamocowanie i dobór przekładników SN - zestawienie materiałów	76
2. Obwody nn	
2.1. Wyprowadzenia linii napowietrznych nn	77
2.2. Wyprowadzenia linii napowietrznych nn - kierunki wyprowadzeń	78
2.3. Wyprowadzenia obwodów nn rozłączniki słupowe	84
2.4. Wyprowadzenia obwodów nn rozłączniki słupowe - zestawienie materiałów	87
2.5. Wyprowadzenia obwodów nn rozłączniki słupowe - schematy połączeń	88
2.6. Wyprowadzenia obwodów nn Rozdzielnice nn	89
2.7. Wyprowadzenia obwodów nn Rozdzielnice nn - zestawienie materiałów	90
2.8. Zamocowanie kabli i przewodów nn na stacji 12m	91
2.9. Zamocowanie kabli i przewodów nn na stacji 12m - zestawienie materiałów	92
2.10. Zamocowanie kabli i przewodów nn na stacji 13,5m	93
2.11. Zamocowanie kabli i przewodów nn na stacji 13,5m - zestawienie materiałów	94
3. Uziemienie stacji	
3.1. Połączenie uziemienia stacji -wykonanie 1	95
3.2. Połączenie uziemienia stacji -wykonanie 2	96
3.3. Połączenie uziemienia stacji - szczegóły montażowe	97
3.4. Połączenie uziemienia stacji - zestawienie materiałów	98
3.5. Uziomy	99

3.6.	Pręt uziomu Budniok Technika Sp. z o. o.	101
3.7.	Pręt uziomu ALPAR	102
3.8.	GEM materiał poprawiający rezystywność gruntu	103
3.9.	TEREC+ substancja zmniejszająca rezystancję uziomu i rezystywność gruntu	104
3.10.	Druty stalowe pomiedziowane	105
3.11.	Połączenia egzotermiczne CADWELD PLUS	106
3.12.	Połączenia egzotermiczne ARGOSWELD	107
3.13.	Przykłady zastosowania zacisków do uziemiaczy przenośnych	108
3.14.	Zaciski do uziemień, do prac pod napięciem i do mostkowania	109
4.	Ograniczniki przepięć	
4.1	Ograniczniki przepięć SN - warianty mocowania	110
4.2	Ograniczniki przepięć SN - mocowanie na konstrukcji wsporczej	111
4.3	Ograniczniki przepięć SN - szczegóły montażowe	114
4.4	Ograniczniki przepięć SN - zestawienie materiałów	115
4.5	Zamocowanie i dobór ograniczników przepięć nn (SPD)	117
5.	Zawieszenia przewodów	
5.1.	Izolacja i zawieszenia przewodów	118
5.2.	Dobór izolatorów do stref zabrudzeniowych	119
5.3.	Zawieszenie przelotowe ZP/1	120
5.4.	Zawieszenie przelotowe ZP/2	121
5.5.	Zawieszenie przelotowe mostka ZM,	122
5.6.	Zawieszenia ZP/1, ZP/2, ZM - zestawienie materiałów	123
5.7.	Zawieszenie przelotowe ZP/3	124
5.8.	Zawieszenie przelotowe ZPb/3	125
5.9.	Zawieszenie przelotowe ZP/4	126
5.10.	Zawieszenie przelotowe ZPb/4	127
5.11.	Zawieszenie przelotowe ZPi, ZP2i	128
5.12.	Zawieszenie przelotowe ZPi, ZP2i - zestawienie materiałów	129
5.13.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 1	130
5.14.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 2	131
5.15.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 3	132
5.16.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 4	133
5.17.	Łańcuch odciągowy ŁO - wykonanie 5	134



5.18. Łańcuch odciągowy ŁO2 - wykonanie 1	135
5.19. Łańcuch odciągowy ŁO2 - wykonanie 2	136
5.20. Łańcuchy odciągowe ŁO2 - wykonanie 3	137
5.21. Łańcuchy odciągowe ŁO2 - wykonanie 4	138
5.22. Łańcuchy odciągowe ŁO2 - wykonanie 5	139
6. Ustoje - fundamenty	
6.1. Ustoje płytowe UP - część 1	140
6.2. Ustoje płytowe UP - część 1 – dobór	141
6.3. Ustoje płytowe UP - część 2	142
6.4. Ustoje studniowe Us	143
6.5. Ustoje studniowe Us – dobór	144
6.6. Fundamenty prefabrykowane SFP, SP	145
6.7. Fundamenty prefabrykowane SFP, SP – dobór	146
6.8. Prefabrykowane elementy ustojowe	147
7. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E	148
8. Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E i E _M	149
9. Zamocowanie i dobór kondensatora nn	150
10. Podłączenie kabli i przewodów do izolatora nn transformatora	151
11. Podłączenie kabli i przewodów do izolatora nn transformatora - zestawienie materiałów	152
12. Tablice ostrzegawcze, identyfikacyjne i informacyjne	153
13. Dobór podstaw bezpiecznikowych	154
14. Dobór głowic kablowych	155
15. Dobór końcówek kablowych	160
16. Dobór osprzętu	162
17. Dobór uchwytów kabla	168
18. Dobór SPD i taśmy stalowej	169
19. Rozdzielnica nn podwieszana - przykład wyposażenia	170
20. Rozdzielnica nn wolnostojąca - przykład wyposażenia	171



1. Przedmiot opracowania

Opracowanie zawiera rysunki elektryczno-montażowe i zestawienia materiałów dla słupowych stacji transformatorowych STN, STNu z transformatorami o mocy do 630 kVA na napięcie 15 i 20 kV.

2. Zakres opracowania

Album zawiera wskazówki wykonawcze oraz materiały do projektowania stacji słupowych i jest przeznaczony dla projektantów, wykonawców i eksploataatorów stacji. W opracowaniu zamieszczono rysunki przedstawiające sposób montażu poszczególnych elementów oraz wykonanie połączeń elektrycznych, a także zestawienia materiałów aparatury, osprzętu i konstrukcji. Ponadto określono zasady oraz przebieg prowadzenia prac transportowych i budowlano-montażowych przy realizacji stacji.

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)
- PN-EN 61936-1:2011 *Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV - Część 1: Postanowienia ogólne*
- PN-EN 50522:2011 *Uziemienie instalacji elektroenergetycznych prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV*
- N SEP-E-001:2012 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia - Ochrona przed porażeniem elektrycznym*

oraz normy i zalecenia podane w poszczególnych punktach opisu technicznego.

3. Dobór elementów stacji

Karty albumowe stacji zawierają różne warianty rozwiązań technicznych. Duża liczba wariantów pozwala na wybór optymalnego rozwiązania w zależności od wyposażenia, warunków terenowych oraz wymaganych parametrów technicznych - elektrycznych i mechanicznych. Aparaturę i osprzęt oraz inne elementy stacji należy dobierać jako alternatywne spośród szerokiej gamy asortymentu różnych producentów wg niniejszego tomu i tomu I. Stosowanie elementów nie ujętych w albumie wymaga przeprowadzenia adaptacji w zakresie mocowania oraz sprawdzenia możliwości i zakresu stosowania z uwagi na inne parametry techniczne, w tym szczególnie z uwagi na wytrzymałość mechaniczną.

Na podstawie niniejszego tomu dokonujemy szczegółowego doboru żerdzi, izolacji, przewodów, kabli, osprzętu przewodowego, kablowego i instalacyjnego, konstrukcji stalowych, posadowienia i uziemienia a także aparatury: rozłączników SN i nn, ograniczników przepięć SN i nn (SPD), podstaw bezpiecznikowych SN oraz rozdzielnic i szafki bilansującej nn.

Materiały wybranych wariantów rozwiązań poszczególnych elementów stacji należy ująć w zbiorczym zestawieniu materiałów zamieszczonym w tomie I. Zestawienie to stanowi podstawę zamówienia u dostawcy odpowiedniego rodzaju stacji z określonym wyposażeniem oraz przeprowadzenia końcowego montażu w miejscu lokalizacji stacji.

4. Zasilanie stacji

Zasilanie stacji STN przewidziano linią średniego napięcia:

- napowietrzną z: - przewodami gołymi AFL-6 35, 50 i 70 mm²,
 - przewodami w osłonie 50 i 70 mm² (linia typu PAS),
 - kablami samonośnymi lub podwieszanymi.
- kablową, z kablami ziemnymi lub uniwersalnymi

Na schematach obciążeń stacji - tom I określono maksymalny naciąg przewodów SN (ustalony zgodnie z PN-EN 50341-1) dla przypadków wyprowadzeń napowietrznych nn oraz przy wyprowadzeniach nn wyłącznie kablowych.

5. Wyposażenie strony SN

Na stacjach STN, STNO i STNON zasilanych napowietrznie przewodami gołymi lub w osłonie, linia SN zamocowana jest do poprzeczника za pomocą łańcuchów izolatorowych odciągowych. W przypadku zasilania napowietrznego kablami samonośnymi lub podwieszanymi na stacjach STNKs, STNKp, linia SN zamocowana jest bezpośrednio do żerdzi lub do konstrukcji wsporczej rozłącznika za pomocą odpowiedniego osprzętu i zakończona głowicami kablowymi napowietrznymi lub konektorowymi.

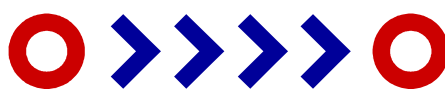
Na stacjach typu STNP do zawieszenia napowietrznej linii zasilającej SN na poprzeczniku zastosowano zawieszenia izolatorowe przelotowe. Wykaz izolatorów zastosowanych w albumie oraz ich dobór do stref zabrudzeniowych ujęto na str.118 i 119. Kabel SN ziemny lub uniwersalny zakończony głowicami napowietrznymi lub konektorowymi - stacje STNK, mocowany jest do słupa uchwytami kablowymi.

We wszystkich ww. przypadkach linia zasilająca połączona jest z transformatorem przewodami SN w osłonie z ekranem półprzewodzącym i dwuwarstwową izolacją polietylenową, spełniającymi wymagania PN-EN 50397-1:2007, poprzez:

- bezpieczniki i ograniczniki przepięć - stacje STN,
- ograniczniki przepięć - stacje STNu
- rozłącznik, ograniczniki przepięć i bezpieczniki - stacje STN□r,
- rozłącznik i ograniczniki przepięć - stacje STNu□r,

Podłączenie przewodów SN do sworzni izolatorów SN na transformatorze przewidziano przy zastosowaniu zacisków umożliwiających ich bezkońcówkowe podłączenie. W rozwiązaniach stacji STN ujętych w niniejszym opracowaniu przewidziano możliwość stosowania pomostów obsługi.

Wszystkie typy stacji można podzielić na cztery rodzaje ze względu na moc i masę transformatorów: do 100 kVA - 900 kg, 160÷250 kVA -1500 kg, 400kVA-2300kg i 630 kVA - 2600 kg. Montaż, dobór aparatury i elementów stacji po stronie SN należy wykonywać wg szczegółowych rysunków i zestawień zawartych w niniejszym tomie oraz w tomie I. Album zawiera rozwiązania stacji z pośrednim 3-systemowym pomiarem energii elektrycznej przy zastosowaniu napowietrznych prądowych i napięciowych przekładników SN, szczegóły mocowania przekładników oraz wykonania połączeń pokazano na str.74. Pomiar energii elektrycznej na stacji realizowany będzie poprzez układ pomiarowy bilansujący w rozdzielnicy nn lub w osobnej szafce pomiarowej bilansującej nn, spełniający wymagania OSD w zakresie montażu infrastruktury AMI.



6. Wyprowadzenia obwodów nn stacji

Obwody niskiego napięcia mogą być wyprowadzone liniami napowietrznymi z przewodami izolowanymi samonośnymi względnie liniami kablowymi. Ilość wyprowadzanych ze stacji obwodów nn zależy od rodzaju wyprowadzeń (napowietrzne, kablowe) i zastosowanego rozwiązania rozdziału obwodów (rozdzielnice nn, rozłączniki słupowe).

Dla linii napowietrznych ilość wyprowadzeń nie jest limitowana, a zależy przede wszystkim od wyposażenia stacji i związanych z tym kierunków wyprowadzeń oraz przyjętego rozwiązania rozdziału obwodów.

Wyprowadzenia kablowe mogą być realizowane w postaci jednego obwodu zewnętrznego, z którego rozdział energii dokonywany jest poza stacją, względnie w postaci kilku obwodów z rozdziałem na słupie stacyjnym.

W każdym przypadku ilość i rodzaj linii nn oraz kierunki ich wyprowadzeń muszą uwzględniać uwarunkowania wytrzymałościowe stacji. Czynniki wyjściowymi do tych ustaleń są: rodzaj linii zasilającej SN i wynikający stąd naciąg przewodów oraz wielkość transformatora na stacji.

Dopuszczalne obciążenia statyczne stacji należy dobierać na podstawie schematów zamieszczonych w tomie I.

Rysunki montażowe, zestawienia materiałów oraz schematy przedstawiające kierunki wyprowadzeń napowietrznych nn w zależności od rozwiązania stacji, ujęto na str.77÷83. Długość przęseł linii niskiego napięcia należy wyznaczyć w zależności od przyjętego największego naciągu przewodów (ustalonego zgodnie z PN-EN 50341-1), który powinien być tak dobrany, aby sumaryczny naciąg linii nn nie przekroczył dopuszczalnych obciążeń stacji, określonych na schematach statycznych w tomie I. Naciąg przewodów izolowanych nn uzależniony jest również od dopuszczalnego obciążenia zastosowanego osprzętu mocującego. Linie napowietrzne nn wyprowadzane ze stacji należy projektować i wykonywać wg aktualnych albumów typizacyjnych Lnni.

7. Wyposażenie strony nn stacji

Wyposażenie stacji po stronie nn uwarunkowane jest charakterem wyprowadzeń obwodów nn. Rozdział obwodów nn w zależności od potrzeb może być wykonany przy zastosowaniu rozdzielnic słupowej lub wolnostojącej wg str.89 oraz rozłączników słupowych wg str.84. Konstrukcja i wyposażenie rozdzielnic musi spełniać wymagania ujęte w Standardzie w sieci OSD. Szczegóły dotyczące wyposażenia rozdzielnic nn należy uzgodnić z jej producentem.

Połączenia transformator - rozdzielnica nn (słupowa, wolnostojąca) lub słupowe rozłączniki nn, przewiduje się kablami typu N2XY, NA2XY lub przewodami nn AsXSn (dobór - tom I, str. 10). Przewody izolowane linii nn napowietrznych wychodzących ze stacji mogą być wprowadzone bezpośrednio do rozdzielnic lub rozłączników słupowych.

Kable i przewody mogą być mocowane na stacji za pomocą uchwytów i taśm bezpośrednio do żerdzi lub prowadzone na drabinkach kablowych. Szczegóły ujęto na str.44, 91÷94. Podłączenie kabli nn do zacisków transformatora zależy od mocy transformatora i zastosowanych kabli.

Szczegóły dotyczące tych połączeń wraz z doбором zacisków transformatorowych do podłączenia bezkońcówkowego ujęto na str.151.

8. Konstrukcja stacji

Konstrukcję nośną stacji stanowią słupy pojedyncze z żerdzi wirowanych typu E i E_M o siłach wierzchołkowych 12, 17,5, 20, 25, 35 kN i długościach 12m, 13,5m oraz 9 m dla stacji STNK z wyprowadzeniami nn wyłącznie kablowymi. Doboru żerdzi w zależności od typu stacji należy dokonać wg schematów obciążeń - tom I, zgodnie z asortymentem i wymaganiami ujętymi w niniejszym tomie. Obciążenia statyczne konstrukcji nośnej nie mogą przekraczać sił dopuszczalnych podanych na schematach obciążeń. Stosować żerdzie z betonu o klasie wytrzymałości co najmniej C40/50 i klasie ekspozycji co najmniej XC4, XF2, XA2(XA2 co najmniej w zakresie maksymalnego w/c, minimalnej zawartości cementu, o których mowa w tablicy F1 normy PN-EN 206), wykonane w technologii bezszwowej, tj. bez szwu podłużnego. 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.

Konstrukcje stalowe zaprojektowano z kształtowników gorąco-walcowanych oraz zimno-giętych, zgodnie z wymaganiami Eurokodów Konstrukcyjnych.

Wszystkie elementy stalowe stacji powinny spełniać wymagania w zakresie klasy wykonania EXC2, 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 stalowe należy w sposób trwały oznakować w sposób niepowodujący uszkodzeń produkcyjnych, przyjętymi oznaczeniami, pochodzącymi od nazwy oraz kolejnego numeru konstrukcji. Nacinanie znaków jest niedozwolone. Każda konstrukcja powinna mieć indywidualny numer identyfikacyjny i dokument badania przez zakładową kontrolę produkcji, odnoszący się do tego numeru konstrukcji.

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

Dla spełnienia warunków ww. normy przewidziano dla stacji słupowych następujące tablice:

- tablice ostrzegawcze (2 szt.) wg PN-E-08501 *Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa* - widoczne z dwóch przeciwległych stron stacji,
- tablicę identyfikacyjną - zawierającą nr stacji i / lub jej nazwę, - zgodnie ze standardem OSD
- tablicę informacyjną producenta stacji, która powinna zawierać:
typ stacji, rok budowy, maksymalną moc i masę transformatora,
- tablice informacyjne - zawierające inne dodatkowe informacje (np. nr rozłącznika SN)

Rozmieszczenie tablic oraz ich zamocowanie na stacji przedstawiono na str.153.

Tablice należy wykonywać z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi lub stosować tablice już odpowiednio ukształtowane. Okres trwałości tablic powinien wynosić co najmniej 20 lat. Tablice powinny być mocowane w sposób trwały i zabezpieczone przed działaniem warunków środowiskowych.

10. Uziemienie stacji**10.1 Zasady ogólne**

Uziemienia dla stacji słupowych należy projektować i budować zgodnie z normą N SEP-E-001:2012 *Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa* (dalej w tekście w skrócie N SEP-E-001)

Stacja słupowa SN/nn nie stanowi samodzielnego urządzenia. Współpracuje zawsze z zasilanymi z niej liniami niskiego napięcia i instalacjami odbiorczymi. W związku z tym, nie można rozpatrywać parametrów elektrycznych uziomu samej stacji z pominięciem układu pracy sieci nn (TN, TT), charakteru i rozległości sieci nn, liczby, rozmieszczenia i wartości rezystancji uziemień przewodów PEN (PE). Zagadnienia ochrony przeciwporażeniowej i uziemienia dla stacji słupowej należy rozwiązywać kompleksowo z uwzględnieniem parametrów sieci SN zasilającej tę stację oraz charakteru i parametrów sieci zasilanej nn.

Uziemienie stacji rozwiązano w dwóch wykonaniach:

- wykonanie 1 - uziemienie funkcjonalne i ochronne jako wspólne,
- wykonanie 2 - uziemienie funkcjonalne i ochronne jako oddzielne, o wspólnym uziemiu, oba wykonania wspólne z uziemieniem urządzeń średniego napięcia.

10.2 Uziemienie stacji zasilającej sieć nn pracującą w układzie TN

Punkt neutralny (zacisk N transformatora) sieci nn pracującej w układzie TN powinien być uziemiony bezpośrednio.

Uziemienie punktu neutralnego w stacji wraz z uziemieniami przewodów PEN (PE) przyłączonych do tego punktu powinny być zaprojektowane i wykonane tak, aby jednocześnie:

- rezystancja R_{BN} obliczona jako wypadkowa rezystancja uziomu stacji i tych uziemień, których rezystancja nie przekracza 30Ω (każdego uziemienia należącego do operatora sieci), znajdujących się wraz z uziemionym przewodem na obszarze koła o średnicy 200m obejmującego stację zasilającą sieć, spełniała warunek:

$$\text{warunek 1} \quad R_{BN} \leq 5 \Omega ;$$

jeżeli rezystywność gruntu jest większa lub równa $500 \Omega m$, to wartość 5Ω można zastąpić wartością:

$$\rho_{\min} / 100$$

gdzie $\rho_{\min}$ oznacza najmniejszą zmierzoną zastępczą wartość rezystywności gruntu, w którym będą umieszczone uziomy.

Przy braku uziemień przewodów PEN (PE), o rezystancji nie przekraczającej 30Ω w obszarze koła o średnicy 200 m, powyższe wymagania powinna spełniać rezystancja uziomu punktu neutralnego sieci nn zasilanej ze stacji.

- wypadkowa rezystancja R_B wszystkich uziemień punktów neutralnych i przewodów PEN (PE) linii napowietrznych i innych linii tworzących sieć elektroenergetyczną, w których możliwe jest zwarcie doziemne z pominięciem przewodów PEN (PE) (dotyczy linii nn z przewodami gołymi) spełniała warunek:

$$\text{warunek 2} \quad R_B \leq R_E \frac{50}{U_o - 50}$$

w którym:

- 50 - najwyższe dopuszczalne długotrwałe napięcie dotykowe spodziewane w V,
 R_E - minimalna rezystancja między przewodem liniowym (fazowym) i ziemią
odniesienia w miejscu zwarcia w Ω ; jeżeli ustalenie wartości R_E jest trudne,
można przyjmować $R_E=10 \Omega$,
 U_o - wartość skuteczna napięcia nominalnego linii względem ziemi w V.

Punkt neutralny sieci nn pracującej w układzie TN i połączone z nim przewody PEN (PE) tej sieci mogą być połączone z uziemieniem urządzeń średniego napięcia, jeżeli napięcie uziomowe U_E uziomu o wypadkowej rezystancji R_B , występujące przy zwarcu w sieci średniego napięcia, nie wywoła w sieci niskiego napięcia zagrożenia porażeniowego. Zagrożenie to nie wystąpi jeżeli rezystancja R_B spełnia warunek:

warunek 3

$$R_B \leq \frac{U_F}{r I''_{K1}} = \frac{U_F}{I_E}$$

gdzie:

- U_F - największe dopuszczalne napięcie zakłócenia odczytane z tablicy 2
normy NSEP-E-001 dla czasu t_F , w którym płynie prąd zwarcia I''_{K1} ,
 I''_{K1} - prąd jednofazowego zwarcia doziemnego w urządzeniu stacyjnym
średniego napięcia w A, wg punktu 5.8. normy NSEP-E-001,
 I_E - prąd uziomowy w A,
 r - współczynnik redukcyjny określający stosunek prądu I_E do I''_{K1} ; przy braku
dokładnych danych można przyjmować $r = 0,6$ przy zasilaniu stacji linią
kablową prowadzoną od stacji zasilającej, a w pozostałych przypadkach
przyjmować $r = 1$.

Jeżeli powyższe wymaganie nie jest spełnione, punkt neutralny sieci nn i przyłączony do niego przewód PEN (PE) powinny mieć uziemienie oddzielne (niezależne) od stacyjnego uziomu urządzeń SN. Odległość między uziomem urządzeń SN a oddzielnym uziomem sieci nn powinna wynosić co najmniej 20 m. W praktyce warunek ten realizuje się łącząc zacisk N transformatora odpowiednio dobranym kablem nn z uziomem, wybudowanym z zachowaniem ww. odległości, przy pierwszym słupie linii nn. Należy przy tym sprawdzić czy zwarcie w urządzeniach SN na stacji, wywołujące przepięcie o wartości $U_o + U_E$ (U_o - napięcie nominalne linii nn względem ziemi, U_E - napięcie uziomowe), jest wyłączane w czasie odpowiadającym poziomowi izolacji urządzeń nn stacji i kabli nn wyprowadzonych ze stacji (tablica 2 NSEP-E-001). Należy zwrócić uwagę na to, iż w razie zwarcia doziemnego po stronie SN przy oddzielnych uziomach SN i nn prąd uziomowy przepływa tylko przez uziemienie stacyjne, musi więc ono mieć rezystancję spełniającą warunki ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z PN-EN 50341-1 i odgromowej $R_S \leq 10 \Omega$ ze względu na zainstalowane ograniczniki przepięć.

Przy projektowaniu uziemienia stacji jako integralnej części uziomu sieci nn zasilanej z tej stacji, należy również sprawdzić rozmieszczenie uziemień przewodów PEN (PE) w liniach napowietrznych nn tej sieci, które powinno spełniać dodatkowe wymagania zgodnie z N SEP-E-001 pkt. 5.9. (zagadnienia nie objęte zakresem niniejszego opracowania)

10.3 Uziemienie w stacji zasilającej sieć nn pracującej w układzie TT

Punkt neutralny (zacisk N transformatora) sieci nn pracującej w układzie TT zasilanej ze stacji transformatorowej powinien być uziemiony bezpośrednio.

Zacisk N transformatora powinien być przyłączony do uziomu stacji, jeżeli przebiecie wywołane zwarcie doziemnym w stacyjnych urządzeniach SN, nie stwarza zagrożenia dla izolacji urządzeń nn znajdujących się poza stacją.

Przebiecia te nie stwarzają zagrożenia jeżeli napięcie uziomowe U_E podczas zwarcia w urządzeniu średniego napięcia nie przekroczy:

1200 V - gdy czas zwarcia doziemnego nie przekracza 5 s,

250 V - gdy czas zwarcia doziemnego przekracza 5 s.

Przy obliczaniu napięcia uziomowego, stwarzającego zagrożenie przebieciowe, należy przyjmować prąd uziomowy I_E obliczony na podstawie prądów I_{K1} określonych w punkcie 5.8. normy NSEP-E-001

Gdy ww. warunki nie mogą być zachowane, uziemienie punktu neutralnego sieci nn oraz uziemienie urządzeń SN należy wykonać jako oddzielne zgodnie z zasadami omówionymi w punkcie 10.2.

10.4 Uziom sztuczny stacji

Określając warunki ochrony przeciwporażeniowej a tym samym parametry uziemienia punktu neutralnego w stacji słupowej, należy kierować się procedurami omówionymi w punkcie 10.2 i 10.3 wynikającymi z normy N SEP-E-001.

Każda stacja słupowa wyposażona jest w instalację ochrony od przebiec, która narzuca rezystancję uziemienia nie przekraczającą 10 Ω . Z uwagi na to, że uziemienie stacji wykonane jest jako wspólne dla celów ochrony przeciwporażeniowej i ochrony od przebiec, wartość rezystancji uziomu sztucznego stacji powinna spełniać warunek $R_{Bs} \leq 10 \Omega$

W przypadkach, gdy wypadkowa rezystancja R_B uziemień sieci nn pracującej w układzie TN nie spełnia wymagań ujętych w punkcie 10.2. ze względu na niewielką liczbę uziemień lub jeżeli brakuje informacji co do ich wartości i rozmieszczenia, wymagania zawarte w punkcie 10.2. powinny być spełnione przez rezystancję uziomu stacyjnego - $R_{BN} = R_{Bs} \leq 5 \Omega$, pod warunkiem jednoczesnego spełnienia warunku 3 .

W sieciach niskiego napięcia pracujących w układzie TT, zasilanych z sieci średniego napięcia, zachowane będą warunki ochrony izolacji linii nn wychodzących z tej stacji przy prądach zwarcia doziemnego I_E jak niżej:

- zwarcia doziemne wyłączane z czasem nie przekraczającym 5 s,
rezystancja uziemienia stacji $R_{Bs} \leq 10 \Omega$ - $I_E \leq 120$ A, $R_{Bs} \leq 5 \Omega$ - $I_E \leq 240$ A
- zwarcia doziemne wyłączane z czasem przekraczającym 5 s,
rezystancja uziemienia stacji $R_{Bs} \leq 10 \Omega$ - $I_E \leq 25$ A, $R_{Bs} \leq 5 \Omega$ - $I_E \leq 50$ A

Łączenie elementów uziomu (taśmy z taśmą, taśmy z prętem) wykonać przez spawanie, zgrzewanie egzotermiczne lub skręcanie dwoma śrubami M10 albo łączenie uchwytami śrubowymi.

Uziomy sztuczne stacji o rezystancji $R_{Bs} = 10 \Omega$ i 5Ω zaprojektowano dla rezystywności gruntu wynoszącej 100, 300, 500 i 1000 Ωm . Dla innych wartości rezystancji R_{Bs} oraz rezystywności gruntu, uziom należy zaprojektować indywidualnie wg zasad zawartych w normie PN-EN 50341-1 załącznik H. Rysunki montażowe, zestawienia materiałów oraz dobór elementów uziemienia stacji ujęto na str. 95÷107.

Przed przystąpieniem do obliczenia wymaganej wartości rezystancji uziemienia należy wykonać pomiary rezystywności gruntu metodą czteroelektrodową (np. metodą Wennera). W przypadku braku możliwości wykonania pomiaru, przybliżone wartości rezystywności gruntu można określić na podstawie poniższej tablicy.

Rezystywności gruntu dla prądów przemiennych	
Typ gruntu	Rezystywność gruntu $\rho_E, \Omega m$
grunty bagniste	od 5 do 40
głina, ił, próchnica	od 20 do 200
piasek	od 200 do 2500
żwir	od 2000 do 3000
zwietrzała skała	zwykle poniżej 1000
piaskowiec	od 2000 do 3000
granit	do 50000
morena	do 30000

Połączenie elementów stacji z uziomem należy wykonać taśmą stalową ocynkowaną o wymiarach min. 30x4 mm (główny przewód uziemiający) i przewodami H07V-K (przewody łączące elementy stacji z głównym przewodem uziemiającym) Po uzgodnieniu z OSD można stosować środki poprawiające rezystywność gruntu np. GEM lub TEREK+.

11. Ochrona od przepięć

Strona SN

Urządzenia SN stacji chronione są od przepięć indukowanych ogranicznikami przepięć SN w osłonach silikonowych.

W niniejszym tomie ujęto zamocowanie oraz dobór ograniczników przepięć SN dla poszczególnych napięć sieci z kompensacją prądu ziemnozwarciowego, z nieznanym czasem wyłączenia zwarcia. Dobór uwzględnia ograniczniki przepięć z zalecanym prądem wyładowczym 10 kA i przeznaczone do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej. W przypadkach zastosowania automatyki wyłączeń zwarć jednofazowych, dopuszcza się stosowanie ograniczników przepięć o niższej wartości napięcia trwałej pracy U_c . Należy wówczas przeprowadzić analizę uwzględniając czas trwania doziemienia i możliwość wielokrotnych łączy z doziemieniem w odniesieniu do charakterystyki napięciowo-czasowej ogranicznika przepięć, podawanej przez producenta.

Strona nn

Urządzenia nn stacji chronione są ogranicznikami przepięć nn (SPD) zainstalowanymi bezpośrednio na transformatorze pomiędzy zaciskami fazowymi uzwojeń nn i kładzią transformatora (uziemieniem ochronnym) Mocowanie SPD ujęto na str. 117, a dobór - w części „Dobór osprzętu”. Wyprowadzenia napowietrzne nn należy chronić SPD zainstalowanymi na pierwszym słupie linii nn.

**PTPiREE**

12. Posadowienie stacji

12.1 Ustalanie geotechnicznych warunków posadowienia

Dobór ustojów stacji 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 2012 r., Dziennik Ustaw Poz. 463, 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 - *Prawo geologiczne i górnicze*.

Posadowienie stacji, z uwagi na przewidywane proste lub złożone warunki gruntowe, należy zliczyć do kategorii geotechnicznej 1 lub 2.

Ustoje stacji opracowano dla gruntu o dużej, średniej i małej nośności. Posadowienie stacji w gruntach o mniejszej nośności niż podano w albumie, a szczególnie w przypadkach występowania torfów, namulów, gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym, piasków pylastych w stanie luźnym, należy projektować indywidualnie.

12.2 Rodzaje ustojów

Wykonanie posadowienia stacji rozwiązano za pomocą ustojów płytowych UP, SFP, SP przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych i zasypanie wykopu gruntem rodzimym ze starannym zagęszczeniem gruntu.

Do posadowienia stacji przewidziano także ustoje studniowe Us zalewane betonem, zalecane do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki).

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

Rysunki montażowe ustojów - fundamentów stacji wraz z zestawieniami materiałów i doбором ujęto na str. 140÷147.

13. Budowa stacji

13.1 Zasady prowadzenia prac

Transport, budowę i montaż elementów słupowych stacji transformatorowych należy prowadzić zgodnie z:

- przepisami prawa dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych oraz podczas wykonywania robót budowlanych,
- przepisami prawa dotyczącymi warunków technicznych i dozoru technicznego w zakresie eksploatacji urządzeń transportu,
- zasadami stosowanymi w budownictwie ogólnym,
- szczegółowymi instrukcjami przyjętymi i stosowanymi przez inwestora,
- szczegółowymi instrukcjami wydanymi przez producentów elementów wyposażenia stacji oraz sprzętu budowlanego i montażowego stosowanego przy realizacji stacji,
- wytycznymi określonymi w niniejszym projekcie.

13.2 Przebieg prac

Cykl budowy słupowej stacji transformatorowej podzielono na następujące operacje technologiczne:

1. Przygotowanie budowy pod względem dokumentacyjnym, prawnym, materiałowym, transportowo-sprzętowym i kadrowym,
2. Prace wstępne związane z wytyczeniem i przygotowaniem miejsca budowy oraz zapewnieniem wygodnego dojazdu,
3. Transport i kompletacja elementów stacji w celu przeprowadzenia montażu prefabrykatu stacji,
4. Prefabrykacja stacji w bazie produkcyjnej lub w miejscu jej budowy,
5. Transport na plac budowy prefabrykatu stacji i pozostałych elementów wchodzących w skład kompletu stacji,

6. Wykonanie wykopu do posadowienia stacji,
7. Wykonanie posadowienia stacji,
8. Postawienie stacji,
9. Uzupełnienie wyposażenia stacji,
10. Montaż transformatora,
11. Wykonanie uziomu stacji,
12. Wykonanie naciągu przewodów linii SN i nn,
13. Montaż kabla SN zasilającego stację,
14. Wykonanie prac wykończeniowych,
15. Pomiary pomontażowe,

14. Transport elementów stacji

Do przewozu materiałów, konstrukcji stalowych, aparatury, transformatorów na stanowisko montażu przewiduje się skrzyniowy samochód terenowy.

Do transportu żerdzi względnie wcześniej zmontowanych prefabrykatów stacji, służą samochody z naczepami dłuźycowymi. W zależności od przewożonego ładunku, naczepa musi być wyposażona w elementy zapewniające jego stabilność i bezpieczny transport.

Do załadunku i wyładunku elementów stacji, szczególnie prefabrykatu stacji, żerdzi, transformatora, przewiduje się dźwig samojezdny o odpowiednim udźwigu. Transport i składowanie żerdzi należy przeprowadzić wg zaleceń producenta.

15. Prefabrykacja stacji

Prefabrykację stacji można przeprowadzić w bazie produkcyjnej i następnie przewieźć prefabrykat na miejsce stawiania stacji, względnie montaż kompletnej stacji można wykonać bezpośrednio na placu budowy. Wybór metody zależy od możliwości technologicznych wykonawcy, warunków terenowych w miejscu budowy stacji oraz kosztów realizacji przedsięwzięcia.

Przy wykonywaniu montażu stacji należy posługiwać się rysunkami i materiałami zawartymi tomie I i II, każdorazowo dobierając uzbrojenie stacji w zależności od przyjętego wariantu wyposażenia.

Montaż prefabrykatu stacji prowadzić następująco:

- ułożyć żerdź na stanowisku na kozłach lub belkach podkładowych,
- zamocować poprzecznik stacji wraz z izolatorami stojącymi i/lub łańcuchami odciągowymi, które należy unieruchomić przez przywiązanie do poprzecznika,
- zamocować konstrukcję wsporczą do przewodów SN wraz z izolatorami stojącymi lub ogranicznikami przepięć (jeżeli występuje),
- zamocować konstrukcję wraz z podstawami bezpiecznikowymi SN (jeżeli występują),
- zamocować konstrukcję do transformatora,

- na stacji z rozłącznikiem SN zamocować konstrukcję mocującą wraz z rozłącznikiem oraz elementy jego wyposażenia: prowadnice ciągną i napęd ręczny wraz z elementem mocującym,
- zamocować konstrukcję pod głowice kablowe, w przypadku zasilania stacji kablem SN,
- zamocować konstrukcje i elementy wraz z ogranicznikami przepięć SN,
- zamocować konstrukcję do rozdzielnicy nn lub konstrukcje wraz z rozłącznikami słupowymi nn,
- zamocować drabinki kablowe (jeżeli występują),
- zamocować główny przewód uziemiający do żerdzi i wykonać połączenia uziemienia konstrukcji i aparatury,
- pomalować taśmę uziemiającą z zachowaniem kolorystyki określonej na str.97,
- zamontować belki i płyty ustojowe.

W przypadku prefabrykacji stacji w bazie produkcyjnej i późniejszego jej transportu na plac budowy, nie należy montować następujących elementów:

- ograniczników przepięć SN i nn (SPD),
- izolatorów SN i nn,
- podstaw bezpiecznikowych SN,
- rozłączników SN i nn,
- belek i płyt ustojowych.

Powyższe wyposażenie zaleca się montować na stacji po przewiezieniu prefabrykatu na miejsce budowy, przed ustawieniem.

16. Wykonanie posadowień

Wszystkie prace fundamentowe muszą być prowadzone wg zasad podanych niżej oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1990 Eurokod 0: *Podstawy projektowania konstrukcji*, PN-EN 1997-1 Eurokod 7: *Projektowanie geotechniczne-Część 1: Zasady ogólne*, PN-B-06050:1999 *Geotechnika - Roboty ziemne - wymagania ogólne*. Technologia wykonania posadowienia zależy od rodzaju stosowanego ustoju, jak również od warunków gruntowych.

Przed rozpoczęciem prac 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. Wykopy należy wykonywać ręcznie lub koparką. Zaleca się je wykonywać koparką z wąskogabarytowym nabierakiem, przyjmując wymiary dna i głębokość wykopu określone na kartach albumowych poszczególnych ustojów. W rozwiązaniach przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych 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. Zasypywanie 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 i ich połączenia w części podziemnej słupa należy dodatkowo zabezpieczyć przed korozją lakierem lub masą asfaltową.

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

17. Montaż stacji

17.1 Ustawienie i uzbrojenie stacji

Zmontowany na placu budowy lub przywieziony z bazy prefabrykat stacji, ustawić w przygotowanym wykopie lub fundamencie za pomocą dźwigu samojezdnego.

Prefabrykat wstawić do wykopu w pozycji pionowej, asekurując jego przemieszczenie obustronnie zamocowanymi linami. Następnie zasypać wykop do połowy i wypionować stację. Po ustabilizowaniu posadowienia dokonać dalszego uzbrojenia stacji.

W przypadku ustojów UP i SFP, których wykopy zasypywane są odpowiednio zagęszczanym gruntem, prace montażowe na stacji oraz jej obciążenie przy zawieszaniu i naciąganiu przewodów linii SN i nn można wykonać bezpośrednio po zakończeniu posadowienia stacji. W przypadku ustojów studniowych Us prace montażowe na ustawionym słupie zalanym betonem, można prowadzić minimum po trzech dniach potrzebnych na związanie betonu. Naciągi montażowe przewodów, wynoszące do 70 % naciągu w temperaturze +10°C, można wykonać po sześciu dniach, a równe naciągowi w temperaturze +10°C - 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 szybkoosprawnych.

Dokonując dalszego uzbrojenia stojącej stacji należy zamontować:

- rozdzielnicę nn uzupełniając jej wyposażenie lub rozłączniki nn,
- uchwyty kabli wraz z kablami i przewodami do połączeń nn na stacji,
- transformator, wg pkt. 17.2,
- ciągną napędu rozłącznika SN, dokonując jednocześnie regulacji jego pracy,
- kabel wraz z głowicami kablowymi w przypadku zasilania stacji linią kablową SN, wg pkt.17.3,
- wkładki bezpiecznikowe SN.

Następnie należy wykonać:

- naciąg przewodów(kabli) SN linii zasilającej oraz montaż przewodów SN na stacji,
- połączenie kabli/przewodów: transformator - rozdzielnica nn lub rozłączniki nn,

- naciąg przewodów linii nn oraz wykonanie połączeń przewodów i kabli nn na stacji,
- montaż kabli wraz z ich ochronami w przypadku kablowych wyprowadzeń obwodów nn,
- uzupełnienie połączeń uziemienia konstrukcji i aparatury,
- połączenie uziemienia stacji z uziomem,
- pomiary pomontażowe, które należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami i instrukcjami eksploatacji.

17.2 Montaż transformatora

Montaż transformatora zaleca się wykonać dźwigiem samojezdnym.

W tym celu należy:

- przygotować konstrukcję do transformatora odpowiednio rozmieszczając i stabilizując belki pod kółka transformatora, w taki sposób aby odległość kadzi transformatora od żerdzi wynosiła $10 \div 15$ cm,
- sprawdzić dokręcenie nakrętek śrub mocujących konstrukcję do żerdzi,
- dla zapewnienia swobody manewru dźwigiem, odkręcić śruby i zdjąć za pomocą dźwigu belkę wraz z podstawami bezpiecznikowymi, jeśli zostały one wcześniej zamontowane na stacji,
- zamocować linę dźwigu do transformatora oraz zamocować liny do naprowadzania kadzi transformatora,
- unieść dźwigiem transformator do wysokości ok. 10 cm nad konstrukcję,
- ostrożnie ustawić transformator na konstrukcji i zablokować przed możliwością przemieszczenia,
- zamontować belkę wraz z podstawami bezpiecznikowymi SN.

17.3 Montaż kabla SN

Montaż kabla SN i głowic kablowych należy wykonać zgodnie z poniższymi wytycznymi:

- wszystkie czynności wykonywać zgodnie z instrukcjami montażowymi opracowanymi przez producentów kabli i osprzętu kablowego oraz zgodnie z rysunkami ujętymi w albumie,
- kabel wciągać na słup liną poprzez zblocze krążkowe lub za pomocą podnośnika koszowego,
- głowicę montować na ziemi a następnie wciągnąć na słup wraz z kablem względnie zaprawiać ją na słupie,
- zwrócić uwagę, aby przy wprowadzaniu kabla na słup nie ulegał on skręcaniu lub nadmiernemu zginaniu oraz pamiętać o pozostawieniu w ziemi odpowiedniego zapasu kabla,
- mocować kabel do żerdzi przewidzianymi uchwytami oraz stosować odpowiednio dobraną ochronę kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi (str. 41).

18. Wykonanie uziomu stacji

Doboru uziomu stacji należy dokonać wg niniejszego tomu. Technologia wykonania uziomu zależy od jego konstrukcji i ukształtowania oraz warunków terenowych w jakich ma być budowany.

Wykonanie uziomu polega na:

- wytyczeniu konturów przyjętego w projekcie stacji uziomu,
- wykonaniu wykopów, ręcznie lub koparką z wąskogabarytowym nabierakiem,
- ułożeniu taśmy w wykopie,
- pograżeniu prętów - dla uziomów TP,
- połączeniu taśmy z taśmą lub z prętami uziomu odpowiednimi uchwytami śrubowymi
- zabezpieczeniu miejsc połączeń masą asfaltową,
- zasypaniu wykopów,
- wykonaniu pomiaru rezystancji uziomu,
- rozbudowie uziomu w razie konieczności zmniejszenia jego rezystancji.

Taśmę uziomu można także układać specjalnym pługiem bez potrzeby wykonywania wykopów. W tym celu należy:

- po wyznaczeniu konturów uziomu, wykonać studzienki w miejscach połączeń taśmy lub pograżenia pręta uziomu,
- przeciągnąć taśmę za pomocą pługu wg wytyczonej trasy,
- wykonać połączenia odcinków taśmy oraz taśmy z prętami pionowymi.

Pręty uziomu można pograżać następującymi technikami:

- młotami ręcznymi, przy małych zagłębieniach pręta,
- młotami udarowymi elektrycznymi lub spalinowymi, przy głębokościach do 20 m,
- pograżaczami obrotowymi spalinowymi.

Połączenia uziemienia w części nadziemnej słupa stacyjnego wykonać przez skręcanie śrubami M10 lub M12 albo stosując odpowiednie uchwyty śrubowe - str. 97.

19. Prace wykończeniowe

Kończąc realizację budowy stacji należy wykonać:

- ogólny przegląd stacji,
- zakonserwowanie odpowiednim środkiem zacisków śrubowych w obwodach prądowych i uziemiających,
- zamocowanie tablic: ostrzegawczych, informacyjnych i identyfikacyjnej,
- opisanie schematów wyposażenia rozdzielnic nn,
- zabudowanie wkładek bezpiecznikowych w rozdzielnicach nn,
- zniwelowanie terenu, wywóz nadmiaru gruntu,
- uporządkowanie terenu przy stacji oraz utwardzenie nawierzchni (np. żwirem).

20. Ochrona antykorozyjna elementów stacji

Wszystkie elementy stalowe 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*. Jeżeli po cynkowaniu na element stalowy ma być fabrycznie nakładana powłoka malarska (system Duplex), należy kierować się wytycznymi ujętymi w normie PN-EN 50341-1 pkt 7.9.4.

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

Przy wykonywaniu uziemień, miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją przez pokrycie w ziemi, np. masą asfaltową, a w części nadziemnej słupa - wazeliną bezkwasową.

Taśmę łączącą uziom z zaciskiem probierczym pokryć powłoką antykorozyjną do wysokości 0,4 m nad ziemią i do głębokości 0,6 m w ziemi.

21. Komunikacja pionowa osób na stacji

Do komunikacji pionowej osób oraz do montażu aparatury, osprzętu i przewodów na stojącym słupie stacyjnym można stosować:

- samochodowy podnośnik montażowy. Jest to sprzęt szczególnie zalecany przy wykonywaniu ww. czynności montażowych. Zapewnia łatwy i bezpieczny transport pionowy osób oraz umożliwia wygodne podnoszenie narzędzi i sprzętu montażowego, a także drobnych konstrukcji, aparatury i osprzętu stacji.
- drabiny pionowe, składane z przęseł (segmentów) do uzyskania odpowiedniej wysokości, mocowane do słupa pasami i linkami.

Przy komunikacji pionowej stosować systemy asekuracyjne obowiązujące u pracodawcy. Pomost obsługi powinien posiadać uchwyt umożliwiający wpięcie szelek asekuracyjnych czy systemu asekuracji monterów pracujących na pomoście obsługi.

22. Eksploatacja stacji

Prawidłowa pod względem technicznym i z punktu widzenia bezpieczeństwa pracy, eksploatacja słupowych stacji transformatorowych powinna odbywać się zgodnie z zasadami bezpiecznej organizacji pracy przy urządzeniach elektrycznych, zgodnymi z obowiązującymi przepisami oraz szczegółowymi wytycznymi (instrukcjami) przyjętymi przez OSD. Powyższe dotyczy również planowania zabiegów eksploatacyjnych (w tym oględzin, przeglądów) oraz prowadzenia ruchu stacji.

23. 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).

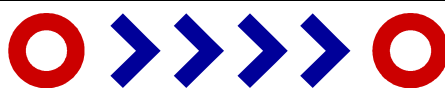
Certyfikaty zgodności lub certyfikaty zakładowej kontroli produkcji muszą być wydane producentowi, importerowi lub jego upoważnionemu przedstawicielowi przez akredytowane jednostki certyfikujące w tym zakresie na podstawie badań typu potwierdzających zgodność z normą aktualną w dniu zakończenia wykonania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

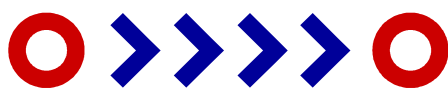
Album został opracowany z zastosowaniem przykładowego osprzętu i elementów ujętych w zestawieniach materiałów w tomie I i II. Dopuszcza się stosowanie aparatury i osprzętu innych producentów o równoważnych parametrach technicznych i mechanicznych. O doborze materiałów do budowy stacji decyduje Standard w sieci dystrybucyjnej OSD.



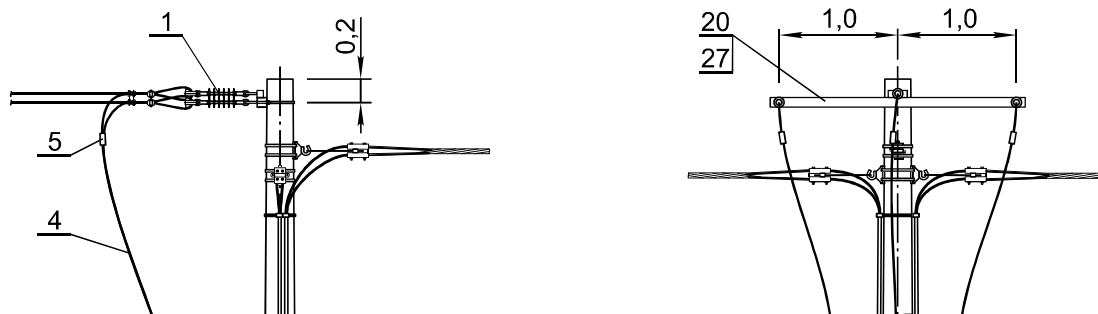
**RYSUNKI ELEKTRYCZNO - MONTAŻOWE
I ZESTAWIENIA MATERIAŁÓW**



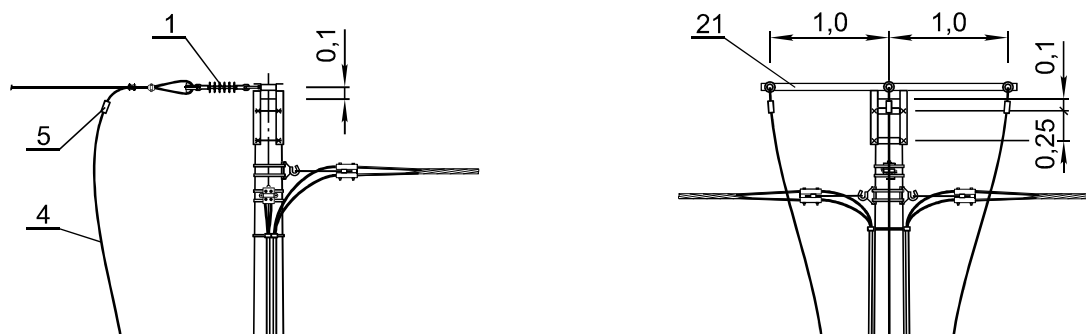
PTPiREE



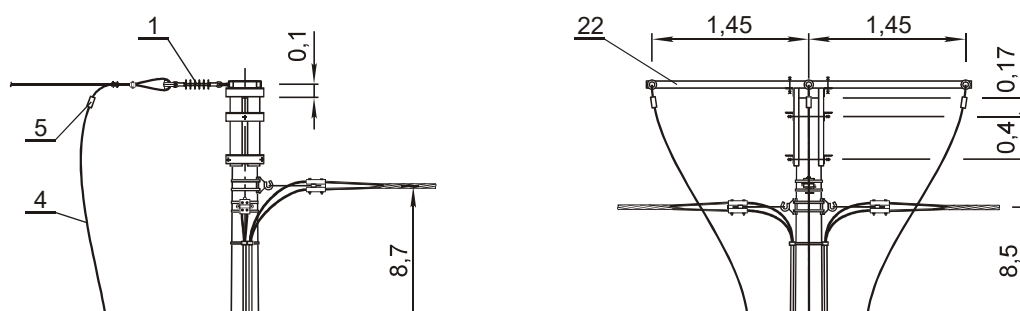
Rys. 1 STN-20/□/I, STNu-20/□/I, $N_{SN} \leq 9 \text{ kN}$



Rys. 2 STN-20/□/I, STNu-20/□/I, $N_{SN} \leq 13,5 \text{ kN}$

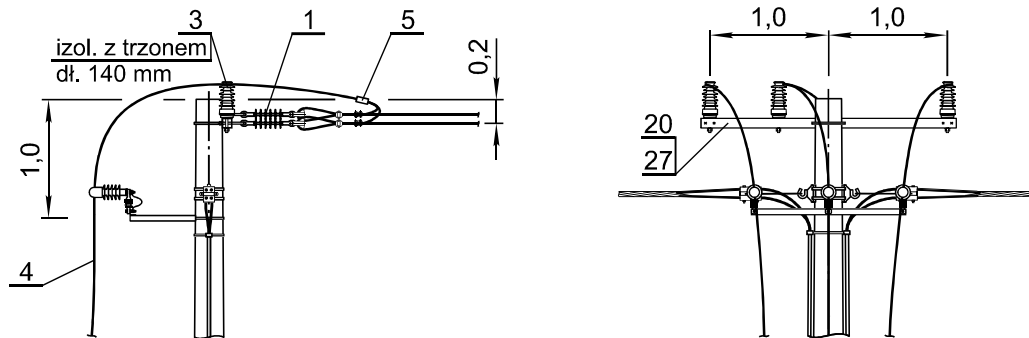


Rys. 3 STN-20/□/I, STNu-20/□/I, $N_{SN} \leq 20 \text{ kN}$

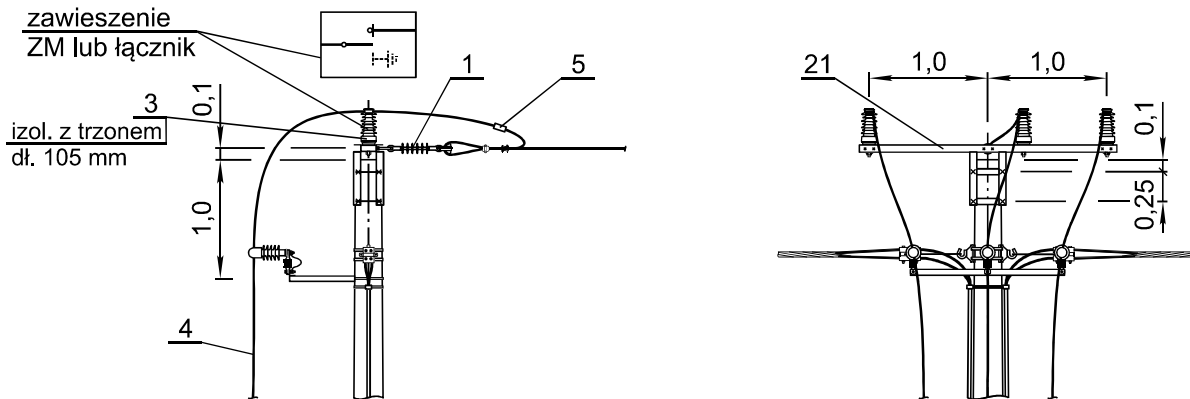


Zestawienie materiałów - str. 29

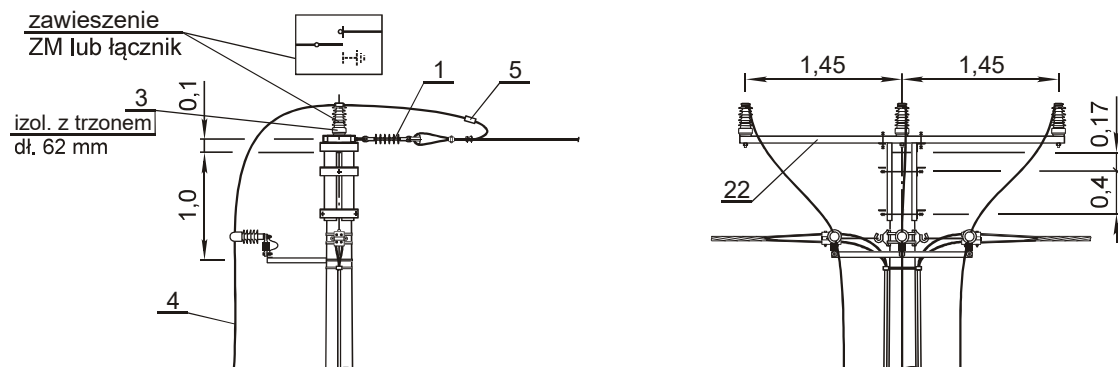
Rys. 4 STN-20/□/II, STNu-20/□/II, $N_{SN} \leq 9 \text{ kN}$



Rys. 5 STN-20/□/II, STNu-20/□/II,
STNr-20/□, STNur-20/□, $N_{SN} \leq 13,5 \text{ kN}$



Rys. 6 STN-20/□/II, STNu-20/□/II,
STNr-20/□, STNur-20/□, $N_{SN} \leq 20 \text{ kN}$

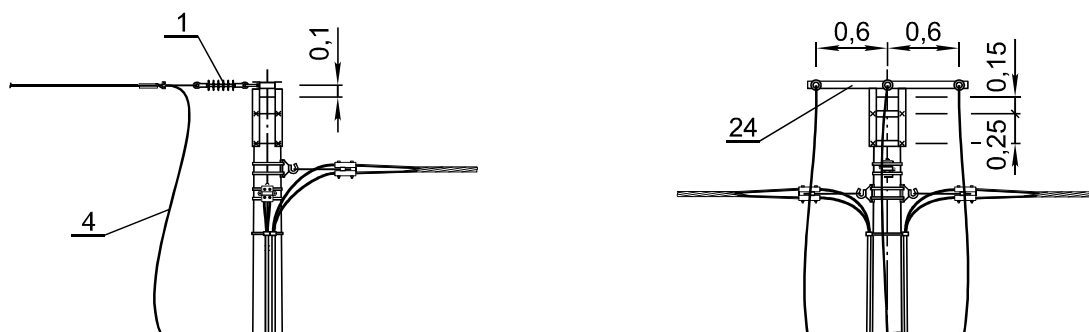


Zestawienie materiałów - str. 29

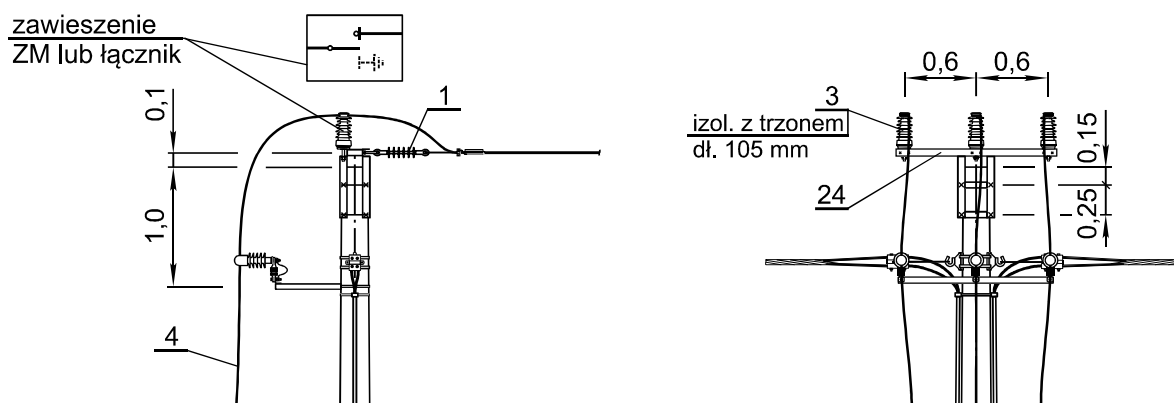
Rys. 7 STN-20/□/I, STNu-20/□/I, $N_{SN} \leq 12 \text{ kN}$



Rys. 8 STN-20/□/I, $N_{SN} \leq 12 \text{ kN}$, 20 kN (wg zestawienia)

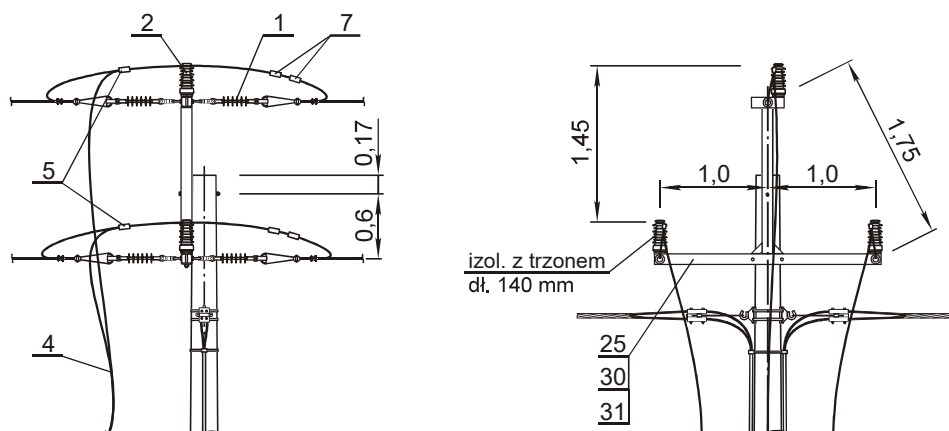


Rys. 9 STN-20/□/II, STNu-20/□/II,
STNr-20/□, STNur-20/□,
 $N_{SN} 12 \text{ kN}$, 20 kN (wg zestawienia)

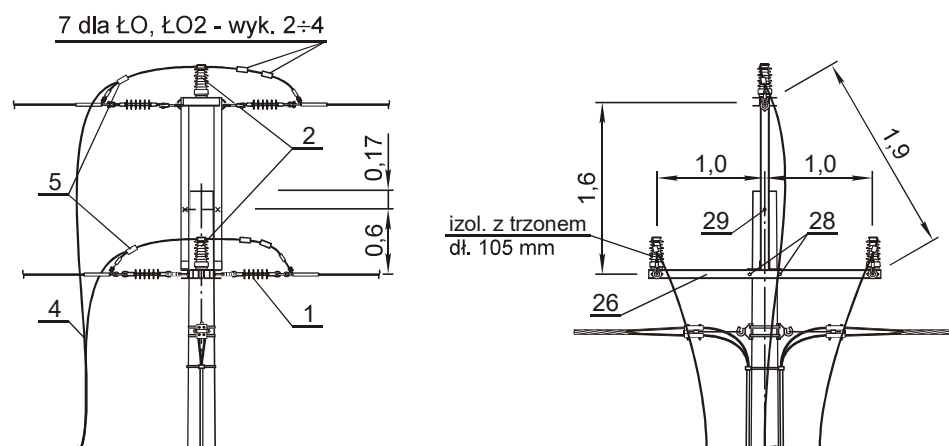


Zestawienie materiałów - str. 29

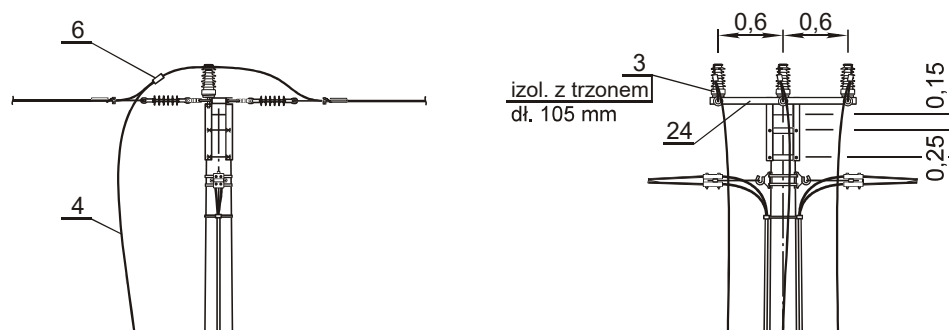
Rys. 1 STNO-20/□, STNON-20/□ - linia z przewodami AFL-6 35, 50



Rys. 2 STNO-20/□, STNON-20/□ - linia z przewodami AFL-6 70, 50



Rys. 3 STNO-20/□, STNON-20/□ - linia typu PAS 50÷70



Zestawienie materiałów - str. 29



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**ZASILANIE STACJI KRAŃCOWEJ,
ODPOROWEJ I ODPOROWO-NAROŻNEJ
LINIĄ NAPOWIERTRZNĄ SN
Z PRZEWODAMI GOŁYMI I TYPU PAS
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**STN
STNu**

str.
29

Uwaga: 1. Dla stacji STN13,5/12-20/400/□ stosować poprzecznik PKZ-3/E niezależnie od rodzaju przewodów linii zasilającej stację (gołe, w osłonie)
2. Dla stacji STN13,5/17,5-20/400/□ stosować poprzecznik PKZ-6/E niezależnie od rodzaju przewodów linii zasilającej stację (gołe, w osłonie)

c.d. zestawienia - str.30

2	24	Poprzecznik krańcowy (łańcuchy z wieszakami 41111)	PK-12a/E	rys. 3-660-7a	1	szt.	42,9	do linii PAS,	$D_W=308$
			PK-11a/E	rys. 3-660-6			38	$N_{SN} \leq 20kN$, żerdzie	$D_W=263$
			PK-6a/E				31,2	do linii PAS $N_{SN} \leq 12kN$, żerdź $D_W=218$	
	23	Poprzecznik krańcowy (łańcuchy z wieszakami 41121)	PK-3c/E	rys. 3-660-5a			9,3	do linii PAS,	$D_W=308$
			PK-3a/E					$N_{SN} \leq 12kN$,	$D_W=263$
			PK-1a/E					żerdzie	$D_W=218$
	22	Poprzecznik krańcowy (łańcuchy z wieszakami 41111)	PKZ-7a/E	rys. 3-660-4a			92	$N_{SN} \leq 20kN$,	$D_W=308$
			PKZ6/E (uwaga2)	rys. 3-660-3			91	żerdzie	$D_W=263$
	21	Poprzecznik krańcowy (łańcuchy z wieszakami 41111)	PKZ-3c/E	rys. 3-660-2a			46,7	$N_{SN} \leq 13,5kN$, żerdzie	$D_W=308$
			PKZ-3a/E				43,0		$D_W=263$
			PKZ-3/E (uwaga1)				38,9		$D_W=218$
	20	Poprzecznik krańcowy (łańcuchy z wieszakami 41121)	PKZ-1d/E	rys. 3-660-1a			16,3	$N_{SN} \leq 9kN$, żerdzie	$D_W=308$
			PKZ-1b/E						$D_W=263$
			PKZ-1a/E						$D_W=218$

KONSTRUKCJE

29	7	Zacisk odgałęźny śrubowy	SL 37.2	ENSTO POL	6	szt.	0,1	Do poł.mostków, AFL-6
30	6	Pokrywa izolacyjna	PI 01	ALPAR	3	szt.	0,05	Do ZPD150
			SP 16	ENSTO POL			...	Do SLW 25.22
27		Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający	ZPD150	ALPAR			...	Do połączenia przewodów poz. 4
			TTDC 28201 FA	SICAME			...	z linią typu PAS
			SLW 25.22	ENSTO POL			0,25	
30	5	Pokrywa izolacyjna	PI 01	ALPAR			0,05	Do ZPJ 150
			SP 16	ENSTO POL				Do SEW 20.72
28		Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację	ZPJ150	ALPAR			...	Do połączenia przew. AFL-6 z przew. poz. 4,
			NTDC 28401 AFA	SICAME				
			SEW 20.72	ENSTO POL				
21	4	Przewód w osłonie 12/20 kV	□	□	...	m	...	Ilość w zależności od typu stacji
12	3	Zawieszenie przelotowe mostka	ZM	str.122	3	kpl.	...	Do przewodów w osłonie
11	2	Zawieszenie przelotowe	ZP/□	str. 120, 121			...	
10	1	Łańcuch odciągowy (wieszaki - wg poz. 20+26)	ŁO2/□	str. 135-139	...	kpl.	...	Poziom obostrzenia I, II, III
			ŁO/□	str. 130-134	...		...	Dla linii bez obostrzeń

APARATURA I OSPRZĘT

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





ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**ZASILANIE STACJI KRAŃCOWEJ,
ODPOROWEJ I ODPOROWO-NAROŻNEJ
LINIĄ NAPOWIERTRZNĄ SN
Z PRZEWODAMI GOŁYMI I TYPU PAS
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

STN
STNu

str.

30

41	31	Objemka	OB-37/E	rys. 3-66052a	1	szt.	2,9	Do PK-22a/E	
			OB-34/E				1,9	Do PK-21a/E	
			OB-31/E				1,7	Do PK-20b/E	
45	30	Śruba z nakrętką podkładką kwadratową i sprężystą kl. 5,8 (połączenie niesprężane)	M16x460	PN-EN 15048-1	1	szt.	1,1	Do PK-22a/E	
			M16x420				0,8	Do PK-21a/E	
			M16x380				0,73	Do PK-20b/E	
	29	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą, kl. 5,8 (połączenie niesprężane)	M20x540		1	szt.	1,7	Do PO-35a/E	
			M20x380				1,4	Do PO-34b/2E	
			M20x500				1,3	Do PO-33b/E	
			M20x350				1,1	Do PO-32b/2E	
			M20x300				1,0	Do PO-31b/2E	
	28		M20x530		3	szt.	1,1	Do PO-35a/E	
			M20x370				0,91	Do PO-34b/2E	
			M16x500				0,8	Do PO-33b/E	
			M16x350				0,65	Do PO-32b/2E	
			M16x300				0,6	Do PO-31b/2E	
41	27	Objemka	OG-9a	rys. 4-660-53a	1	szt.	2,3	Do PKZ-1d/E, PK-3c	
			OG-8				2,1	Do PKZ-1b/E, PK-3a	
			OG-2				1,9	Do PKZ-1a/E, PK-1a	
3	26	Poprzecznik odporowy (Łańcuchy z wieszakami 41111)	PO-35a/E	rys. 3-660-10a	1	szt.	95,8	$N_{SN} \leq 26kN$, żerdzie	$D_W=308$
			PO-33b/E				93,6		$D_W=263$
			PO-34b/2E	rys. 3-660-9a			93,6	$N_{SN} \leq 21kN$, żerdzie	$D_W=308$
			PO-32b/2E				92,8		$D_W=263$
			PO-31b/2E				90,4		$D_W=218$
2	25	Poprzecznik krańcowy (Łańcuchy z wieszakami 41121)	PK-22a/E	rys. 3-660-8a			46,3	$N_{SN} \leq 15kN$, żerdzie	$D_W=308$
			PK-21a/E						$D_W=263$
			PK-20b/E						$D_W=218$

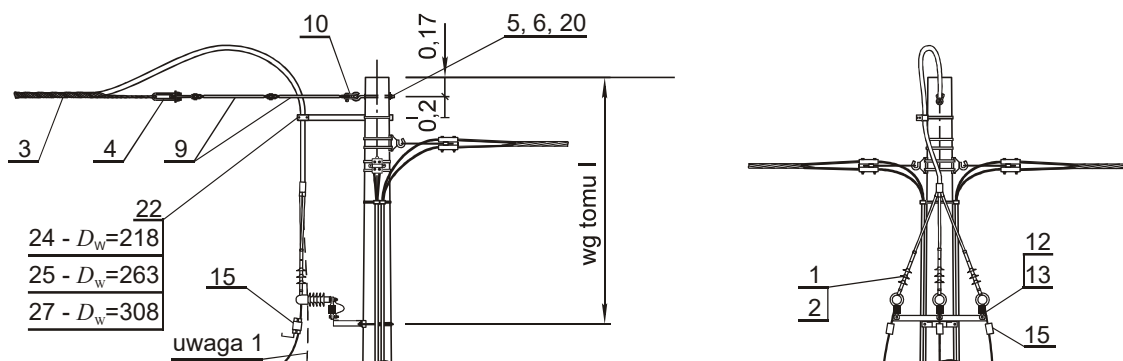
KONSTRUKCJE c.d.

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

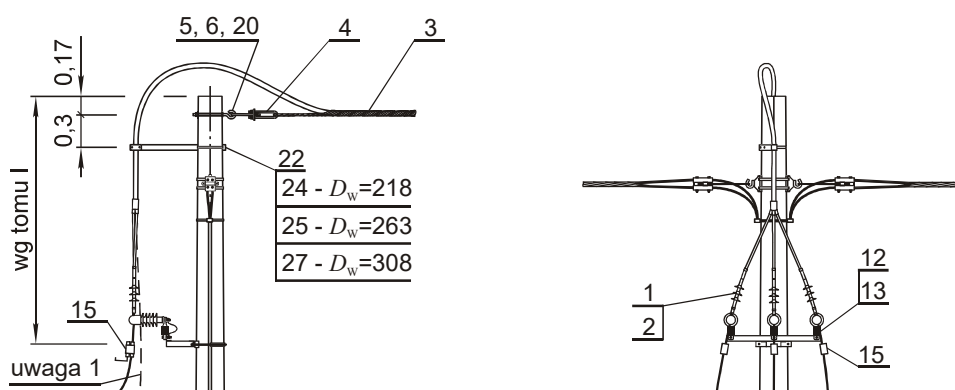


PTPiREE

Rys. 1 STNKs-20/□/I, STNuKs-20/□/I



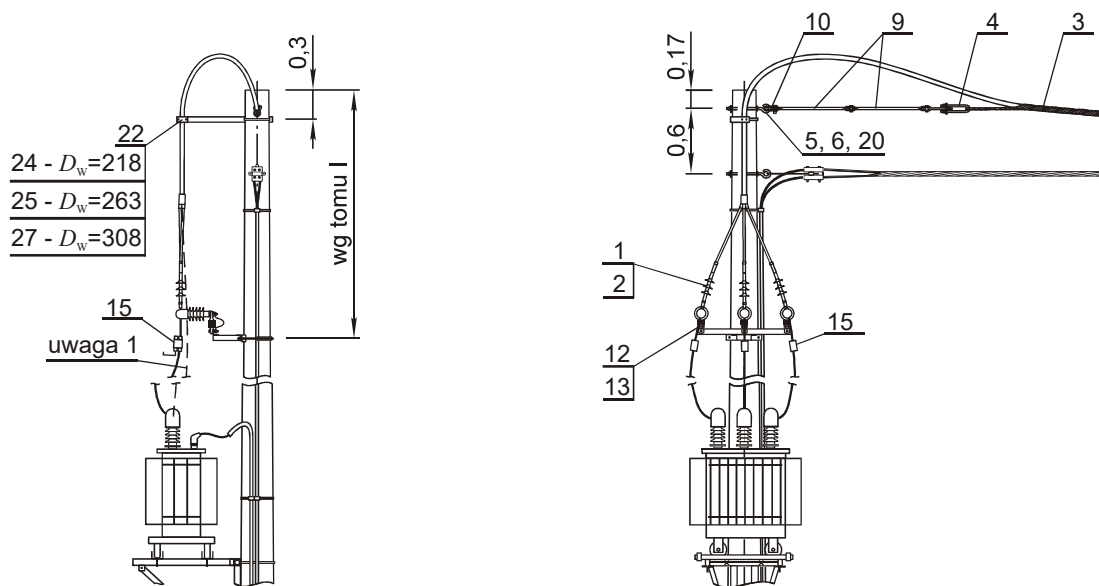
Rys. 2 STNKs-20/□/II, STNuKs-20/□/II



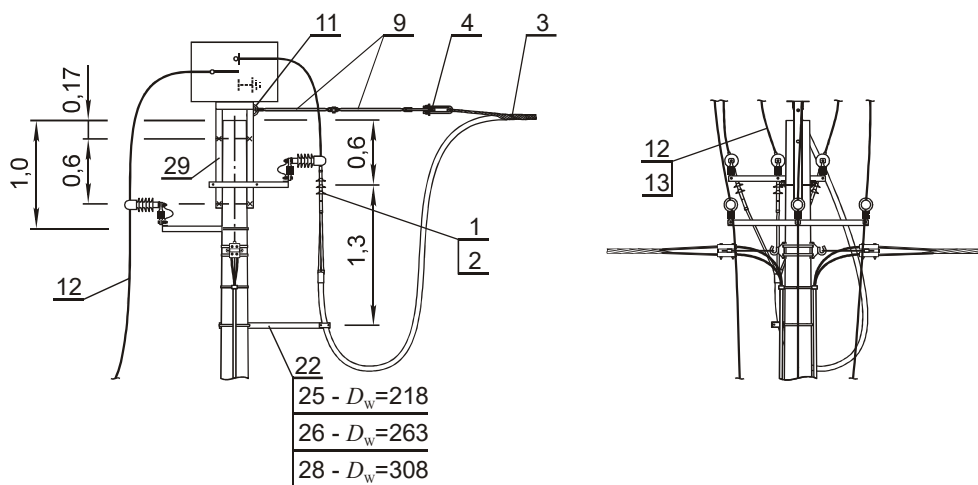
Uwagi:

1. Przykład podłączenia kabla SN do zacisków transformatora przy zastosowaniu głowic konektorowych - str. 47
2. Zasilanie stacji linią dwunapięciową lub przy zastosowaniu rozłącznika SN - str. 32
3. Zestawienia materiałów - str. 35

Rys. 3 STNKs-20/□ STNKsu-20/□ - linia dwunapięciowa



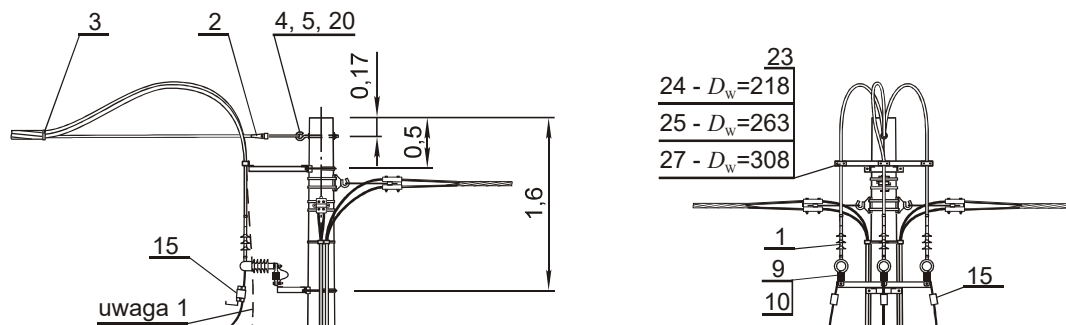
Rys. 4 STNKsr-20/□ STNKsur-20/□ wariant I, wariant II wg tomu I



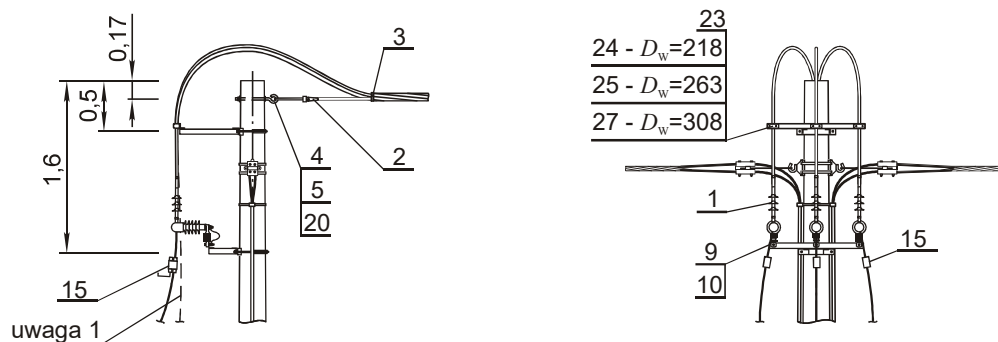
Uwagi:

1. Dobór konstrukcji: KD i objemek OB dla stacji STNKsr, STNKsur wariant II (z rozłącznikiem mocowanym pod przewodami linii SN) jak dla rozwiązania wg rys. 4,
2. Przykład podłączenia kabla SN do zacisków transformatora przy zastosowaniu głowic konektorowych - str. 47
3. Zestawienie materiałów - str. 35

Rys. 5 STNKp-20/□/I

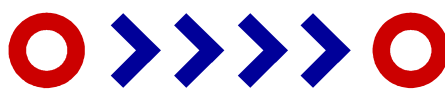


Rys. 6 STNKp-20/□/II

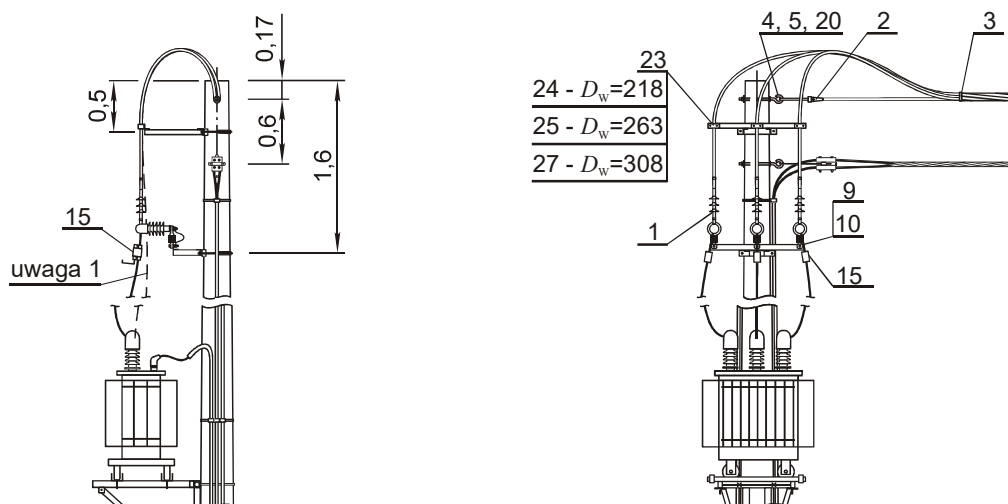


Uwagi:

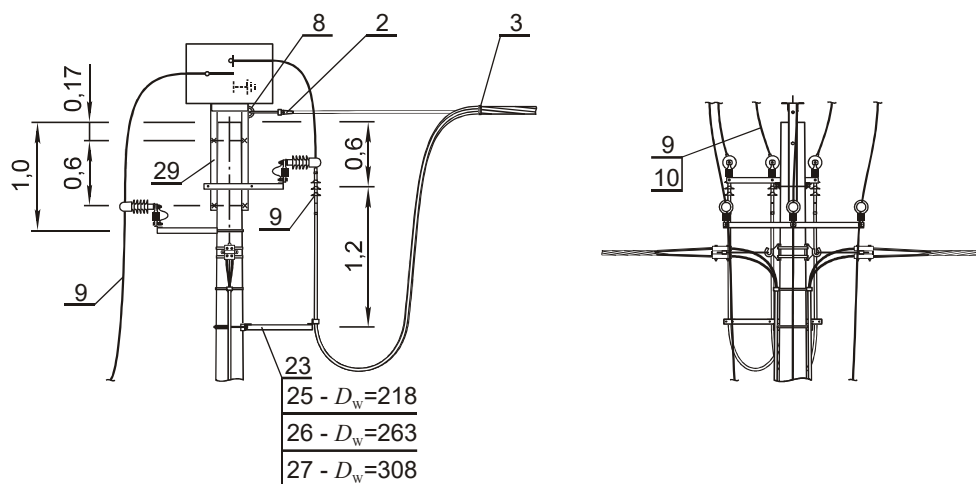
1. Przykład podłączenia kabla SN do zacisków transformatora przy zastosowaniu głowic konektorowych - str. 47
2. Zasilanie stacji linią dwunapięciową lub przy zastosowaniu rozłącznika SN - str. 34
3. Zestawienie materiałów - str. 35



Rys. 7 STNKp-20/□ - linia dwunapięciowa



Rys. 8 STNKpr-20/□, STNKpur-20/□ wariant I, wariant II wg tomu I



Uwagi:

1. Dobór konstrukcji: KD i objemek OB dla stacji STNKpr, STNKpur , wariant II (z rozłącznikiem mocowanym pod przewodami linii SN) jak dla rozwiązania wg rys. 8,
2. Przykład podłączenia kabla SN przy zastosowaniu głowic konektorowych - str. 46,
3. Zestawienie materiałów - str. 35



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**ZASILANIE STACJI KRAŃCOWEJ
LINIĄ NAPOWIETRZNĄ SN
KABLOWĄ
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**STN
STNu**

str.
35

Uwagi: 1. W przypadku naciągów N_{SN} przekraczających dopuszczalne obciążenie F_x haków, stosować konstrukcję KOD.
Hak mocowany taśmą i konstr. KOD stosować również w przypadku braku możliwości wykorzystania otworów słupa.
3. Zestawienie konstrukcji - str. 36

11	15	Zacisk do uziemiaczy przenośnych	TNDC 28401 FA UZ.1 SEW20.31S	SICAME ENSTO POL	3	szt.	...	0,56	
...	14	Połączenie uziemienia	□	str. 95, 96	1	kpl.	...		
22	10	Końcówka kablowa Al do M12	□	str. 160, 161	3	szt.	...		
21	9	Przewód w osłonie	□	□	...	m	...		Ilość w zależności od typu stacji
10	8	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121 41121A M16-200	ALPAR, DELKAR BELOS ELGIS	1	szt.	0,8 0,87 0,9		Do konstr. Gi
36	7	Klamerka	□	str. 169	...	szt.	0,015		Do poz. 6
35	6	Taśma stalowa 20x0,7	□		...	m	0,115		Do poz. 5
10	5	Hak do mocowania taśmą (uwaga 1)	□	str. 165	1	szt.	...		
	4	Hak śrubowy (uwaga 1)	□	str. 162-165					
9	3	Ściąg nylonowy	XMFA 11100	TRANZEX	1	szt.	-		Ujęty w zestawie głowic kablowych
	2	Uchwyt	XAR 1110	TRANZEX			0,77		
	1	Zestaw głowic kablowych 12/20 kV (uwaga 2)	QT III-SAXKA-120	3M (TRANZEX)	1	kpl.	-		Do AHXAMK-WM 50-120mm ²

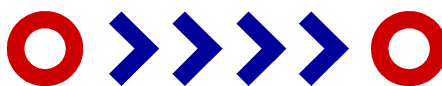
Kabel podwieszany AHXAMK-WM 3x 50,70,95,120mm²+62I

11	15	Zacisk do uziemiaczy przenośnych	SEW20.31S	ENSTO POL	3	szt.	0,56		
...	14	Połączenie uziemienia	□	str. 95, 96	1	kpl.	...		
22	13	Końcówka kablowa Al do M12	□	str. 160, 161	3	szt.	...		
21	12	Przewód w osłonie	□	□	...	m	...		Ilość w zależności od typu stacji
10	11	Wieszak kabłąkowy	41121 41121A	ALPAR, DELKAR BELOS-PLP	1	szt.	0,8 0,87		
	10	Łącznik kabłąkowy	38135 38135	DELKAR BELOS-PLP	1	szt.	0,56		
	9	Łącznik jednowidlasty	h(L)=700	BELOS-PLP ALPAR, DELKAR	2	szt.	4,86		
36	8	Klamerka	□	str. 169	...	szt.	0,015		Do poz. 7
35	7	Taśma stalowa 20x0,7	□		...	m	0,115		Do poz. 6
10	6	Hak do mocowania taśmą (uwaga 1)	□	str. 165	1	szt.	...		
	5	Hak śrubowy (uwaga 1)	□	str. 162-165					
	4	Łącznik odciągowy	SO 155.1		1	szt.	2,4		
	3	Spirala odciągowa	NSH 401127 NSH 401129	ENSTO POL	1	szt.	6,1 2,4		Do AXCES Do EXCEL
22, 23	2	Końcówki kablowe do żył roboczych i żyły powrotnej	L-AXCES 1 L-EXCEL	ENSTO POL str. 156	1	kpl.	0,113 0,065		Do AXCES Do EXCEL
9	1	Głowica kablowa napowietrzna 3-fazowa 12/20 kV	HOTU3.2402 HOTU3.2401		1	kpl.	...		Do AXCES Do EXCEL

Kabel samonośny EXCEL 3x10/10 I AXCES 3x70/25

APARATURA I OSPRZĘT

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



PTPiREE



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**ZASILANIE STACJI KRAŃCOWEJ
LINIĄ NAPOWIETRZNĄ SN
KABLOWĄ
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**STN
STNu**

str.
36

9	29	Głowica słupa	Gi-5a/E	rys. 4-660-20a	1	szt.	23,1	Do żerdzi	D _W = 308
			Gi-3a/E				22,5		D _W = 263
			Gi-2a/E				21,9		D _W = 218
43	28	Objemka	OB-46/E	rys. 4-660-55	1	szt.	1,8	Do KD dobór wg rys. 1÷8, str. 30÷33	
	27		OB-45/E				1,6		
	26		OB-44a/E				1,1		
	25		OB-43/E				1,1		
	24		OB-42/E				1,0		
8	23	Konstrukcja dystansowa	KD-7/E	rys. 4-660-19a	1	szt.	8,5	Do żerdzi	D _W = 308
			KD-6/E				8,2		D _W = 218, 263
	22		KD-1b/E	rys. 4-660-18a	1	szt.	5,0	Do żerdzi	D _W = 308
			KD-1a/E				4,5		D _W = 218, 263
39	21	Objemka	OB-13/E	rys. 4-660-51	1	szt.	2,0	Do KOD-1c KOD-1a, żerdzie	D _W = 263 D _W = 218
			OB-7/E				1,7		
			OB-3/E				1,5		
7	20	Konstrukcja odciągowa (uwaga 1, str.35)	KOD-1c/E	rys. 4-660-17a	1	szt.	5,1	Do żerdzi	D _W = 308
			KOD-1a/E				4,7		D _W = 218, 263

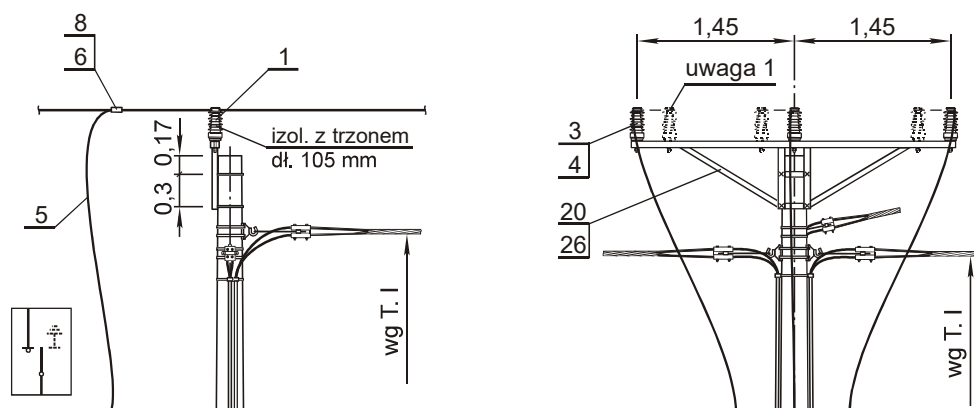
KONSTRUKCJE

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent, (dystybutor), nr normy, rysunku	Ilość	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
----------------------	-----	------------------	---	-------	-------	-----------------------	-------

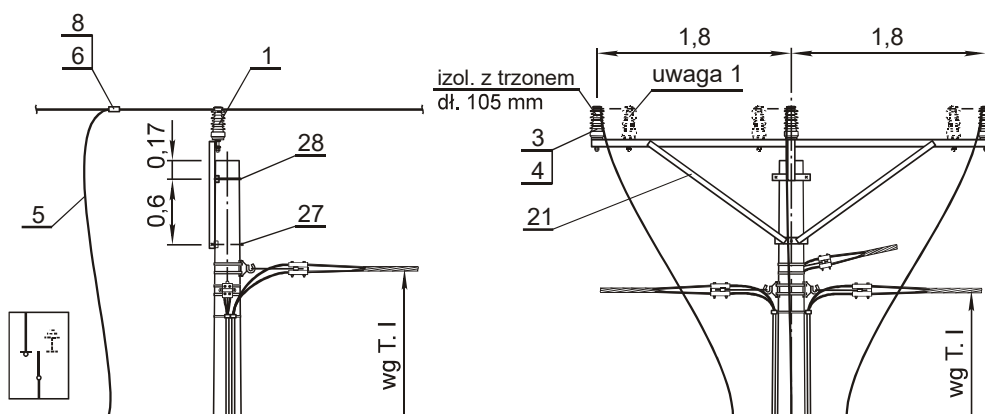


PTPiREE

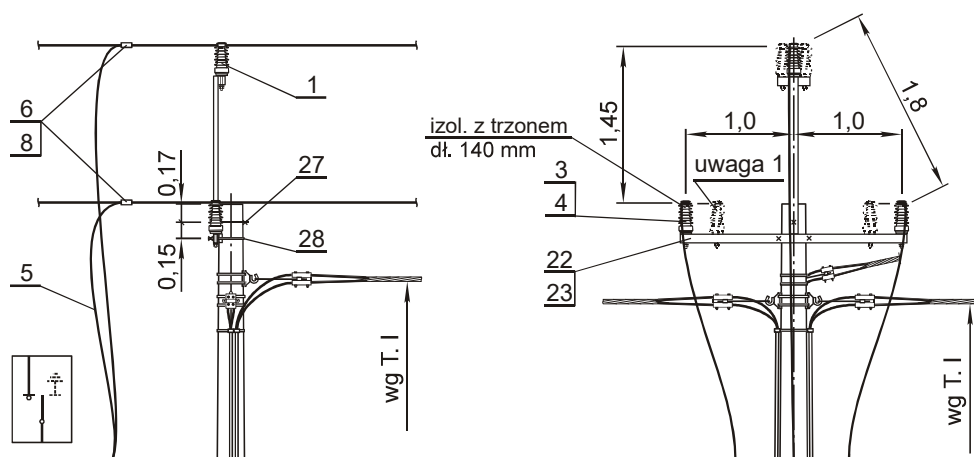
Rys. 1 STNP-20/□/1, STNPr-20/□/1 - linia z przewodami AFL-6 70, 50



Rys. 2 STNP-20/□/1, STNPr-20/□/1 - linia z przewodami AFL-6 70, 50



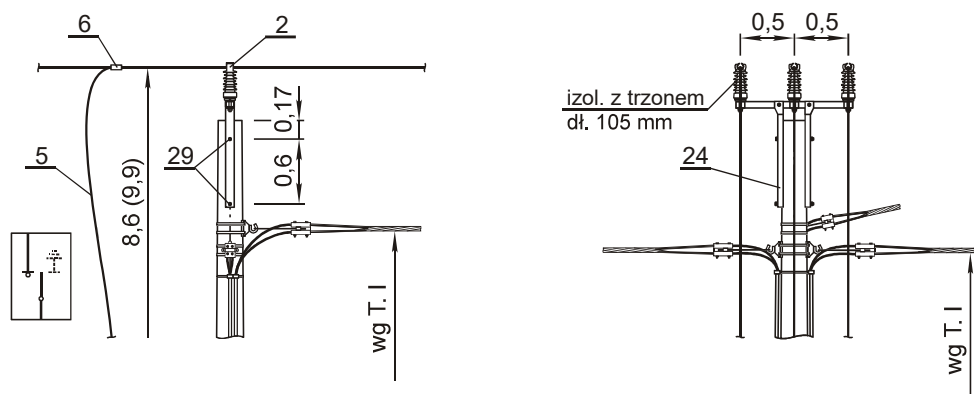
Rys. 3 STNP-20/□/2, STNPr-20/□/2 - linia z przewodami AFL-6 35, 50, 70



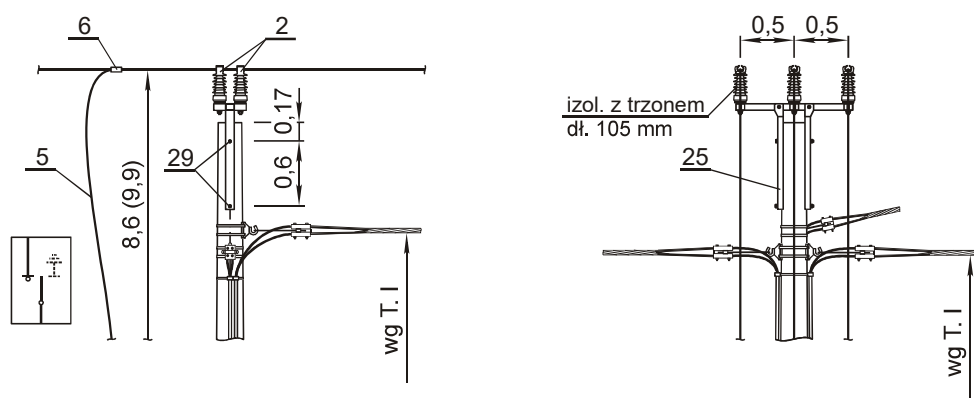
Uwagi: 1. W przypadku izolatorów obostrzeniowych rowkowych przewod mocować do szyjki izolatora.
2. Zestawienie materiałów - str. 39

linia typu PAS 50÷70

Rys. 4 STNP-20/□/1, STNPr-20/□/1 - zawieszenia ZPi



Rys. 5 STNP-20/□/1, STNPr-20/□/1 - zawieszenia ZP2i



Zestawienie materiałów - str. 39



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**ZASILANIE STACJI PRZELOTOWEJ
LINIĄ NAPOWIETRZNĄ SN
Z PRZEWODAMI GOŁYMI I TYPU PAS
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**STN
STNu**

str.
39

c.d. zestawienia na str. 40

4	25	Poprzecznik przelotowy	PP-3c/E	rys. 3-660-16a	1	szt.	24,8	rys. 5, zaw. ZP2i, żerdzie	D _w =308
			PP-3a/E						D _w =218 D _w =263
	24		PP-2c/E	rys. 3-660-15a			20,8	rys. 4 zaw. ZPi, żerdzie	D _w =308
			PP-2a/E						D _w =218 D _w =263
	23		PP-332/E	rys. 3-660-14a			25,2	rys. 3, obostrz. I, II żerdzie	D _w =308
			PP-331c/2E						D _w =263
			PP-331b/2E						D _w =218
	22		PP-312/E	rys. 3-660-13a			23,5	rys. 3, bez obostrz., żerdzie	D _w =308
			PP-311c/2E						D _w =263
			PP-311b/2E						D _w =218
	21		PP-58/E	rys. 3-660-12a			47,0	rys. 2, żerdzie	D _w =308
			PP-56a/E				47,0		D _w =263
			PP-51a/E				46,8		D _w =218
	20		PPZ-4/E	rys. 3-660-11a			41,0	rys. 1, żerdzie	D _w =308
			PPZ-2a/E				40,8		D _w =263
			PPZ-1a/E				37,3		D _w =218

KONSTRUKCJE

30	8	Pokrywa izolacyjna	SP 16 PI 01	ENSTO POL ALPAR	3	szt.	0,07	Do SLW, SEW Do ZPJ, ZPD	
27	7	Zacisk dwustronnie przebijający izolację	SLW 25.22 ZPD150 TTDC 28201FA	ENSTO POL ALPAR SICAME	3	szt.	...	Do połączenia przewodu poz. 5 z linią typu PAS	
28	6	Zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację	SEW 20.72 ZPJ150 NTDC 28401AFA	ENSTO POL ALPAR SICAME			...	Do połączenia przewodu AFL-6 z przew. poz. 5	
21	5	Przewód w osłonie 12/20kV	□	□			...	m	...	Ilość w zależności od typu stacji
50	4	Przewód	AFL-6 ...		4,5	m	...	Przekrój jak przewodu linii	Do ZP/1 ZP/2, obostrz.I
51	3	Uchwyt śrubowo-kabłkowy	2421 2411		BELOS-PLP ALPAR	3	szt.	0,51 0,27		AFL-6 70 AFL-6 35
11	2	Zawieszenie przelotowe	ZP2i/...	str. 128	3	kpl.	...	Obostrzenie wg str. 128, 129	
	ZPi/...		...						
	1		ZPb/4	str. 127	3	kpl.	...	Obostrzenie I, II	
			ZPb/3	str. 125			...		
			ZP/4	str. 126	3	kpl.	...	Linia bez obostrzeń	
			ZP/3	str. 124			...		
			ZP/2	str. 121	3 6	kpl.	...	L. bez obostrzeń obostrzenie I, II	
			ZP/1	str. 120			...		

APARATURA I OSPRZĘT

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



PTPIREE



ENERGOLINIA®
W POZNANIU

**ZASILANIE STACJI PRZELOTOWEJ
LINIĄ NAPOWIETRZNĄ SN
Z PRZEWODAMI GOŁYMI I TYPU PAS
ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**

**STN
STNu**

str.
40

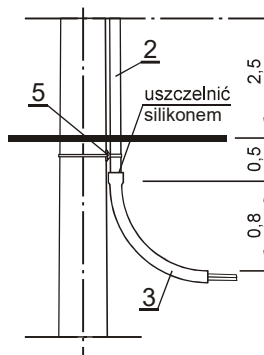
46	29	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M16x440	PN-EN 15048-1	2	szt.	0,9	Do PP-2c/E, PP-3c/E
			M16x400				0,72	Do PP-2a/E, PP-3a/E, $D_w=263$
			M16x350				0,64	żerdzie $D_w=218$
39	28	Objemka	OB-13/E	rys. 4-660-51	1	szt.	2,0	Do PP-58/E, PP-312/E, PP-332/E
			OB-7/E				1,7	Do PP-56a/E, PP-311c/2E, PP-331c/2E
			OB-3/E				1,5	Do PP-51a/E, PP-311b/2E, PP-331b/2E
46	27	Śruba z nakrętką, podkładką kwadratową i sprężystą	M16x360	PN-EN 15048-1	1	szt.	0,6	Do PP-58/E, PP-312/E, PP-332/E
			M16x320				0,57	Do PP-56a/E, PP-311c/2E, PP-331c/2E
			M16x280				0,54	Do PP-51a/E, PP-311b/2E, PP-331b/2E
41	26	Objemka	OG-14/E	rys. 4-660-54a	2	szt.	1,2	Do PPZ-4/E
			OG-12/E				1,0	Do PPZ-2a/E
			OG-5/E				0,8	Do PPZ-1a/E

KONSTRUKCJE c. d.

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



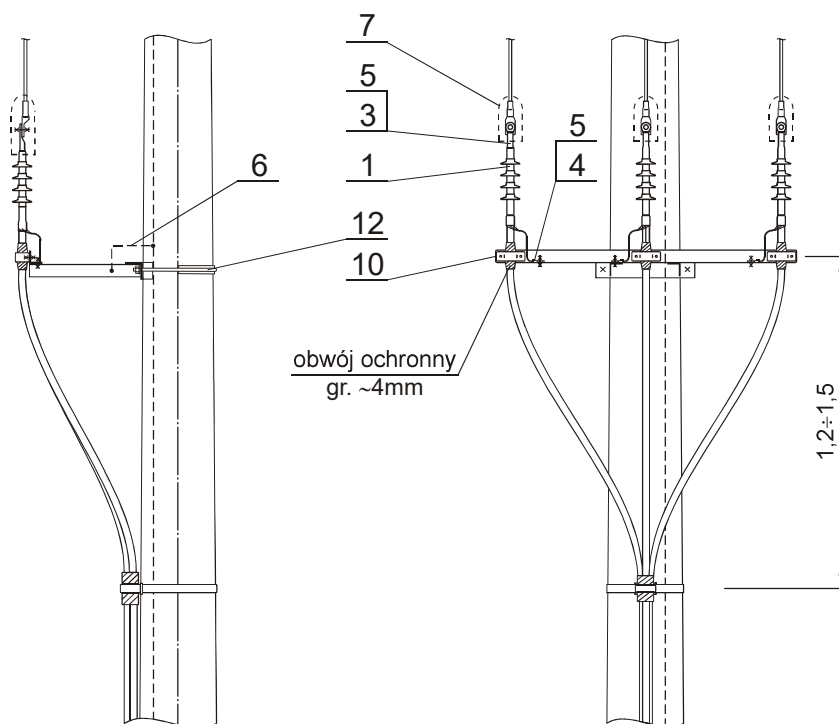
PTPiREE



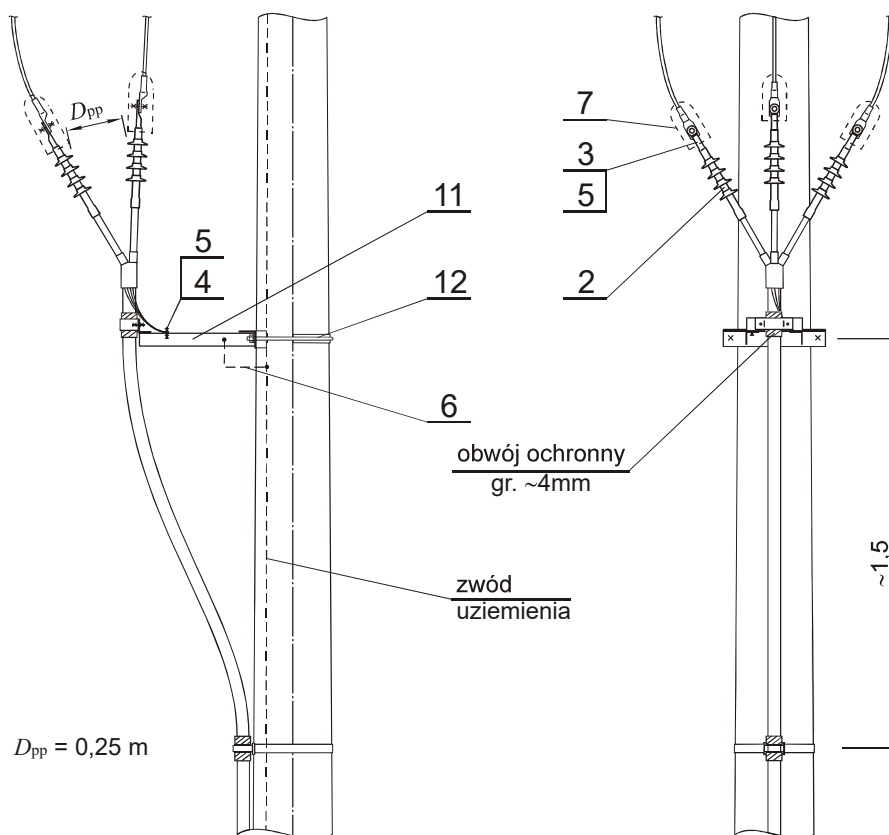
APARATURA | OSPRZET



Główce jednofazowe



Główce trójfazowe



Zestawienie materiałów - str.43



Dobór objemek do konstrukcji KGK - □

Typ stacji	Średnica wierzchołkowa żerdzi D _w , mm		
	218	263	308
STNK/1	OB-7 (1,7 kg)	OB-10 (2,1 kg)	OB-16 (2,9 kg)
STNK/1/P3	OB-6 (1,7 kg)	OB-9 (1,9 kg)	OB-14 (2,0 kg)
STNK(u)/2 STNK/2/P3	OB-3 (1,5 kg)	-	-
STNKu/1	OB-8 (1,8 kg)	OB-10 (2,1 kg)	OB-16 (2,9 kg)
STNKu/1/P3	OB-8 (1,8 kg)	OB-10 (2,1 kg)	OB-16 (2,9 kg)
STNKu/2/P3	OB-5 (1,6 kg)	-	-
STNK(u)r w.I	OB-3 (1,5 kg)	OB-8 (1,8 kg)	OB-14 (2,0 kg)
STNKR w.II	OB-6 (1,7 kg)	OB-9 (1,9 kg)	OB-14 (2,0 kg)

Uwaga: Końcówki poz. 3 i 4 należy zamawiać jeżeli nie są ujęte w zestawie głowic - str. 155÷159.

39	12	Objemka		OB-□/E	4-660-51	1	szt.	□	Do poz. 10 i 11 Dobór wg tabeli -		
10	11	Konstrukcja do głowic kablowych	Do głowic 3-fazowych	KGK-16b/E	3-660-22a			5,3	STNK□/1 STNK□/2	Do żerdzi	D _W =308
				KGK-15b/E				4,7			D _W =263
				KGK-14b/E				4,5			D _W =218
	10		Do głowic 1-fazowych	KGK-13a/E	3-660-21a			8,2	STNK□/1 STNK□/2	Do żerdzi	D _W =308
				KGK-12a/E				7,6			D _W =263
				KGK-11a/E				7,4			D _W =218

KONSTRUKCJE

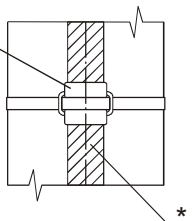
40	7	Osłona przeciw ptakom		SP 46.3	ENSTO POL	3	szt.	-	Na zaciski głowic kabl.	
...	6	Połączenie uziemienia		□	str . 95, 96	0,5	m	0,79		
45	5	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą		M12x35	PN-EN 15048-1	4	szt.	0,07	Do poz. 3 i 4	
22, 23	4	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie do M12		□	str. 161	3	szt.	□	Do żyły powrotnej	wg standardu OSD
	3	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie	do M12	□		3	szt.	□	Do żyły roboczej miedzianej	
		Końcówka kablowa aluminiowa						□	Do żyły roboczej aluminiowej	
9	2	Głowica kablowa napowietrzna 3- fazowa 8,7/15 kV (12/20 kV)		□	str. 34	1	kpl.	-	Do kabli SN uniwersalnych 3-żyłowych	
	1	Głowica kablowa napowietrzna 8,7/15 kV (12/20 kV)		□	str. 34				Do kabli SN uniwersalnych 1-żyłowych	
		Głowica kablowa napowietrzna 8,7/15 kV (12/20 kV)		□	str. 155-159				Do kabli SN ziemnych 1-żyłowych	

APARATURA I OSPRZĘT

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

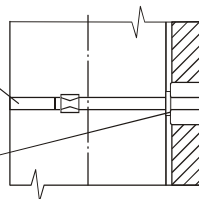
Ramki RK

Obwój grubości
~4 mm z paska folii
np. układanej na kablu
w ziemi



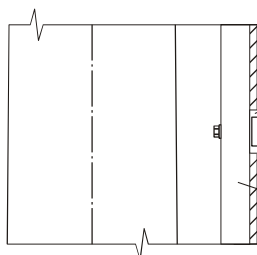
Taśma stalowa
20 x 0,4

Ramka RK



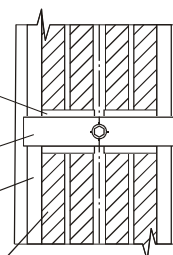
Drabinka kablowa

Obwój grubości
~4 mm z paska folii
np. układanej na kablu
w ziemi

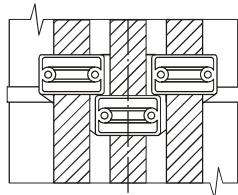


Uchwyt UZ-3

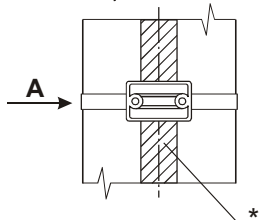
Drabinka
kablowa DKZ



U1032, U2032
UKSW - 3(3a)
3x UKW



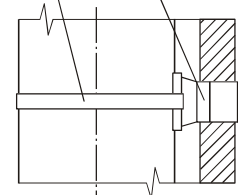
U103T, U203T
UKTS, UKSW - 1(1a)
Ø□/E, SO 75.100P



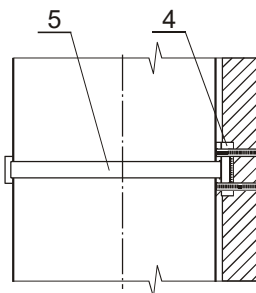
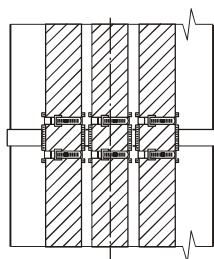
Taśma stalowa
20 x 0,4

A

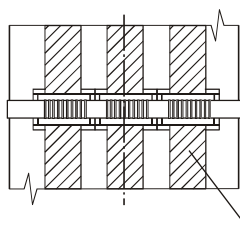
Uchwyt kabla



Uchwyty BIC

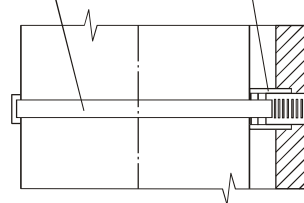


Uchwyty SO

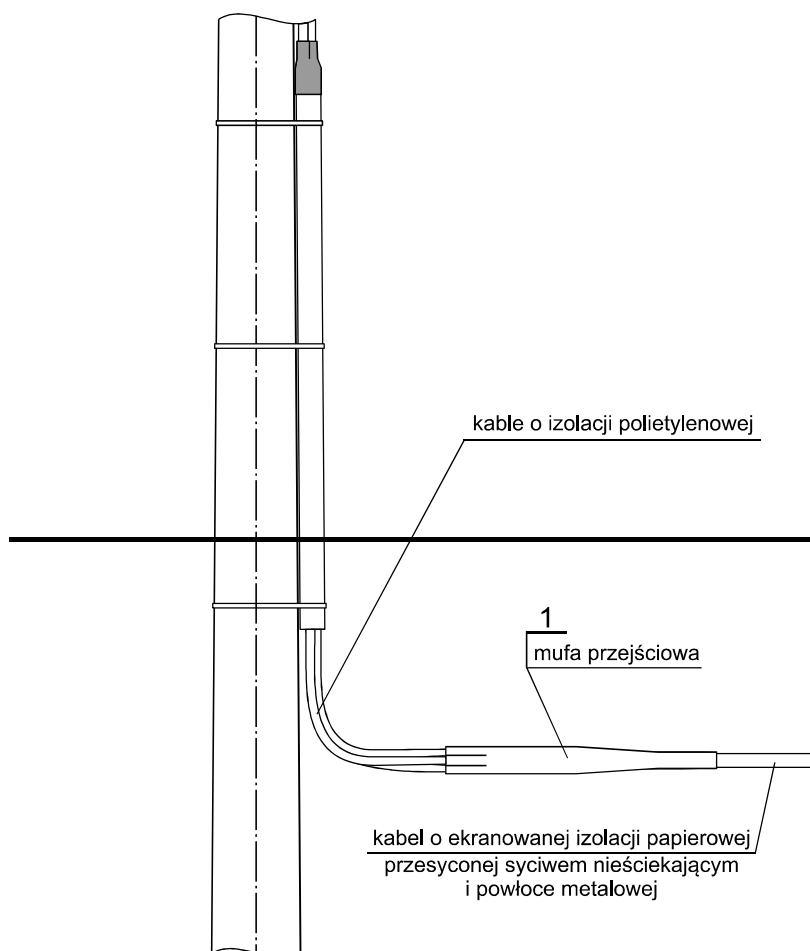


Taśma stalowa
20 x 0,4

Uchwyt kabla



* Kabel trójżyłowy, wiązka kabli jednożyłowych, przewód wiązkowy lub kabel jednożyłowy.



Typ zestawu (na 3 żyły)	Napięcie, kV		Przekrój żyły roboczej, Pb XLPE, mm ²		Długość mufy L, mm
	znam.	max	min.	max	
24GTM3.1.M50-150	12/20	24	50	150	1100
24GTM3.1.M95-240			95	240	1200
JTMPH24 25-95CM*	12/20	24	25	95	1100
JTMPH24 70-150CM*			70	150	1100
JTMPH24 120-240CM*			120	240	1100
CHMP(H)SV3-1 24kV 35-70*	12/20	24	35	70	1200
CHMP(H)SV3-1 24kV 50-150**			50	120(150***)	1200
CHMP(H)SV3-1 24kV 95-240**			95	240	1200

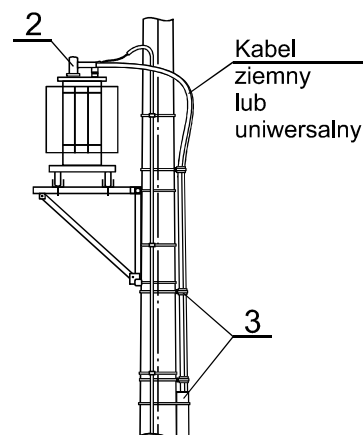
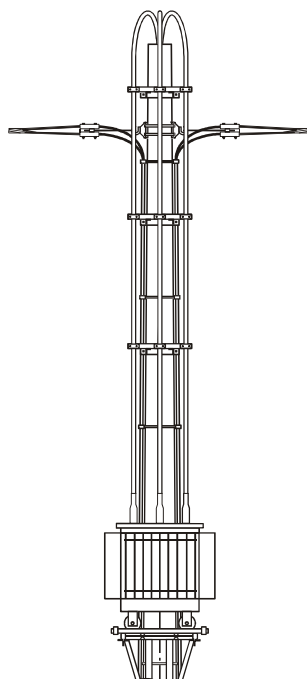
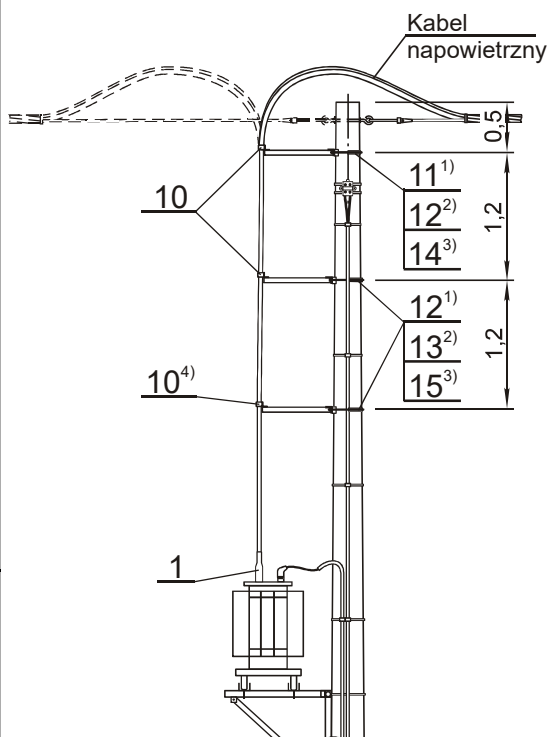
* Zestaw zawiera złączki śrubowe,

** na życzenie klienta zakres kabla olejowego 24 kV może zostać rozszerzony o przekroje 35-70 mm² za pomocą zestawu adaptującego PS(H) 24/1 (nr kat.: 197692).

*** Dla kabla o izolacji XLPE

46	1	Mufa przejściowa termokurczliwa 12/20/24 kV	CHMP(H)SV3-1 24kV	1	szt.	CELLPACK	Dobór wg tabeli
			JTMPH24□CM			SICAME	
			24GTM3.1.M50-150			EUROMOLD	
			24GTM3.1.M95-240			(GPH)	
Lp zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Ilość	Jedn.	Producent (dystrybutor)	Uwagi



STNKp, STNKpu
STNK, STNKu


- 1) Do żerdzi $D_w = 218$
2) Do żerdzi $D_w = 263$
3) Do żerdzi $D_w = 308$

Uwaga: 1. W zamówieniu transformatora należy uwzględnić rodzaj przepustów SN (przepusty typy A).

43	15	Objemka	OB-46/E	rys. 4-660-55	☐	szt.	1,7	Do KD-7/E	Dobór wg rysunku
	14		OB-45/E		☐		1,6		
	13		OB-44a/E		☐		1,1	Do KD-6/E	
	12		OB-43/E		☐		1,1		
	11		OB-42/E		☐		1,0		
8	10	Konstrukcja dystansowa	KD-7/E	rys. 4-660-19	3	szt.	8,5	Żerdzie	$\frac{D_W}{D_W} = \frac{308}{218,263}$
			KD-6/E				8,1		

KONSTRUKCJE

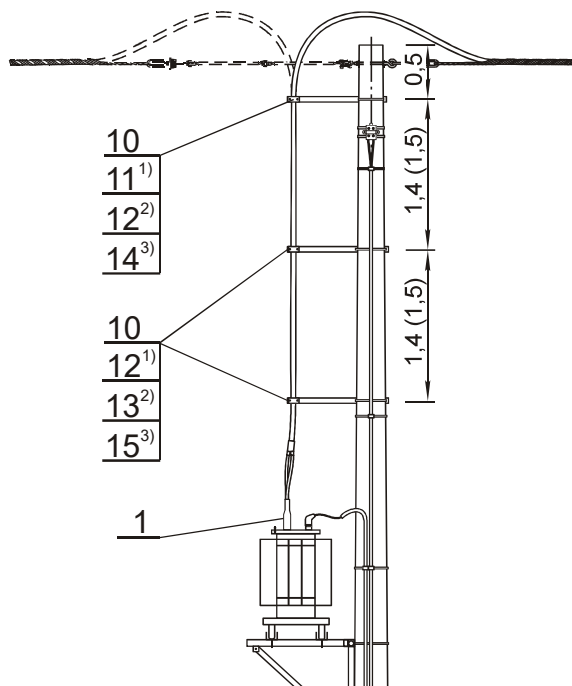
...	3	Zamocowanie kabla na słupie	☐	str.41	1	kpl.	...	
9	2	Głowica konektorowa kątowna 12/20(24) kV	CONE250.1	ENSTO POL	1	kpl.	...	Dobór wg karty katalogowej producenta.
			CSE250A ...	SICAME				
			3 x K158LR...	Euromold (GPH)				
			CWS 250A ...	CELLPACK				
	1	Głowica konektorowa prosta 12/20(24) kV	CONS250.2	ENSTO POL				
			CSD250A ...	SICAME				
			3 x K152SR...	Euromold (GPH)				
			CGS 250A ...	CELLPACK				

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent, (dystybutor), nr normy, rysunku	Ilość	Jedn.	Masa jedn. kg	Uwagi
----------------------	-----	------------------	---	-------	-------	---------------------	-------



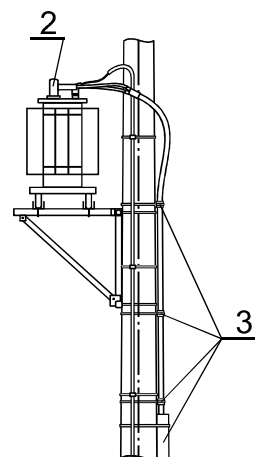
STNKs, STNKsu



¹⁾ Do żerdzi $D_W = 218$, ²⁾ Do żerdzi $D_W = 263$

³⁾ Do żerdzi $D_W = 308$,

STNK, STNKu



Uwagi: 1. Wymiary w nawiasie dotyczą stacji 13,5m,
2. W zamówieniu transformatora należy uwzględnić rodzaj przepustów SN (przepusty typy A).

43	15	Objemka	OB-46/E	rys. 4660-55	...	szt.	1,7	Do KD-1b	Dobór wg rysunku
	14		OB-45/E		...		1,6		
	13		OB-44a/E		...		1,1	Do KD-1a	
	12		OB-43/E		...		1,1		
	11		OB-42/E		...		1,0		
8	10	Konstrukcja dystansowa	KD-1b/E	rys. 4-660-18	3	szt.	5,3	Żerdzie	$D_W = 308$
			KD-1a/E				4,5		$D_W = 218,$ 263

KONSTRUKCJE

-	3	Zamocowanie kabla na stacji	☐	str. 41	1	kpl.	☐	
9	2	Głowica konektorowa kątowna trójfazowa	URZJ250.AXCES	ENSTO POL	1	kpl.	☐	Do AXCES
			URZJ250.EXCEL					Do EXCEL
	1	Głowica konektorowa prosta trójfazowa	URZTJ250.AXCES					Do AXCES
			URZTJ250.EXCEL					Do EXCEL

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent, (dystrybutor), nr normy, rysunku	Ilość	Jedn.	Masa jedn. kg	Uwagi
----------------------	-----	------------------	--	-------	-------	---------------------	-------



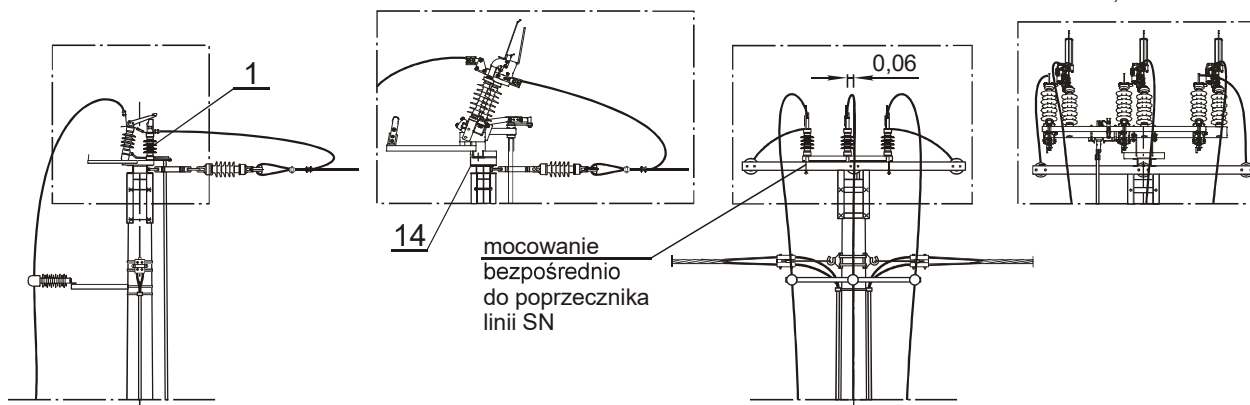
PTPIREE

STNr-20/□, STNur-20/□

RN, RUN, FLc, FLa

FLc, FLa w. I

FLc, FLa w. I

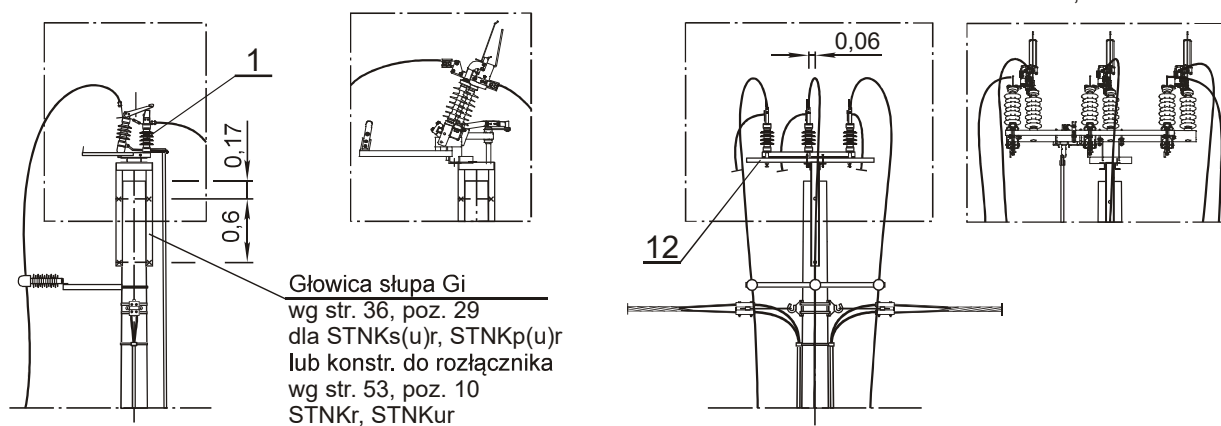


STNK(u)r-20/□, STNKs(u)r-20/□, STNKp(u)r-20/□,

RN, RUN, RNS, FLc, FLa

FLc, FLa w. I

FLc, FLa w. I

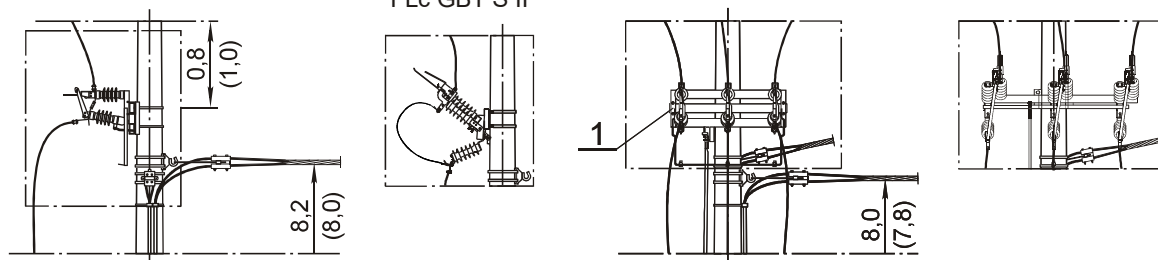


STNPr-20/□, STNPur-20/□

RN-p, RUN-p, FLc GBT S II

FLc GBT S II

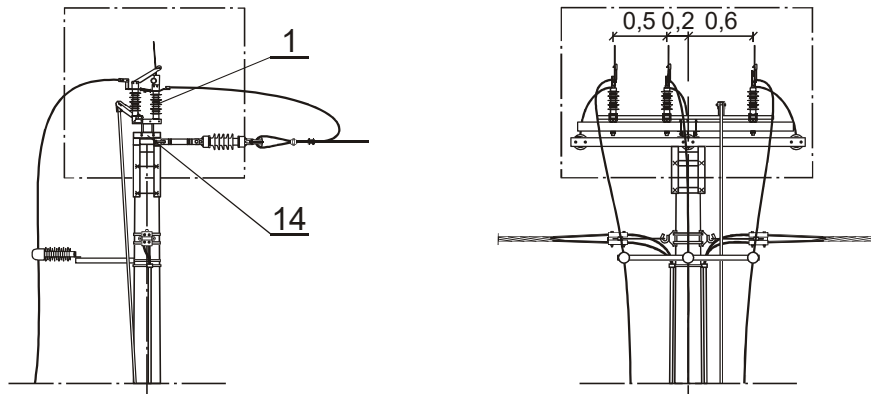
FLc GBT S II



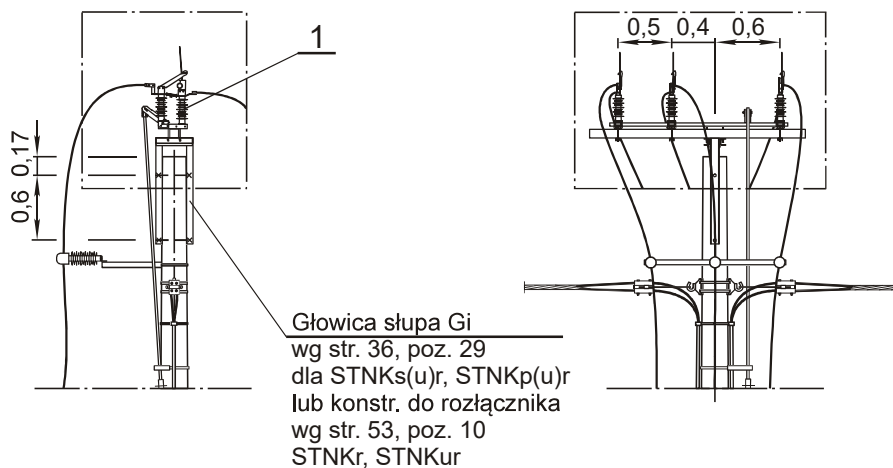
Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą stacji STNPr, STNPur z poprzecznikiem PP-51a/E, -56a/E, -58/E, PP-2a/E, -2c/E, -3a/E, -3c/E
2. Zestawienie materiałów - str. 52

NPS

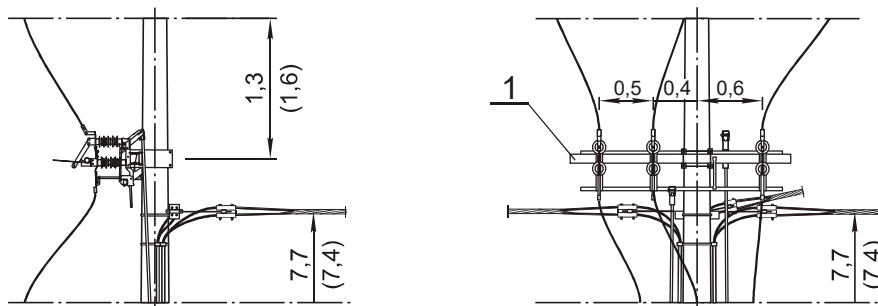
STNr-20/□, STNur-20/□



STNK(u)r-20/□, STNKs(u)r-20/□, STNKp(u)r-20/□,

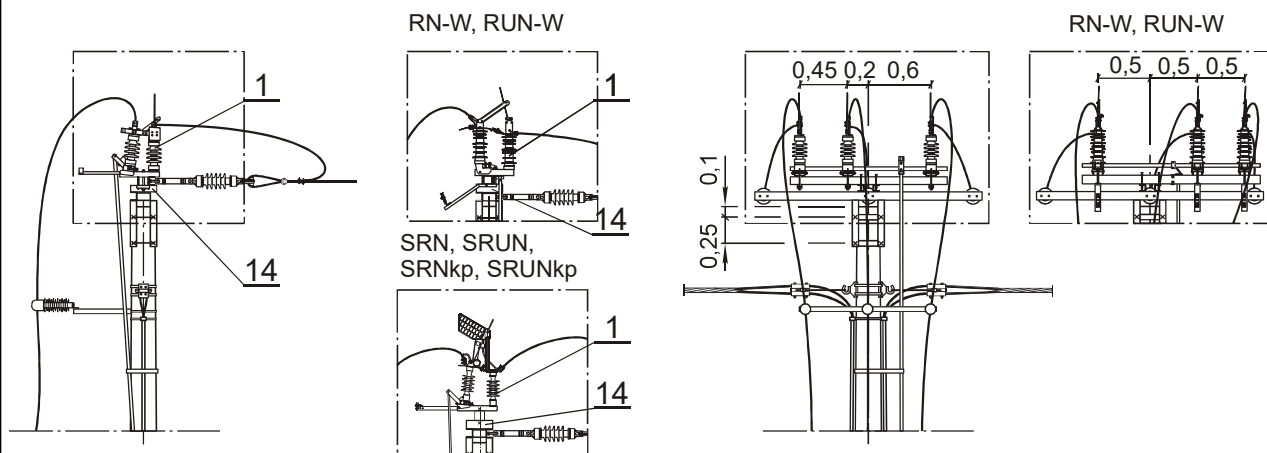


STNPr-20/□, STNPur-20/□

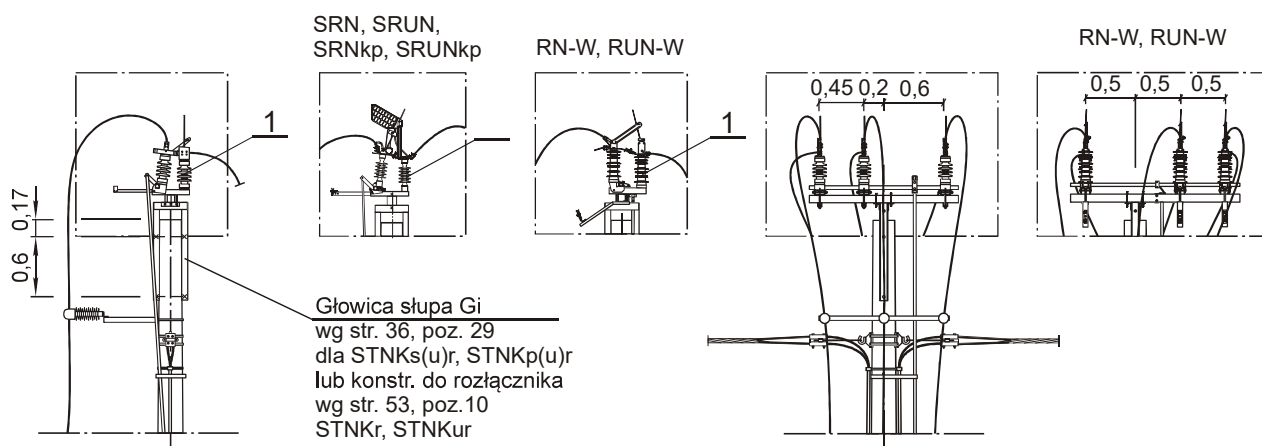


Uwagi: 1. Wymiary w nawiasach dotyczą stacji STNPr, STNPur z poprzecznikiem PP-51a/E, -56a/E, -58/E
2. Zestawienie materiałów str. 52

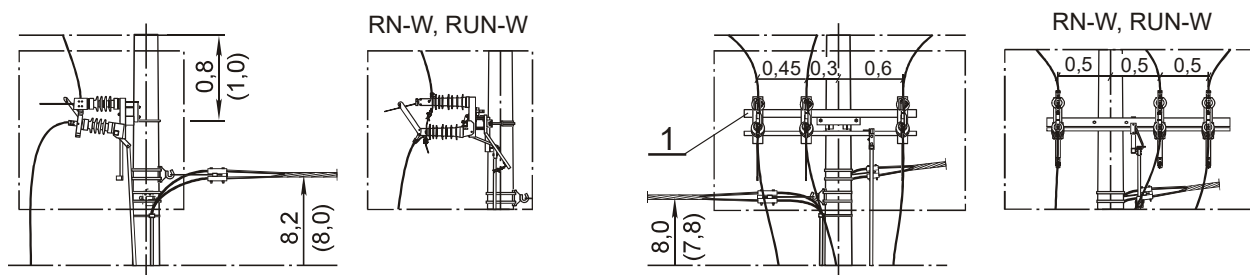
STNr-20/□, STNur-20/□, wl, wll wg tomu I
, RN S, RUN S, RON S, RPN S, SRN, SRUN, SRNkp, SRUNkp RN-W, RUN-W, RPN-W



STNKr-20/□, STNKsr-20/□, STNKur20/□, STNKsur-20/□, STNKpr-20/□, STNKpur-20/□
RN S, RUN S, RON S, RPN S, SRN, SRUN, SRNkp, SRUNkp, RN-W, RUN-W, RPN-W wl, wll wg tomu I



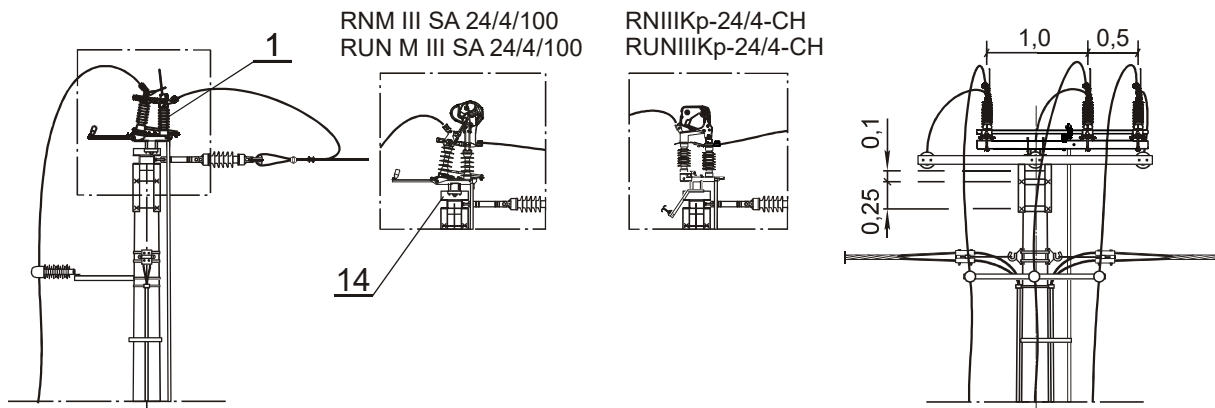
STNPr-20/□, STNPur-20/□
RN S, RUN S, RN-W, RUN-W



- Uwagi:** 1. Wymiary w nawiasach dotyczą stacji STNPr, STNPur z poprzecznikiem PP-51a/E, PP-56a/E, PP-58/E, PP-2a/E, PP-2c/E, PP-3a/E, PP-3c/E
2. Rozwiązanie stacji STNPr, STNPur z rozłącznikiem mocowanym poziomo, wg tomu I.
3. Zestawienie materiałów str. 52

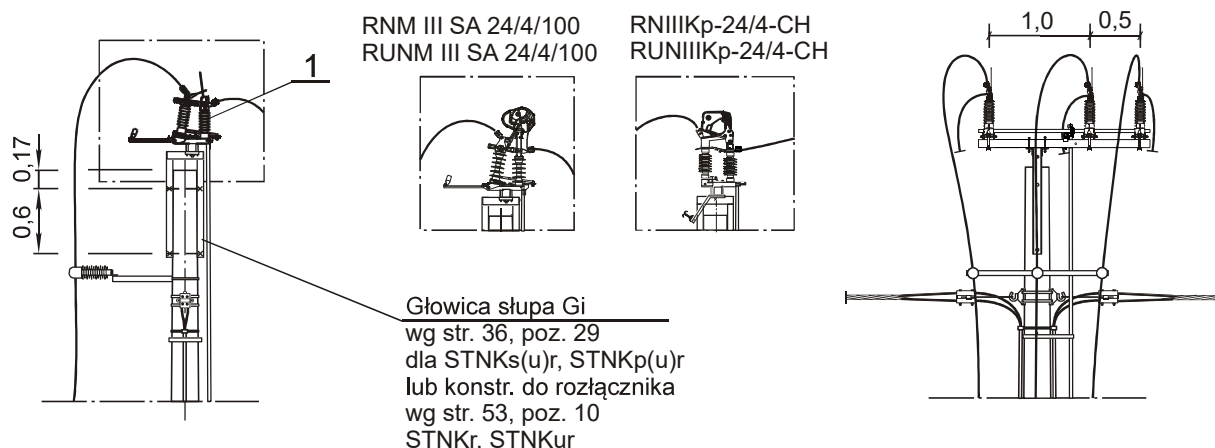
STNr-20/□, STNur-20/□ wI, wII wg tomu I

RN M III SA, RUN M III SA, RN III-CH, RUN III-CH, RN IIIKp-CH, RUN IIIKp-CH, RNSS, RUNSS



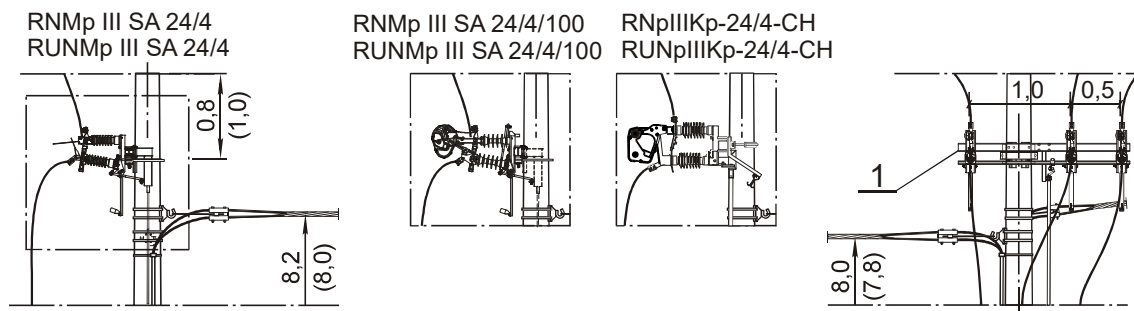
STNKr-20/□, STNKsr-20/□, STNKur-20/□, STNKsur-20/□, STNKpr-20/□, STNKpur-20/□

RNM III SA, RUNM III SA, RN III-CH, RUN III-CH, RN IIIKp-CH, RUN IIIKp-CH, RNSS, RUNSS wI, wII wg tomu I



STNPr-20/□, STNPur-20/□

RNMp III SA, RUNMp III SA, RN III-CH, RUN III-CH, RN IIIKp-CH, RUN IIIKp-CH, RNSS, RUNSS



- Uwagi:** 1. Wymiary w nawiasach dotyczą stacji STNPr, STNPur z poprzecznikiem PP-51a/E, PP-56a/E, PP-58/E, PP-2a/E, PP-2c/E, PP-3a/E, PP-3c/E
2. Rozwiązanie stacji STNPr, STNPur z rozłącznikiem mocowanym poziomo, wg tomu I.
3. Zestawienie materiałów str. 52

6 7	1	Zestaw napędu	NOC	CHIMET str.62	1	szt.	□	
		Rozłącznik napowietrzny uziemiennikiem	RUNIIIKp-24/4-CH					Powietrzne komory gaszące
		Rozłącznik napowietrzny	RNIIIKp-24/4-CH					
		Rozłącznik napowietrzny z uziemiennikiem	RUNIII-24/4-CH					styki opalne
		Rozłącznik napowietrzny	RNIII-24/4-CH					styki opalne
		Napęd rozłącznika	NRA □ w.□	ALPAR str. 65	1	szt.	□	
		Rozłączniko-uziennik napowietrzny	RUNM(p) III SA 24/4/100					Powietrzne komory gaszące
		Rozłącznik napowietrzny	RNM(p) III SA 24/4/100					Powietrzne komory gaszące
		Rozłączniko-uziennik napowietrzny	RUNM(p) III SA 24/4					styki opalne
		Rozłącznik napowietrzny	RNM(p) III SA 24/4					styki opalne
		Rozłącznik napowietrzny z uziemiennikiem	SRUNkp-24/400 odmiana C	IE - ZD Białystok str. 72	1	szt.	75	Próżniowe komory gaszące
		Rozłącznik napowietrzny	SRNkp-24/400 odmiana C				72	Próżniowe komory gaszące
		Odłącznik napowietrzny z uziemiennikiem	SRUN-24, odmiana C				70	styki opalne
		Rozłącznik napowietrzny	SRN-24, odmiana C				67	styki opalne

8	6	Prowadnica ciągna	NPS 4 C 15 01	ABB str. 55	1 (2)*	szt.	...	Wyposażenie dodatkowe rozłącznika zamawiane oddzielnie
	5	Przedłużacz ciągna +3 m	NPS 4 C 13 02		1 (2)*	szt.	...	
	4	Blokada mechaniczna pomiędzy uziemnikiem i rozłącznikiem	NPAP 50		1*	szt.	...	
	3	Zacisk wahlwy	OJUPZL 9/3		1	kpl.	1,5	
	2	Zacisk przyłączeniowy 16÷70 mm ²	OJUZLL 3/3		2	kpl.	0,28	* do NPSE
6	1	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem od strony styku stałego	NPSE 24 B1 ... (Uwaga)	1	szt.	...	Bez klamer mocujących do słupa dla: STN(u)r, STNK(u)r, STNKs(u)r, STNKp(u)r	
		Rozłącznik napowietrzny	NPS 24 B1 ...			67		

7	2	Zestaw napędu	...	str. 54 poz. 2,3, 8+12, 13, 14, 22+25, 26+30, 31+36	1	kpl.	...	
6	1	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny	RUNp...		1	szt.	...	
			RUN...					
		Rozłącznik napowietrzny	RNp...					
			RN...					

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



KONSTRUKCJE

FLc, FLa

RNSS. RUNSS

RN-W, RUN-W, RPN-W

RN S, RUN S, RON S, RPN S

PTPiREE

Lp.	Typ aparatu				Producent, dystrybutor	Masa kg	Dobór
1	Rozłącznik napowietrzny		NPS□24 B1-□		ABB	67	str.55
2	Rozłącznik napowietrzny		RN III-24/4		CZE PAS	43,8	str. 64
3	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem		RUN III-24/4			49,9	
4	Rozłącznik napowietrzny		SRN-24		Odmiana C uwaga 1	44	str. 72
5	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem		SRUN-24			46	
6	Rozłącznik napowietrzny		SRNkp-24/400			44	
7	z próżniowymi komorami gaszącymi z uziemnikiem		SRUNkp-24/400			46	
8	Rozłącznik napowietrzny		RN III S-24/4		uwaga 2	51 (39)	str. 59
9	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny		RUN III S-24/4			55 (43)	
10	Rozłącznik napowietrzny (15kV)		RNS-24/400-1			72	str. 60
11	Rozłącznik napowietrzny		RNSS-24/400			60,3	
12	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem		RUNSS-24/400			66,5	
13	Rozłącznik napowietrzny	RN(p) III SA 24/4	RN(p) III SA 24/4/100		uwaga 4	□	str. 65
14	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny	RUN(p) III SA 24/4	RUN(p) III SA 24/4/100			□	
15	Rozłącznik napowietrzny	RNM(p) III SA 24/4	RNM(p) III SA 24/4/100			□	
16	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny	RUNM(p) III SA 24/4	RUNM(p) III SA 24/4/100				
17	Rozłącznik napowietrzny 24kV ze stykami opalnymi			FLc GB II	DRIBO, ZOE Zgierz, CZE PAS (uwaga 6)	□	str. 68
18	Rozłącznik napowietrzny 24kV ze stykami opalnymi i uziemnikiem			FLc GBu II			
19	Rozłącznik napowietrzny 24kV z olejowymi komorami gaszącymi			FLa15/60 GB II	DRIBO, ZOE Zgierz	□ □	
20	Rozłącznik napowietrzny 24kV z olejowymi komorami gaszącymi i uziem.			FLa 15/60 GBu II			
21	Rozłącznik napowietrzny 24VkV z próżniowymi komorami gaszącymi i uziemnikiem(GBu)			FLa 15/97 GB II FLa 15/97 GBu II			
22	Rozłącznik napowietrzny		RN III-24/4-C		CHIMET	□	str. 62
23	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem		RUN III-24/4-C				
24	Rozłącznik napowietrzny	RN III-24/4 -CH	RN IIIKp-24/4-CH	z komorami gaszącymi			
25	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem	RUN III-24/4 -CH	RUN IIIKp-24/4-CH				
26	Rozłącznik napowietrzny		RN III-24/4-□(W)-□		ZPUE S.A.	□	str. 57
27	Rozłącznik napowietrzny		RN III-24/4-100A-W (uwaga 5)				
28	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem		RUN III-24/4-□(W)-□				
29	Rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem		RUN III-24/4-100A-W (uwaga 5)				
30	Rozłącznik napowietrzny z próżniowymi komorami gaszącymi		RPN III-24/400-□W-□ (uwaga 3)		ELGIS- GARBATKA	□ □ □ □ □ □	str. 67
31	Rozłącznik napowietrzny		RN III Sp 24/4				
32	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny		RUN III Sp 24/4				
33	Rozłącznik napowietrzny		RN S III Sp 24/4				
34	Rozłączniko-uziemnik napowietrzny	RUN S III Sp 24/4	RUN S III Sp 24/4 100A				
35	Rozłącznik napowietrzny z próżniowymi komorami gaszącymi		RPN S III Sp 24/4				
36	Rozłącznik napowietrzny z olejowymi komorami gaszącymi		RON S III Sp 24/4				

- Uwagi:**
1. Łącznik standardowo wykonany jest na izolatorach kompozytowych z kłoskami silikonowymi. Dostępna jest również wersja na izolatorach ceramicznych np. SRN-24cr
 2. Masa w nawiasie rozłącznika poz. 8 i 9 oraz masa rozłącznika poz. 11 i 12 dotyczy wykonania z izolatorami silikonowymi
 3. Przykład zamocowania rozłączników: RPN S III Sp, RPN III-24/400-□W-□ i RON S III Sp 24/4 (poz. 30, 35 i 36) - str. 73
Rozłącznik RUN S III Sp 24/4 100A poz.34 jest wyposażony w powietrzne komory gaszące.
 4. Rozłączniki poz. 13-16 typu R□N□ III SA 24/4/100- są wyposażone w powietrzne komory gaszące, o prądzie wyłączeniowym 100 A w obwodzie o małej indukcyjności.
 5. Rozłączniki poz. 27, 29 są wyposażone w komory gaszące o prądzie wyłączeniowym 100A
 6. W symbolu rozłącznika poz. 17-21 np. FLc GB II „II” oznacza kolejną wersję wykonania aparatu FLc GB.

NPS ☐ ☐ **B1** - ☐ ☐

Bez oznaczenia – droga upływu izolatorów 580 mm.
Z oznaczeniem **J2** – droga upływu izolatorów 740 mm.

Bez oznaczenia – styki opalne – znamionowy prąd
wyłączeniowy 25A/24kV / 100 co.
Z oznaczeniem **K1** – styki opalne K1 znamionowy prąd
wyłączeniowy 50A/24kV / 100co.
K4 – komora gasząca K4 - znamionowy prąd
wyłączeniowy 250A/24kV / 100 co.
K5 – komora gasząca K5 - znamionowy prąd
wyłączeniowy 400A/24kV / 100 co

Izolatory kompozytowe

24 - napięcie znamionowe 24 kV
36 - napięcie znamionowe 36 kV

Bez oznaczenia – rozłącznik.
Z oznaczeniem **E** – rozłącznik z uziemnikiem od strony styku

Rozłącznik słupowy trójfazowy typu uchylnego

Przykład oznaczenia:

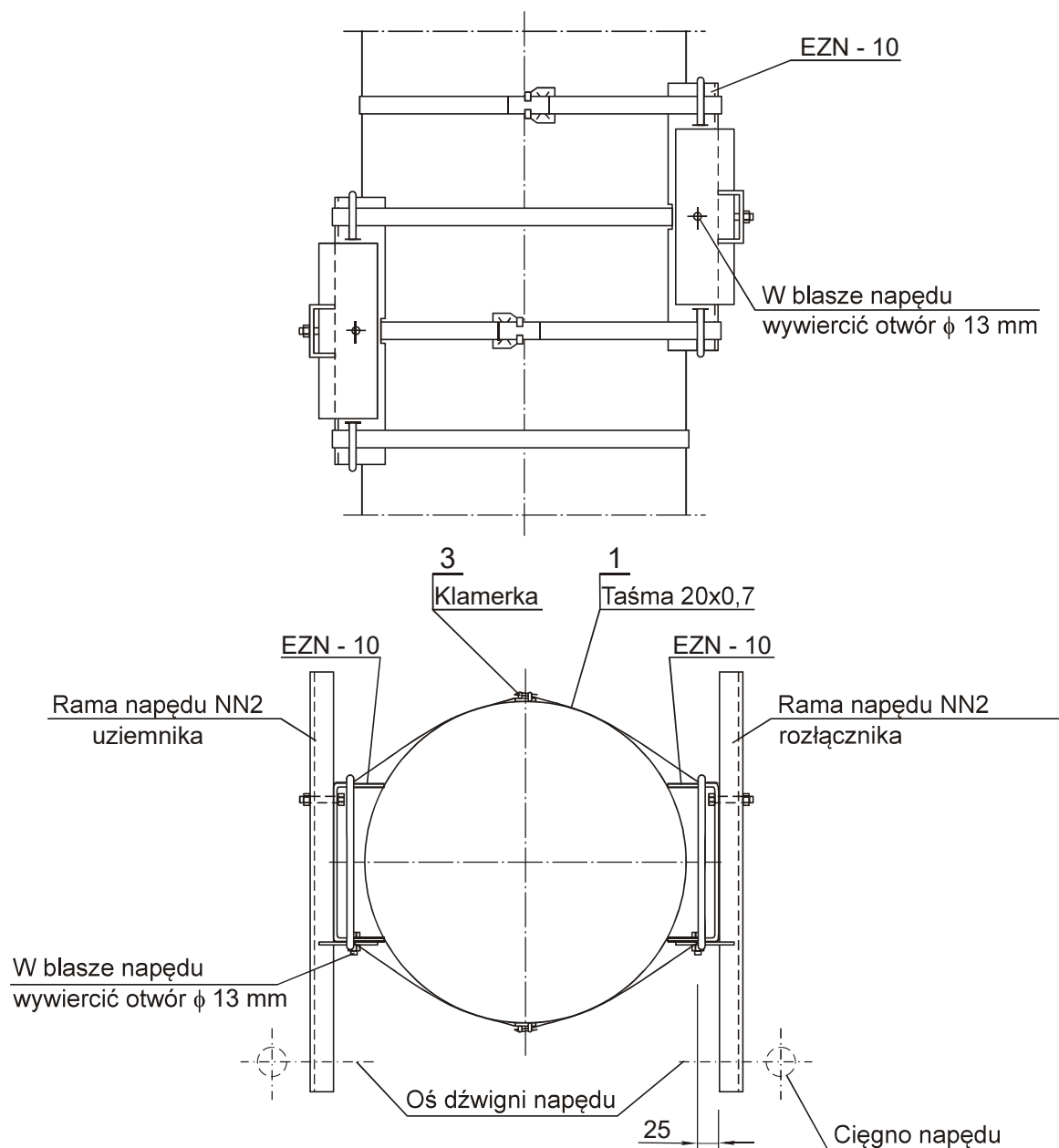
NPSE 24 B1-K5J2 – rozłącznik trójfazowy NPS o napięciu znamionowym 24 kV,
z izolatorami kompozytowymi o wydłużonej drodze upływu, z
uziemnikiem
od strony styku stałego, wyposażony w komory gaszące K5

Uwagi:

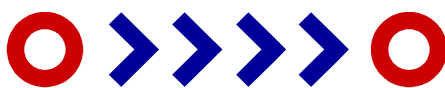
1. Rozłącznik standardowo wyposażony jest w:
- NPS - w jeden napęd ręczny NN2, ciągną napędowe dł. 2×3m i dwie prowadnice,
- NPSE - w dwa napędy ręczne NN2, dwa ciągną napędowe dł. 2×3 m i cztery
prowadnice,
rozłącznik NPSE (z uziemnikiem), ze względu na dwa ciągną napędu może być
stosowany tylko
na stacjach STNPr.
2. Wyposażenie dodatkowe, zamawiane oddzielnie, ujęto w zestawieniu uzbrojenia słupa.
3. W zamówieniu należy podać typ, długość i siłę użytkową żerdzi słupa.
4. Zamocowanie napędu NN 2 - str. 56

Przykład zamówienia:

Rozłącznik napowietrzny trójfazowy **NPS 24 B1-K5** z wyposażeniem do mocowania na
słupie z żerdzi E_M-12m/15kN pod linią (nad linią).



39	3	Klamerka		.....	.....	szt.	str. 175	0,015	Do poz. 1 - 2 lub 4 szt., do poz. 2 - w zależności od ilości przewodnic
38	2	Taśma stalowa	20 x 0,4	.....	.....	m		0,07	Do mocowania przewodnic ciągną,1,5 m /1 przewodnicę
	1	Taśma stalowa	20 x 0,7	.....	8	m		0,115	Do mocowania dwóch napędów
					4				Do mocowania jednego napędu
Lp. zes t. ma t	Lp.	Wyszczególnienie			Ilość	Jedn.	str. albumu	Masa jedn. [kg]	Uwagi



□ □ N III-□ / □-□ □ □ □ □ □ □ □

V - do pracy w pozycji wertykalnej
(izolatory w pozycji poziomej)
H - do pracy w pozycji horyzontalnej
(izolatory w pozycji pionowej) (uwaga2)

(b) - kolor biały izolatora porcelanowego
bez oznaczenia - kolor brązowy izolatora

K - izolacja kompozytowa(żywiczna)
S - izolacja kompozytowa w osłonie
gumy silikonowej (uwaga1)
P - izolacja porcelanowa

bez oznaczenia - ramowy
W - modułowy
N - z biegunem nieruchomym (uwaga 3)

i - z izolatorami wsporczymi (dla łączników
o - z konstr. do ogr. przepięć modułowych)

Zdolność łączenia - 100A
obciążenia: - bez oznaczenia - 25A

Prąd znamionowy 4, 400 - 400 A
8 - 800 A (uwaga 3)

Napięcie znamionowe 24 kV ÷ 36 kV

Łącznik trójbiegunowy

Napowietrzny

U - z uziemnikiem, P- z komorami gaszącymi
próżniowymi

R - rozłącznik

Uwagi:

1. W przypadku wertykalnego mocowania łącznika z uziemnikiem (izolatory poziomo) stosować wyłącznie aparat z izolacją kompozytową
2. Rozłączniki z komorami gaszącymi przeznaczone są wyłącznie do pracy w pozycji horyzontalnej (izolatory pionowo), oznaczenia V i H dotyczą rozłączników modułowych
3. Prąd znamionowy 800 A dotyczy łączników z biegunem nieruchomym, nie ujętych w albumie.

Przykłady oznaczenia:

RN III-24/4-W-KV- rozłącznik napowietrzny trójbiegunowy modułowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A, z izolacją kompozytową (żywiczną), do pracy w pozycji wertykalnej.

RN III-24/4-100AW-SH - rozłącznik napowietrzny trójbiegunowy modułowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A, o zdolności łączenia obciążenia 100A, z izolacją kompozytową w osłonie gumy silikonowej, do pracy w pozycji horyzontalnej.



PTPiREE

NRV □ - □ □ □ / □

1 - do napędu silnikowego NSP-7/SO2
2 - do napędu silnikowego NSP-8/SO2
3 - do napędu silnikowego rozłącznika THO
Bez oznaczenia - brak napędu silnikowego

w. I – łącznik mocowany nad przewodami linii SN (variant I)
w. II – łącznik mocowany pod przewodami linii SN (variant II)

M - żerdzie o średnicy wierzchołkowej 263 mm,
M/2 - żerdzie o średnicy wierzchołkowej 308 mm
bez oznaczenia - żerdzie o średnicy wierzchołkowej 218 mm

12÷21 - długość żerdzi, m

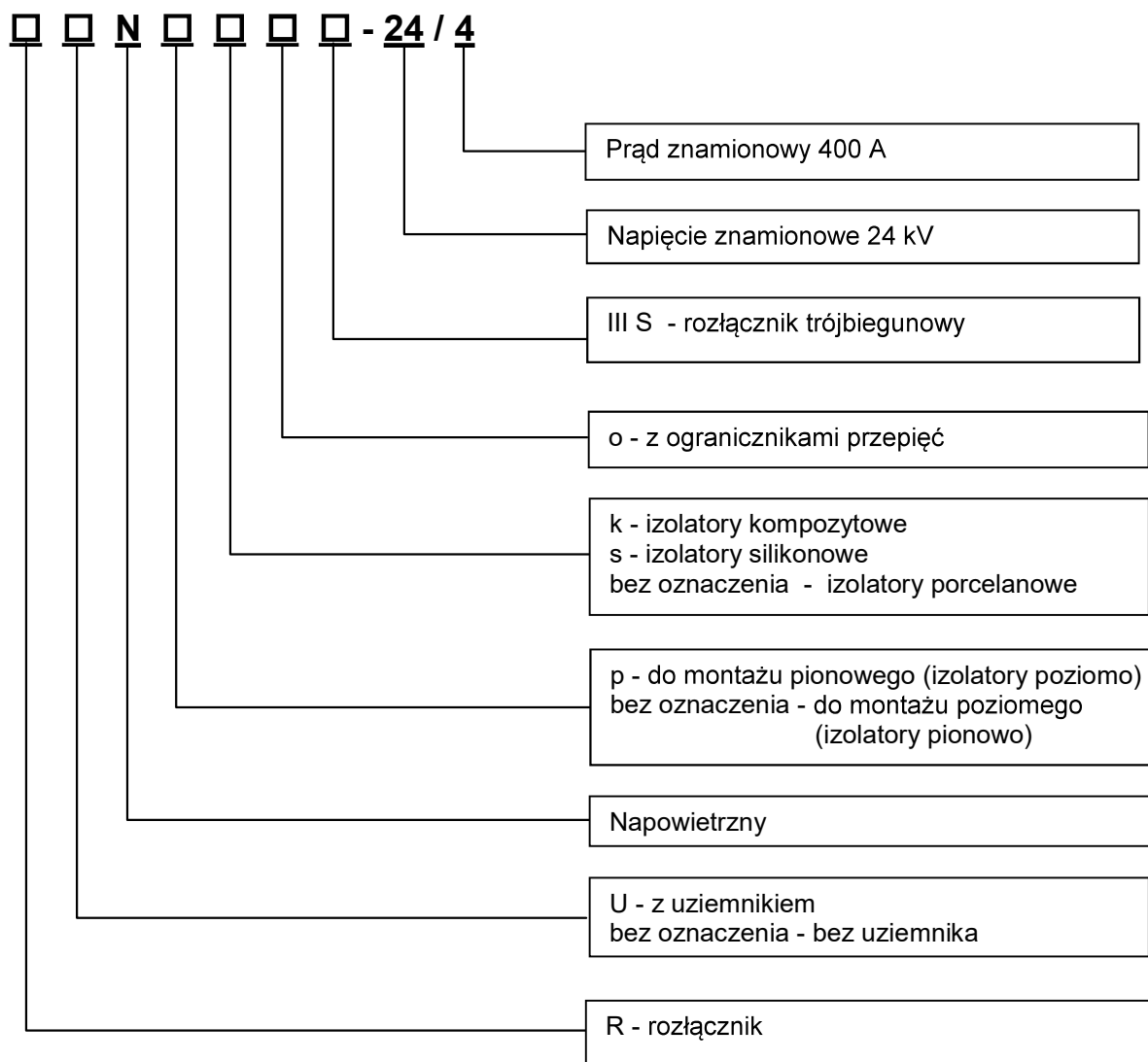
u – do rozłącznika z uziemnikiem
bez oznaczenia – do rozłącznika

Napęd ręczny obrotowy przystosowany do mocowania na żerdzi

Przykład oznaczenia:

NRV 12M w. II – napęd ręczny obrotowy do rozłącznika zamocowanego pod przewodami linii SN, na żerdzi wirowanej dł. 12 m o średnicy wierzchołkowej 263 mm.

NRV 13,5 w. I – napęd ręczny obrotowy do rozłącznika zamocowanego nad przewodami linii SN, na żerdzi wirowanej dł. 13,5 m o średnicy wierzchołkowej 218 mm.

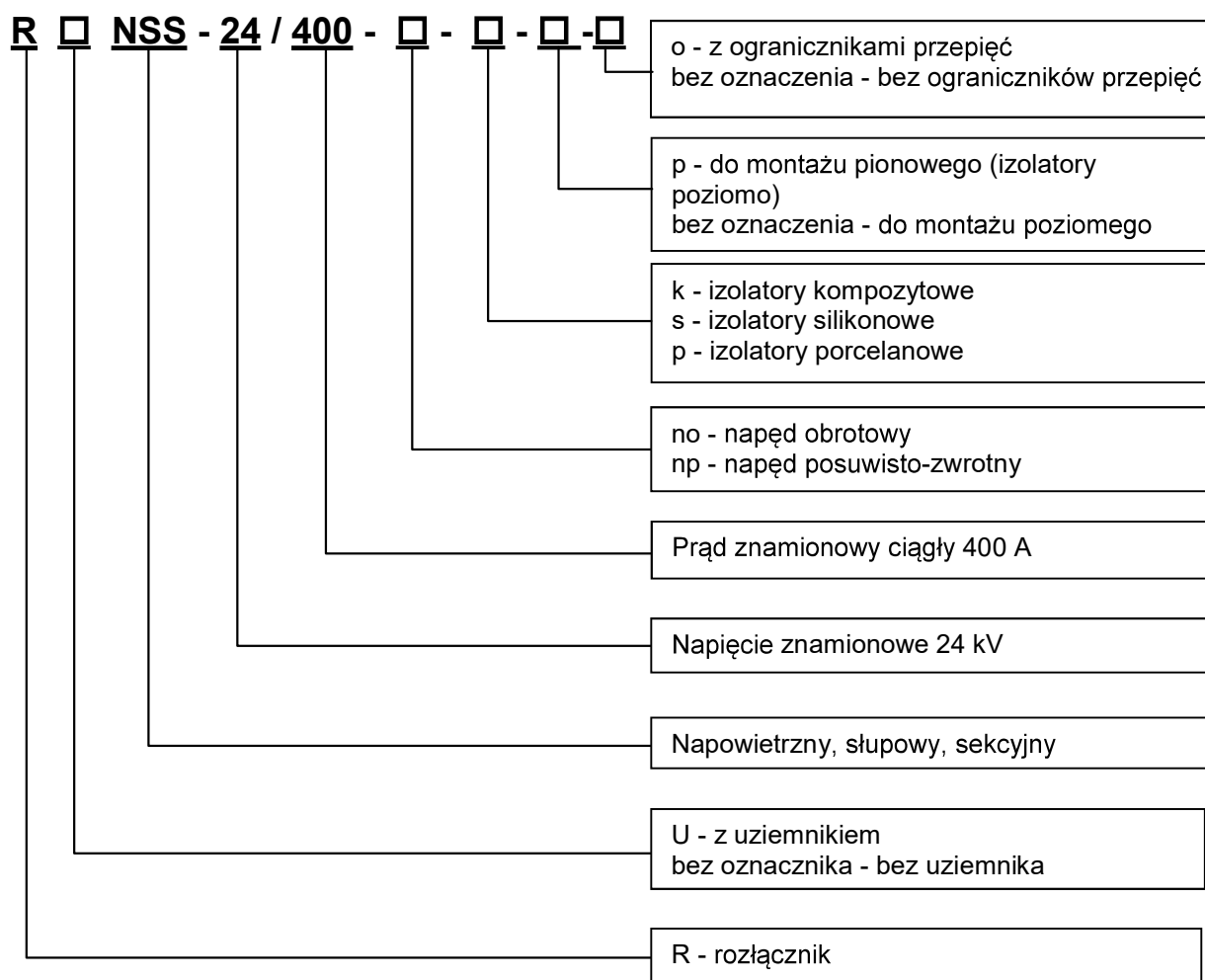


Uwagi:

1. W ofercie wersja łączników z pionowym układem styków o podwyższonych parametrach technicznych

Przykłady oznaczenia:

- RN III S - 24/4** - rozłącznik napowietrzny przeznaczony do montażu poziomego, wyposażony w izolatory porcelanowe, trójbiegunowy, na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A.
- RNps III S - 24/4** - rozłącznik napowietrzny przeznaczony do montażu pionowego, wyposażony w izolatory silikonowe, trójbiegunowy, na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A.



Uwagi:

1. W ofercie wersja łączników z pionowym układem styków o podwyższonych parametrach technicznych.
2. W zamówieniu należy podać typ żerdzi, sposób montażu oraz przybliżoną długość cięga, np.:
- rozłącznik RUNSS 24/400-no-s-p mocowany do żerdzi E -12m/17,5kN, $D_w=263$, pod linią, z zestawem napędu N□ (wg str.61)

Przykład oznaczenia:

RUNSS 24/400-np-s-p - Rozłączniko-uziemnik napowietrzny (sekcyjny) na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A, z napędem posuwisto-zwrotnym, wyposażony w izolatory silikonowe, przeznaczony do montażu pionowego.

Zestawy napędów do rozłącznika wg str. 54 lp. 8÷12

Lp.	Typ zestawu napędu		Typ elementu ciągną napędu ECN -					Prowadnica ciągną	Element		Napęd NR-S NR-Sb ¹⁾	Długość ciągną h	Masa kompletnego zestawu	
	aparatu								EZN-1	ECN-Ł			Ni-□	Ni-□/b
	ON RN	OUN RUN	1S	2S	3S	4S	5S								PC-8	kpl.	szt.	m	kg
	szt.													
1	Ni-107	Ni-107/b	1	-	-	-	-	1	1	1	1	3,44	11,78	12,08
2	Ni-106	Ni-106/b	-	-	1	1	-					3,63	12,18	12,48
3	Ni-105	Ni-105/b	1	1	-	-	-					4,18	12,98	13,28
4	Ni-104	Ni-104/b	-	-	1	-	1					4,38	13,38	13,68
5	Ni-103	Ni-103/b	-	-	-	1	1					4,63	13,78	14,08
6	Ni-102	Ni-102/b	1	-	1	-	-					4,88	14,18	14,48
7	Ni-101	Ni-101/b	1	-	-	1	-					5,13	14,58	14,88
8	Ni-1	Ni-1/b	-	-	-	-	2					5,41	14,98	15,28
9	Ni-2	Ni-2/b	-	1	2	1	-					5,84	15,78	16,08
10	Ni-301	Ni-301/b	-	-	1	1	1					6,07	16,18	16,48
11	Ni-3	Ni-3/b	-	-	-	2	1					6,35	16,58	16,88
12	Ni-4	Ni-4/b	-	-	1	-	2					6,85	17,38	17,68
13	Ni-501	Ni-501/b	2	1	-	-	-					7,12	17,78	18,08
14	Ni-5	Ni-5/b	1	1	1	1	-					7,34	18,18	18,48
15	Ni-6	Ni-6/b	1	-	-	1	1					7,60	18,58	18,88
16	Ni-7	Ni-7/b	2	-	-	1	-					8,10	19,38	19,68
17	Ni-8	Ni-8/b	1	-	-	-	2					8,35	19,78	20,08
18	Ni-9	Ni-9/b	-	1	-	-	3					8,59	20,18	20,48
19	Ni-10	Ni-10/b	1	1	-	-	2					9,09	20,98	21,28

Uwagi:

1. Napęd ręczny typu NR-Sb należy stosować do rozłącznika RUN
2. Zamocowanie napędów NR-S, NR-Sb - str. 71
3. Sposób doboru długości ciągnia: $h = L - t - a - 1,4 \text{ m}$

gdzie: L - długość żerdzi

t - głębokość posadowienia słupa

a - wymiar zamocowania aparatu od wierzchołka słupa

1,4 - wymiar zamocowania napędu od ziemi

Przykład: Słup 12 m, t = 2,3 m, a = 2,0 m $h = 12 \text{ m} - 2,3 \text{ m} - 2,0 \text{ m} - 1,4 \text{ m} = 6,3 \text{ m}$,
należy wybrać zestaw Ni-3 lub Ni-3/b

□ □ N □ III Kp-24 / 4 o-□

C - ramowy
CH - modułowy

o- z ogranicznikami przepięć
bez oznaczenia - bez ograniczników

Prąd znamionowy ciągły 400A

Napięcie znamionowe 24 kV

wyposażony w komory gaszące powietrzne
typ K4 (ABB)

rozłącznik trójbiegunowy

p - do montażu pionowego (izolatory poziomo)
bez oznaczenia - do montażu poziomego
(izolatory pionowo)

Napowietrzny

U - z uziemnikiem
bez oznaczenia - bez uziemnika

R - rozłącznik

Uwaga:

Do sterowania rozłącznikiem służą napędy ręczne NR-1, NR-2 - zamocowanie wg str. 71

Przykłady oznaczenia:

RNp III-24/4-CH

- rozłącznik napowietrzny trójbiegunowy modułowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A, przeznaczony do montażu pionowego,

RUN III-24/4-C

- rozłącznik napowietrzny z uziemnikiem trójbiegunowy ramowy na napięcie znamionowe 24 kV i znamionowy prąd ciągły 400 A, przeznaczony do montażu poziomego

Lp.	Typ zestawu napędu	Prowadnica ciągną PC-8 ilość, szt.	Napęd NR-1, NR-2 ¹⁾ z elementem EZN-1 ²⁾ ilość, szt.	Długość zestawu ciągną, m	Masa zestawu, kg
1	N-1C	1	1	3,1	10,7
2	N-2C	1		3,6	12,4
3	N-3C	1		4,1	14,2
4	N-4C	1		4,6	15,9
5	N-5C	1		5,1	17,6
6	N-6C	1		6,1	19,6
7	N-7C	1		6,6	20,6
8	N-8C	1		7,1	21,6
9	N-9C	1		7,6	22,6
10	N-10C	1		8,1	23,6
11	N-11C	1		8,6	24,6
12	N-12C	2		9,1	25,9
13	N-13C	2		9,6	26,9
14	N-14C	2		10,1	27,9
15	N-15C	2		10,6	29,3
16	N-26C	2		11,1	30,6
17	N-17C	2		11,6	32,1
18	N-18C	2		12,1	33,4
19	N-19C	2		12,6	34,8
20	N-20C	2		13,1	36,2
21	N-21C	2		13,6	37,6
22	N-22C	2		14,1	38,9
23	N-23C	2		14,6	40,5
24	N-24C	2		15,1	41,8

Uwagi: 1. Napęd ręczny typu NR-2 należy stosować do rozłącznika RUN

2. Zamocowanie napędu - wg str. 71

3. Sposób doboru długości zestawu ciągną (zamocowanie napędu - 1,4m od ziemi):

$$h = L - t - 1,2 \text{ m} - a$$

gdzie: h - długość zestawu ciągną, m

L - długość żerdzi,

a - wymiar zamocowania aparatu od wierzchołka słupa

t - głębokość posadowienia słupa

Przykład: Słup 12 m — t = 2,5 m, a = 0,8m h = 12 m - 2,5 m - 1,2m - 0,8 m = 7,5 m

Należy wybrać zestaw N-9C

4. Nadmiar ciągną odciąć w czasie montażu.

Lp.	Typ zestawu napędu	Ciężno napędu									Prowadnica ciągną PCZ-□ ³⁾	Napęd NR-C, NRU-C ¹⁾ z elem. EZN-1□ ²⁾	Długość ciągną h	Masa zestawu
		Typ	Elementy ciągną napędu EC-							Śruba z nakr. M10×40				
			1 C	2 C	3 C	4 C	5 C	6 C	EC-Ł					
											kpl.	m	[kg]	
1	N-1C	CN-1C	1	-	-	-	-	1	2	8	1	1	3,6	15,3
2	N-2C	CN-2C	1	-	-	1	-	-	2	8			4,5	16,8
3	N-3C	CN-3C	1	-	1	-	-	-	2	8			5,0	17,6
4	N-4C	CN-4C	2	-	-	-	-	-	3	12			6,0	19,6
5	N-5C	CN-5C	2	-	-	-	-	1	3	12			6,6	20,6
6	N-6C	CN-6C	2	-	-	-	1	-	3	12			7,2	21,6
7	N-7C	CN-7C	2	-	-	1	-	-	3	12			7,5	22,1
8	N-8C	CN-8C	2	-	1	-	-	-	3	12			8,0	22,9
9	N-9C	CN-9C	2	1	-	-	-	-	3	12			8,6	24,0
10	N-10C	CN-10C	3	-	-	-	1	-	4	16	2	1	10,2	27,1
11	N-13C	CN-13C	3	1	-	-	-	-	4	16			10,6	29,7
12	N-14C	CN-14C	3	-	-	-	-	-	4	16			9,0	25,4
13	N-15C	CN-15C	4	-	-	-	-	1	5	20			12,6	31,0

Uwagi:

1. Napęd ręczny typu NRU-C należy stosować do rozłącznika RUN
2. Zamocowanie napędu na elemencie EZN-1- wg str. 71
3. Ze względu na dużą rozpiętość średnic żerdzi słupów ujętych w niniejszym albumie, zaleca się stosowanie prowadnic ciężna mocowanych taśmą stalową 20x0,7.
4. Sposób doboru długości ciężna:

$$h = L - t - 1,0 \text{ m}$$

gdzie: L - długość żerdzi

t - głębokość posadowienia słupa

Przykład: Słup 12 m , t = 2,5 m, h = 12 m - 2,5 m - 1,0 m = 8,5 m

Należy wybrać zestaw N-9C

5. Nadmiar ciężna odciąć w czasie montażu
6. W zamówieniu zestawu napędu oprócz typu zestawu, należy podać rodzaj napędu NR-C lub NRU-C oraz typ elementu do napędu EZN-1



□	□	N	□	□	III	SA	24	/	4	□	o	gd	
													gd - przystosowany do sterowania napędem posuwisto-zwrotnym
													o - z konstrukcją do ograniczników przepięć
													S - silikonowa; bez oznaczenia - porcelana
													K - izolacja kompozytowa
													4 - prąd znamionowy 400A
													24 - napięcie znamionowe
													SA - oznaczenie producenta
													III - typ łącznika, trójbiegunowy
													bez oznaczenia - do pracy w pozycji poziomej (izolatory pionowo)
													p - do pracy w pozycji pionowej (izolatory poziomo)
													bez oznaczenia - ramowy, M - modułowy
													N - napowietrzny
													U - z uziemnikiem
													R - rozłącznik, O - odłącznik

Przykłady oznaczenia:

RUN M III SA 24/4 K - rozłączniko-uziemnik napowietrzny modułowy, do pracy w pozycji poziomej, trójbiegunowy, 24kV / 400A z izolacją kompozytową.

RNMp III SA 24/4/100So-gd - rozłącznik napowietrzny modułowy, do pracy w pozycji pionowej, trójbiegunowy, 24kV/400A, z możliwością rozłączania prądów roboczych do 100A, z własną konstrukcją pod ograniczniki przepięć SN z izolacją silikonową, przystosowany do sterowania napędem posuwisto- zwrotnym.

RUN III SA 24/4/100 - rozłączniko-uziemnik napowietrzny ramowy, do pracy w pozycji poziomej, trójbiegunowy, 24kV/400A z możliwością rozłączania prądów roboczych do 100A, z izolacją porcelanową.

N R A □ □ □ / □ w. □

I - zamocowanie nad linią (na wierzchołku)

II - zamocowanie pod linią (na żerdzi)

w. - wariant

Ø - średnia żerdzi (Dw = 173/218/240/263/308/420)

10; 10,5; 12; 13,5; 15; 16,5; 18; 21 - długość żerdzi, m

E, ŻN, BSW - rodzaj żerdzi

u - dla rozłączniko-uziemnika

A - oznaczenie producenta

R - ręczny obrotowy, E - elektryczny (silnikowy)

N - napęd

N R M A □ □ □ / □ w. □

I - zamocowanie nad linią (na wierzchołku)

II - zamocowanie pod linią (na żerdzi)

w. - wariant

Ø - średnia żerdzi (Dw = 173/218/240/263/308/420)

10; 10,5; 12; 13,5; 14; 15 - długość żerdzi, m

E; ŻN; BSW - rodzaj żerdzi

u - dla łącznika z uziemnikiem

A - oznaczenie producenta

M - napęd o ruchu posuwisto-zwrotnym

R - ręczny, E - elektryczny (silnikowy)

N - napęd

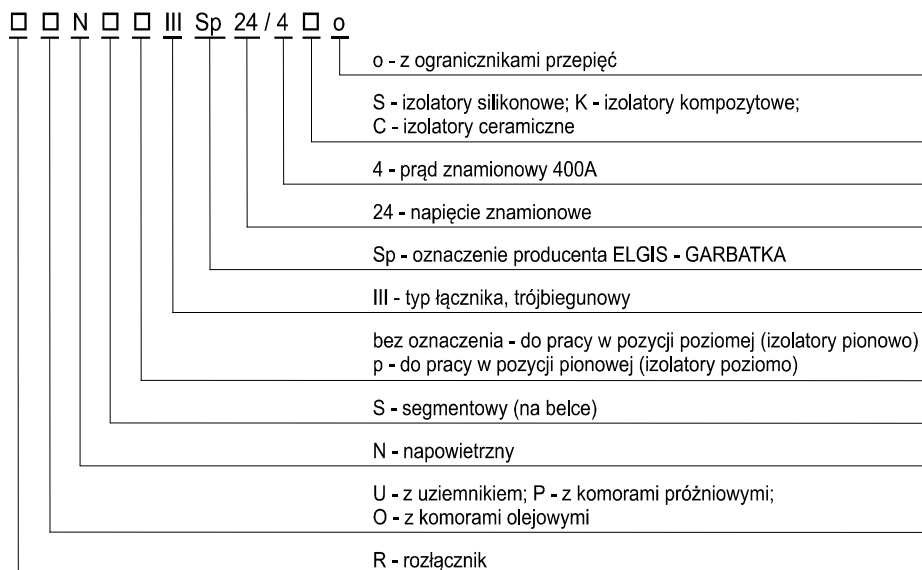
Przykłady oznaczenia:

NRAu E12/263 w. II - napęd ręczny obrotowy do rozłączniko-uziemnika
mocowanego pod linią na żerdzi typu E o dł. 12 m i średnicy
wierzchołkowej Ø263

NRA E13,5 w. I - napęd ręczny obrotowy do rozłącznika, mocowanego nad linią
na żerdzi typu E o dł. 13,5 m



Dobór odłącznika lub rozłącznika



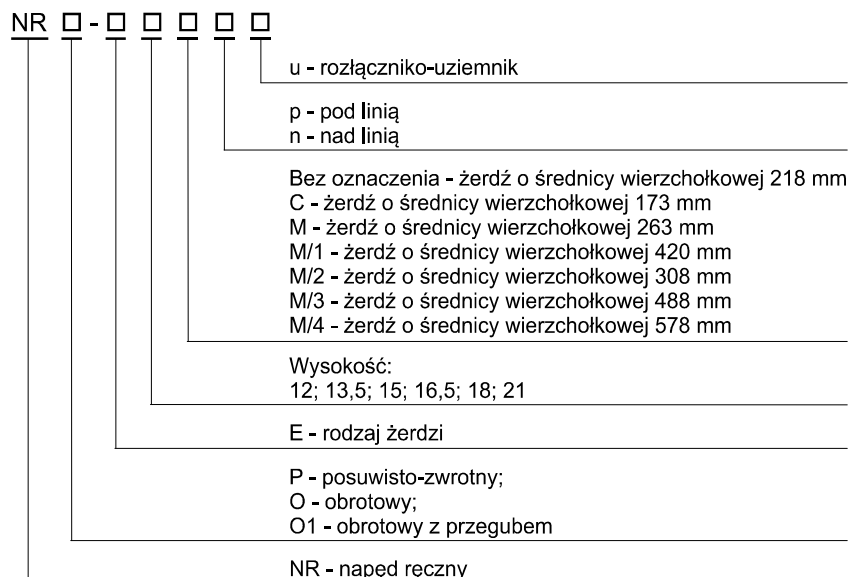
Uwaga: Rozłączniki z komorami gaszącymi przeznaczone są wyłącznie do pracy w pozycji poziomej (izolatory pionowo)

Przykład oznaczenia:

RN S III-Sp 24/4 Ko - rozłącznik napowietrzny trójbiegunowy segmentowy na napięcie znamionowe 24kV i znamionowy prąd ciągły 400A z izolatorami kompozytowymi i ogranicznikami przepięć

RUN p III-Sp 24/4 - rozłącznik-uziemnik trójbiegunowy, ramowy do pracy w pozycji pionowej na napięcie znamionowe 24kV i znamionowy prąd ciągły 400A

Dobór napędu



Przykład oznaczenia:

NRO1-E12pu - napęd ręczny obrotowy z przegubem na słup E-12m (Dw=218mm) do łącznika z uziemnikiem mocowanego pod linią.



PTPiREE



bez oznaczenia - do pracy w pozycji horyzontalnej
(izolatory w pozycji pionowej)
S - do pracy w pozycji wertykalnej
(izolatory w pozycji poziomej)

bez oznaczenia - rozłącznik bez noży uziemiających
u - rozłącznik z nożami uziemiającymi

Oznaczenia:

- GB** - standardowy układ biegunów na poprzeczniku długości 1685 mm
- GB L** - odwrotny układ biegunów na poprzeczniku długości 1685 mm
- GB W** - standardowy układ biegunów na poprzeczniku długości 2000 mm
- GB WL** - odwrotny układ biegunów na poprzeczniku długości 2000 mm
- GBT** - symetryczny układ biegunów na poprzeczniku długości 1485 mm (układ dodatkowy tylko do pracy w pozycji pionowej - S)
- p** - symetryczny układ biegunów na ramie długości 1075 mm

Znamionowy prąd ciągły $I_n = 630A$ - oznaczenia:

- c** - sprężynowe styki opalne dla znamionowego prądu wyłączeniowego 35A - 100 c.o.
- a15/97** - komory próżniowe dla znamionowego prądu wyłączeniowego 630A - 2000 c.o.
- a15/60** - komory olejowe dla znamionowego prądu wyłączeniowego 630A - 20 c.o., 400A - 100 c.o., 250A - 200 c.o., 50A - 800 c.o.

FL - trójfazowy rozłącznik napowietrzny typu uchylnego na napięcie znamionowe 24kV o znamionowym poziomie izolacji 125kV/50kV do stosowania w I, II i III strefie zabrudzeniowej

Przykład oznaczenia:

FLa 15/60 GBU - rozłącznik trójfazowy napowietrzny z uziemnikiem na napięcie znamionowe 24kV, z komorami olejowymi, o standardowym układzie biegunów na poprzeczniku długości 1685mm.

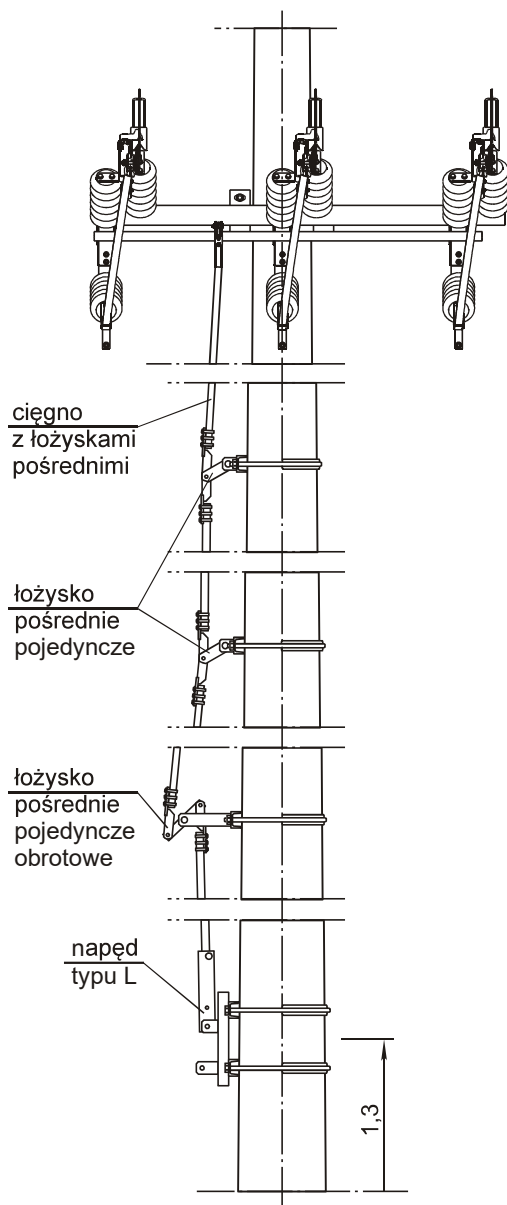
Uwaga:

1. Rozłącznik wyposażony jest standardowo w zaciski odgałęźne do przewodów o przekroju 95mm². W przypadku przewodów o większych przekrojach należy podać ich typ.
2. Napęd obrotowy rozłącznika N-F, NU-F mocowanie - str. 71 należy zamawiać oddzielnie.
3. Dobór napędów posuwisto-zwrotnych wg str. 69

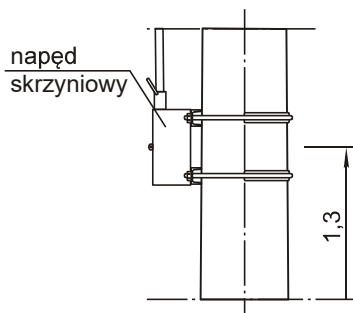
Przykład zamówienia:

Rozłącznik napowietrzny FLC GBU z napędem obrotowym typu NU -□*F

* Dobór wg str.70



Długość zestawu ciężien	Zalecana ilość łożysk pośrednich	
	bez łożysk obrotowych	z łożyskiem obrotowym
do 9m	2	1 + 1 obr.
do 13m	3	2 + 1 obr.
do 15m	4	3 + 1 obr.



- Uwagi: 1. Obrotowe łożysko pośrednie umożliwia wzajemne równoważenie systemu ciężien.
 2. Alternatywnie istnieje możliwość zastosowania ciężna bez łożysk pośrednich.
 3. W zamówieniu napędu należy podać rodzaj napędu ręcznego, długość i rodzaj ciężna oraz typ żerdzi, np.: napęd ręczny typu „L” z ciężnem z (bez) łożyskami pośrednimi długości 7m do mocowania na żerdzi typu E - 12/12kN ($D_w = 218$).

Sposób doboru długości ciężna:

$$h = L - t - a - 1,8$$

gdzie: L - długość żerdzi,

t - głębokość posadowienia słupa,

a - wymiar zamocowania rozłącznika od wierzchołka słupa



Elementy zestawów napędów

Poz.	Wyszczególnienie	Oznaczenie typ	Masa jedn. [kg]	Producent	Uwagi
1	Napęd ręczny	N-F	4,7	ZOE Zgierz	Do FL□
		NU-F	4,7		Do FL□u
2	Element ciągną napędu z łącznikiem i śrubami	1C-1,0 m	1,9		
		2C-1,5 m	2,78		
		3C-2,0 m	3,65		
		4C-2,5 m	4,53		
		5C-3,0 m	5,4		
3	Prowadnica ciągną napędu	PC-8	0,5		
4	Element pod napęd odłącznika	EZN-1	1,51		
5	Śruba z nakrętką, podkł. okr. i spręż. 2szt.	M12 x 70	0,07		
6	Podkładka kwadratowa do M12 2szt.	40 x 40 x 4	0,05		

Zestawy napędów

Lp.	Typ zestawu napędu dla łącznika		Typ ciągną z łącznikiem i śrubami					Prowadnica ciągną PC-8	Napęd * N-F lub NU-F	Element EZN-1	Długość zestawu ciągną	Masa zestawu	
	FL□	FL□u	1C	2C	3C	4C	5C						
													szt.
1	N - 1F	NU - 1F	-	-	-	-	1	1	1	1	kpl.	[m]	[kg]
2	N - 2F	NU - 2F	-	1	1	-	-				3,1÷3,55	12,35	
3	N - 3F	NU - 3F	-	-	2	-	-				3,6÷4,05	13,38	
4	N - 4F	NU - 4F	-	1	-	-	1				4,1÷4,55	14,25	
5	N - 5F	NU - 5F	-	-	1	-	1				4,6÷5,05	15,13	
6	N - 6F	NU - 6F	-	-	-	-	2				5,1÷5,55	16,00	
7	N - 7F	NU - 7F	-	1	1	-	1				6,1÷6,55	17,75	
8	N - 8F	NU - 8F	-	-	2	-	1				6,6÷7,05	18,78	
9	N - 9F	NU - 9F	-	1	-	-	2				7,1÷7,55	19,65	
10	N - 10F	NU - 10F	-	-	1	-	2				7,6÷8,05	20,53	
11	N - 11F	NU - 11F	-	-	-	1	2				8,1÷8,55	21,40	
12	N - 12F	NU - 12F	-	-	-	-	3	8,6÷9,05			22,28		
13	N - 13F	NU - 13F	-	1	1	-	2	9,1÷9,55			13,65		
14	N - 14F	NU - 14F	-	-	2	-	2	9,6÷10,05			24,68		
15	N - 15F	NU - 15F	-	1	-	-	3	10,1÷10,55			25,55		
16	N - 16F	NU - 16F	-	-	1	-	3	10,6÷11,05			26,43		
17	N - 17F	NU - 17F	-	-	-	1	3	11,1÷11,55			27,30		
18	N - 18F	NU - 18F	-	-	-	-	4	11,6÷12,05			28,18		
19	N - 19F	NU - 19F	-	1	1	-	3	12,1÷12,55			29,05		
20	N - 20F	NU - 20F	-	-	2	-	3	12,6÷13,05			30,08		
21	N - 21F	NU - 21F	-	1	-	-	4	13,1÷13,55			30,95		
22	N - 22F	NU - 22F	-	-	1	-	4	13,6÷14,05			31,83		
23	N - 23F	NU - 23F	-	-	-	1	4	14,1÷14,55			32,70		
24	N - 24F	NU - 24F	-	-	-	-	5	14,6÷15,05			33,58		
			-	-	-	-	5	15,1÷15,55	34,45				

* Napęd N-F do rozłącznika bez uziemnika, NU-F do rozłącznika z uziemnikiem

Uwagi: 1. Sposób doboru długości ciągną (zamocowanie napędu - 1,4m od ziemi):

$$h = L - t - 1,0$$

gdzie: h - długość ciągną,

L - długość żerdzi

t - głębokość posadowienia słupa

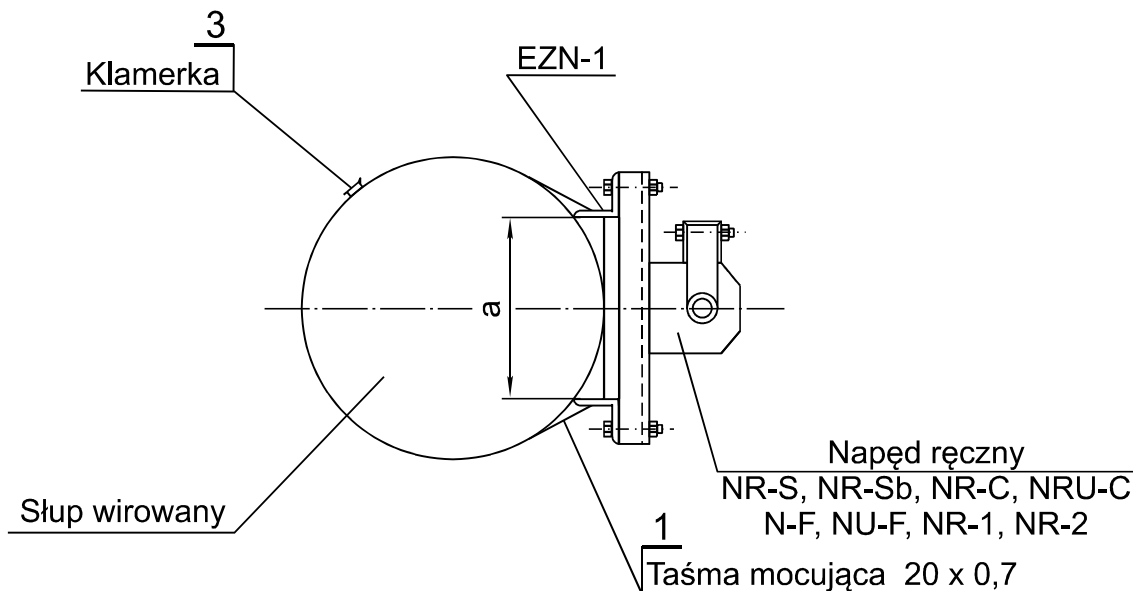
2. Nadmiar ciągną odciąć w czasie montażu.

3. Zamocowanie napędu - str. 71

4. Dobór napędów posuwisto-zwrotnych wg str.69.



PTPiREE



Uwaga: Wymiar „a” dostosować do średnicy żerdzi.

3	Klamerka	□	3	szt.	str. 169	0,015	Do poz. 1 - 2 szt., do poz. 2 - 1 szt.	
	Taśma stalowa 20 x 0,4	□	1,3	m		0,07	Do mocowania przewodnicy ciągną, żerdzie	Dw=308
			1,2					Dw=263
			1,0					Dw=218
	Taśma stalowa 20 x 0,7	□	2,9	m		0,115	Do mocowania napędu, żerdzie	Dw=308
			2,6					Dw=263
			2,4					Dw=218

Lp.	Wyszczególnienie	Ilość	Jedn.	str. albumu	Masa jedn. [kg]	Uwagi
-----	------------------	-------	-------	-------------	-----------------------	-------



1. Typ rozłącznika:

- * **SRN-24** - rozłącznik z gaszącymi komorami powietrznymi
 - znamionowy prąd ciągły - 400 A
 - prąd wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności - 80 A
- * **SRUN-24** - rozłącznik z uziemnikiem z gaszącymi komorami powietrznymi
 - znamionowy prąd ciągły - 400 A
 - prąd wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności - 80 A
- * **SRNkp-24/400** - rozłącznik z próżniowymi komorami gaszącymi
 - znamionowy prąd ciągły - 400 A
 - prąd wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności - 400 A
- * **SRUNkp-24/400** - rozłącznik z uziemnikiem z próżniowymi komorami gaszącymi
 - znamionowy prąd ciągły - 400 A
 - prąd wyłączeniowy w obwodzie o małej indukcyjności - 400 A

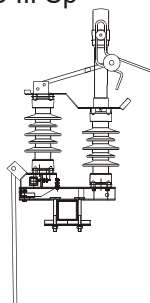
2. Typ napędu:

- * **NO-1/O** - napęd rozłącznika SRN-24
- * **NOU-2/O** - napęd rozłącznika z uziemnikiem SRUN-24
- * **NRkp-1/O** - napęd rozłącznika SRNkp-24/400
- * **NRUkp-2/O** - napęd rozłącznika z uziemnikiem SRUNkp-24/400

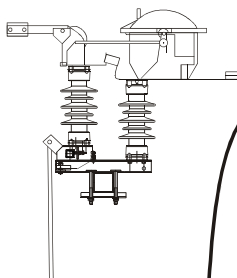
Szczegółowe parametry rozłączników zawarte są w kartach katalogowych oraz w DTR - dostępne na stronie www.iezd.pl

W albumie wykorzystano rozłączniki odmiany "C" przystosowane do montażu nad przewodami linii na poprzeczniku słupa z żerdzi wirowanych

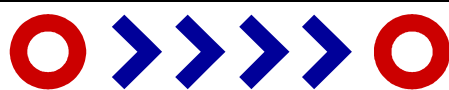
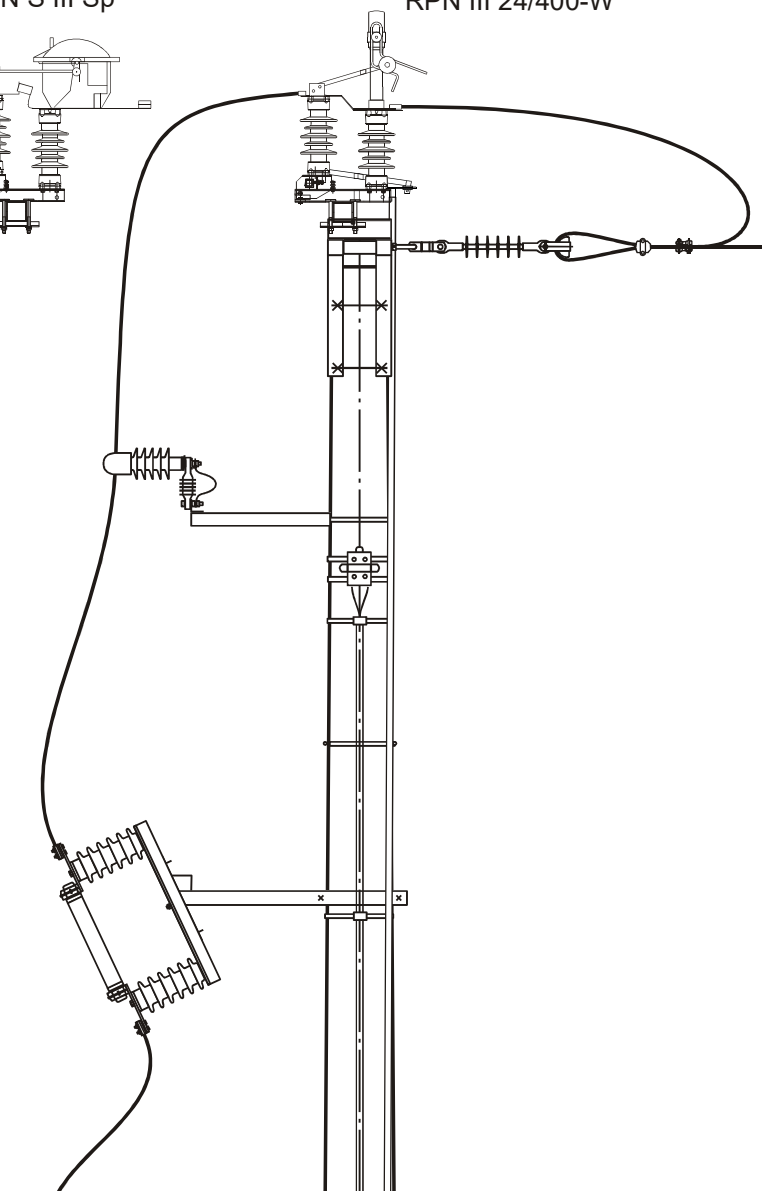
RPN S III Sp



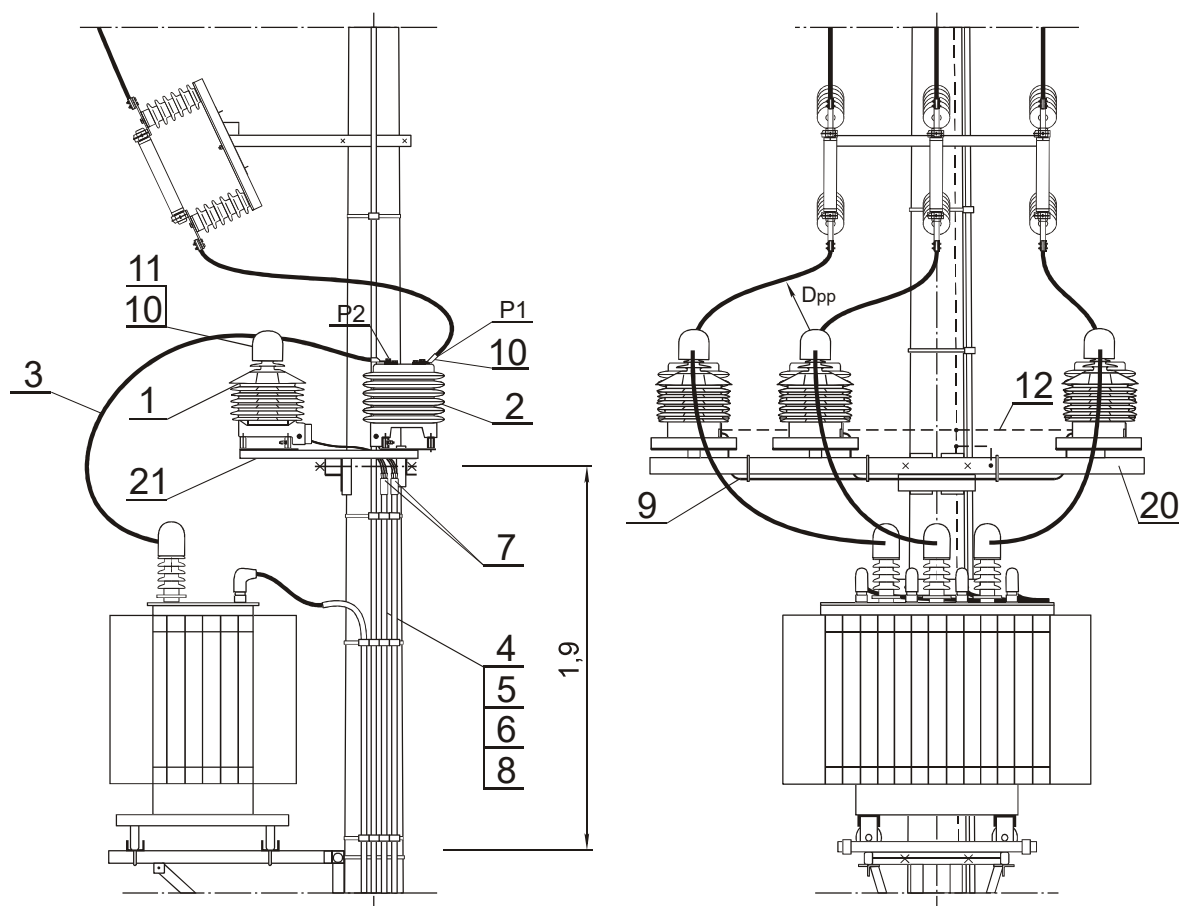
RON S III Sp



RPN III 24/400-W



**Przekładniki prod. INTRA, ZELISKO (ZOE zgierz),
(przekładniki prod. ABB wg str. 75)**



Uwagi:

1. Drabinkę kablową (w przypadku jej stosowania) mocować po stronie prowadzenia kabli jak na powyższym rysunku, ze względu na zachowanie bezpiecznej odległości ($D_{el} = 22\text{cm}$) do elementów pod napięciem SN.
2. Zestawienie materiałów - str. 76
3. $D_{pp} = 25\text{ cm}$

Diagram illustrating the earthing system for a transformer station, showing the connection between the main earthing conductor and the secondary earthing terminal.

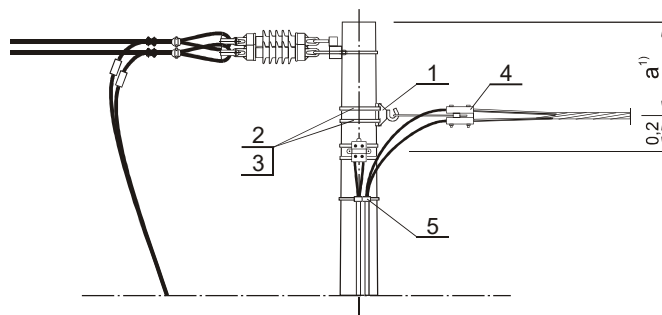
Labels and components:

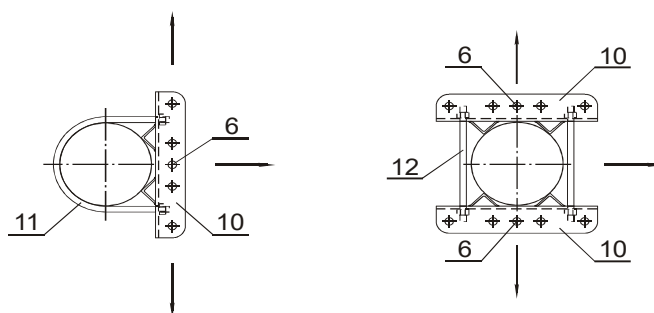
- główny przewód uziemiający**: Main earthing conductor.
- M10x25**: Metal structure (transformer frame).
- taśma uziem.**: Earthing strip.
- 12**: Cable connecting the earthing strip to the secondary earthing terminal.
- 15**: Terminal on the secondary earthing terminal.
- 16**: Cable connecting the terminal box to the ground rod.
- 14**: Terminal on the secondary earthing terminal.
- 13**: Cable connecting the terminal box to the secondary earthing terminal.
- 4/5**: Ground rod.
- puszka zacisków wtórnych przekładnika**: Secondary earthing terminal box.
- zacisk uziem. przekładnika**: Secondary earthing terminal.



PTPiREE



Wykonanie 1 - haki

Wymiar a - wg tomu I lub str.25, 37, 38

Wykonanie 2 - konstrukcje KNI

Uwaga:. Kierunki wyprowadzeń obwodów nn ze stacji - str.78

45	12	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą, kl.5.8, połącz. niesprężane	M16x390	PN-EN 15048-1	...	szt.	0,7	Do 2 x KNI-2
			M16x350				0,64	Do 2 x KNI-1a, $D_W = 263$
			M16x300				0,56	Do 2 x KNI-1a, $D_W = 218$
39	11	Objemka	OB-15	rys. 4-660-51	...	szt.	2,7	Do KNI-2a/E
			OB-9				1,9	Do KNI-1a/E, $D_W = 263$
			OB-5				1,6	Do KNI-1a/E, $D_W = 218$
33	10	Konstrukcja do linii nn	KNI-2a/E	rys. 4-660-47a	...	szt.	6,1	$\frac{D_W=308}{D_W=218, 263}$
			KNI-1a/E				4,7	Do żerdzi

KONSTRUKCJE

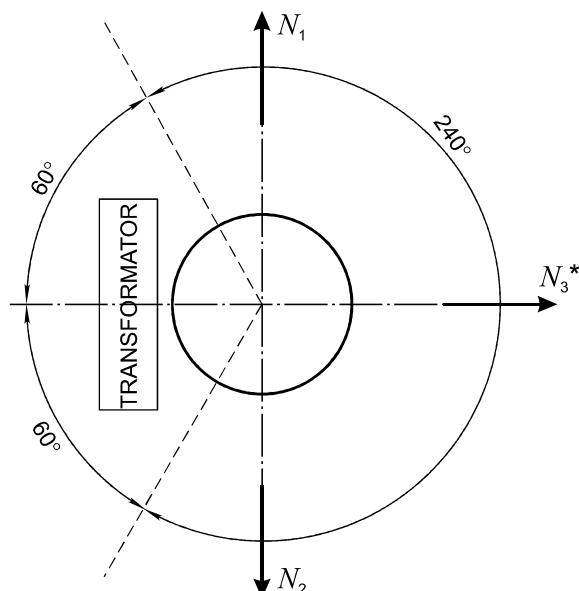
13	6	Łącznik kabłkowy	38135/SN	BELOS-PLP	....	szt.	0,6	Do KNI 1szt. / 1 wypr. nn
			NK 38135	DELKAR	....		0,59	
			19	ELGIS	....		0,59	
...	5	Zamocowanie kabli i przewodów na stacji		str. 41	1	kpl.	....	
13	4	Uchwyt odciągowy	☐	str.162	....	szt.	....	
	3	Klamerka	☐	str. 169	...	szt.	0,015	Do poz. 2
	2	Taśma stalowa 20x0,7	☐		....	szt.	0,115	
	1	Hak do mocowania taśmą	☐	str.165	....	szt.	....	

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, str. rys.	Ilość	Jedn.	Masa jedn. kg	Uwagi
----------------------	-----	------------------	---	-------	-------	---------------------	-------

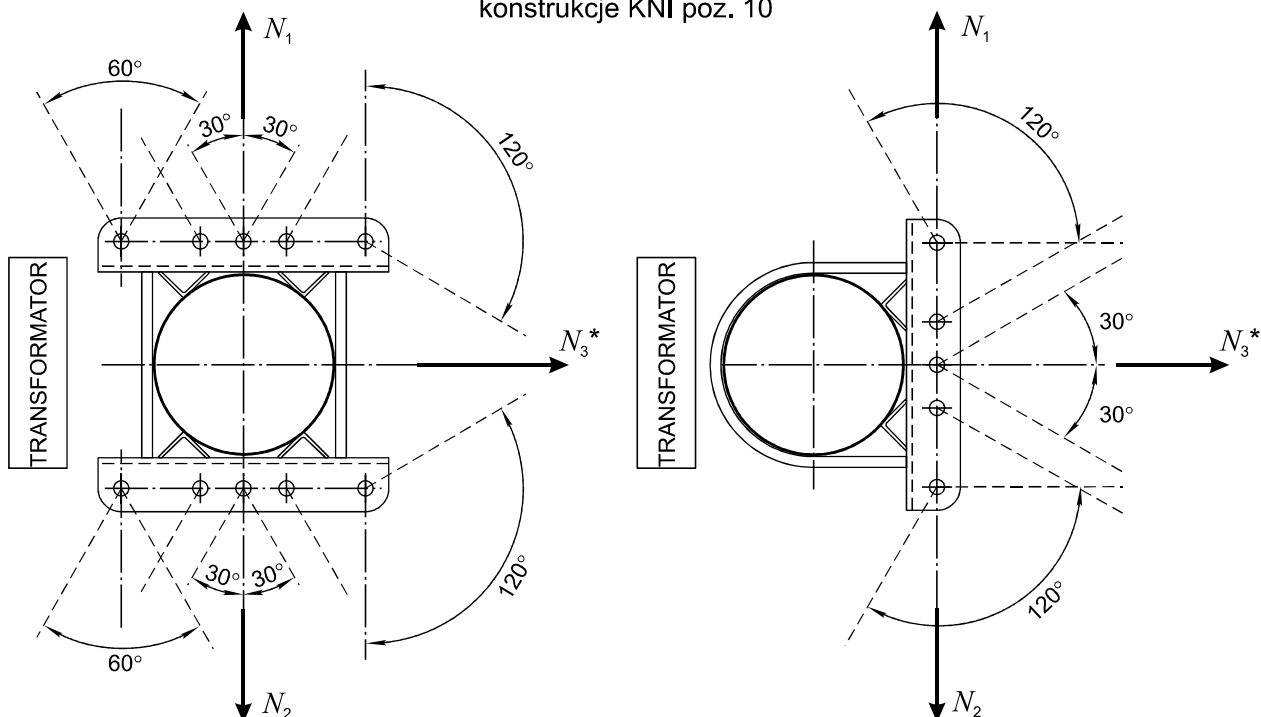
WYKONANIE 1

haki poz. 1



WYKONANIE 2

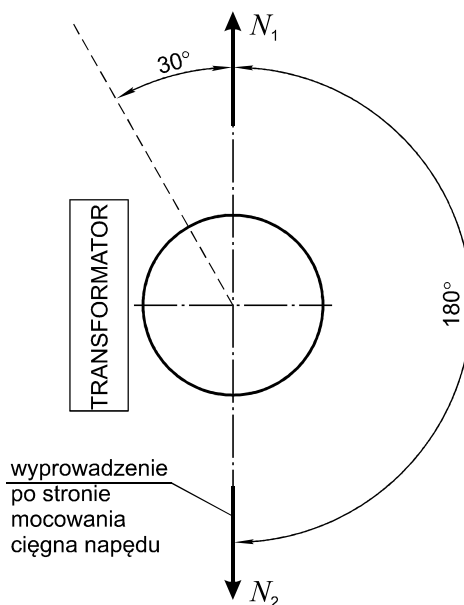
konstrukcje KNI poz. 10



* Wyprowadzenie N3 nie dotyczy stacji STN(u)/II, STNKs(u)/II, STNKp(u)/II, STNO(u), STNON(u)

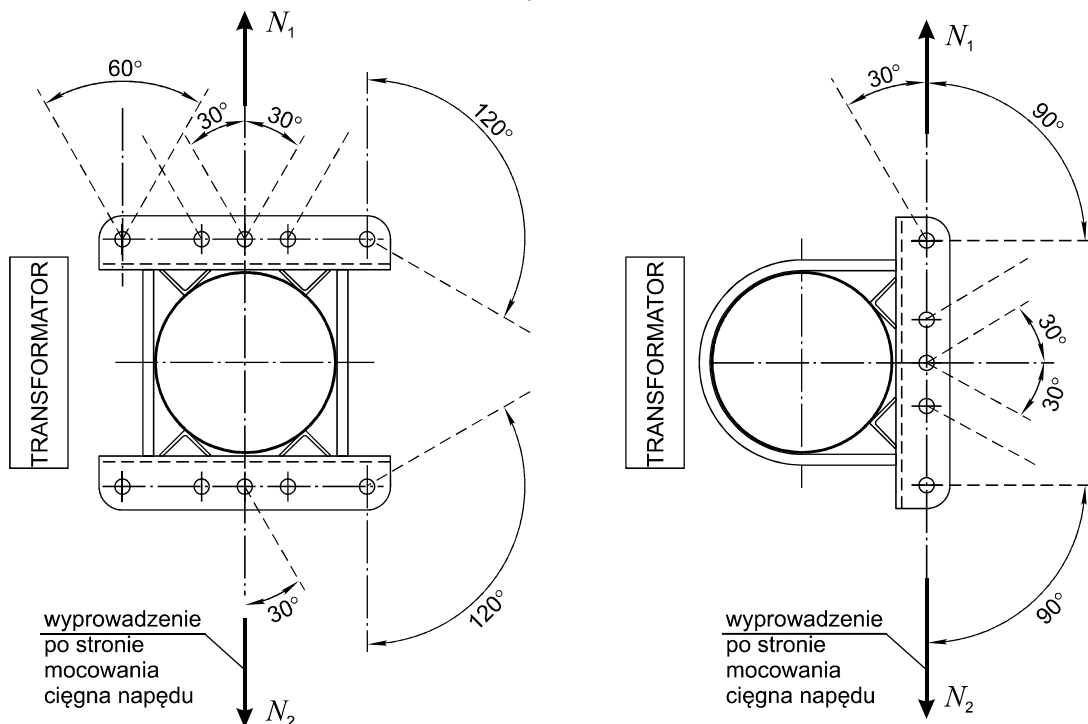
WYKONANIE 1

haki poz. 1

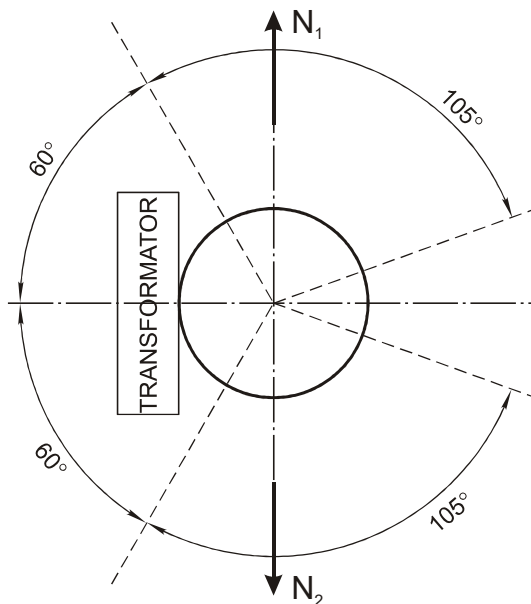


WYKONANIE 2

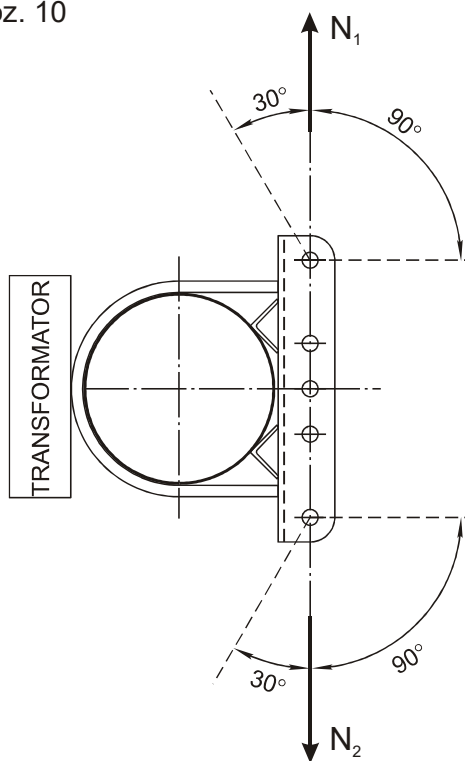
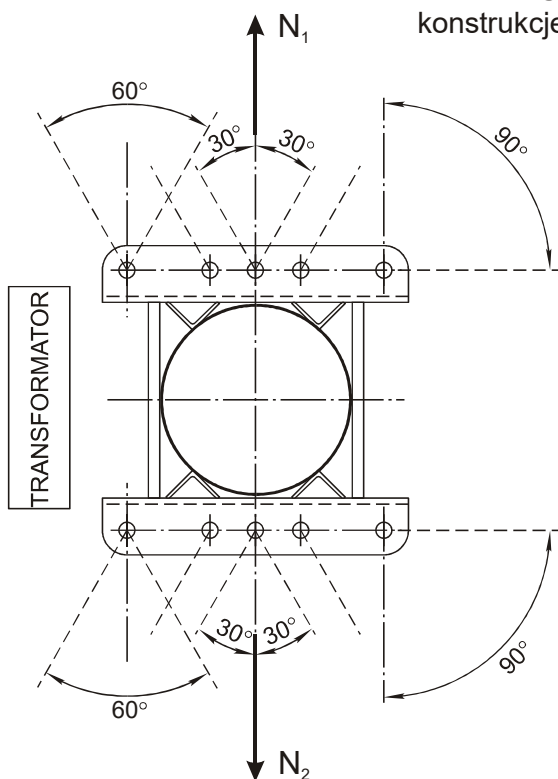
konstrukcje KNI poz. 10



WYKONANIE 1
haki poz. 1

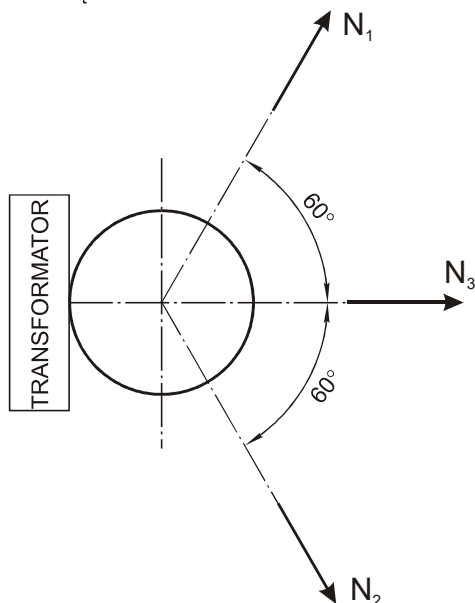


WYKONANIE 2
konstrukcje KNI poz. 10

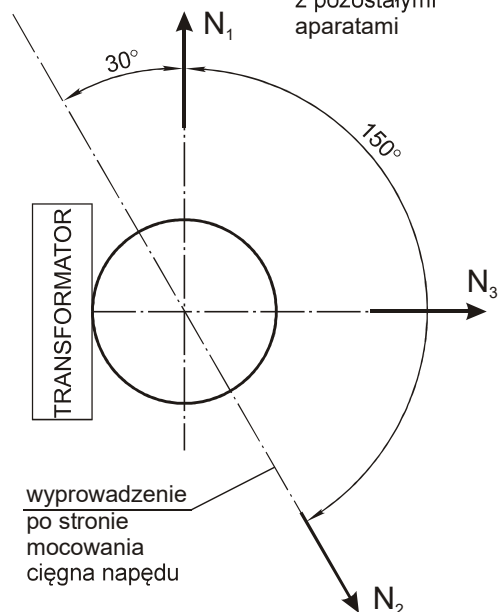


WYKONANIE 1
haki poz.

stacja
z rozłącznikiem NPSE



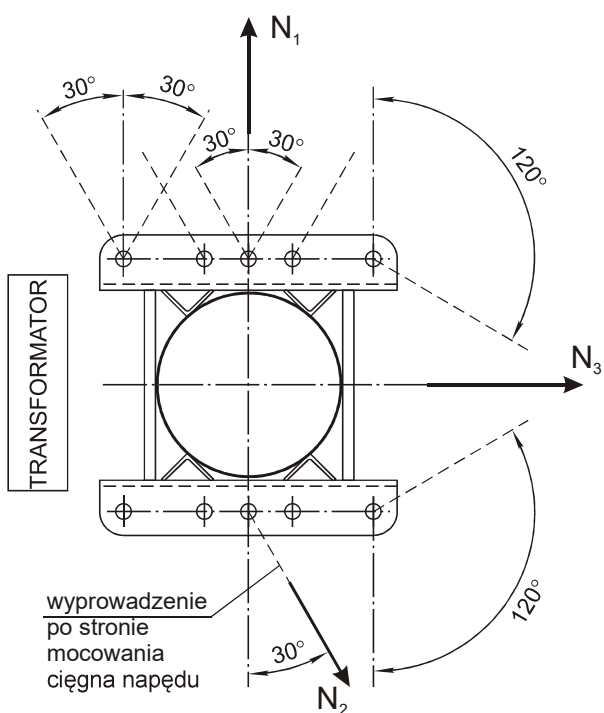
stacja
z pozostałymi
aparaturami



WYKONANIE 2

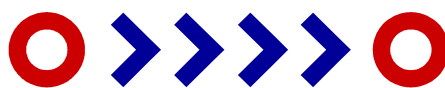
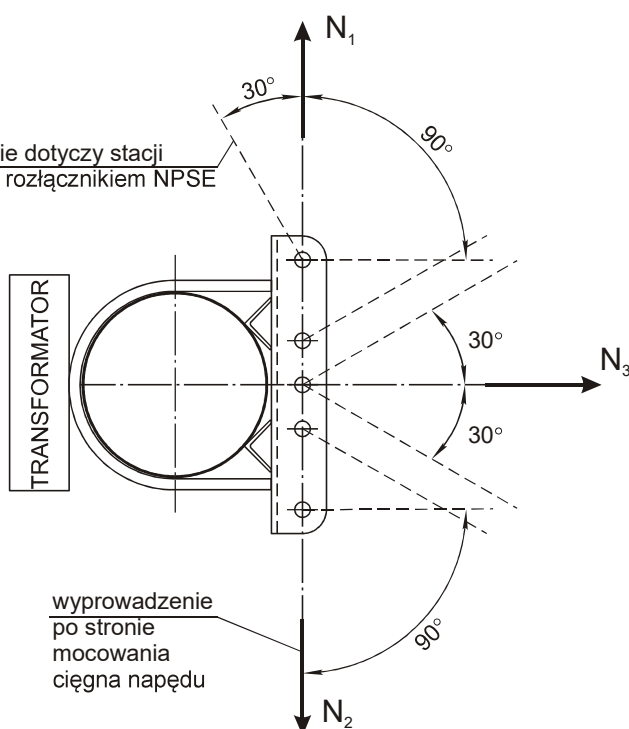
konstrukcje KNI poz. 10

2a



2b

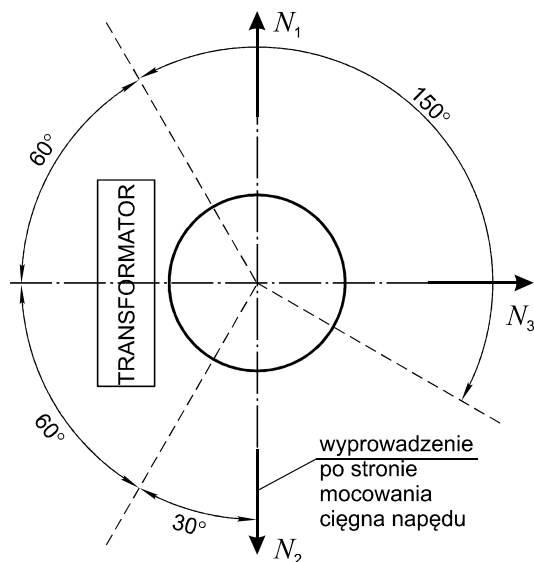
nie dotyczy stacji
z rozłącznikiem NPSE



PTPiREE

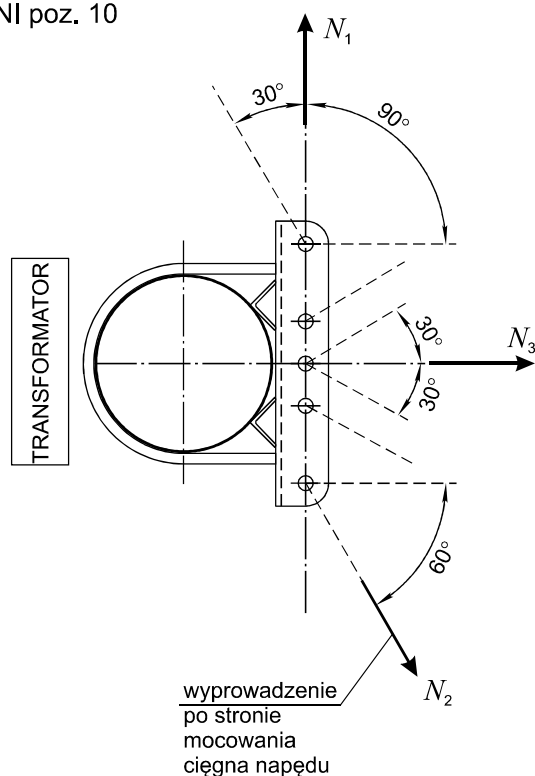
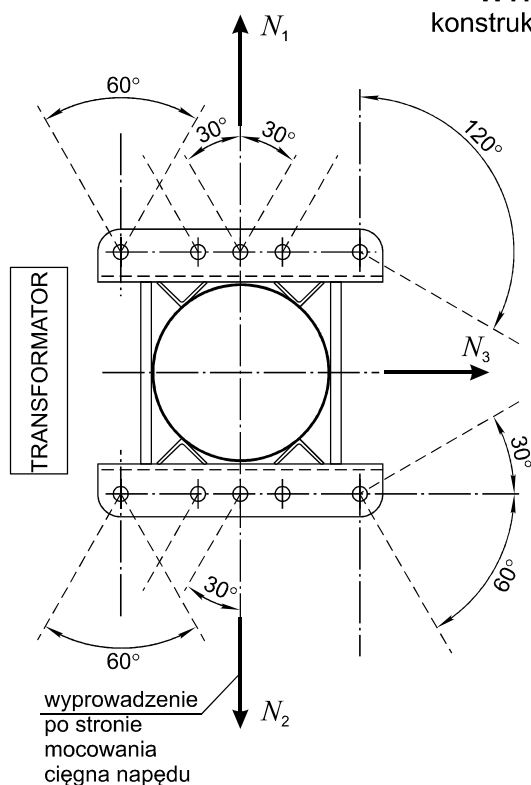
WYKONANIE 1

haki poz. 1



WYKONANIE 2

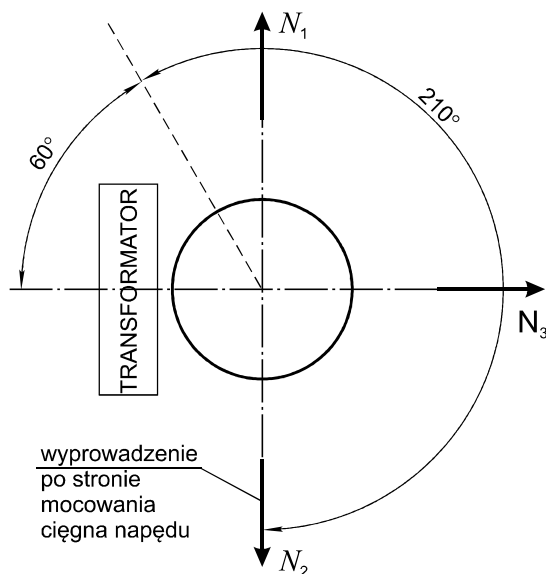
konstrukcje KNI poz. 10



PTPiREE

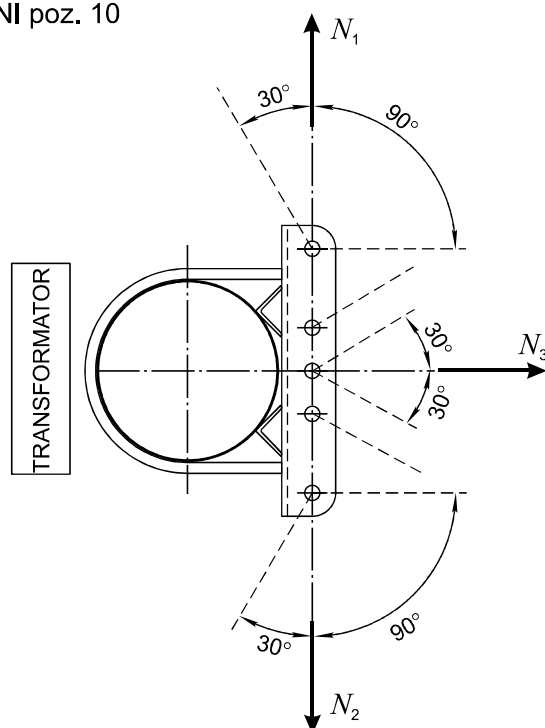
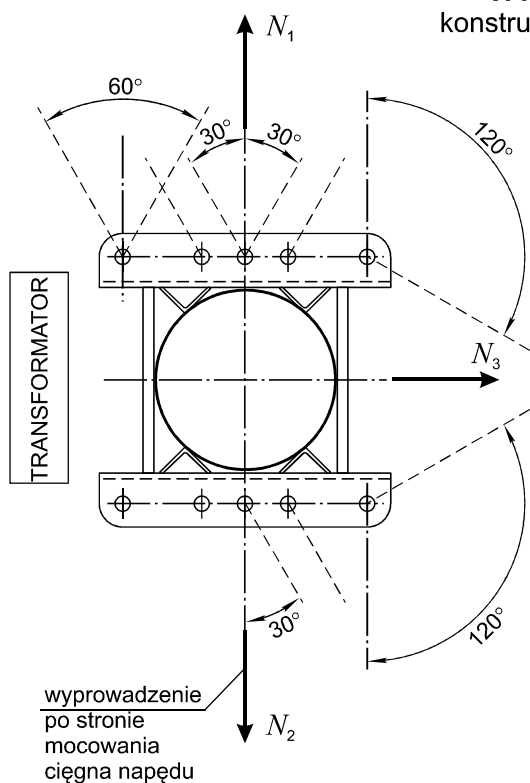
WYKONANIE 1

haki poz. 1

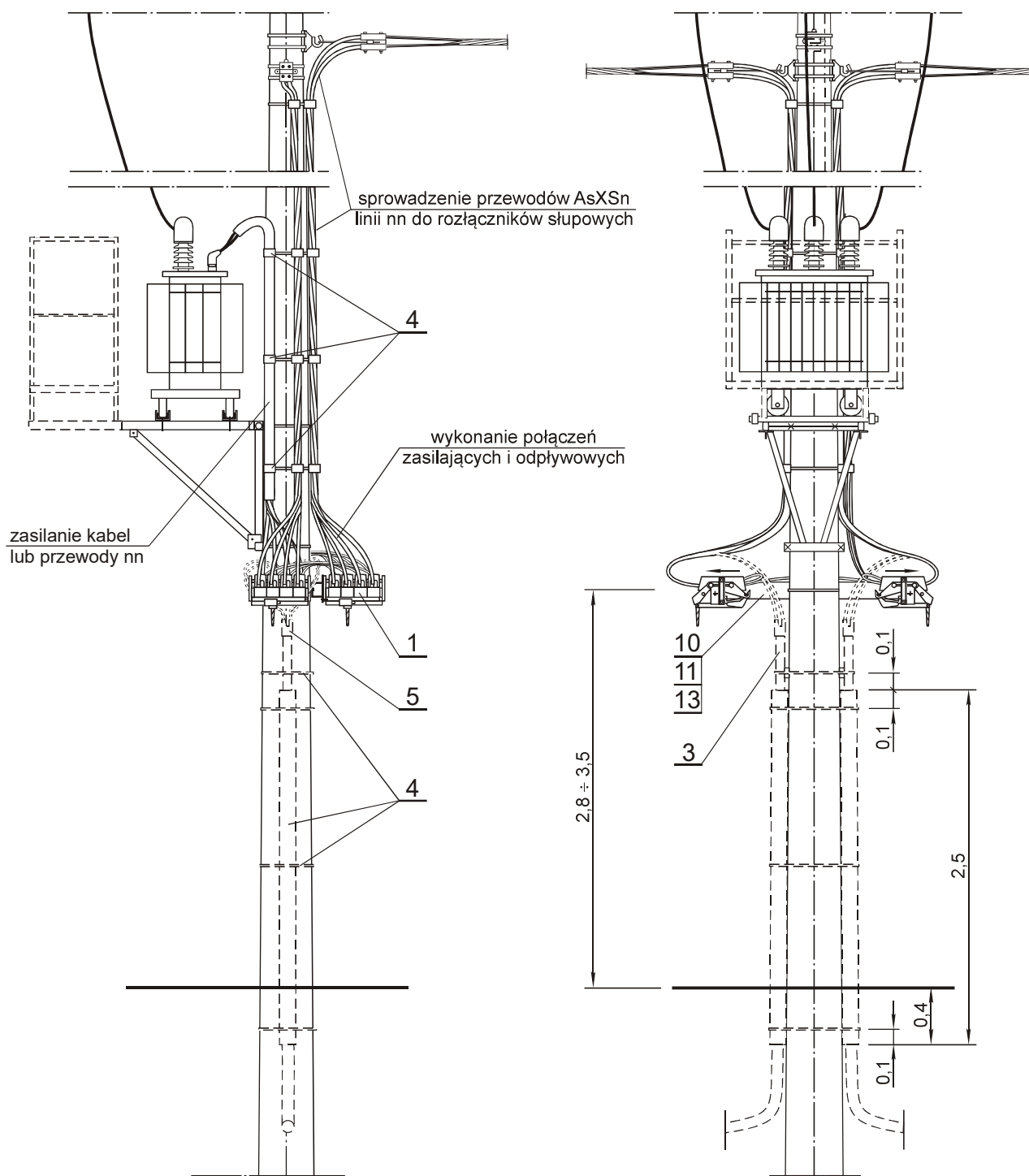


WYKONANIE 2

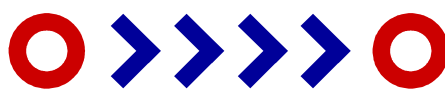
konstrukcje KNI poz. 10



PTPiREE

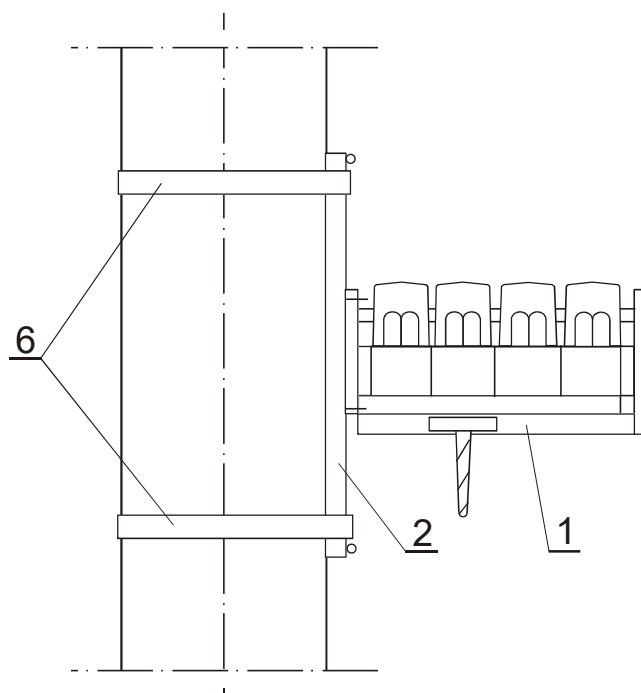


Zestawienie materiałów str. 87

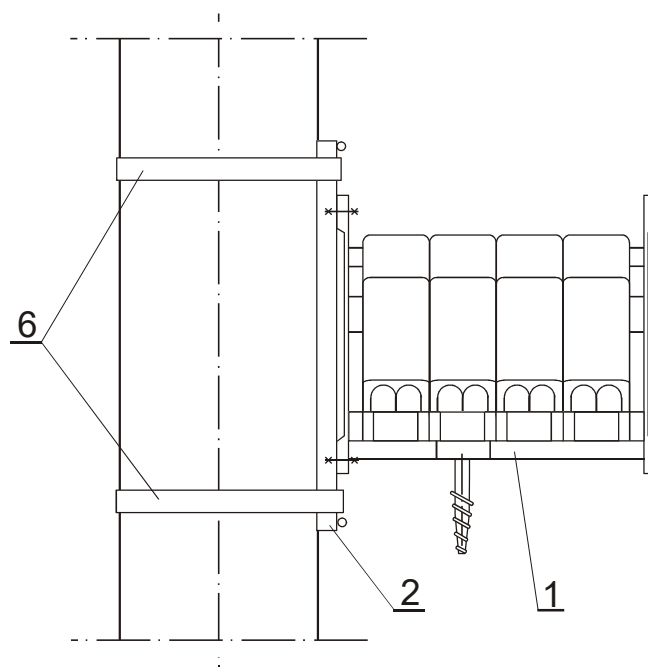


PTPiREE

SZ 160□



SZ 400□



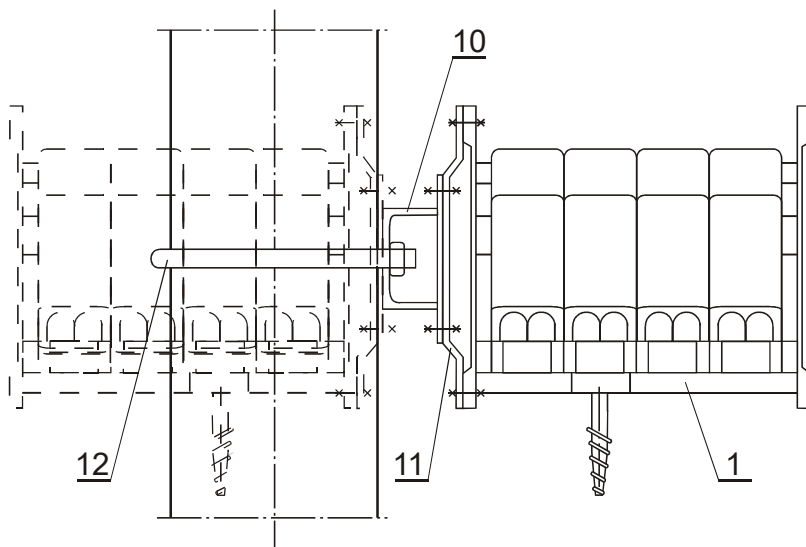
Zestawienie materiałów - str. 87



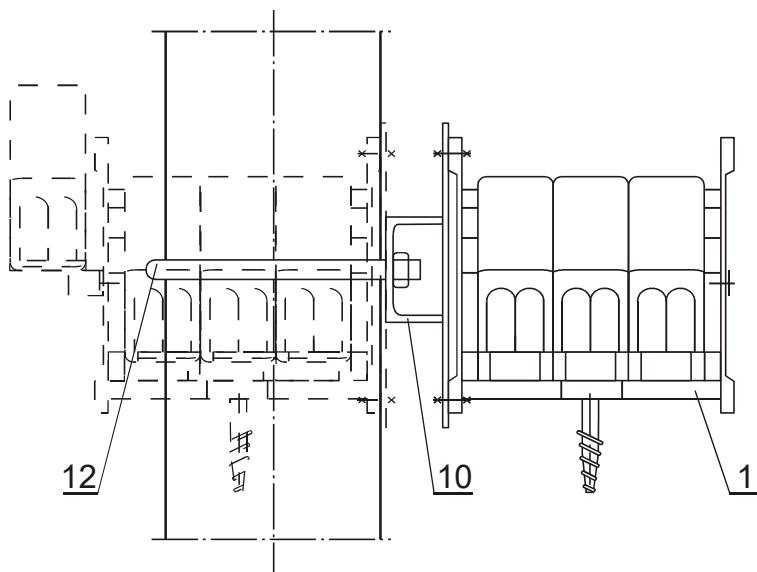
PTPiREE

Zamocowanie rozłączników na konstrukcji KRZ

SZ 400□, APR400□

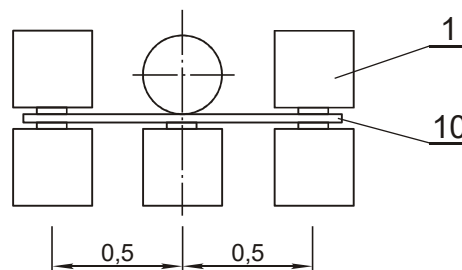


SZ 160□, APR160□



Rozmieszczenie rozłączników na konstrukcji KRZ

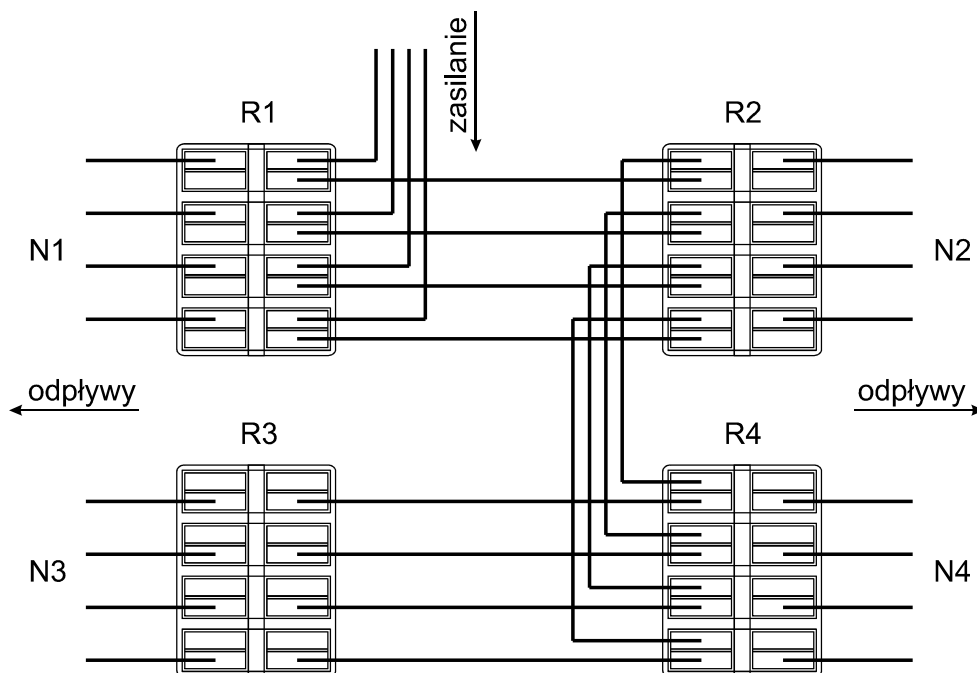
Dobór objemek poz. 12			
Stacje	Średnica wierzchołkowa żerdzi D_W , mm		
	218	263	308
9 m	OB-8 (1,8 kg)	-	-
12 m	OB-10 (2,0 kg)	OB-12 (2,3 kg)	OB-17 (3,1 kg)



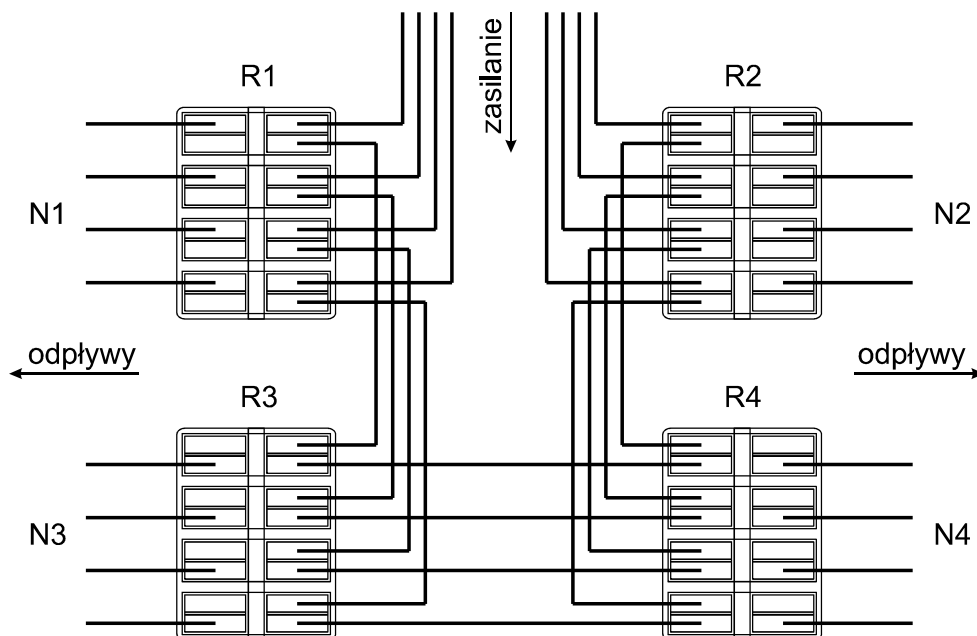
Zestawienie materiałów - str.87



Zasilanie jednym kablem(przewodem) 4-żyłowym



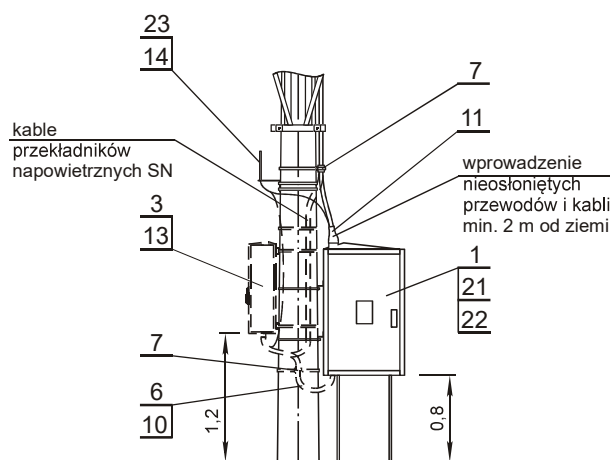
Zasilanie dwoma kablami(przewodami) 4-żyłowymi



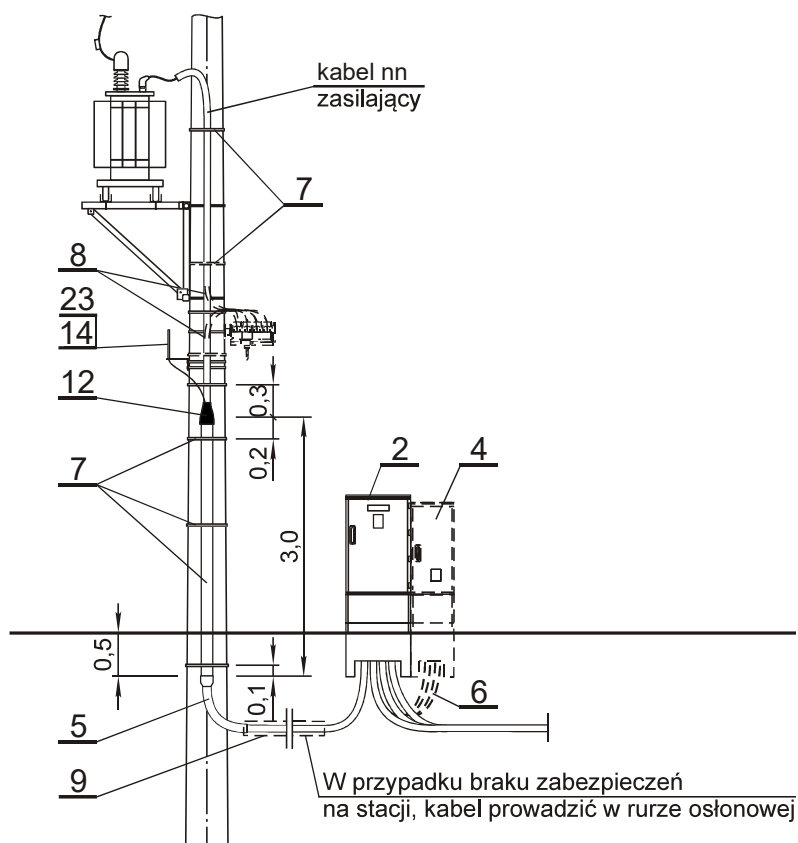
R1, R2, R3, R4 - słupowy rozłącznik bezpiecznikowy nn

Uwaga: Mostki wykonać kablem (przewodem) nn o przekroju wynikającym z przewidywanego maksymalnego obciążenia obwodów odpływowych.

Rozdzielnica nn słupowa



Rozdzielnica nn wolnostojąca



Zestawienie materiałów - str. 90



Uwagi:

1. Szafkę pomiarową bilansującą stosować jeżeli nie ma możliwości montażu elementów układu pomiarowego wewnątrz rozdzielnicy nn lub w przypadku stosowania rozłączników słupowych nn.
2. Na stacjach z pomiarem pośrednim przewody od przekładników SN wprowadzać do rozdzielnicy nn lub szafki pomiarowej bilansującej.
3. Dla stacji 400 i 630 kVA, ze względu na duże przekroje kabli zasilających, zaleca się stosowanie rozdzielnic wolnostojących.
4. Dla szaf rozdzielnic nn podwieszanych szczególnie w przypadku wyposażenia w układ pomiarowy, ze względu na duży ciężar, powodujący deformację obudowy, stosować dodatkowo podparcie.

47	23	Wspornik do anteny	WA-1/E	rys. 4-660-74	1	szt.	0,2	
39	22	Objemka	OB-18/E	4-660-51	2	szt.	3,2	Do KSZ-9//E
			OB-12/E				2,3	Do $\frac{D_w}{D_w} = 263$
			OB-10/E				2,0	KSZ-8a/E, $\frac{D_w}{D_w} = 218$ żerdzie
34	21	Konstrukcja do rozdzielnicy	KSZ-9a/E	4-660-50a	2	szt.	3,3	Do żerdzi $\frac{D_w}{D_w} = 308$
			KSZ-8a/E				2,5	$\frac{D_w}{D_w} = 218, 263$

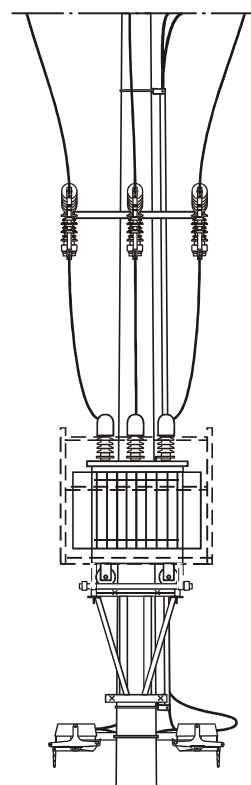
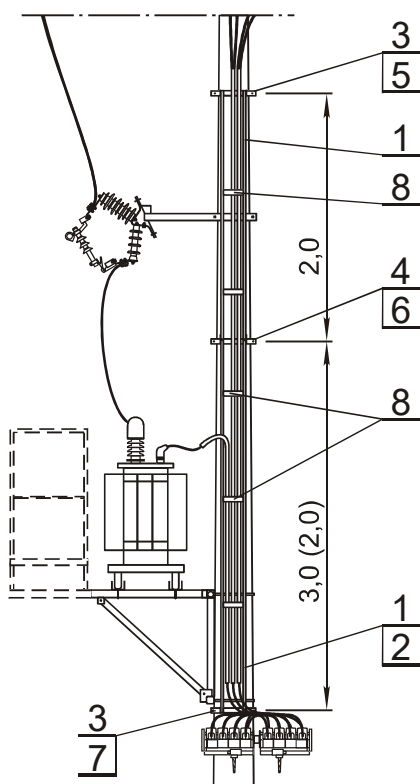
KONSTRUKCJE

58	14	Antena dookólna		.....	1	szt.	...	Do zdalnej transmisji danych pomiaru
35, 36	13	Taśma stalowa 20x0,7 dł. 2 m z klamerką		str. 169	4	kpl.	0,115	Do mocowania szafki pomiarowej i WA-1/E
43	12	Kształtka termokurczliwa	☐	☐	1	szt.	-	wg poz. 7
41	11	Rura termokurczliwa z klejem termotopliwym	CPEEL ...	ENSTO POL	....	m	-	Do uszczelnienia wprowadzeń kabli do rozdzielnicy
			MSRK ...	GPH				
			SRH2 ...	CELLPACK				
48	10	Rura ochronna karbowana $\varnothing_z = 32\text{mm}$,	68124	MARMAT	2	m	-	Ośłona kabli poz. 6
52	9	Ośłona rurowa HDPE kabla dł. ... m		☐	1	szt.	-	
45	8	Palczatka (głowiczka) termokurczliwa 4-palczysta	SBO4	ENSTO POL	2	szt.	-	Dobór w zależności od przekroju kabla
			E4R	SICAME				
			SKR4 ...	GPH				
			SEH4 ...	CELLPACK				
...	7	Zamocowanie kabli na stacji		str. 41	1	kpl.	☐	
19	6	Kabel 0,6/1 kV	N2XYJ 4x35	Eltrim Kable	2	m	☐	Połączenie rozdzielnic - szafka oświetleniowa
			N2XYJ 4x25					
19	5	Kabel 0,6/1 kV	....	Tom I, str. 9	...	m	☐	wg potrzeb
15	4	Złącze kablowe wolnostojące z fundamentem	ZK	ELGIS, INCOBEX-ELPLAST, ZPUE.	....	szt.	☐	Wyposażenie i konstrukcja, zgodne ze standardem OSD, przykłady- str. 170, 171
16, 17		Szafka pomiarowa bilansująca nn lub szafka oświetleniowa nn wolnostojąca z fundamentem	Uwaga 1	CHIMET ELKOM, LAMEL , ZPUE, INCOBEX-ELPLAST	1	szt.	☐	
		Szafka pomiarowa bilansująca nn lub szafka oświetleniowa nn słupowa						
15		2			Rozdzielnica nn wolnostojąca z fundamentem			
14	1	Rozdzielnica nn słupowa (uwaga4)						

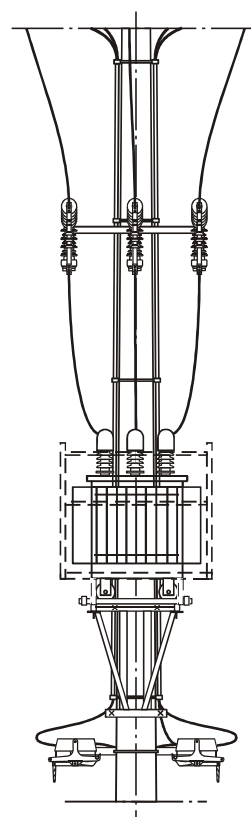
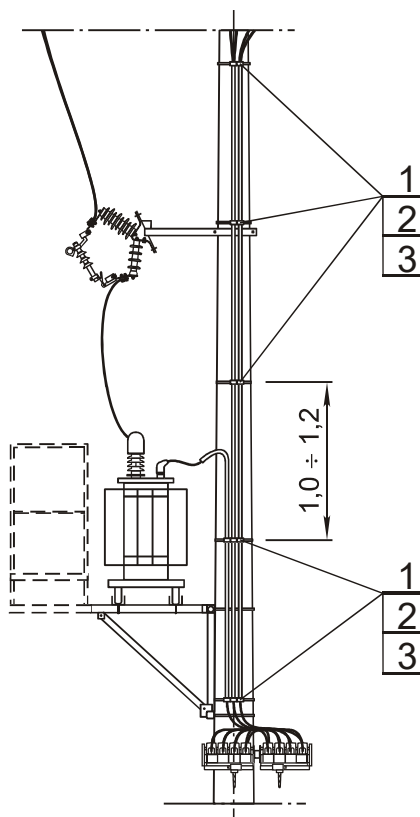
APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent, nr normy, strony, rys.	Ilość	szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
----------------	-----	------------------	-----------------------------------	-------	------	----------------	-------

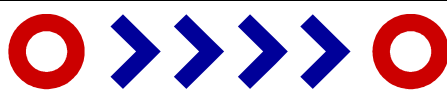
Drabinki kablowe



Uchwyty i taśmy



Zestawienie materiałów - str. 92



UCHWYTY I TAŚMY

32	8	Uchwyt do kabla		UZ-3/E	rys. 4-660-60	7	szt.	0,3	Do DKZ	
44	7	Objemka	OR-8	rys. 4-660-56	1	szt.	1,5	Do żerdzi	$D_w = 308$	
			OR-5				1,2		$D_w = 263$	
			OR-3				0,9		$D_w = 218$	
	6		OR-7		1	szt.	1,45	Do żerdzi	$D_w = 308$	
			OR-4				1,1		$D_w = 263$	
			OR-2				0,8		$D_w = 218$	
	5		OR-6		1	szt.	1,4	Do żerdzi	$D_w = 308$	
			OR-3				0,9		$D_w = 263$	
			OR-1				0,75		$D_w = 218$	
20	4	Konstrukcja do drabinki	KDZ-6a/E	rys. 4-660-46a	1	szt.	1,7	Do żerdzi	$D_w = 308$	
			KDZ-4a/E				1,2		$D_w = 263$	
			KDZ-2a/E				1,3		$D_w = 218$	
19	3		KDZ-5a/E	rys. 4-660-45a	2	szt.	1,4	Do żerdzi	$D_w = 308$	
			KDZ-3a/E				1,12		$D_w = 263$	
			KDZ-1a/E				1,1		$D_w = 218$	
18	2		Drabinka kablowa długości	3,0 m	DKZ-3/E	rys. 3-660-44	1	szt.	10,6	
17	1			2,0 m	DKZ-2/E	rys. 3-660-43	1	szt.	7,1	

KONSTRUKCJE

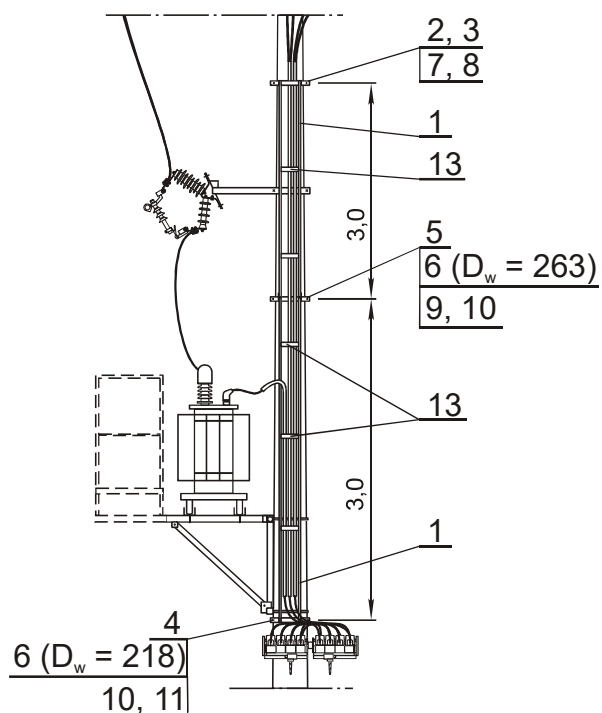
DRABINKI KABLOWE

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Nr katalogowy, nr rysunku, str., producent	Ilość	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
----------------	-----	------------------	--	-------	-------	-----------------	-------

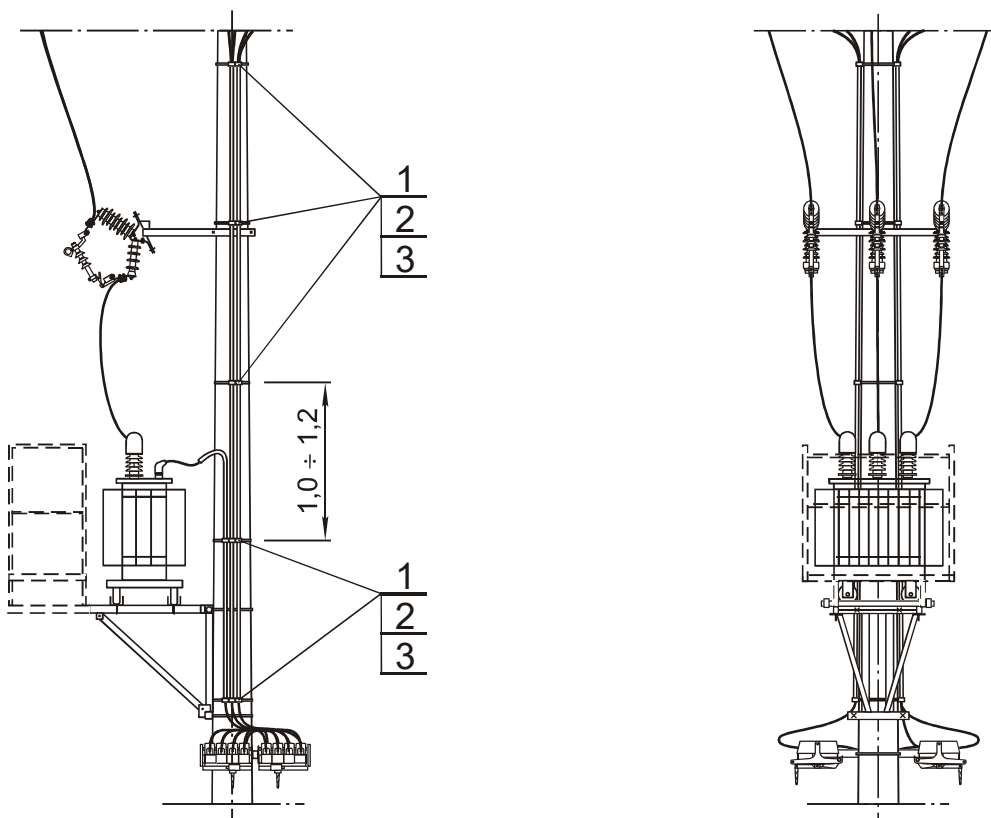


PTPiREE

Drabinki kablowe



Uchwyty i taśmy



Zestawienie materiałów - str. 94





Elementy uziemiane	Elementy połączenia uziemienia	
	Lp. zest. mat.	nazwa lub typ elementu
Poprzecznik, konstrukcja KOD, konstrukcja do rozłącznika	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M10x25
Linka nośna kabla podwieszanego (uniwersal.)	8	.....
Rozłączniki SN, ograniczniki przepięć SN	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M12x30
Przekładniki SN wg str. 73÷75.		
Żyły powrotne kabli,	wg str. 42,43	.....
Konstrukcje wsporcze	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M10x25
Ograniczniki przepięć nn	wg str. 117	.....
zacisk N transformatora	4, 5, 6, 7	H07V-K 70 1xM12x30
Kadź transformatora	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 70 M12x30
Konstrukcja do transformatora	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M10x25
Konstrukcje wsporcze, metalowe ochrony kabli,	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M10x25
rozdzielnica(szafka nn)	1,7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M10x25
napęd rozłącznikaSN,	4, 5, 6, 7	taśma 30x4,40x5 H07V-K 25 M12x30
	4, 7, 10	Zacisk probierczy (Złącze ZP) 2xM10x25 lub uchwyt
	1	
	2	Uziom
	3	

Główny przewód
uziemiający
(taśma 30x4 lub 40x5
poz.4) mocowany
do żerdzi taśmą poz. 9

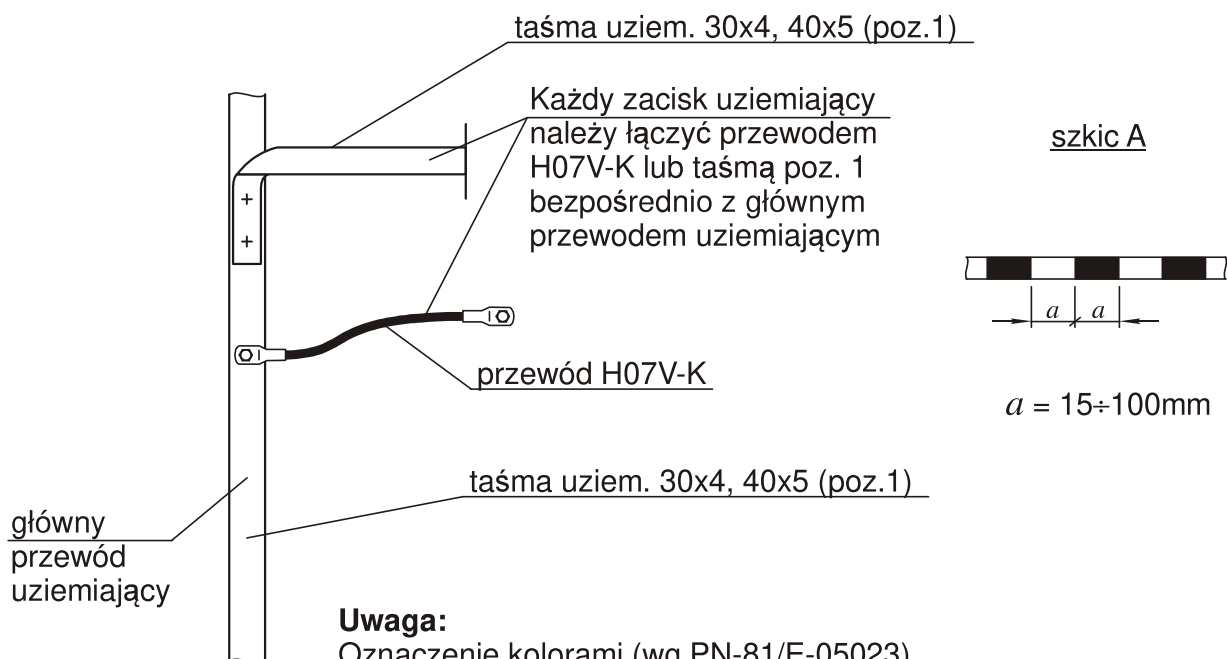
0,5
0,6 *

*1,0 na gruntach rolnych

Szczegóły montażowe - str. 97, Uwagi i zestawienie materiałów - str. 98

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		POŁĄCZENIE UZIEMIENIA STACJI WYKONANIE 2		STN STNu		str. 96	
Elementy uziemiane		Elementy połączenia uziemienia					
		Lp. zest mat.	nazwa lub typ elementu				
Poprzecznik, konstrukcja KOD, konstrukcja do rozłącznika		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 25 M10x25				
Linka nośna kabla podwieszanego (uniwersal.)		8					
Rozłączniki SN, ograniczniki przepięć SN		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 25 M12x30				
Przekładniki SN wg. str ...,							
Żyły powrotne kabli,		wg. str. 42,43					
Konstrukcje wsporcze		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 25 M10x25				
Ograniczniki przepięć nn		wg. str. 117	.....				
Zacisk N transformatora		5, 6, 7	H07V-K 70 1xM12x30				
Kadź transformatora		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 70 M12x30				
Konstrukcja do transformatora		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 25 M10x25				
Konstrukcje wsporcze, metalowe ochrony kabli		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 25 M10x25				
rozdzielnica (szafka nn) napęd rozłącznika SN,		5, 6, 7	taśma 30x4, 40x5 H07V-K 25 M12x25				
		4, 7, 10	Zacisk probierczy (Złącze ZP) 2xM10x25 lub uchwyt				
		1	Uziom				
		2					
		3					
			*1,0 na gruntach rolnych				
Szczegóły montażowe - str. 97, uwagi i zestawienie materiałów - str. 98							
PTPiREE							

POŁĄCZENIE UZIEMIENIA I KOLORYSTYKA

**Uwaga:**

Oznaczenie kolorami (wg PN-81/E-05023)

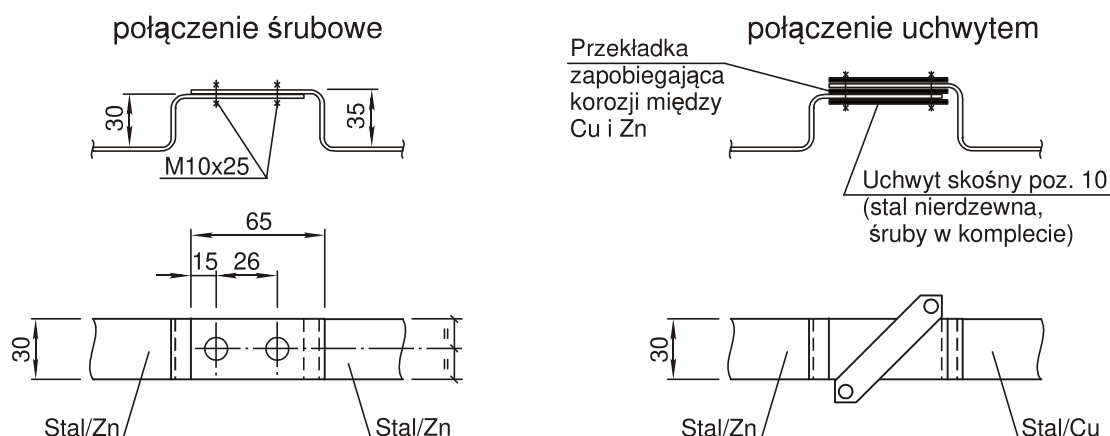
taśmy uziemienia:

- wspólnego ochronnego i funkcjonalnego
- ochronnego
- funkcjonalnego

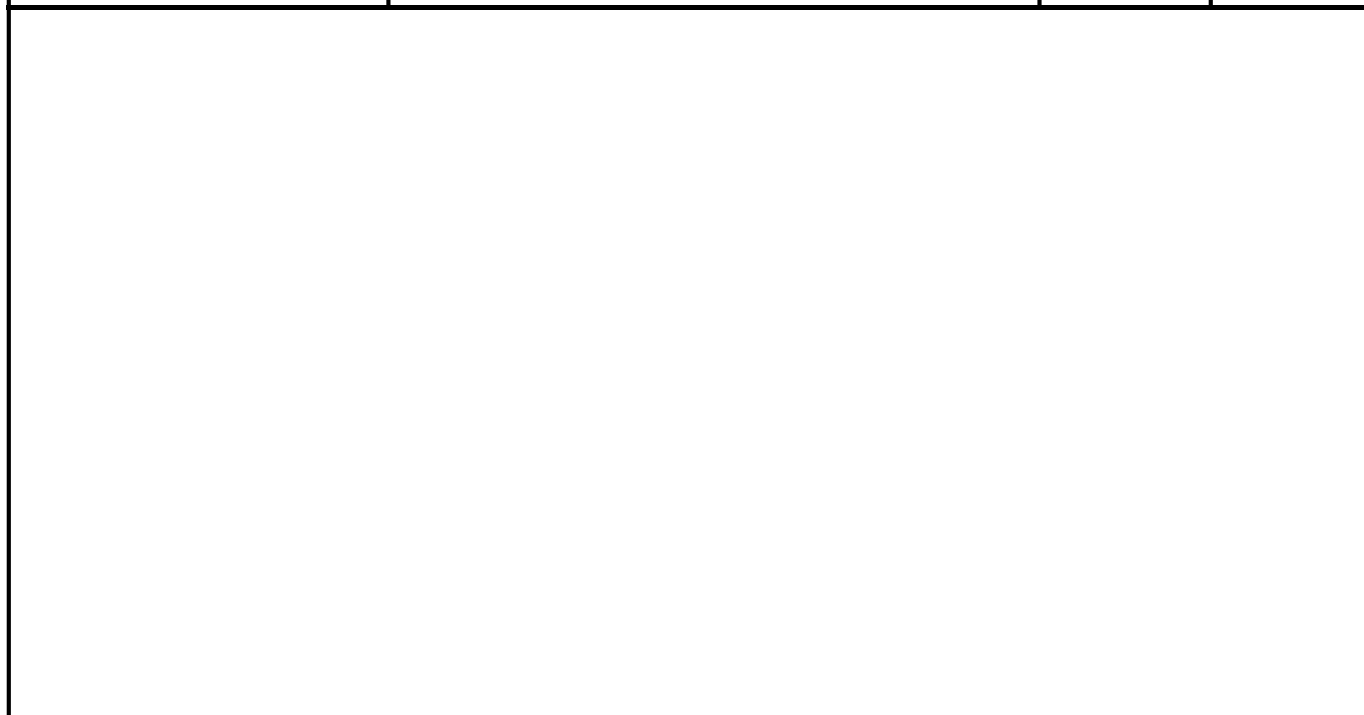
} kombinacja barwy żółtej i zielonej wg szkicu A

- barwa jasnoniebieska

ZACISK PROBIERCZY (ZŁĄCZE POMIAROWE ZP)



- Uwagi:** 1. Kształt i wymiary zacisku probierczego (złącza pomiarowego ZP) dotyczą również ukształtowania przewodu uziemiającego funkcjonalnego, (wyk. 2) przy zachowaniu jego ciągłości, w celu umożliwienia założenia cęgów pomiarowych. Złącze ZP rozłączalne dotyczy wyłącznie przewodu ochronnego.
2. W przypadku konieczności rozdzielania uziemienia ochronnego i funkcjonalnego, szyna PEN w rozdzielnicach nn powinna zostać rozdzielona na szynę PE i N. Szyna N powinna zostać odłączona od przewodu uziemiającego ochronnego stacyjnego, należy to uwzględnić w konstrukcji rozdzielnic.



5	10	Uchwyt skośny	G103 31N	GALMAR	....	szt.	....	Zacisk probierczy (ZP), wg str. 97
35	9	Taśma stalowa 20x0,4	□	str. 169	.....	m	0,115	Do mocowania poz. 4
36		Klamerka do taśmy				szt.	0,015	
4	8	Złącze krzyżowe	G40	ALPAR	.....	szt.	0,16	Do linki nośnej kabla podwieszanego (uniwersalnego)
		Zacisk uziemiający śrubowy	2442 A / Żuk 2442	DELKAR BELOS	.....	szt.	0,4	
3	7	Śruba ocynkowana z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M10x25	PN-EN 15048-1	.....	szt.	0,04	Do poz. 1 i 6, dobór wg str. 95, 96
			M12x30				0,07	
23	6	Końcówka kablowa miedziana cynowana galwanicznie	do M10 do M12	str. 161	.....	szt.	□	Do H07V-K □, dobór wg str. 95, 96
7	5	Przewód Cu 450/750V	H07V-K 25	Eltrim KABLE	.....	m	0,25	Dobór wg str. 94, 95, barwa izolacji zielono-żółta- u. ochr., niebieska- u. funkcjonalne
			H07V-K 70		.....	m	0,7	
1	4	Taśma stalowa ocynkowana		30x4	.....	m	0,94	Główny przewód uziemiający
				40x5		m	1,57	

POŁĄCZENIE UZIEMIENIA

6	3	Uchwyt krzyżowy	SR2BFEZN M8	Budniok Technika	....	szt.	....	Do połączenia taśmy z taśmą
2	2	Pręt uziomu	□	str. 101, 102	.....	m	.....	Dobór materiałów uziomu wg str. 99, 100
1	1	Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedziowana	min. 30x4 lub 40x5	□	.....	m	.....	

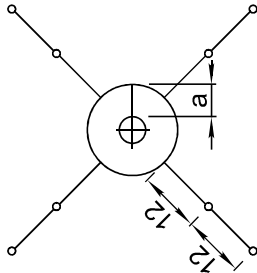
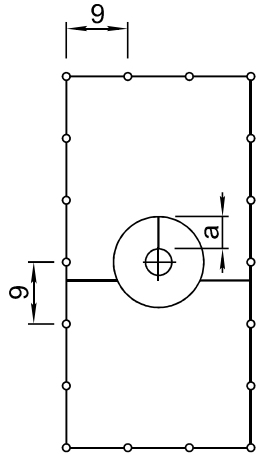
UZIOM

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor nr katalogowy, normy, str. rys.	Ilość	Jedn.	Masa jedn., kg	Uwagi
----------------------	-----	------------------	---	-------	-------	----------------------	-------

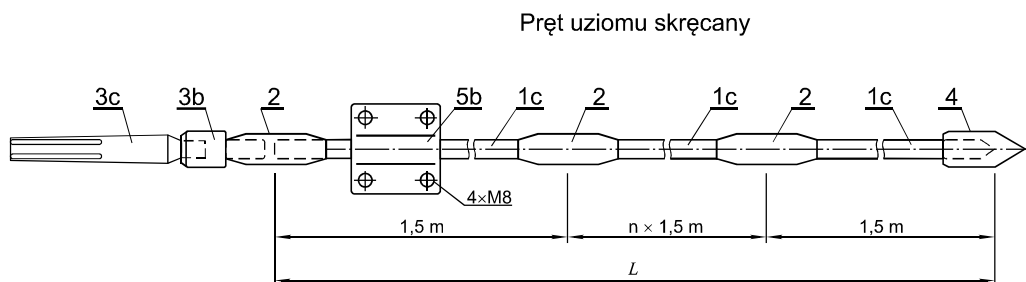
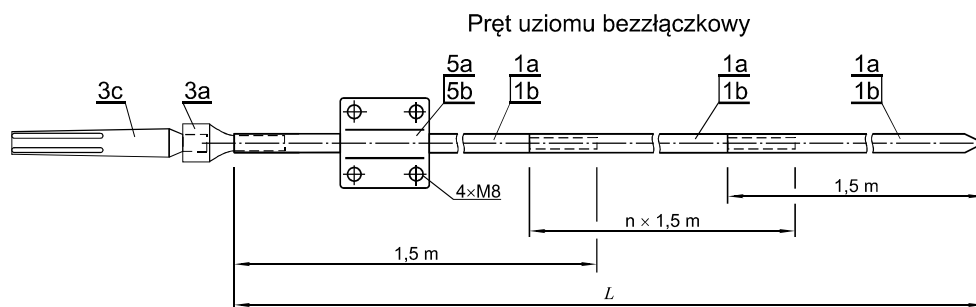


PTPiREE

EN ENERGOLINIA[®] W POZNANIU		UZIOMY					STN STNu	str. 99
Rezystywność gruntu, $\Omega \cdot m$	1000	500	300	100				
Typ uziomu	TP 1 + 8 x 21	TP 1 + 4 x 21	TP 1 + 4 x 9	TP 1 + 2 x 6				
Szkic wymiarowy (wymiary, m) głębokość zakopania taśmy uziem. - 0,6 m, 1,0 m na gruntach rolnych								
	5	5	5	5				
	155	75	60	27				
	8 x 21	4 x 21	4 x 9	2 x 6				
Maksymalna rezystancja uziomu R_E, Ω Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 lub 40x5 mm (ilość, m)								
Pręt uziomu $\square$ wg str. 101, 102 (ilość, szt. x długość, m)								
Uchwyt krzyżowy do połączenia taśmy z taśmą (ilość, szt.)							np. Budniok Technika SR2BFEZNM8	
Alternatywnie stosować zgrzewanie egzotermiczne wg str. 106, 107								
UWAGI: 1. Wymiar $a = 1$ m od ściany żerdzi słupa. 2. Alternatywne rozwiązania uziomów dla gruntów 500 i 1000 Ωm , z wykorzystaniem prętów dł. 9 m wg str. 100 3. Do obniżenia rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu stosować substancje GEM lub TEREC, wg str. 103, 104 4. Zestawienie materiałów - str. 98								

EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		UZIOMY			STN STNu		str. 100	
Rezystywność gruntu, Ω·m		500		1000				
Typ uziomu		TP 1 + 8 x 9		TP 1 + 18 x 9				
Szkic wymiarowy (wymiary, m) głębokość zakopania taśmy uziem. - 0,6 m, 1,0 m na gruntach rolnych								
Maksymalna rezystancja uziomu R_E , Ω		5		5				
Taśma stalowa ocynkowana lub pomiedzowana 30x4 m lub 40x5 mm (ilość, m)		110		200				
Pręt uziomu □ wg str. 101, 102 (ilość, szt. x długość, m)		8 x 9		18 x 9				
Uchwyt krzyżowy do połączenia taśmy z taśmą (ilość, szt.)		np. Budniok Technika SR2BFEZNM8		5				
Alternatywnie stosować zgrzewanie egzotermiczne wg str. 106, 107								
		UWAGI: 1. Wymiar $a = 1$ m od ściany żerdzi słupa. 2. Rysunki przedstawiają alternatywne rozwiązania uziomów dla gruntów 500 i 1000 Ωm, ze str. 99, z wykorzystaniem prętów dł. 9 m, 3. Do obniżenia rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu stosować substancje GEM lub TEREC, wg str. 103, 104 4. Zestawienie materiałów - str. 98						

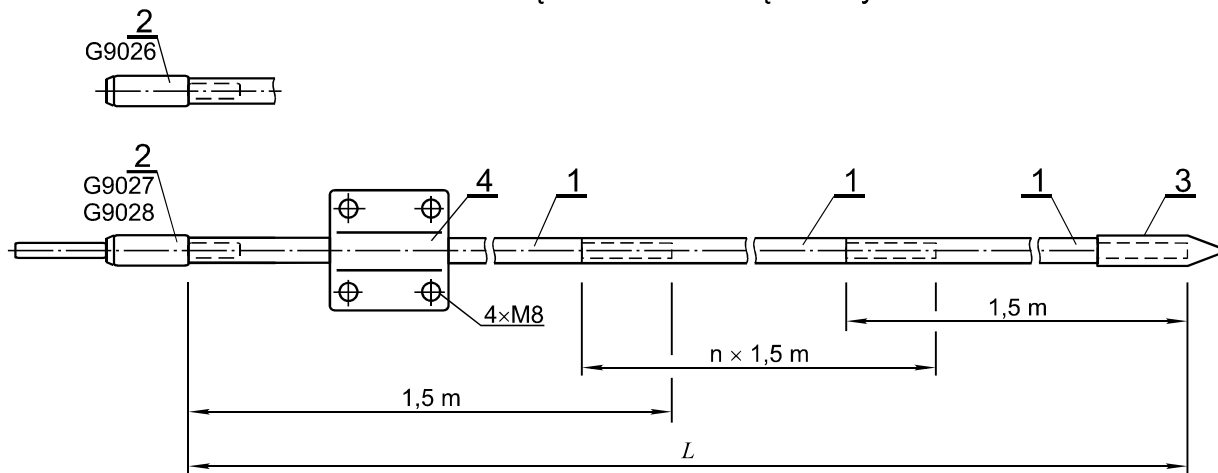
PTPiREE



* miedziowany elektrolitycznie – min. 254 μm Cu. ** cynkowanie ogniowe o min. grubości warstwy 63 μm .

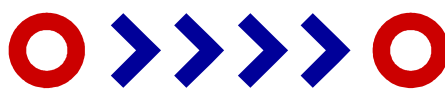
L.p.	Element pręta		nr artykułu	długość całkowita pręta L, m			
				6	9	15	21
				ilość, szt.			
1a	Pręt uziomu stalowy** ocynkowany - bezzłączkowy dł. 1,5m,	Ø16	P158700	4	6	10	14
		Ø18	P158718				
		Ø20	P158810				
1b	Pręt uziomu stalowy miedziowany* bezzłączkowy - kuty dł. 1,5m	Ø16	P158700C-250	4	6	10	14
1c	Pręt uziomu stalowy miedziowany* - gwintowany	dł. 1,5m	Ø14,2	4	6	10	14
			Ø17,2				
		dł. 3m	Ø14,2	2	3	5	7
			Ø17,2				
2	Złączka z brązu z gwintem, do poz. 1c	do Ø14,2	E158040	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)
		do Ø17,2	E158050				
3a	Głowica stalowa, do poz. 1a i 1b	do Ø16; Ø18; Ø20	PA-G5	1	1	1	1
3b	Głowica stalowa, do poz. 1c	do Ø14,2	E158100	1	1	1	1
		do Ø17,2	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 Ø14,2	ESDT58	1	1	1	1
		do Ø17,2	ESDT34				
5a	Złącze krzyżowe pręt - taśma 4-śrubowe stal cynkowana ogniowo** do poz. 1a	do Ø16	SJ1P16FEZNM8	1	1	1	1
		do Ø18; Ø20	SJ1P20FEZNM8				
5b	Złącze krzyżowe pręt - taśma, stal nierdzewna, 4-śrubowe do poz. 1b, 1c	do Ø14,2; Ø16; Ø17,2	SJ1P16SSA2M8	1	1	1	1

Uwagi: 1. Pręt uziomu poz. 1a i 1b posiada grot zintegrowany i nie wymaga stosowania dodatkowego grotu.
2. Konstrukcja prętów umożliwia pograżanie z zastosowaniem młota udarowego
3. Przykład zamówienia pręta uziomu: Pręt uziomu Ø17,2/15m (10x1,5 m - nr E155490 + 10 złączek E158050) z głowicą E158110, grotem ESDT34 i złączem krzyżowym SJ1P16SSA2M8.
4. Producent/dystrybutor 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 ³⁾ , bezzłączkowy	Ø16	G9032	4	6	10	14
	Uziom prętowy UP18/1500 dł.1,5m, stalowy, cynkowany ³⁾ , bezzłączkowy	Ø18	G9042				
	Uziom prętowy UP20/1500 dł.1,5m, stalowy, cynkowany ³⁾ , 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. Pręty cynkowane ogniowo o min. grubości warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego 63 µm,
 4. Producent prętów - ALPAR


PTPiREE

W celu poprawy skuteczności uziemienia bez względu na warunki gruntowe można wykorzystać **GEM** – materiał o naturalnej, wysokiej przewodności. Do stosowania na obszarach o wysokiej rezystywności, takich jak podłoża skalne, tereny góryste, żwiry, gleby piaszczyste, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1800].

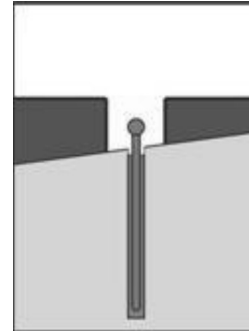
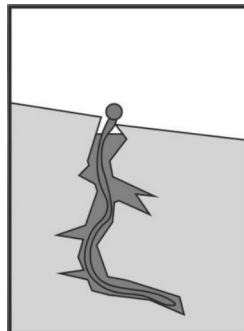
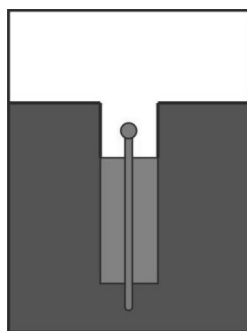
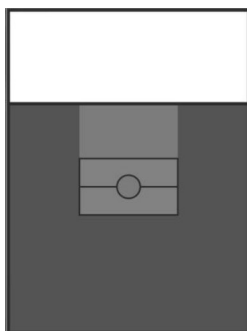
Właściwości GEM:

- 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 IEC 62561-7:2018-04.

Kalkulator wydajności GEM dla przewodników poziomych					
-		Całkowita grubość warstwy GEM, cm			
		5	10	12,5	15
		Długość ławy uzyskiwanej z 1 worka GEM, m			
Szerokość wykopu, cm	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
		Ilość worków GEM koniecznych do wypełnienia otworu, szt.					
Średnica otworu, cm	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**:



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



W celu poprawy skuteczności uziemienia można stosować substancję zmniejszającą rezystancję uziomu i rezystywność gruntu TERC +,
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 18 listopada 2014r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego [Dz. U. 2014 nr 0 poz. 1800].

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 IEC 62561-7:2018-04.

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.

Rodzaje uziomów współpracujących z TERC+ 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.**

Druty wykonane ze stali o niskiej zawartości węgla zapewniającą wyższą elastyczność, powlekane cienką warstwą niklu a następnie warstwą miedzi o grubości min. 254 mikrometry. Rozwiązanie zapewniające długotrwałe wiązanie molekularne między stalowym rdzeniem a zewnętrzną miedzianą powłoką o wysokiej czystości. Zgodnie z normą PN-EN 62561 można stosować na potrzeby instalacji uziemiających już od średnicy 8 mm. Gruba warstwa miedzi zapewnia wysoką przewodność jak również odporność korozyjną, w typowych gruntach zbieżną z projektowanym czasem eksploatacji obiektów elektroenergetycznych. Dzięki doskonałemu zespoleniu ze stalowym rdzeniem zewnętrzna powłoka nie kruszy się ani nie pęka nawet w przypadku mocnego przegięcia w odróżnieniu do powłok cynkowych. Nie wymagają zabezpieczania w przypadku stosowania jako przewody odprowadzające na styku gruntu i powietrza, przy wyprowadzaniu uziemienia z fundamentu jak również przy wykonywaniu połączeń egzotermicznych. Mogą być stosowane przy wykonywaniu uziomów poziomych kratowych, otokowych jak również do budowy instalacji odgromowych. Najtańsze rozwiązanie dla obiektów o przewidywanym okresie eksploatacji 30 do 40 lat, ze względu na brak potrzeby serwisowania i remontów w ten sposób wykonanej instalacji uziemiającej. Druty miedziane przyciągają magnes, ich wartość na rynku wtórnym jest równa wartości stalowego złomu.



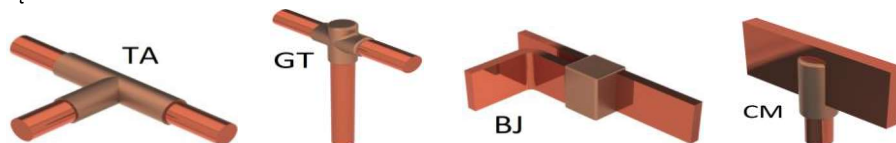
Symbol produktu	ECBSC8	ECBSC10	ECBSC13	ECBSC14	ECBSC16	ECBSC18
Przekrój poprzeczny, mm ²	50,27	78,52	138,07	158,90	199,84	243,27

Porównanie obciążalności prądowej

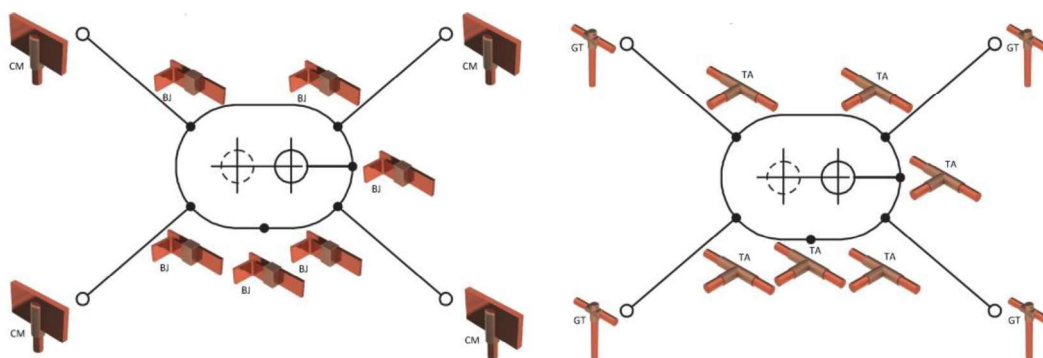
Symbol produktu	Średnica drutu, mm	Równoważnik przewodu miedzianego zgodnie z IEEE 80
ECBSC8	8,0	25mm ²
ECBSC10	10,0	35mm ²
ECBSC13	13,2	50mm ²
ECBSC14	14,2	70mm ²
ECBSC16	15,7	80mm ²
ECBSC18	17,7	95mm ²

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

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.



Przykładowe schematy zastosowania powyższych połączeń egzotermicznych w układach uziomowych:

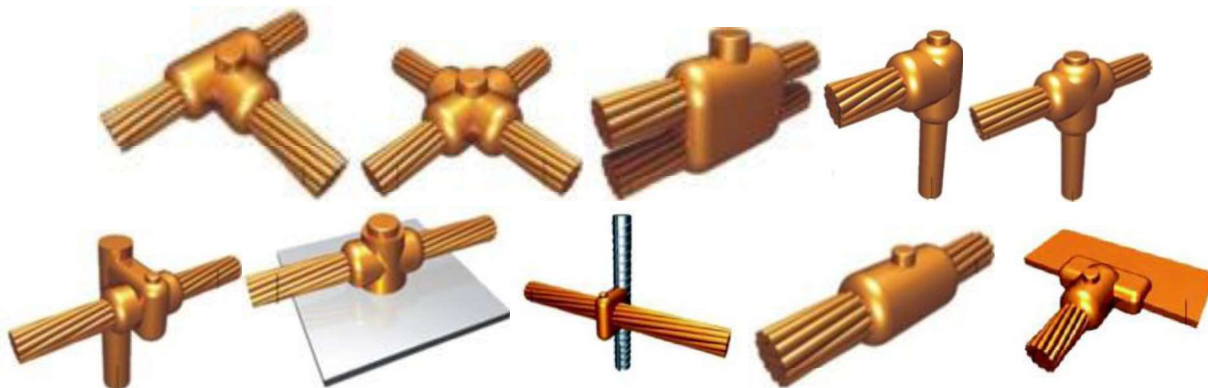


Wybrane produkty z zakresu połączeń egzotermicznych:

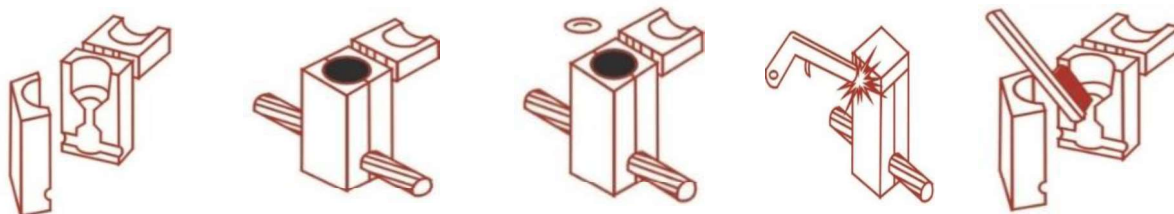
Symbol	Elementy
CMC16EAK	forma typ "C", do połączenia CM, pręt 5/8" (14,2mm), taśma 30x4mm, stosować z uchwytem L160
BJCEAKEAK	forma typ "C", do połączenia BJ bednarka 30x4mm, stosować z uchwytem L160
GTC16T1	forma typ "C", do połączenia GT, pręt 5/8" (14,2mm), drut 8mm, stosować z uchwytem L160
GTC16T2	forma typ "C", do połączenia GT, pręt 5/8" (14,2mm), drut 10mm, stosować z uchwytem L160
GTC16T3	forma typ "C", do połączenia GT, pręt 5/8" (14,2mm), drut 13mm, stosować z uchwytem L160
TACT1	forma typ "C", do połączenia TA, drut 8mm, stosować z uchwytem L160
TACT2	forma typ "C", do połączenia TA, drut 10mm, stosować z uchwytem L160
TACT3	forma typ "C", do połączenia TA, drut 13mm, stosować z uchwytem L160
E165705	materiał egzotermiczny Cadweld Plus do uziemień F20 90 gram (TACT1)
E165706	materiał egzotermiczny Cadweld Plus do uziemień F20 115 gram (GTC16T1, TACT2)
E165707	materiał egzotermiczny Cadweld Plus do uziemień F20 150 gram (CMCEAK, BJCEAK, GTC16T2)
E165708	materiał egzotermiczny Cadweld Plus do uziemień F20 200 gram (TACT3)
E165709	materiał egzotermiczny Cadweld Plus do uziemień F20 250 gram (GTC16T3)
E161000	uchwyt do Formy L160
E162427	szczotka T394, miękka do czyszczenia formy grafitowej
E182130	skrobak do formy średni B136B
E165738	elektryczny zapłonnik z przewodem 1,8 m
P140160	lampa gazowa do podgrzewania formy zawiera jeden nabój 190g
P140180	nabój do lampy gazowej 190g

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

Połączenia egzotermiczne są nowoczesną metodą trwałego łączenia elementów przewodzących za pomocą roztopionego stopu miedzi. ARGOSWELD umożliwia zespolenie wszystkich wymienionych konfiguracji przewodów: taśm, przewodów okrągłych, płaskowników, elementów ze stali nierdzewnej oraz prętów uziomowych. Stosowanie tej alternatywnej formy spawania zapobiega powstawaniu tzw. połączeń zimnych i gwarantuje znikomą wartość rezystancji połączenia przez cały okres użytkowania instalacji. Duża różnorodność form pozwala na wykonanie dziesiątek konfiguracji łączeniowych.



Połączenie wykonuje się poprzez roztopienie stopu miedzi i oblanie nim elementów łączonych. Proces tego typu spawania jest mniej czasochłonny, a kolejność działań prowadzących do powstania trwałego połączenia przedstawiono poniżej.



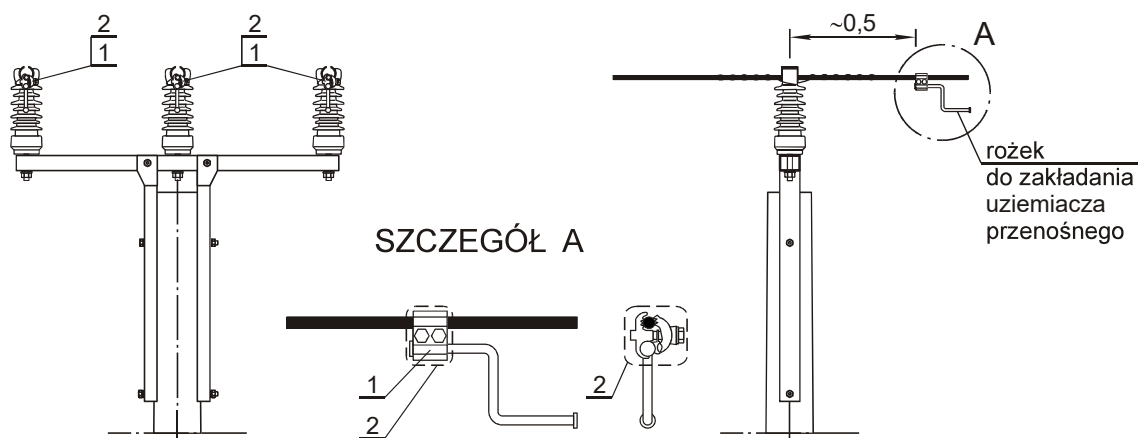
1. Należy oczyścić oraz rozgrzać formę i elementy łączone.
2. W formę umieszcza się przewód oraz zaciska specjalnymi szczypcami.
3. Do formy należy włożyć specjalny rozpuszczalny dysk w orientacji poziomej.
4. Na umieszczony dysk wysypuje się proszek składający się głównie z tlenku miedzi w taki sposób, aby pozostawić ścieżkę na wejściu do komory palnej. Następnie należy podpalić proszek na wejściu do komory. Tlenek ulegnie roztopieniu, a miedź zostanie równomiernie rozlana na łączonej powierzchni.
5. Po odczekaniu 10-15 sekund można otworzyć formę i bezpiecznie wyjąć zespolony element. Formę trzeba oczyścić szczotką z naturalnego włosia (włókna z tworzywa mogą ulec stopieniu i zanieczyścić komorę).

Żywotność formy zależy głównie od jej starannej konserwacji.

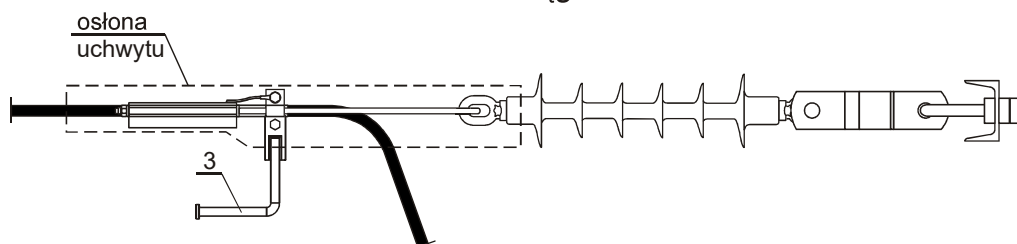
Przy odpowiedniej dbałości może ona przekroczyć nawet 50 instalacji.

6. Dystrybutor - SICAME

Zawieszenia przelotowe

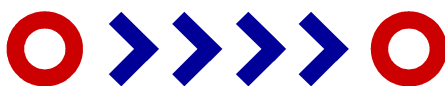


Zawieszenia odciągowe



Uwaga: Rozwiązania przeznaczone są do wykonania uziemienia linii z przewodami w osłonie

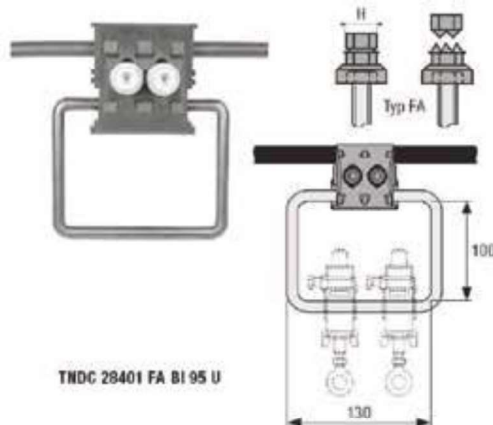
8	3	Rożek do zakładania uziemiaczy	PSS699	ENSTO POL	szt.	3	0,253	Do uchwytów SO255S
13	2	Pokrywa izolacyjna	PI 01	ALPAR	szt.	3	0,07	Do ZRU
			SP 16	ENSTO POL	szt.	3	0,07	Do SEW 20.3S
9	1	Rożek uziemiający	TNDC 28401FA UZ	SICAME	szt.	3	□	
12		Zacisk z rożkiem do zakładania uziemiaczy	ZRU	ALPAR	szt.	3	□	
			SEW 20.3S	ENSTO POL	szt.	3	0,57	
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi



PTPiREE

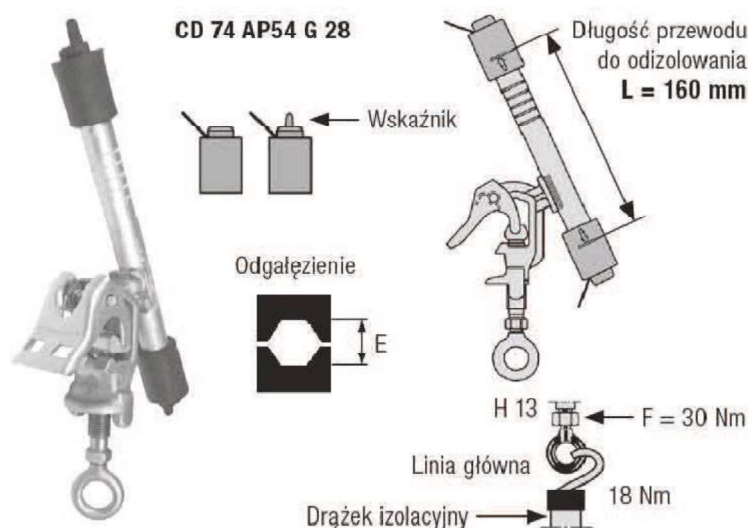
1. TNDC 28401 FA BI 95 U Zacisk kabłakowy

Zaciski przebijające izolację z kabłakiem, 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

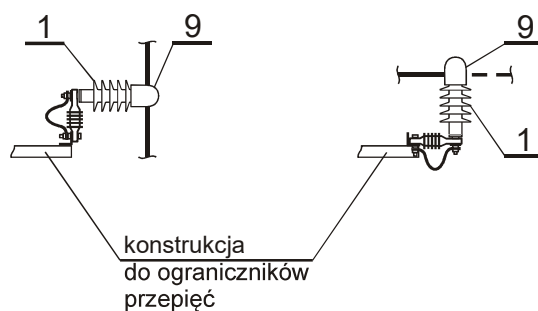
Zaciski służą do wykonania uziemienia, mostkowania albo odgałęzienia od linii gołej lub od zacisku kabłakowego zmontowanego na przewodzie w osłonie. Prace mogą być wykonywane pod napięciem przy użyciu drążka izolacyjnego. Linia główna: Cu lub Al goła, odgałęzienie: Al w osłonie, zakres grubości osłony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



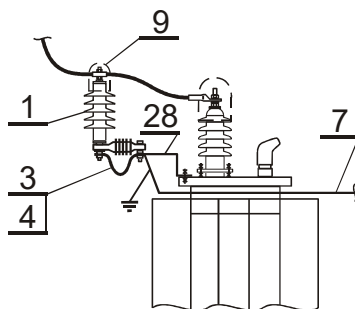
*Ilość dla 3 przewodów

2	Zacisk do prac pod napięciem i do mostkowania	CD 74 AP34 G28	SICAME	szt.	3*	□	LG- Al 17÷75 mm ² LO-35 mm ²
		CD 74 AP54 G28					LG- Al 17÷75 mm ² LO-50 mm ²
		CD 74 AP75 G28					LG- Al 17÷75 mm ² LO-70 mm ²
1	Zacisk kabłakowy	TNDC 28401 FA BI 95 U					50÷120 mm ²
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor, nr normy	Jedn.	Ilość	Masa jedn., kg	Uwagi

Wariant I - mocowanie na konstrukcji wsporczej (szczegóły - str. 111÷114)

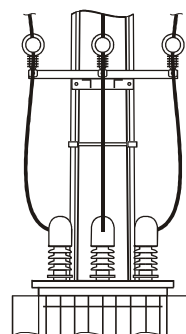
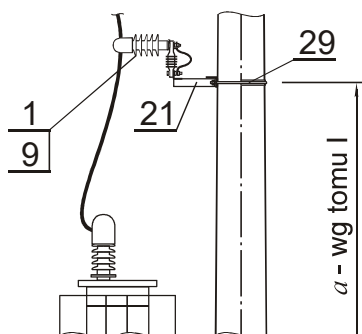


Wariant II - mocowanie na transformatorze

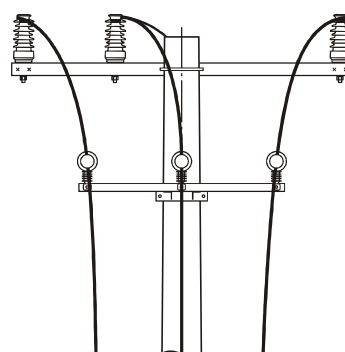
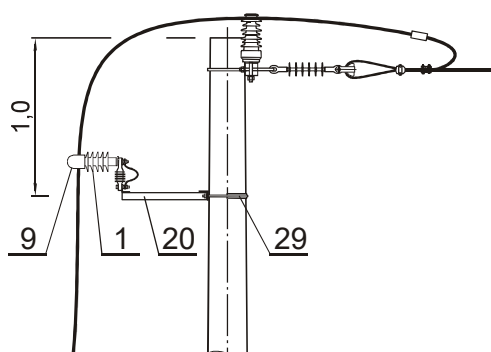
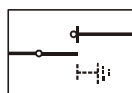


Zestawienie materiałów - str. 115

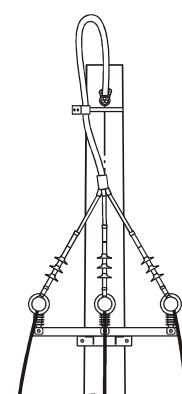
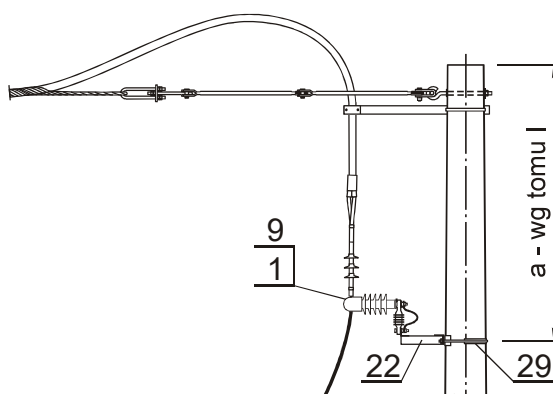
STNu-20/□/I, STNOu, STNONu, STNPu, STNPur,



STN-20/□/II, STNr

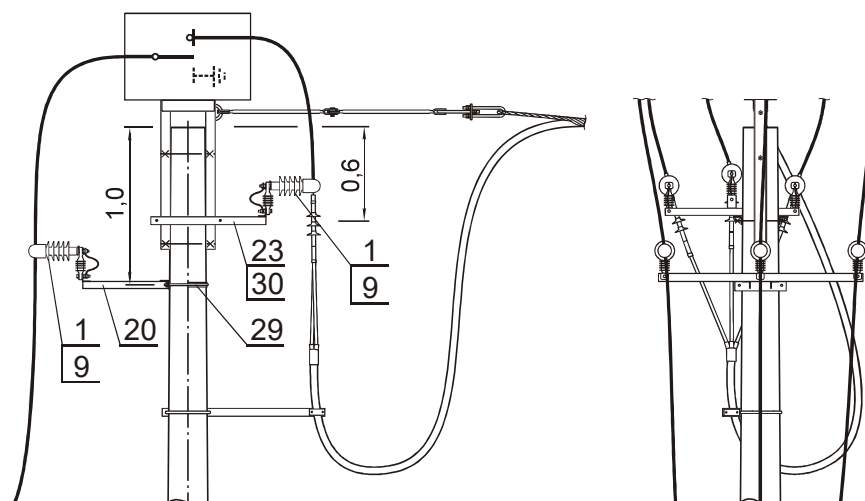


STNKs, STNKp

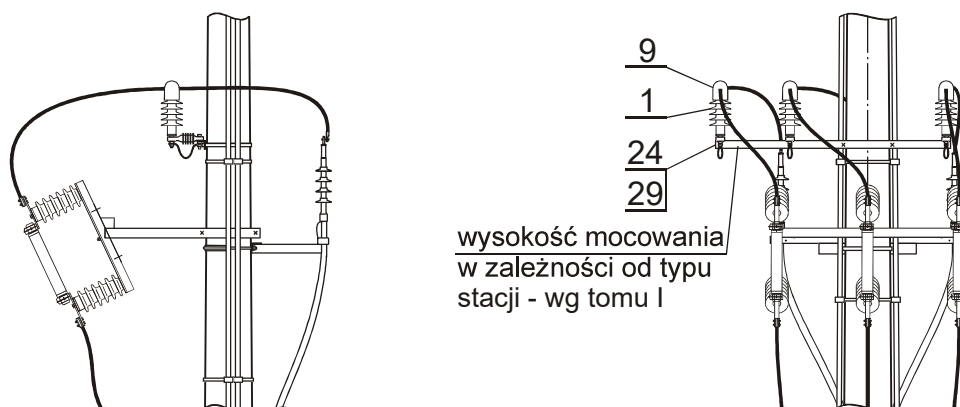


Zestawienie materiałów - str. 115

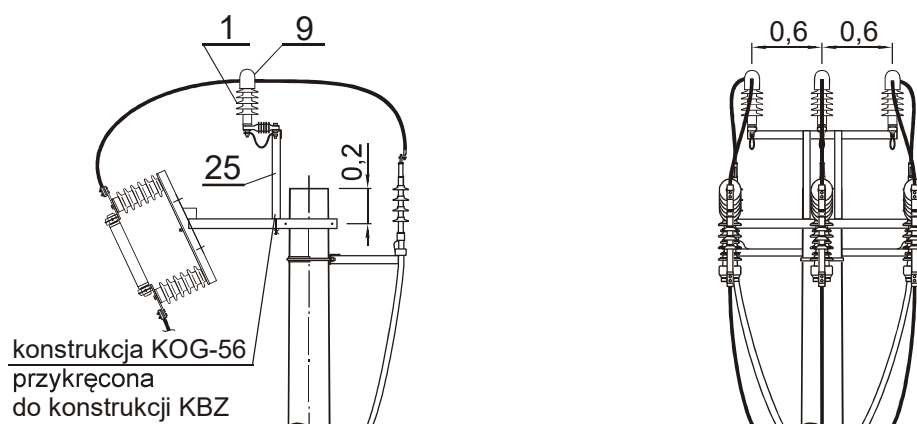
STNKsr, STNKpr wariant I, wariant II wg tomu I (dobór dotyczy w. I i II)



STNK-20/□/1

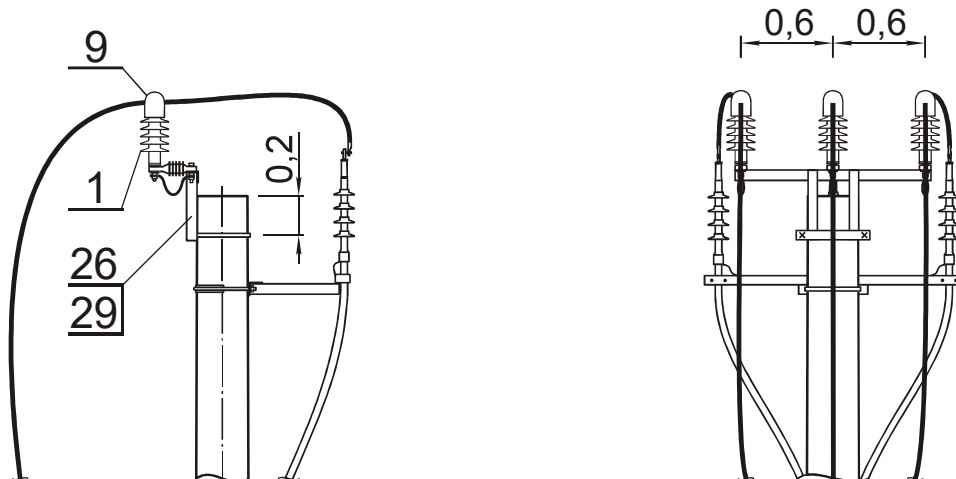


STNK-20/□/2 - z bezpiecznikami

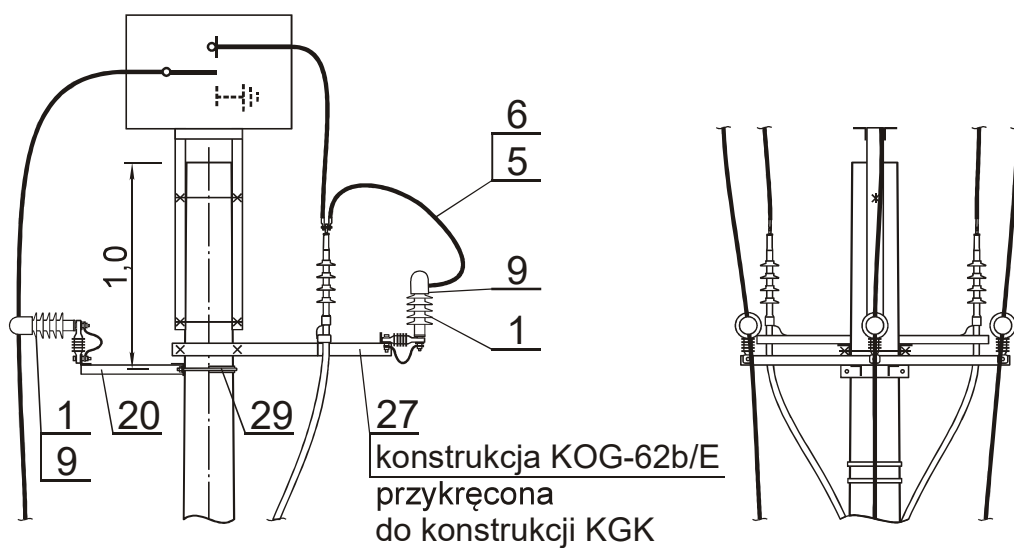


Zestawienie materiałów str. 115

STNku-20/□/2 - bez bezpieczników,

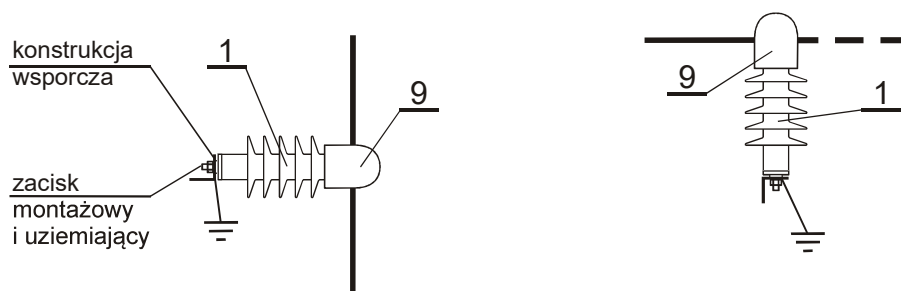


STNkr wariant I, wariant II wg tomu I (dobór dotyczy w. I i II)

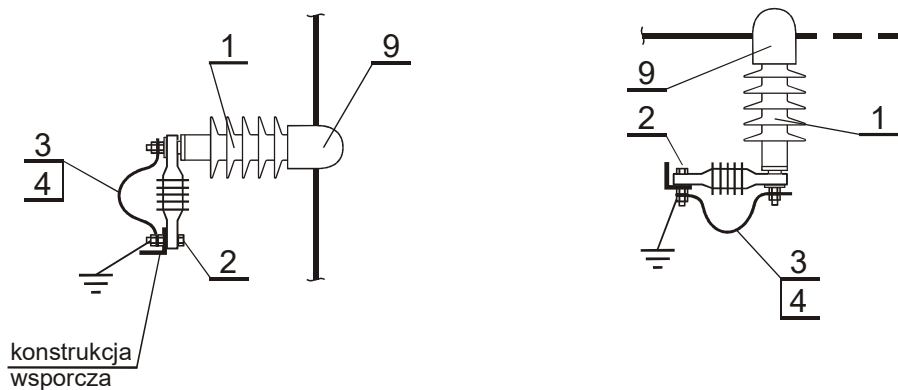


Zestawienie materiałów str. 115

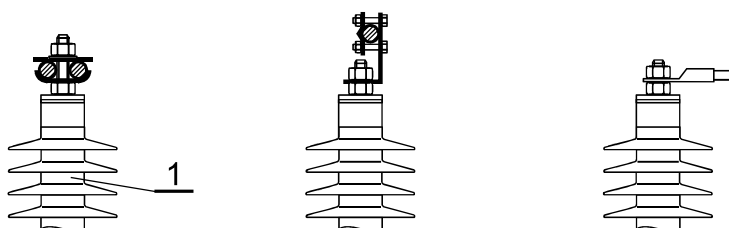
Szczegóły mocowania ograniczników przepięć bez odłącznika



Szczegóły mocowania ograniczników przepięć z odłącznikiem



Szczegóły mocowania przewodu do zacisku liniowego ogranicznika przepięć



Zestawienie materiałów - str. 115



Uwagi:

1. Ilość poz 2-4 i 9 dla 1 kpl.(3szt.) ograniczników przepięć
2. W przypadku konstrukcji cynkowanych połączenie uziemienia ograniczników przepięć realizowane jest poprzez uziemioną konstrukcję wsporczą (z wyjątkiem mocowania na transformatorze). W przypadku konstrukcji malowanych lub mocowania na transformatorze należy wykonać połączenie zacisków uziemiających ograniczników przepięć z głównym przewodem uziemiającym przewodem poz. 7.
3. Zestawienie konstrukcji - str. 116

40	9	Osłona przeciw ptakom	OSOP SP 46.3	BEZPOL ENSTO POL	3 ¹⁾	szt.	0,3		
23	8	Końcówka kablowa Cu cynowana galwanicznie, do M12	□	str. 161	2 ²⁾	szt.	....	Do poz. 7	
7	7	Przewód Cu 450/750V	H07V-K 25	Eltrim KABLE	...	m	0,79	Połączenie uziemienia KOG (uwaga 2)	
22	6	Końcówka kablowa Al do M12	...	str. 160, 161	...	szt.	...	Do poz. 5	
21	5	Przewódw osłonie 12/20 kV	□	□	...	m	... ...	Ilość zależna od typu stacji	
23	4	Końcówka kablowa Cu cynowana galwanicznie	...	str.161	6 ¹⁾	szt.	...	Do poz. 3, do M12	
7	3	Przewód Cu 450/750V dł. 0,5m	H07V-K 25	Eltrim KABLE	3 ¹⁾	szt.	0,16	Połączenie odłącznika ogranicznika z uziemieniem, barwa izolacji zielono-żółta	
45	2	Śruba z 2 nakrętkami, 2 podkł. okr.i spręż.	M12x70 kl.5.8	PN-EN 15048-1	3 ¹⁾²⁾	szt.	0,11	Do ogranicznika z odłącznikiem	
4	1	Ogranicznik przepięć z osłoną zacisku liniowego (pkt. 8 opisu technicznego)	20 kV	Varisil HE-S-30	ENSTO POL	3	szt.	□	Opcja S3D2 - ze wspornikiem izolacyjnym i odłącznikiem.
			15 kV	Varisil HE-S-22				□	
			20 kV	AZBD-30□*	SICAME			4,4	*0 - bez wyposażenia dodatkowego, *1 - ze wskaźnikiem przepalenia, *2 - z odłącznikiem
			15 kV	AZBD-22□*				3,0	
			20 kV	ASM 24	APATOR			4,4	Wyposażenie: - zacisk górny - A, - zacisk dolny - C, - z odłącznikiem -W3
			15 kV	ASM 18				3,4	
			20 kV	POLIM-D24N	ABB			2,2	Wyposażenie: rys. katalog. 101 - zacisk liniowy rys. katalog. 202 - odłącznik rys. katalog. 203 - zacisk montażowy i uziemiający
			15 kV	POLIM-D18N				1,6	

APARATURA I OSPRZĘT

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



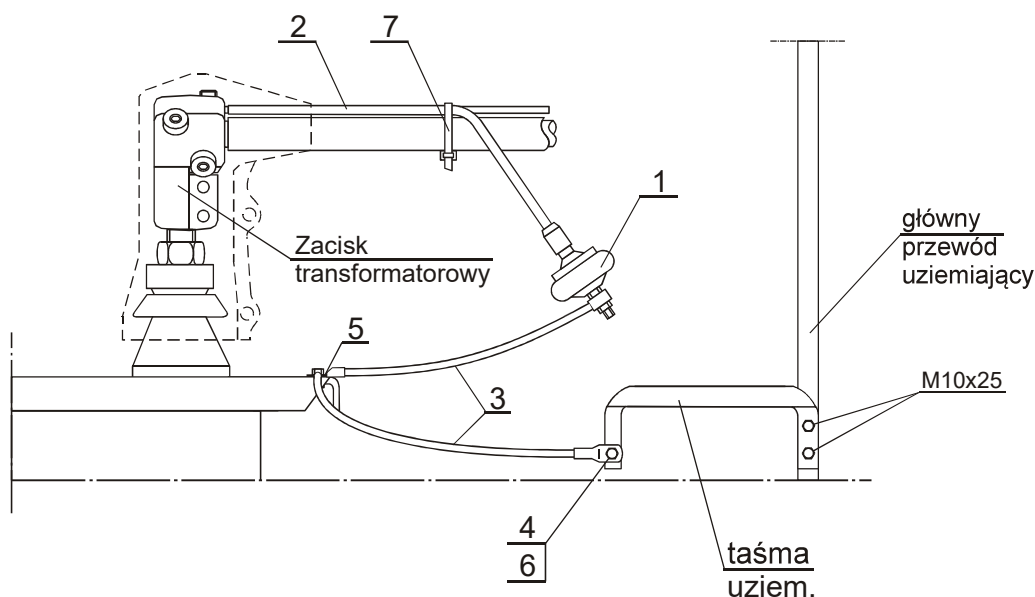
Dobór objemek poz. 29

Typ konstrukcji	Średnica wierzchołkowa żerdzi D _w , mm		
	218	263	308
KOG-50	OB-3/E (1,5 kg)	OB-8/E (1,8 kg)	-
KOG-51	-	-	OB-14/E (2,6 kg)
KOG-6b	OB-7 (1,7 kg)	OB-10 (2,1 kg)	-
KOG-52a	-	-	OB-16 (2,9 kg)
KOG-14a	OB-6/E (1,7 kg)	OB-9/E (1,9 kg)	-
KOG-53	-	-	OB-15/E (2,7 kg)
KOG-54	OB-7/E (1,7 kg)	OB-10/E (2,1 kg)	-
KOG-55a	-	-	OB-13/E (2,0 kg)
KOG-58b	OB-3/E (1,5 kg)	-	-

30	30	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-17a/E	4-660-29	1	szt.	3,5	Stosować łącznie z poz. 23
40	29	Objemka	OB- □	4-660-51	1	szt.	...	Do KOG-□, dobór wg tabeli
38	28	Wspornik do mocowania ogr. przep. SN na transform.	UM/SBK	BEZPOL	3	szt.	...	
30	27	Konstrukcja do ograniczników przepięć	KOG-62b/E	4-660-34a	1	szt.	5,3	
27	26		KOG-58b/E	3-660-32a	...	szt.	6,6	Do żerdzi $D_w = 218$
26	25		KOG-56a/E	3-660-31a			6,6	Przykręcana do konstrukcji KBZ
25	24		KOG-55a/E	4-660-30a			5,2	Do żerdzi $\frac{D_w = 308}{D_w = 218, 263}$
			KOG-54/E				5,2	
28	23		KOG-61a/E	4-660-33a			8,7	Do żerdzi $\frac{D_w = 308}{D_w = 218, 263}$
			KOG-60/E				7,4	
24	22		KOG-53a/E	3-660-28a			7,1	Do żerdzi $\frac{D_w = 308}{D_w = 218, 263}$
			KOG-14b/E				6,6	
23	21		KOG-52a/E	3-660-27a			6,5	Do żerdzi $\frac{D_w = 308}{D_w = 218, 263}$
			KOG-6b/E				6,0	
22	20		KOG-51/E	...	szt.	8,9	Do żerdzi $\frac{D_w = 308}{D_w = 218, 263}$	
			KOG-50/E			8,3		

KONSTRUKCJE

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



Podstawowe dane techniczne SPD dla sieci nn o układzie TN-C
(zgodnie ze wskazówkami wykonawczymi PTPIREE z 2005r.)

Napięcie trwałej pracy	$U_c \geq$	V	440
Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs	$I_n \geq$	kA	5
Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs	$I_{max} \geq$	kA	25
Napięciowy poziom ochrony	$U_p \leq$	V	2500

37	7	Opaska (taśma) kablowa	CCD 9-42	SICAME	3	szt.	-	
			VPC8/180	GPH				
			PER 15	ENSTO POL				
45	6	Śruba z nakrętką, podkładką okrągłą i sprężystą	M8x20	PN-EN 15048-1	3	szt.	...	Do poz. 4
23	5	Końcówka kablowa Cu cynowana galwanicznie do M12	...	str. 161	3	szt.	...	Do poz. 3-połączenie z kadzią transformatora
23	4	Końcówka kablowa Cu cynowana galwanicznie do M8	...	str. 161	3	szt.	...	Do poz. 3- połączenie z taśmą uziem.
7	3	Przewód Cu 450/750V	H07V-K 25	Eltrim KABLE	3	m	0,79	Połączenie uziemienia
49	2	sztynny wysięgnik do ograniczników przepięć nn	UM / BOP / TOGA 1-4	BEZPOL	3	szt.	-	Do poz. 1
5	1	Ogranicznik przepięć nn z zaciskiem liniowym śrubowym (sworzeń z gwintem)	...	str. 166÷169	3	szt.	...	
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Producent nr katalogowy, normy, strony, rysunku	Ilość	Jedn.	Masa jedn. kg	Uwagi

APARATURA I OSPRZĘT

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

Typ izolatora stojącego porcelanowy	Producent (dystybutor)	Typ izolatora wiszącego porcelanowy	Producent (dystybutor)
LWP 8-24, LWP 8-24-S LWP 8-24-R LWP 12,5-24, LWP 12,5-24-R	RADPOL, ZPE ZAPEL	LP60/5U, LP60/8U, LP45/5U	.....
kompozytowy	-	kompozytowy	-
SMT 24/0-L, SMT 24/0-L1 SMT 24/0-L2	MICO ELECTRIC	SGL 24-1/ME, SGL 24-2/ME, SGL 24-3/ME	MICO ELECTRIC
SDI83.1M24, SDI83.2M24	ENSTO POL	SDI 90.150, SDI 90.280	ENSTO POL
SIW24G, SIW24S	SICAME	GIO15 EE, GIO24 EE GIO36 EE	SICAME

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-□, - 444 daN,
- dla izolatorów: SDI 83.1 M24 - 833 daN, SDI 83.2 M24 - 694 daN,
- dla izolatorów: LWP 12,5-24(-R), SMT 24/0-L1(-L2,-L) - 694 daN,
- dla izolatorów: SIW24G, SIW24S - 711daN
- dla izolatorów: LP60/5U, LP60/8U, LP45/5U - 3333daN,
- dla izolatorów: SDI 90.150, SDI 90.280, - 3900daN,
- dla izolatorów: SGL24-1/ME(-2/ME,-3ME) - 3900 daN,
- dla izolatorów: GIO15 EE, GIO24 EE, GIO36 EE - 3900 daN,

W opracowaniu przewidziano następujące typy zawiesznień przewodów i ich oznaczenia:

- na izolatorach stojących:
 - ZP/□, ZPi/□ - pojedyncze zawieszenie przelotowe („i” dla przewodów w osłonie),
 - ZPb/□, ZP2i/□ - podwójne zawieszenie przelotowe („i” dla przewodów w osłonie),
 - ZM - zawieszenie przelotowe mostka
- na izolatorach wiszących:
 - ŁO/□ - pojedynczy łańcuch odciągowy,
 - ŁO2/□ - podwójny łańcuch odciągowy.

Rysunki ww. zawiesznień wraz z zestawieniami materiałów potrzebnych do ich wykonania przedstawiono na kartach albumowych niniejszego tomu. Do stacji przelotowych przewidziano zawieszania przelotowe ZP/□, ZPi/□, ZP2i/□.

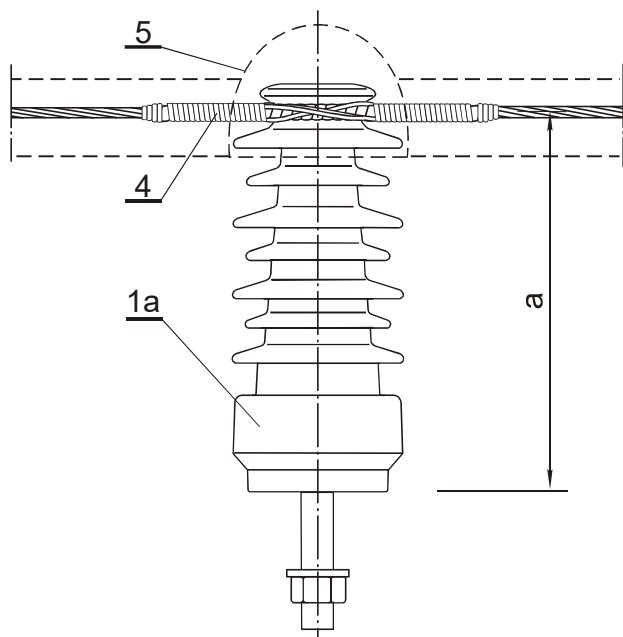
Do zawiesznień odciągowych przewodów na stacjach krańcowych i odporowych przewidziano łańcuchy odciągowe.

Wyboru zawieszienia przewodów należy dokonać przy sporządzaniu projektu stacji uwzględniając: rodzaj linii zasilającej, typ i przekrój przewodu, dopuszczalne obciążenie oraz poziom obostrzenia.

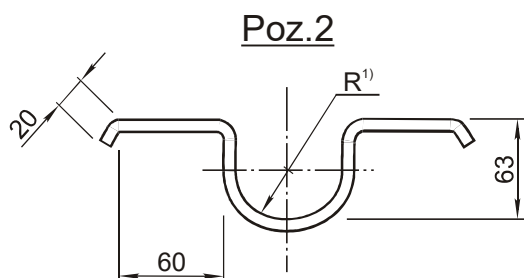
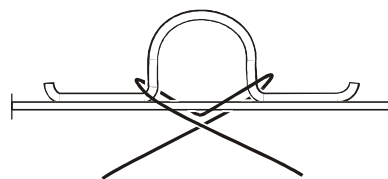
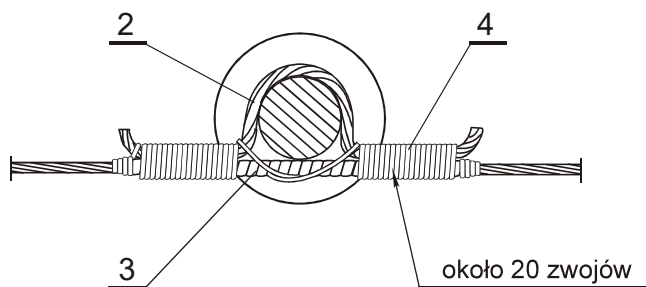
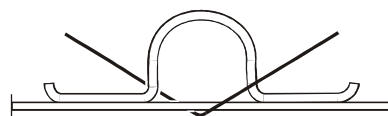
Dobór izolacji do warunków zabrudzeniowych należy wykonać zgodnie z normą PN-EN-50341-2-22. Uwzględniając określone w ww. normie minimalne drogi upływu, w tablicy poniżej podano dobór zastosowanych w albumie izolatorów, wg danych katalogowych producenta, do poszczególnych stref zabrudzeniowych.

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	-
	LWP 12,5-24	LWP 12,5-24(-R)	LWP 12,5-24(-R)
	LWP 8-24, LWP 8-24R	LWP 8-24, LWP 8-24R	LWP 8-24, LWP 8-24R
	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S
	SMT 24/0-L	SMT 24/0-L	SMT 24/0-L
	SMT 24/0-L1	SMT 24/0-L1	SMT 24/0-L1
	SMT 24/0-L2	SMT 24/0-L2	SMT 24/0-L2
	SDI83.1M24	SDI83.1M24	SDI83.1M24
	SDI84.1M24	SDI84.1M24	SDI84.1M24
	LP 60/5U LP45/5U	LP 60/5U, LP45/5U	LP 60/5U, LP45/5U
	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.280
	GIO15 EE	GIO15 EE	-
	GIO24 EE	GIO24 EE	GIO24 EE
	GIO36 EE	GIO36 EE	GIO36 EE
	SGL 24-1/M/E	SGL 24-1/M/E	SGL 24-1/M/E
	SGL 24-2/M/E	SGL 24-2/M/E	SGL 24-2/M/E
	SGL 24-3/M/E	SGL 24-3/M/E	SGL 24-3/M/E
20	LWP 8-24-S	-	-
	LWP 8-24, LWP 8-24R	-	-
	LWP 12,5-24R	-	-
	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S	SIW24G, SIW24S
	SMT 24/0-L	SMT 24/0-L	-
	SMT 24/0-L1	SMT 24/0-L1	-
	SMT 24/0-L2	SMT 24/0-L2	-
	SDI83.1M24	SDI83.1M24	SDI83.1M24
	SDI83.2M24	SDI83.2M24	SDI83.2M24
	LP 60/5U, LP45/5U	LP 60/8U, LP45/5U	LP 60/8U
	SDI 90.150, SDI 90.280	SDI 90.280	SDI 90.280
	GIO15 EE	-	-
	GIO24 EE	GIO24 EE	GIO24 EE
	GIO36 EE	GIO36 EE	GIO36 EE
	SGL 24-1/M/E	SGL 24-1/M/E	SGL 24-1/M/E
	SGL 24-2/M/E	SGL 24-2/M/E	SGL 24-2/M/E
	SGL 24-3/M/E	SGL 24-3/M/E	SGL 24-3/M/E

AFL-6 35, 50, 70



**SPOSÓB MOCOWANIA
OBJEMKI Poz. 2**

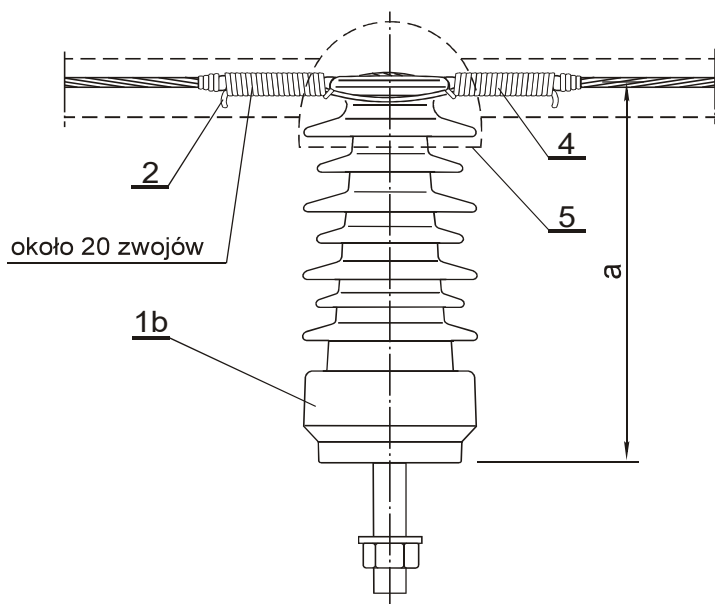


¹⁾ Wymiar R dopasować do średnicy szyjki izolatora

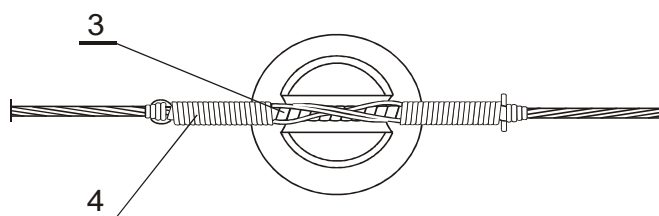
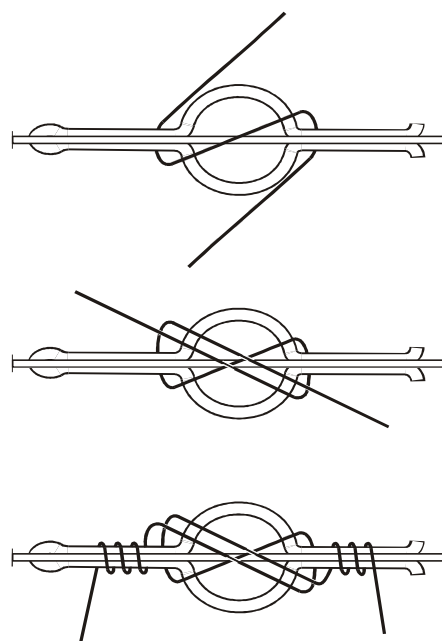
Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24	285
LWP 12,5-24	285
SMT 24/0-L	283

zestawienie materiałów str. 123

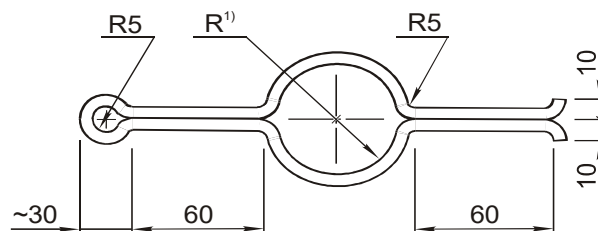
AFL-6 35, 50, 70



**SPOSÓB MOCOWANIA
OBJEMKI Poz. 2**



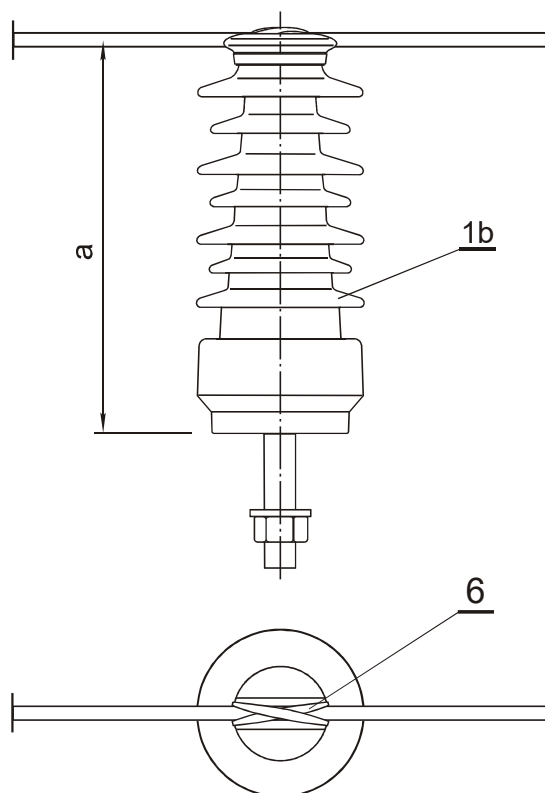
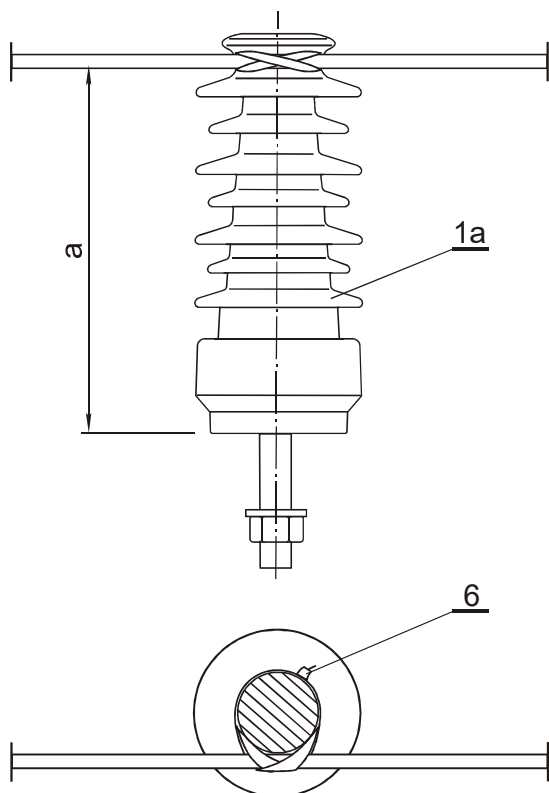
Poz.2



¹⁾ Wymiar R dopasować do średnicy szyjki izolatora

Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24R	294
LWP 12,5-24R	294
SMT 24/0-L1	300
SMT 24/0-L2	283
SDI83.1M24	280
SDI84.1M24	330
HASDI190/750	314
HASDI180/485	315
SIW 24 G2	305
CI-PP-24-5-430	280

zestawienie materiałów str. 123



Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24	285
LWP 12,5-24	285
LWP 8-24R	294
LWP 12,5-24R	294
SMT 24/0-L1	300
SMT 24/0-L2	283
SMT 24/0-L	283
SDI83.1M24	280
SDI83.2M24	280
SDI84.1M24	330
HASDI190/750	314
HASDI180/485	315
SIW 24 G2	305

Uwagi:

1. Zawieszenie stosować do mostka wykonanego przewodem w osłonie.
2. Zestawienie materiałów str. 123



Uwagi:

1. Główka izolatora SDI83.2M24 spełnia jednocześnie funkcję uchwytu przelotowego, nie trzeba stosować dodatkowych uchwytów (opaski poz. 6)
2. Dobór izolatorów izolatorów ze względu na strefę zabrudzeniową oraz napięcie sieci wg str. 119.

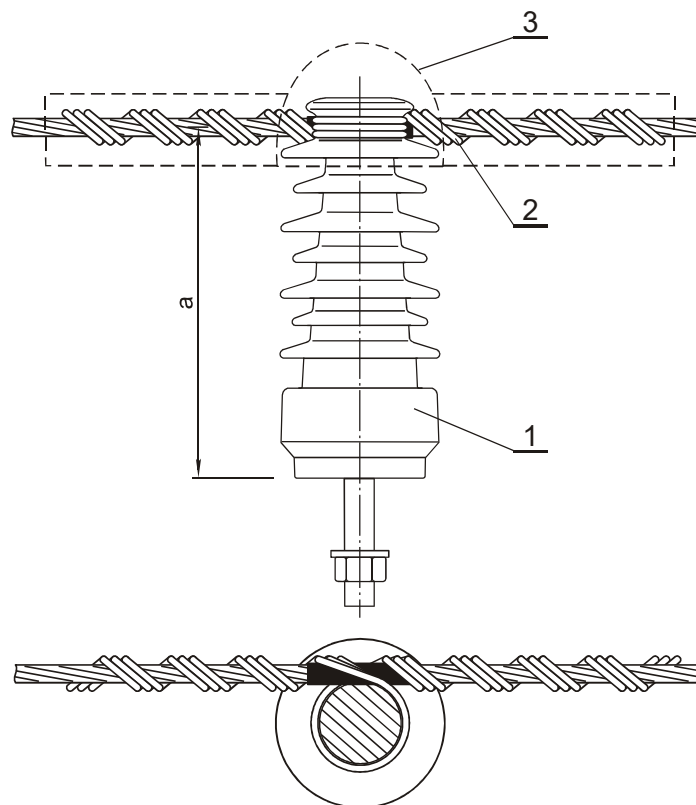
11 12	6	Opaska (uwaga)		CCD 9-92		SICAME		1	-	ZM
		Opaska kablowa (uwaga)	VPC8/540		GPH					
			PER14.4		ENSTO POL					
	5	Osłona przed ptakami		SP 45.3		ENSTO POL		1	0,48	ZP/1, ZP/2
				OIW.LWP		BEZPOL			0,4	ZP/1
	4	Drut wiązałkowy ϕ 3mm, dł. 2,5 m				-		1	0,05	ZP/1, ZP/2
	3	Taśma aluminiowa 10x1x1000				-		1	0,03	
	2	Drut aluminiowy o przekroju 16 mm ² , dł. 1 m				-		1	0,04	ZP/2
		Przewód dł. 0,5m	AFL-6	35	-		0,07		ZP/1	
				50			0,10			
				70			0,14			
	1b	Izolator liniowy kompozytowy SILCOSIL z trzonem M20x150 (dł. gwintu 150mm)		HASDI190/750		PFISTERER		1	3,5	ZP/2, ZM
				HASDI180/485					2,8	
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140* (dł. gwintu 140mm)		SIW 24 G2		SICAME			2,7	ZP/2, ZM * inna dł. na zamówienie
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)		SMT 24/0-L2		MICO ELECTRIC			2,5	ZP/2, ZM
				SMT 24/0-L1					2,6	
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 120mm)		SDI83.2 M24 (uwaga1)		ENSTO POL			2,8	ZM
				SDI84.1M24					2,5	ZP/2, ZM
				SDI83.1M24					2,4	
		Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 62, 105, 140mm (dł. gwintu trzonu 55mm)		LWP 8-24R		.....			6	ZP/2, ZM
				LWP 12,5-24R						ZP/2, ZM
				LWP 8-24						ZP/1, ZM
				LWP 12,5-24						ZP/1, ZM
	1a	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)		SMT 24/0-L		MICO ELECTRIC			2,6	ZP/1, ZM

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
----------------	-----	------------------	-------------------------	------------	---------------	-------



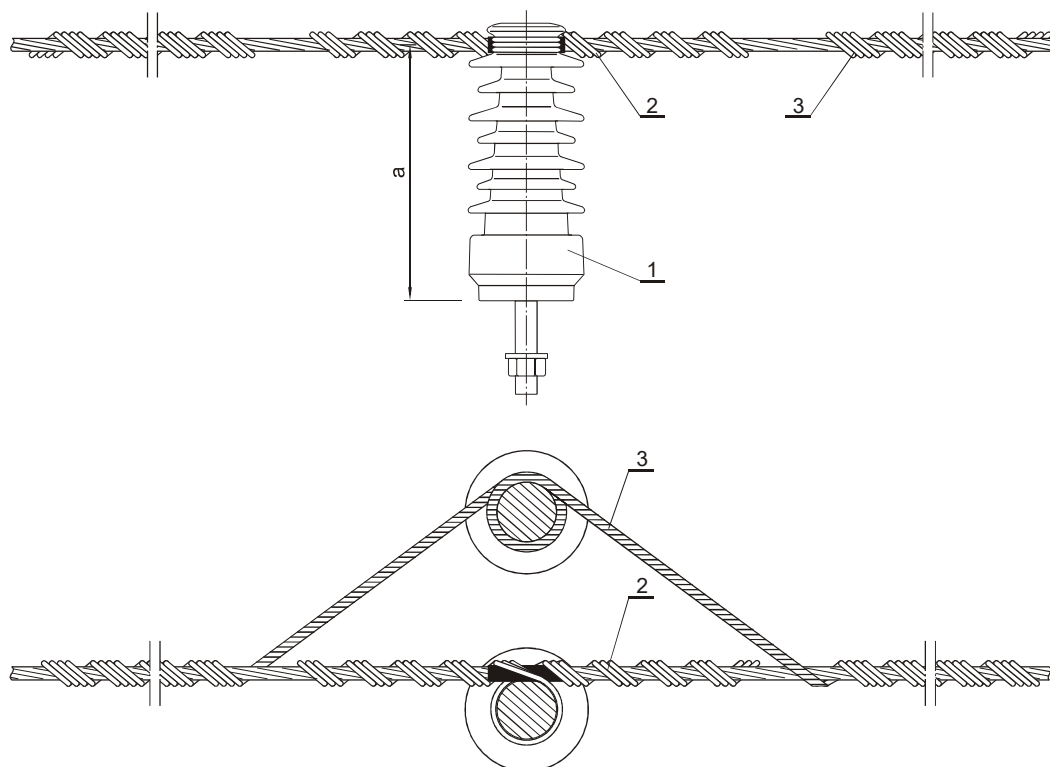
PTPiREE

AFL-6 35, 50, 70


Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24	285
LWP 12,5-24	285
SMT 24/0-L	283

11	3	Ośłona przed ptakami	SP 45.3	ENSTO POL	1	0,48		
	OIW.LWP		BEZPOL	0,4				
	2	Uchwyt oplotowy przełotowy boczny	PL GFST AFL670	BELOS-PLP	1	0,14	AFL 6	70
			PL GFST AFL650			0,11		50
			PL GFST AFL635					35
	1	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 105, 140mm (dł. gwintu trzonu 55mm)	LWP 8-24, LWP 12,5-24	.....		6	Dobór - str. 119	
Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)		SMT 24/0-L	MICO ELECTRIC	2,6				
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Producent (dystrybutor)	Ilość szt.	Masa jedn. kg	Uwagi	

AFL-6 35, 50, 70

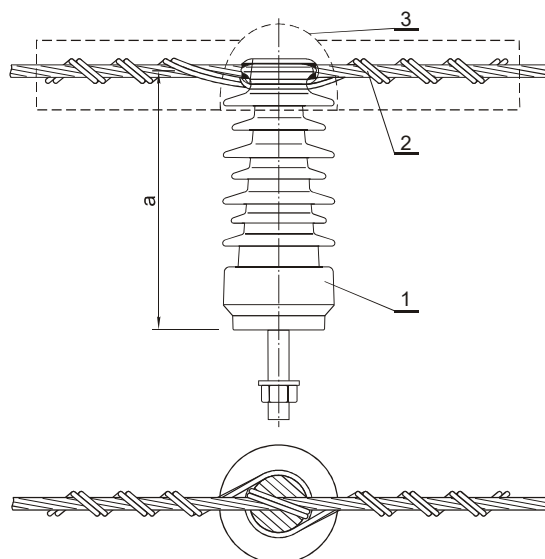


Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24	285
LWP-12,5-24	285
SMT 24/0-L	283

11	3	Uchwyt opłotowy przelotowy bezpieczny	PL XOT AFL670	BELOS-PLP	1	0,22	AFL-6	70
			PL XOT AFL650			0,18		50
			PL XOT AFL635			0,14		35
	2	Uchwyt opłotowy przelotowy boczny	PL GFST AFL670	1	0,14	AFL-6	70	
			PL GFST AFL650		0,11		50	
			PL GFST AFL635				35	
	1	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 105, 140mm (dł. gwintu trzonu 55mm)	LWP 8-24, LWP 12,5-24	.....	2	6	Dobór - str. 119	
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)	SMT 24/0-L	MICO ELECTRIC		2,6		
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Producent (dystrybutor)	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



PTPIREE

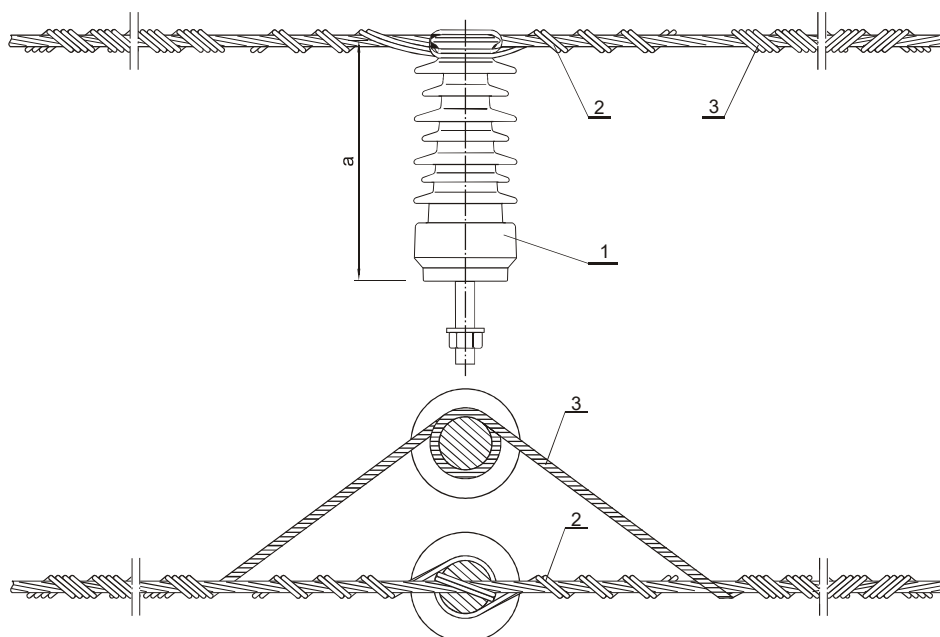
AFL-6 35, 50, 70


Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24R	294
LWP 12,5-24R	294
SMT 24/0-L1	300
SMT 24/0-L2	283
SDI83.1M24	280
SDI84.1M24	330
HASDI190/750	314
HASDI180/485	315
SIW 24 G2	305

11	3	Oślona przed ptakami	SP 45.3	ENSTO POL	1	0,48		
	2	Uchwyt opłotowy przełotowy środkowy	PL DT AFL670	BELOS-PLP	1	0,09	AFL 6	70
			PL DT AFL650					50
			PL DT AFL635					35
	1	Izolator liniowy kompozytowy SILCOSIL z trzonem M20x150(dł. gwintu 150mm)	HASDI190/750	PFISTERER	1	3,5	Dobór - str. 119	
			HASDI180/485			2,8		
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140* (dł. gwintu 140mm) (dobór - str. 117)	SIW 24 G2	SICAME		2,7	* inna dł. na zamówienie	
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140 (dł. gwintu 90mm)	SMT 24/0-L2	MICO ELECTRIC		2,5	Dobór - str. 119	
			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 (dł. gwintu trzonu 55mm)	LWP 8-24R, LWP 12,5-24R	RADPOL ZAPEL	6				
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	


PTPiREE

AFL-6 35, 50, 70

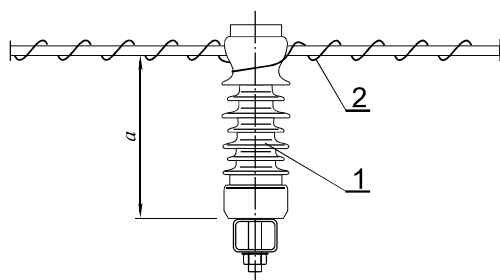


Typ izolatora	Wymiar a, mm
LWP 8-24R	294
LWP 12,5-24R	294
SMT 24/0-L1	300
SMT 24/0-L2	283
SDI83.1M24	280
SDI84.1M24	330
HASDI190/750	314
HASDI180/485	315
SIW 24 G2	305

11	3	Uchwyt opłotowy przelotowy bezpieczny	PL XOT AFL670	BELOS-PLP	1	0,22	AFL-6	70	Dobór - str. 119	
			PL XOT AFL650			0,18		50		
			PL XOT AFL635			0,14		35		
	2	Uchwyt opłotowy przelotowy środkowy	PL DT AFL670	BELOS-PLP	1	0,09	AFL 6	70		
			PL DT AFL650					50		
			PL DT AFL635					35		
	1	Izolator liniowy kompozytowy SILCOSIL z trzonem M20x150 (dł. gwintu 150mm)	HASDI190/750	PFISTERER	2	3,5	* inna dł. na zamówienie			
			HASDI180/485			2,8				
		Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140* (dł. gwintu 140mm)	SIW 24 G2	SICAME		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 (dł. gwintu trzonu 55mm)	LWP 8-24R, LWP 12,5-24R	RADPOL ZAPEL	6						
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi			

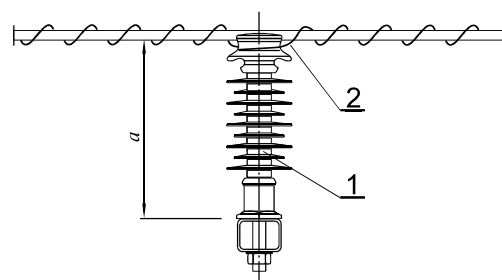
PAS 50, 70

ZPi/1
dla linii bez ostrych



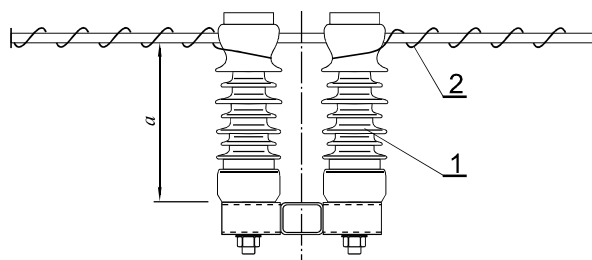
$\alpha = 180^\circ \div 150^\circ$ - izolatory LWP □-S,
mocowanie przewodu w rowku
 $\alpha = 180^\circ \div 178^\circ$ - izolatory LWP 8-24R,
mocowanie przewodu w rowku
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - izolatory LWP 8-24R,
mocowanie przewodu na szyjce

ZPi/2
poziom ostrych I i II - uwaga 3 (str. 129)



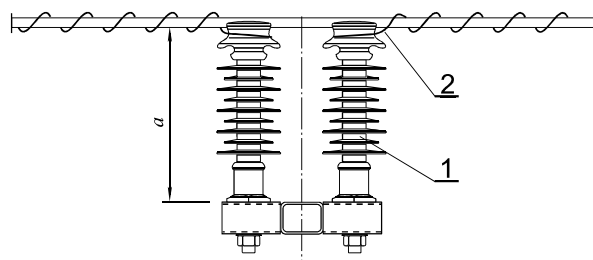
$\alpha = 180^\circ \div 178^\circ$ - mocowanie przewodu w rowku
 $178^\circ > \alpha \geq 150^\circ$ - mocowanie przewodu na szyjce

ZP2i/1
poziom ostrych I i II



$\alpha = 180^\circ \div 150^\circ$ - 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 i II



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

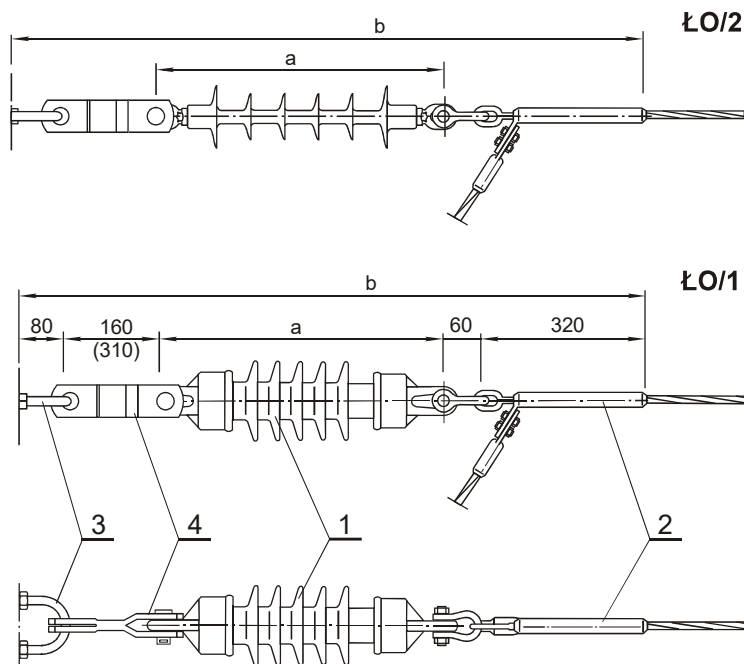
c.d. i zestawienie materiałów str. 127

Typ izolatora	Wymiar a	Dopuszczalne obciążenie ^{3) 4)} , daN			Masa, kg
		ZPi/1, ZPi/2	ZP2i/1, ZP2i/2	ZPi/2	
		poziom obostrzenia			
	mm	bez obostrzeń	I, II	I, II	
LWP 8-24-S	300	444	444	-	6,0
LWP 12,5-24R	300	694	694	-	7,5
LWP 8-24R	300	444	444	-	8,0
SDI83.1M24	280	833	833	555	3,0
SDI83.2M24	280	694	694	463	2,8
SIW 24 S	305	711	711	474	2,6
SIW 24 G2	305	711	711	474	2,7
SMT 24/0-L1	300	694	694	463	2,6
SMT 24/0-L2	283	694	694	463	2,5

Uwagi:

- Dobór izolatorów ze względu na strefę zabrudzeniową oraz napięcie sieci wg str. 119,
- 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 i II 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,) stosujemy wiązałki typu PLDT2 , 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 dwóch izolatorów w osi przewodu w przypadku kiedy mocujemy przewód na szyjce izolatora (z boku) używamy wiązałek PLSDT 2 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.
- Główka izolatora SDI83.2M24 spełnia jednocześnie funkcję uchwytu przelotowego, nie trzeba stosować dodatkowych uchwytów (poz. 2).

2 (11)	Uchwyt wiązałkowy, uwaga 5	GSTTI 50 FG	SICAME	-	2	☐	50 mm ²
		GSTTI 95 FG		☐		70 mm ²	
		PLSDT 2 F		☐		50, 70 mm ²	
		PLDT 2 F, PLTT 2 F		☐		50, 70 mm ²	
	Uchwyt opłotowo-skrętny, nie stosować do iz. SDI83.	SO 115.5085	ENSTO POL	2	0,087	50 mm ²	
SO 115.9585		0,095			70 mm ²		
1 (11)	Izolator liniowy kompozytowy z trzonem M24x140* (dł. gwintu 140mm)	SIW 24 S	SICAME	1	2	2,6	* inna długość na zamówienie ZPi/2, ZP2i/2 Uwaga 1, 2, 3, 6
		SIW 24 G2				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)	SDI83.2M24 ⁶⁾	ENSTO POL			2,8	
		SDI83.1M24				3,0	
	Izolator liniowy porcelanowy z trzonem M20, M24 długości 105, 140mm	LWP 8-24-S LWP 12,5-24R LWP 8-24R				☐	ZPi/1, ZP2i/1 Uwaga 1 i 2 dł. gwintu trzonu 55mm
Lp.	Wyszczególnienie		Producent, dystrybutor	ZPi	ZP2i	Masa jedn., kg	Uwagi
				Ilość, szt.			

AFL-6 70, dla przęsła bez obostrzenia


Typ izolatora	Wymiary mm	
	a	b dla 4.1
LP 60/8U	625	1245
LP 60/5U	505	1125
LP 45/5U	505	1125
GIO 15 EE	395	1015
GIO 24 EE	443	1063
GIO 36 EE	505	1125
SGL24-1/M/E	443	1063
SGL24-2/M/E	505	1125
SGL24-3/M/E	625	1245
SDI-90.280	443	1063
SDI-90.150	342	962

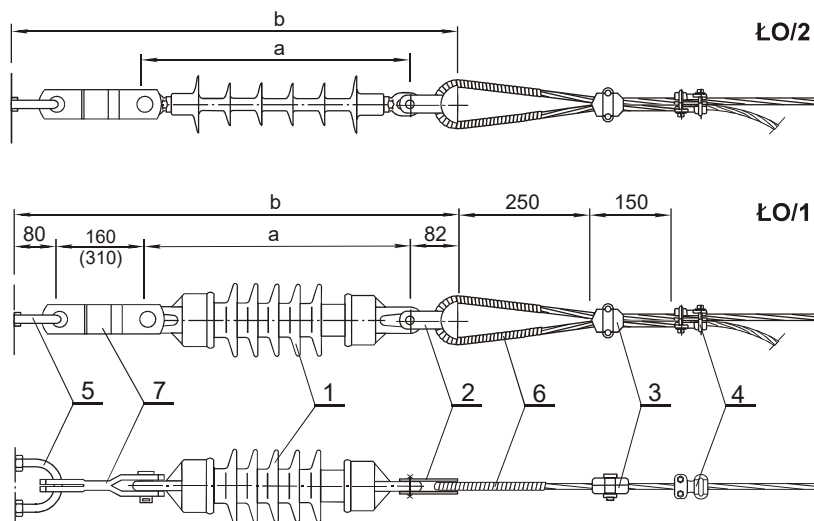
* Do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowym.

10	4. 2	Łącznik jednowidlasty, ze sworzniem nitowym	h=300	BELOS-PLP, ELGIS, ALPAR, DELKAR, BEZPOL	1	2,3	STNr, STNur	
	4. 1		h=150			0,7		
	3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111A	BELOS-PLP		0,7		
			41111, 41121	ALPAR, DELKAR		0,8		
			M16-140, M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,9		
	2	Uchwyt odciągowy zaprasowywany	BK3100	BEZPOL		1,58	AFL-6 70	
			2571	BELOS-PLP, DELKAR		1,59		
			25712	BELOS-PLP		1,61	AFL-6 70/1*	
	1	Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	1	1,7	ŁO/2	Dobór - str. 119
			SGL24-2/M/E			1,85		
			SGL24-1/M/E			1,75		
			GIO 36 EE	SICAME		□		
			GIO 24 EE			□		
			GIO 15 EE			□		
			SDI-90.280	ENSTO POL		1,08		
			SDI-90.150			0,95		
		Izolator liniowy porcelanowy	LP 60/8U			10,5	ŁO/1	
			LP 60/5U			7,5		
			LP 45/5U			5,5		

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor) nr katalogowy	Ilość [szt.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi
----------------	-----	------------------	---------------------------------------	--------------	-----------------	-------

AFL-6 35, 50, dla przęsła bez obostrzenia



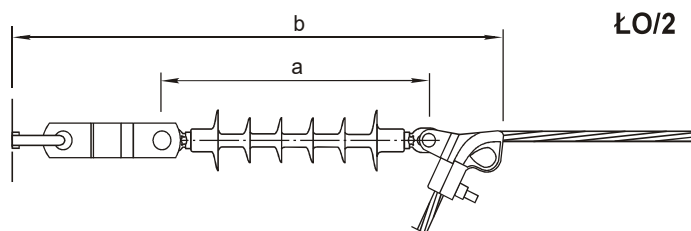
Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b-dla 7.1
LP 60/8U	627	949
LP 60/5U	507	829
LP 45/5U	507	829
GIO 15 EE	397	719
GIO 24 EE	445	767
GIO 36 EE	507	829
SGL24-1/M/E	445	767
SGL24-2/M/E	507	829
SGL24-3/M/E	627	949
SDI-90.280	445	767
SDI-90.150	344	666

10	7.2	Łącznik jednowidlasty, ze sworzniem nitowym	h=300	BELOS-PLP, ELGIS ALPAR, DELKAR, BEZPOL	1	2,3	STNr, STNur	
	7.1		h=150			0,7		
	6	Taśma aluminiowa 10x1x1000		-	1	0,03		
	5	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111A	BELOS-PLP		0,7		
			41111, 41121	ALPAR, DELKAR		0,8		
			M16-140, M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,9		
	4	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy	USK 2411	BEZPOL	1	0,3		
		2411/2411/24-11	BELOS-PLP/ ALPAR/DELKAR					
	3	Uchwyt pętlicowy śrubowy		2508/Z3031/25-35 2509/Z3032/50-70	1	0,12	AFL-6	35
			0,23	50				
	2	Uchwyt odciągowy kabłąkowy	23255/6-12	ALPAR/ELGIS	1	0,5		
			23255	BELOS-PLP, DELKAR				
			BK 3001	BEZPOL				
	1	Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	1	1,7	ŁO/2	Dobór - str. 119
			SGL24-2/M/E			1,85		
			SGL24-1/M/E			1,75		
			GIO 36 EE	□				
			GIO 24 EE	□				
GIO 15 EE			□					
SDI-90.280			ENSTO POL	1,08				
SDI-90.150				0,95				
Izolator liniowy porcelanowy o znamionowej wytrzymałości na rozciąganie 40 kN		LP 60/8U	.....	10,5		ŁO/1		
		LP 60/5U		7,5				
		LP 45/5U		5,5				

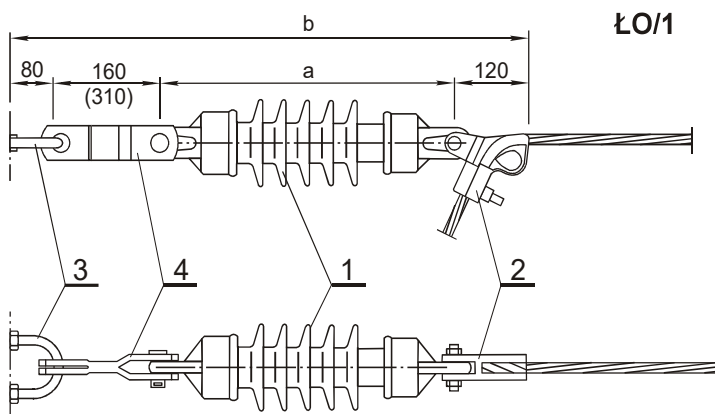
APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent, dystrybutor, str. albumu	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
----------------------	-----	------------------	---	----------------	-----------------------	-------

AFL-6 35, 50, 70, dla przęsła bez obostrzenia



ŁO/2



ŁO/1

Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b dla 4.1
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	627	987
LP 60/5U	507	867
LP 45/5U	507	867
GIO 15 EE	397	757
GIO 24 EE	445	805
GIO 36 EE	507	867
SGL24-1/M/E	445	805
SGL24-2/M/E	507	867
SDI-90.280	445	805
SDI-90.150	344	704

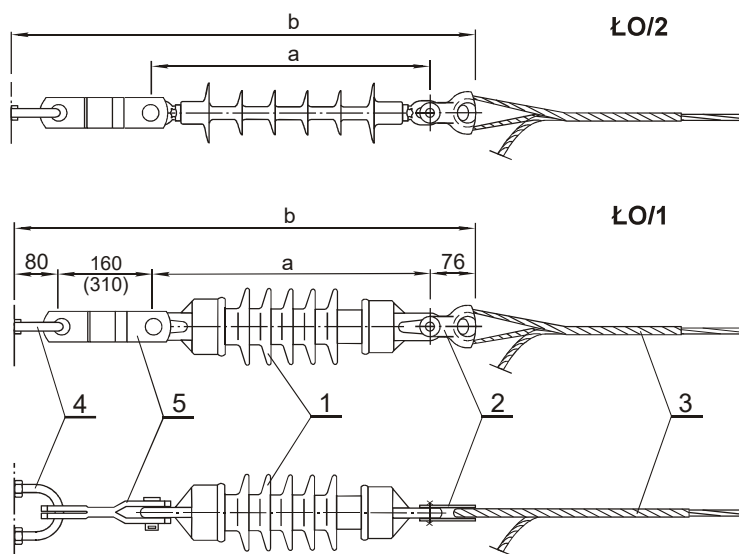
10	4. 2	Łącznik jednowidlasty, ze sworzniem nitowym	h=300	BELOS-PLP, ELGIS ALPAR, DELKAR, BEZPOL	1	2,3	STNr, STNur		
	4. 1		h=150			0,7			
	3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87			
			41111A	BELOS-PLP		0,7			
			41121	ALPAR		0,8			
			41111	ALPAR		0,72			
			41121	DELKAR		1,05			
			NK 41111			0,7			
			M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,87			
			M16-140			0,7			
	2	Uchwyt odciągowy	AD 15 AL	SICAME	1	0,6			
			SO 85	ENSTO POL		0,7			
		Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	1	1,7	ŁO/2	Dobór - str. 119	
			SGL24-2/M/E			1,85			
			SGL24-1/M/E			1,75			
			GIO 36 EE	SICAME		□			
			GIO 24 EE			□			
			GIO 15 EE			□			
			SDI-90.280	ENSTO POL		1,08			
			SDI-90.150			0,95			
		Izolator liniowy porcelanowy	LP 60/8U	.....		10,5	ŁO/1		
			LP 60/5U			7,5			
			LP 45/5U			5,5			

APARATURA I OSPRZĘT

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



PTPiREE

AFL-6 35, 50, 70, dla przęsła bez obostrzenia


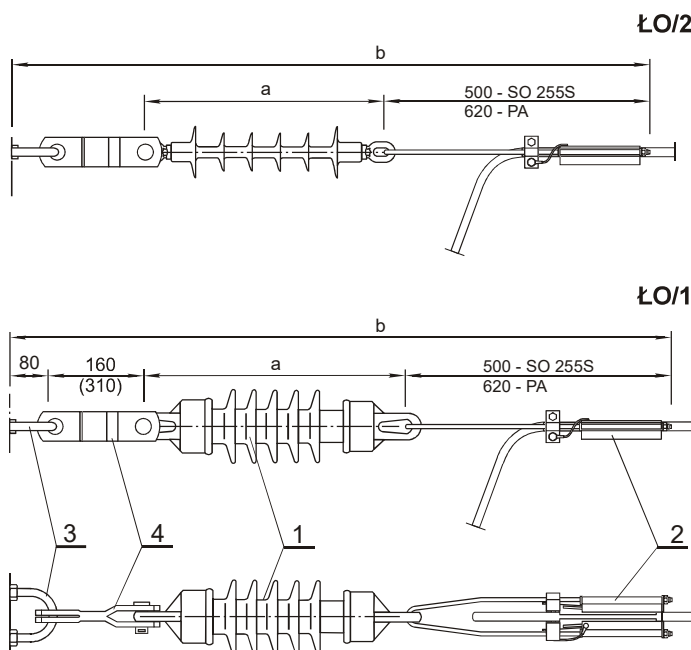
Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b dla 5.1
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	627	943
LP 60/5U	507	823
LP 45/5U	507	823
GIO 15 EE	397	713
GIO 24 EE	445	761
GIO 36 EE	507	823
SGL24-1/M/E	445	761
SGL24-2/M/E	507	823
SDI-90.280	445	761
SDI-90.150	344	660

10	5. 2	Łącznik jednowidlasty, ze sworznem nitowym	h=300	BELOS-PLP, ELGIS, ALPAR, DELKAR, BEZPOL	1	2,3	STNr, STNur	
	5. 1		h=150			0,7		
	4	Wieszak śrubowo - kabłąkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111A	BELOS-PLP		0,7		
			41121	ALPAR		0,8		
			41111	ALPAR		0,72		
			41121	DELKAR		1,05		
			41111			0,7		
			M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,87		
			M16-140			0,7		
	3	Uchwyt odciągowy oplotowy	PL DDE AFL670	BELOS-PLP	1	0,26	AFL-6	70
			PL DDE AFL650			0,24		50
			PL DDE AFL635			0,14		35
	2	Uchwyt odciągowy kabłąkowy, widlasty	TCL 6570002		1	0,48		
		Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	1	1,7	ŁO/2	Dobór - str. 119
			SGL24-2/M/E			1,85		
			SGL24-1/M/E			1,75		
			GIO 36 EE	SICAME		□		
			GIO 24 EE			□		
			GIO 15 EE			□		
			SDI-90.280	ENSTO POL		1,08		
			SDI-90.150			0,95		
		Izolator liniowy porcelanowy o znamionowej wytrzymałości na rozciąganie 40 kN	LP 60/8U			10,5	ŁO/1	
LP 60/5U			7,5					
LP 45/5U			5,5					

APARATURA I OSPRZĘT

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

PAS 50, 70, dla przęsła bez obostrzenia



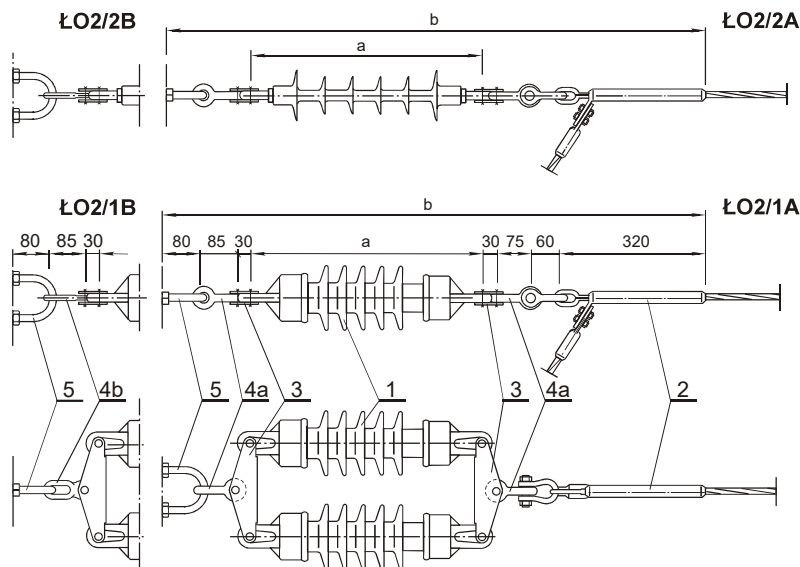
Typ izolatora	Wymiary, mm		
	a	b- dla poz. 4.1	
		SO 255S, UO 70	PA
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	635	1375	1495
LP 60/5U	515	1255	1375
LP 45/5U	515	1255	1375
GIO 15 EE	405	1145	1265
GIO 24 EE	453	1193	1313
GIO 36 EE	515	1255	1375
SGL24-1/M/E	453	1193	1313
SGL24-2/M/E	515	1255	1375
SDI-90.280	453	1193	1313
SDI-90.150	352	1092	1212

10	4. 2	Łącznik jednowidlasty, ze sworzniem nitowym		h=300	BELOS-PLP, ELGIS, ALPAR, DELKAR, BEZPOL	1	2,3	Dla STNr, STNur	
	4.1			h=150			0,7		
	3	Wieszak śrubowo - kabłąkowy		41121A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111A	BELOS-PLP	0,7				
			41111, 41121	ALPAR, DELKAR	0,8				
			M16-140, M16-200	ELGIS, BEZPOL	0,9				
	2	Osłona uchwytu		SCC1	SICAME	1	□	Do PA	
				SP63.3	ENSTO POL		0,89	Do SO 255S, UO 70	
		Uchwyt odciągowy, dopuszczalne obciążenie: (uwzgl. $\gamma_M=1,8$)	10kN	UO 70	ALPAR		1,13	50, 70 mm ²	
			15,6kN	PA 28120 P, PA 28120 HP	SICAME		□	70÷120 mm ²	
			9,2kN	PA 2850 P, PA 2850 HP			□	50, 70 mm ²	
				11,1kN	SO 255S		ENSTO POL	1,13	50, 70 mm ²
	1	Izolator liniowy kompozytowy		SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	1	1,7	ŁO/2	Dobór - str. 119
				SGL24-2/M/E			1,85		
				SGL24-1/M/E			1,75		
				GIO 36 EE	SICAME		□		
				GIO 24 EE			□		
				GIO 15 EE			□		
				SDI-90.280	ENSTO POL		1,08		
				SDI-90.150			0,95		
		Izolator liniowy porcelanowy o znamionowej wytrzymałości na rozciąganie 40 kN		LP 60/8U	.....		10,5	ŁO/1	
				LP 60/5U			7,5		
				LP 45/5U			5,5		

APARATURA I OSPRZĘT

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

AFL-6 70, poziom obostrzenia: I, II, III



Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	619	1300
LP 60/5U	499	1180
LP 45/5U	499	1180
GIO 15 EE	389	1070
GIO 24 EE	437	1117
GIO 36 EE	493	1173
SGL24-1/M/E	437	1117
SGL24-2/M/E	499	1180
SDI-90.280	437	1117
SDI-90.150	336	1016

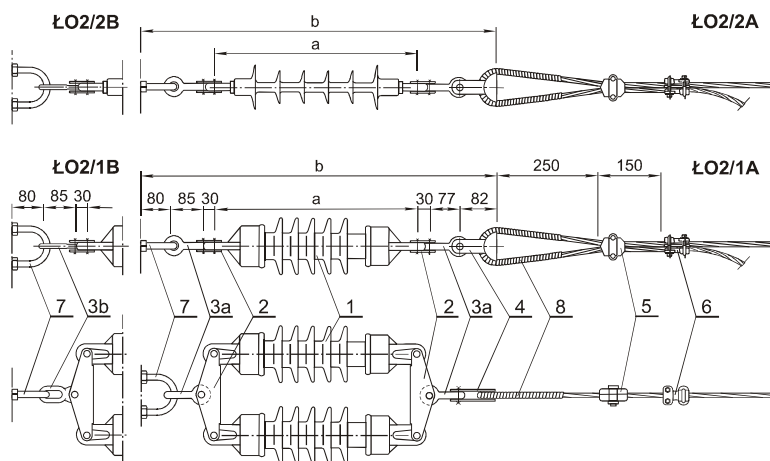
* Do przewodu z rdzeniem stalowym jednodrutowy

10	5	Wieszak śrubowo - kabląkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111A	BELOS-PLP		0,7		
			41111,41121	ALPAR		0,8		
			41121	DELKAR		1,05		
			NK 41111			0,7		
			M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,87		
			M16-140			0,7		
	4b	Łącznik dwuuchowy z uchem okrągłym i owalnym, płaski	3521/D23 BK 4002	BELOS-PLP, DELKAR/ELGIS/ BEZPOL	1	0,8	ŁO2/□B	
	4a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532/ BK 4001	BELOS-PLP, ALPAR, ELGIS/ BEZPOL	1	0,60	ŁO2/□A	
					2			
	3	Łącznik orczykowy dwurzędowy	NK 38253	DELKAR	2	1,1		
			R250	ELGIS		1,97		
			38253	BELOS-PLP		1,1/1,6		
			38253/ BK 4019	ALPAR/ BEZPOL				
	2	Uchwyt odciągowy zaprasowywany	BK 3100	BEZPOL	2	1,58	AFL-6 70	
			2571	BELOS-PLP, DELKAR		1,59		
			25712	BELOS-PLP		1,61	AFL-6 70/1*	
	1	Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M	MICO ELECTRIC		1,7	ŁO2/2	Dobór - str. 119
			SGL24-2/M			1,85		
			SGL24-1/M			1,75		
GIO 36 EE			SICAME	□				
GIO 24 EE				□				
GIO 15 EE				□				
SDI-90.280			ENSTO POL	1,08				
SDI-90.150				0,95				
Izolator liniowy porcelanowy		LP 60/8U	.....	10,5		ŁO2/1		
		LP 60/5U		7,5				
		LP 45/5U		5,5				

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
----------------------	-----	------------------	----------------------------	----------------	-----------------------	-------

AFL-6 35, 50, poziom obostrzenia: I, II, III



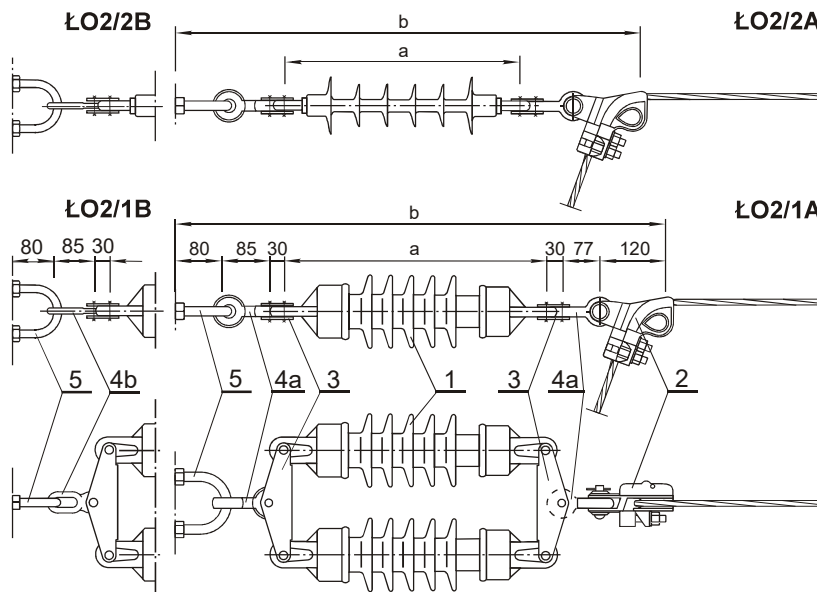
Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	619	1003
LP 60/5U	499	883
LP 45/5U	499	883
GIO 15 EE	389	773
GIO 24 EE	437	821
GIO 36 EE	493	877
SGL24-1/M/E	437	821
SGL24-2/M/E	499	883
SDI-90.280	437	821
SDI-90.150	336	720

10	8	Taśma aluminiowa 10x1x1000	41121A	BELOS-PLP	1	0,03		
	7	Wieszak śrubowo - kabląkowy	41111A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111, 41121	ALPAR		0,7		
			41121	DELKAR		0,8		
			41111			1,05		
			M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,7		
			M16-140			0,87		
			6	Uchwyt śrubowo-kabląkowy		USK 2411	BEZPOL	1	0,3
	5	Uchwyt pętlicowy śrubowy	2411/2411/24-11	BELOS-PLP/ ALPAR/DELKAR	1	0,12 0,23	AFL-6	35 50
			2508/Z3031/25-35 2509/Z3032/50-70					
	4	Uchwyt odciągowy kabląkowy	23255/6-12	ALPAR / ELGIS	1	0,5		
			23255	BELOS-PLP, DELKAR				
			1131-690-912-100	BEZPOL				
	3b	Łącznik dwuuchowy z uchem okrągłym i owalnym, płaski	3521/D23/ BK 4002	BELOS-PLP, DELKAR/ELGIS/ BEZPOL	1	0,8	ŁO2/□B	
	3a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532/ BK 4001	BELOS-PLP, DELKAR ALPAR, ELGIS/ BEZPOL	1 2	0,60	ŁO2/□A	
	2	Łącznik orczykowy dwurzędowy	NK 38253	DELKAR	2	1,1		
			R250	ELGIS		1,97		
			38253	BELOS-PLP		1,1/1,6		
			38253/ BK 4019	ALPAR/ BEZPOL				
	1	Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	2	1,7	ŁO2/2	Do bór - str. 119
			SGL24-2/M/E			1,85		
SGL24-1/M/E			1,75					
GIO 36 EE			SICAME	□				
GIO 24 EE				□				
GIO 15 EE				□				
SDI-90.280			ENSTO POL	1,08				
SDI-90.150				0,95				
Izolator liniowy porcelanowy		LP 60/8U	.....	10,5		ŁO2/1		
		LP 60/5U		7,5				
		LP 45/5U		5,5				

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn. [kg]	Uwagi
---------------------	-----	------------------	----------------------------	----------------	-----------------------	-------

AFL-6 35, 50, 70, poziom obostrzenia: I, II, III



Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	619	1040
LP 60/5U	499	920
LP 45/5U	499	920
GIO 15 EE	389	810
GIO 24 EE	437	860
GIO 36 EE	493	915
SGL24-1/M/E	437	860
SGL24-2/M/E	499	920
SDI-90.280	437	860
SDI-90.150	336	758

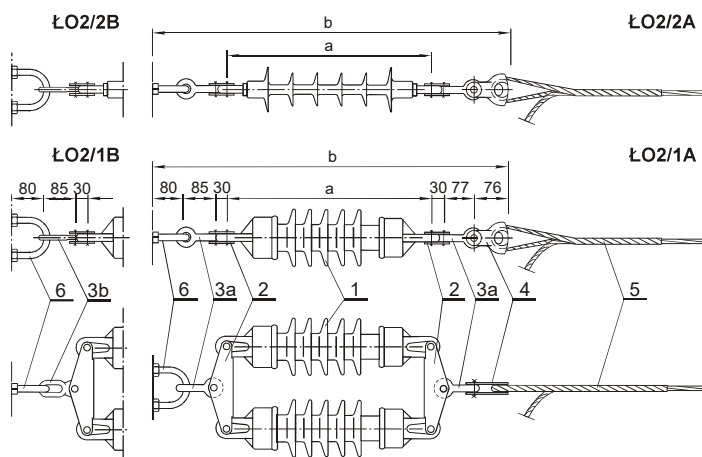
10	5	Wieszak śrubowo - kabląkowy	41121A	BELOS-PLP	1	0,87		
			41111A	BELOS-PLP		0,7		
			41111, 41121	ALPAR		0,8		
			41121	DELKAR		1,05		
			41111			0,7		
			M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,87		
			M16-140			0,7		
	4b	Łącznik dwuuchowy z uchem okrągłym i owalnym, płaski	3521/D23/ BK 4002	BELOS-PLP, DELKAR/ELGIS/ BEZPOL	1	0,8	ŁO2/□B	
	4a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532/ BK 4001	BELOS-PLP, DELKAR ALPAR, ELGIS/ BEZPOL	1 2	0,60	ŁO2/□A	
	3	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	DELKAR	2	1,1		
R250			ELGIS	1,97				
38253			BELOS-PLP	1,1/1,6				
38253/ BK 4019			ALPAR/ BEZPOL					
2	Uchwyt odciągowy	AD 15 AL	SICAME	1	0,6			
		SO 85	ENSTO POL		0,7			
1	Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	2	1,7	ŁO2/2		
		SGL24-2/M/E			1,85			
		SGL24-1/M/E			1,75			
		GIO 36 EE	□					
		GIO 24 EE	SICAME		□			
		GIO 15 EE			□			
		SDI-90.280	ENSTO POL		1,08			
		SDI-90.150			0,95			
	Izolator liniowy porcelanowy	LP 60/8U			10,5	ŁO2/1		
		LP 60/5U			7,5			
		LP 45/5U			5,5			

Do bór - str. 119

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
----------------------	-----	------------------	----------------------------	----------------	----------------------	-------

AFL-6 35, 50, 70, poziom obostrzenia: I, II, III



Typ izolatora	Wymiary, mm	
	a	b
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	619	997
LP 60/5U	499	877
LP 45/5U	499	877
GIO 15 EE	389	767
GIO 24 EE	437	815
GIO 36 EE	493	871
SGL24-1/M/E	437	815
SGL24-2/M/E	499	877
SDI-90.280	437	815
SDI-90.150	336	714

10	6	Wieszak śrubowo - kabląkowy	41111A, 41121A	BELOS-PLP	1	0,8		
			41111,41121	ALPAR		0,8		
			41121	DELKAR		1,05		
			41111			0,7		
			M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,87		
			M16-140			0,7		
	5	Uchwyt odciągowy oplotowy	PL DDE AFL670	BELOS-PLP	1	0,26	AFL-6	70
			PL DDE AFL650			0,24		50
			PL DDE AFL635			0,14		35
	4	Uchwyt odciągowy kabląkowy, widlasty	TCL 6570002		1	0,48		
	3b	Łącznik dwuuchowy z uchem okrągłym i owalnym, płaski	3521/ D23/ BK 4002	BELOS-PLP, DELKAR/ELGIS/ BEZPOL	1	0,8	ŁO2/□B	
	3a	Łącznik dwuuchowy skręcony	3532/ BK 4001	BELOS-PLP, DELKAR	1	0,60	ŁO2/□A	
				ALPAR, ELGIS/ BEZPOL	2			
	2	Łącznik orczykowy dwurzędowy	38253	DELKAR	2	1,1		
			R250	ELGIS		1,97		
			38253	BELOS-PLP		1,1/1,6		
			38253/ BK 4019	ALPAR/ BEZPOL				
	1	Izolator liniowy kompozytowy	SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	2	1,7	ŁO2/2	Dobór - str. 119
			SGL24-2/M/E			1,85		
			SGL24-1/M/E			1,75		
GIO 36 EE			SICAME	□				
GIO 24 EE				□				
GIO 15 EE				□				
SDI-90.280			ENSTO POL	1,08				
SDI-90.150				0,95				
Izolator liniowy porcelanowy		LP 60/8U	.....	10,5		ŁO2/1		
		LP 60/5U		7,5				
		LP 45/5U		5,5				

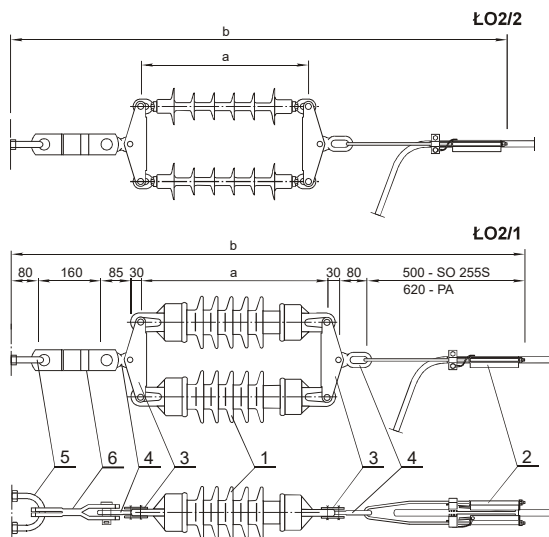
APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn., kg	Uwagi
----------------------	-----	------------------	----------------------------	----------------	----------------------	-------



PTPiREE

PAS 50, 70, poziom obostrzenia: I, II, III



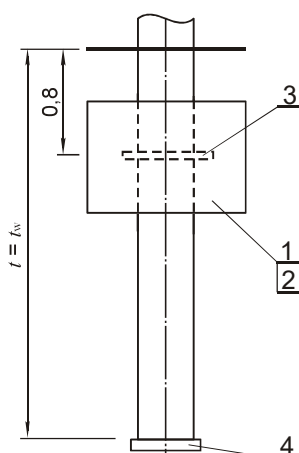
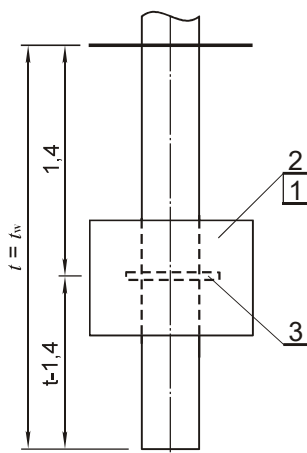
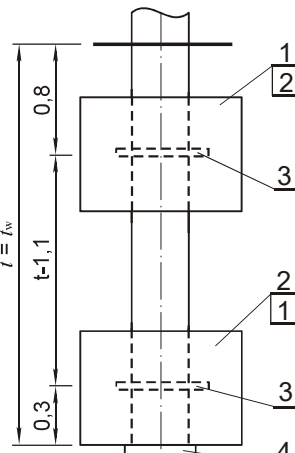
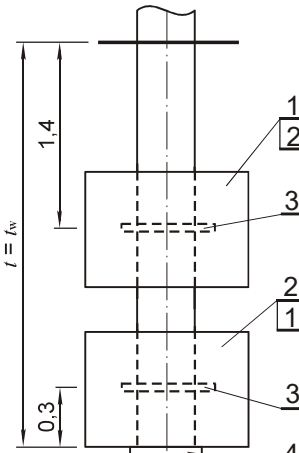
Typ izolatora	Wymiary, mm		
	a	b	
		SO, UO	PA
LP 60/8U, SGL24-3/M/E	619	1584	1704
LP 60/5U	499	1464	1584
LP 45/5U	499	1464	1584
GIO 15 EE	389	1354	1474
GIO 24 EE	437	1402	1522
GIO 36 EE	493	1458	1578
SGL24-1/M/E	437	1402	1522
SGL24-2/M/E	499	1464	1584
SDI-90.280	437	1402	1522
SDI-90.150	336	1301	1421

10	6	Łącznik jednowidlasty, ze sworzniem nitowym		h=150	BELOS-PLP, ELGIS, ALPAR, DELKAR,	1	0,7	Dla STNr, STNur	
	5	Wieszak śrubowo - kabłąkowy		41111A, 41121A	BELOS-PLP	1	0,8		
				41111/,41121	ALPAR		0,8		
				41121	DELKAR		1,05		
				41111			0,7		
				M16-200	ELGIS, BEZPOL		0,87		
				M16-140			0,7		
	4	Łącznik dwuuchowy z uchem okrągłym i owalnym, płaski		3521/D23/ BK 4002	BELOS-PLP, DELKAR/ELGIS/ BEZPOL	2	0,8		
	3	Łącznik orczykowy dwurzędowy		38253	DELKAR	2	1,1		
				R250	ELGIS		1,97		
				38253	BELOS-PLP		1,1/1,6		
				38253/ BK 4019	ALPAR/ BEZPOL				
	2	Osłona uchwytu		SCC1	SICAME	1	□	Do PA	
				SP63.3	ENSTO POL		0,89	Do SO 255S, UO 70	
		Uchwyt odciągowy, dopuszczalne obciążenie: (uwzgl. γ _M =1,8)	10kN	UO 70	ALPAR		1,13	50, 70 mm ²	
			15,6kN	PA 28120 P, PA 28120 HP	SICAME		□	70÷120 mm ²	
			9,2kN	PA 2850 P, PA 2850 HP			□	50, 70 mm ²	
			(uwzgl. γ _M =1,8)	11,1kN	SO 255S		ENSTO POL	1,13	50, 70 mm ²
	1	Izolator liniowy kompozytowy		SGL24-3/M/E	MICO ELECTRIC	2	1,7	ŁO2/2	
				SGL24-2/M/E			1,85		
				SGL24-1/M/E			1,75		
				GIO 36 EE	SICAME		□		
				GIO 24 EE			□		
				GIO 15 EE			□		
				SDI-90.280	ENSTO POL		1,08		
				SDI-90.150			0,95		
		Izolator liniowy porcelanowy		LP 60/8U			10,5	ŁO2/1	
				LP 60/5U			7,5		
LP 45/5U				5,5					

Dobór - str. 119

APARATURA I OSPRZĘT

Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent (dystrybutor)	Ilość, szt.	Masa jedn. kg	Uwagi
----------------	-----	------------------	-------------------------	-------------	---------------	-------

UP 1, UP 7

UP 2, UP 6

UP 3, UP 4

UP 8, UP 9

Uwagi:

- Dobór lp.3: OU-1/E dla $330 \leq D \leq 400$
OU-2/E dla $360 \leq D \leq 440$
OU-6/E dla $440 \leq D \leq 500$
OU-7/E dla $460 \leq D \leq 530$
 D - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Zbiorcze zestawienie materiałów ustojów wg tomu I, str. 152.

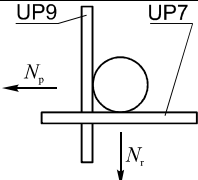
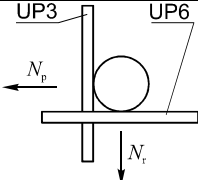
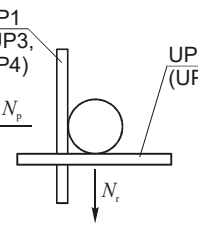
Dobór ustojów - str. 141

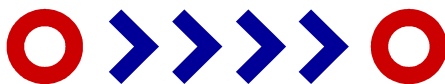
Wymiary dna wykopu, m × m				0,5 × 0,5	0,6 × 0,6	1,0 × 0,6	1,5 × 0,6	1,0 × 0,6	0,9 × 0,5	1,0 × 0,6	1,5 × 0,6	
Masa ustoju bez poz. 5, kg				110	80	180	350	160	190	180	350	
5	Cement portlandzki		32,5	-	Do stabilizacji gruntu 80÷100 kg/1m ³ zasypki gruntowej							
4	Płyta stopowa		0,5×0,5 m	39	1	–	1	1	–	1	1	1
3	Objemka (uwaga)	rys. 4-660-57	OU-1/E	2,3	1	1	2	2	1	1	2	2
			OU-2/E	2,5								
			OU-6/E	2,7								
			OU-7/E	2,8								
2	Płyta ustojowa	str.147	U-130	156	–	–	–	2	1	1	–	2
1	Płyta ustojowa		U-85	77	1	1	2	–	–	–	2	–
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. kg	Ilość, szt.							
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7	UP 8	UP 9
					Typ ustoju							

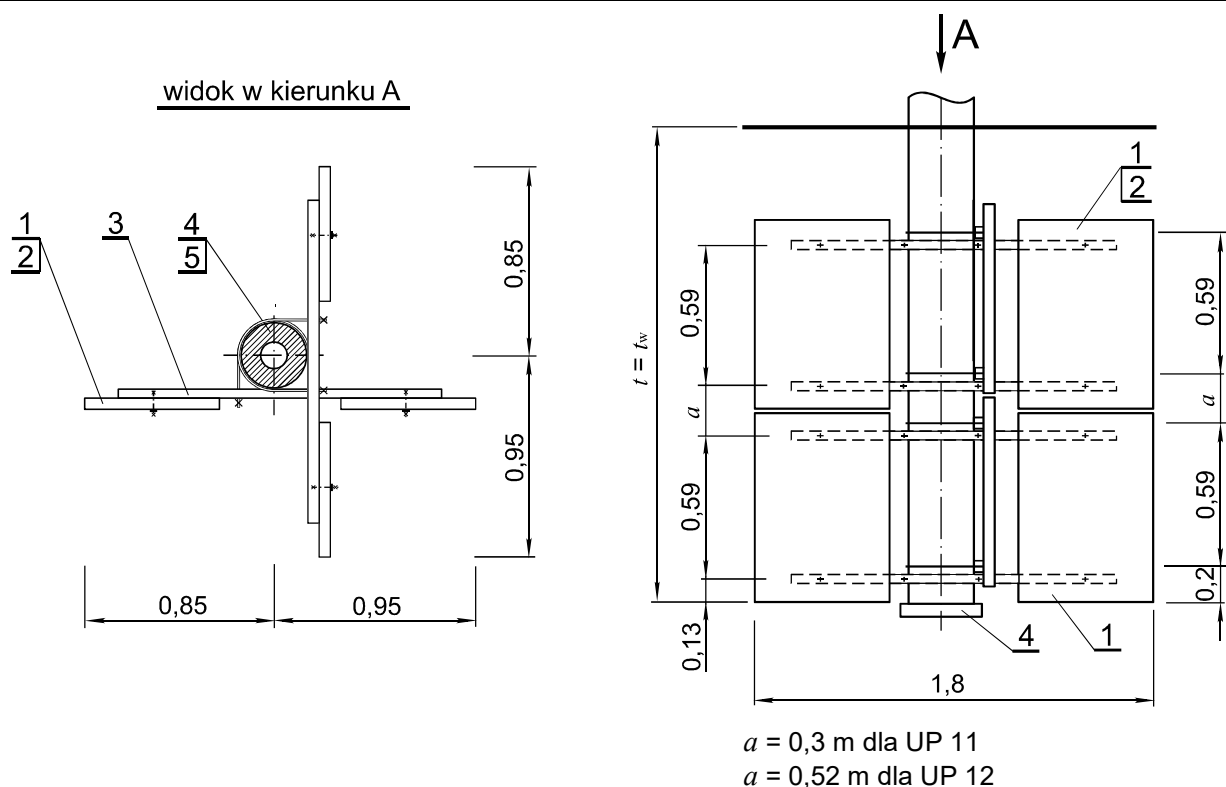
MATERIAŁY USTOJU

Uwagi:

1. Objętość zasyпки gruntowej $V_z = 0,9 V_w$
2. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
3. Ustoje UP3, UP4, UP9 bez ustojów UP2, UP6, UP7 stosować w przypadku obciążenia jednokierunkowego.

o małej nośności	STN□11-20/□	Wszystkie rodzaje obciążeń		UP 9 + UP 7 + stabilizacja	2,5	6,7	
o dużej i średniej nośności	STN□11-20/□		ustawienie w kierunku $N_p > N_r$	UP 9 + UP 7	2,5	6,7	
o małej nośności	STN□11-20/□	$N_r \leq 9,0 \text{ kN}$		UP 3 + UP 6 + stabilizacja	2,5	5,8	
o dużej i średniej nośności	STN□11-20/□	$N_r \leq 9,0 \text{ kN}$	ustawienie w kierunku $N_p > N_r$	UP 3 + UP 6	2,5	5,8	
o małej nośności	STNK31-20/□	$N_r \leq 8,3 \text{ kN}$		UP 1 + UP 2 + stabilizacja	2,2	3,4	
	STN□11-20/□			UP 3 + UP 2 + stabilizacja	2,5		4,3
o dużej i średniej nośności	STNK31-20/□	$N_r \leq 8,3 \text{ kN}$		ustawienie w kierunku $N_p > N_r$	UP 1 + UP 2	2,2	3,4
	STN□11-20/□				UP 3 + UP 2	2,5		4,3
	STN□21-20/□	$N_r \leq 7,6 \text{ kN}$	UP 4 + UP 6		3,0	7,85	
Rodzaj gruntu	Typ stacji	obciążenie	Usytuowanie ustoju	Typ ustoju	Głębokość posadowienia żerdzi $t = t_w, \text{ m}$	Objętość wykopu $V_w, \text{ m}^3$	



**Uwagi:**

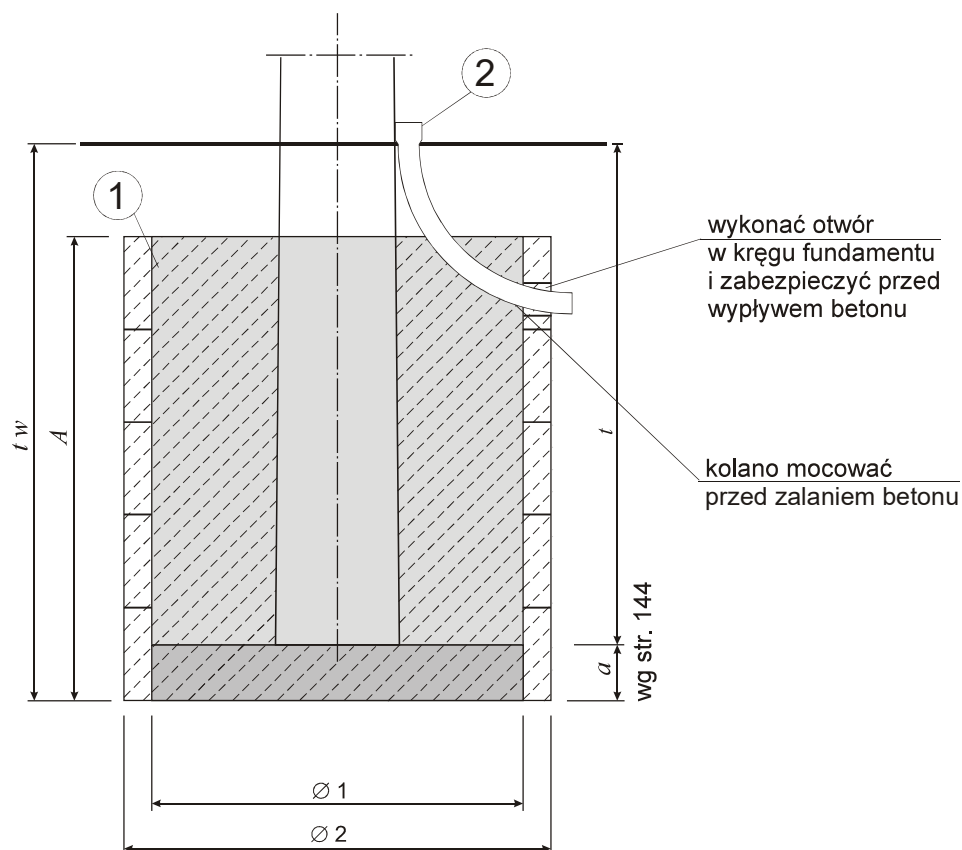
1. Ustoje UP18 stosować w przypadku obciążenia jednokierunkowego
2. Objętość zasypki gruntowej lub gruntu stabilizowanego $V_z = 0,9 V_w$
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu
4. Zbiorcze zestawienie materiałów ustojów wg tomu I, str. 152.

Wymiary dna wykopu, m × m					2,0 × 2,0		2,0 × 0,8	
Masa ustoju bez poz. 5, kg					850	1165	440	590
5	Cement portlandzki			32,5	–	Do stabilizacji gruntu 80÷100 kg/1m ³ zasypki gruntowej		
4	Płyta stopowa			0,5 x 0,5 m	39	1		1
3	Element ustoju	rys. 4-660-59		ES-2/E	25,7	8		4
2	Płyta ustojowa	str. 147	U-130	156	4		2	
1	Płyta ustojowa		U-85	77	4		2	
Lp.	Wyszczególnienie (uwaga 4)				Masa jedn. kg	Ilość, szt.		
						UP 12		UP 18
						Typ ustoju		

MATERIAŁY USTOJU

o małej nośności	STN11	UP 12 + stabilizacja UP 18 + stabilizacja	Uwaga 1	2,5	13,4
o dużej i średniej nośności	STN11	UP 12, UP 18		2,5	13,4
Rodzaj gruntu	Typ stacji	Typ ustoju	Głębokość posadowienia $t = t_w$, m		Objętość wykopu V_w , m ³

DOBÓR USTOJÓW



- ① Żelbetowe kręgi studzienne o wysokości 50 cm
 ② Kolano ochronne HDPE 90° Ø160 R=800 mm dla STNK lub przy wypr. kablowych nn
 Beton C12/15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa
 Beton C12/15 do zalania po ustawieniu słupa
 Skład 1m³ betonu C12/15:

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

Typ ustoiu	Ilość kręgów szt.	Wymiary			Wysokość kręgu
		A	ø1	ø2	
		m	cm			cm
Us/5	5	2,5	200	230	50
Us/6	6	3.0	200	230	

Uwaga: Zbiorcze zestawienie materiałów ustojów wg tomu I, str. 152.

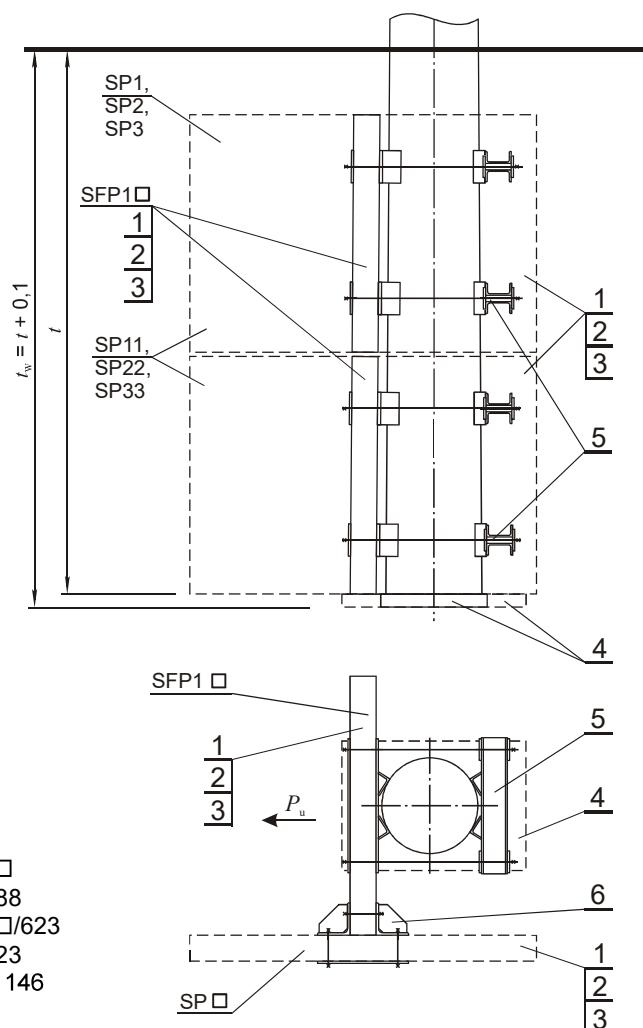
Dobór ustojów - str. 144



Rodzaj gruntu (uwaga 2)	Typ stacji	Typ ustoju	a (wg rys. str. 143)	Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w	Objętość wykopu V_{w1} / V_{w2} (uwaga 1)	Zasypanie słupa betonem
			m		m^3	
A, B	STN□11	Us/5	0,3	2,5 / 2,8	18/11,627	6,656
A, B	STN□31	Us/5	0,3	2,5 / 2,8	18/11,627	6,712
A, B	STN□12	Us/5	0,3	2,5 / 2,8	18/11,627	6,594
A, B	STN□13	Us/5	0,3	2,5 / 2,8	18/11,627	6,594
A, B	STN□14	Us/5	0,3	2,5 / 2,8	18/11,627	6,594
A	STN□15	Us/5	0,8	2,5 / 2,8	18/11,627	5,037
B		Us/6	0,8	2,5 / 3,3	23/13,704	6,524

Uwagi: 1. Objętość wykopu V_{w1} ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu dla wykopu wykonanego koparką. Objętość V_{w2} ustalono przyjmując średnicę wykopu równą zewnętrznej średnicy kręgu dla wykopu wykonanego ręcznie.
2. Oznaczenie rodzaju gruntu: **A** - o dużej i średniej nośności, **B** - o małej nośności

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


Uwagi:

1. Fundament SFP1□
- do żerdzi $D_o \leq 488$
2. Fundament SFP1□/623
- do żerdzi $D_o \leq 623$
3. Dobór ustojów str. 146

Masa fundamentu, kg				1055	1315	1575	442	572	702	885	1145	1405
7	Cement portlandzki	32,5	-	Do stabilizacji gruntu 80÷100 kg/1m ³ zasypki gruntowej								
6	Połączenie skręcane do SP11, 22, 33	rys. 4-660-62	85	-			-			1 kpl.		
	do SP1, 2, 3		42	-			1 kpl.			-		
5	Połączenie skręcane do SFP1□		153	1 kpl.			-			-		
	do SFP1□/623		178									
4	Płyta ustojowa U-85	str.147	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-
	Płyta stopowa 0,5 x 0,5 m (dla gruntu o dużej i średniej nośności)		39	1	1	1	-	-	-	-	-	-
3	Płyta fundamentu (Tom III, rozdział 8)	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

PTPiREE



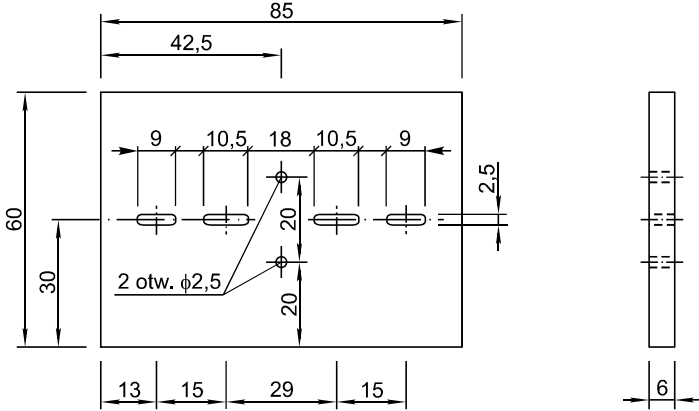
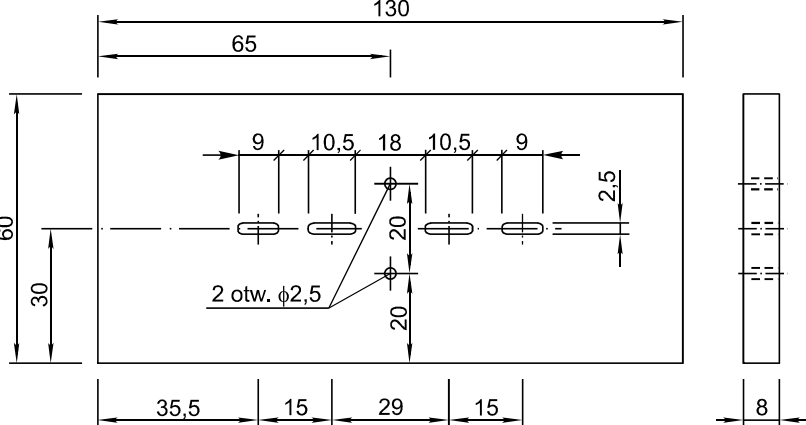
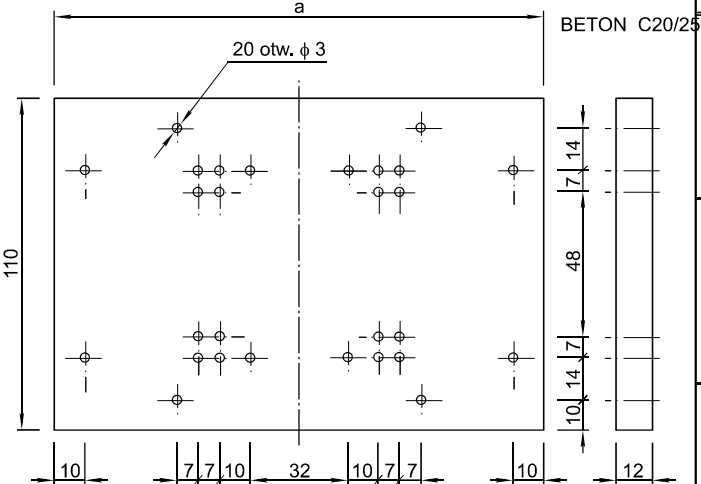
--	--	--	--	--

Rodzaj gruntu	Typ stacji	Typ ustoju	Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu t_w	Objętość wykopu V_w
			m	m ³
o dużej i średniej nośności	STN□12	SFP111	2,5 / 2,6	7
		SFP111+SP11		9
o małej nośności		SFP122		8,5
SFP122+SP22		13		
o dużej i średniej nośności	STN□13	SFP122	2,5 / 2,6	8,5
		SFP122+SP22		13
o małej nośności		SFP133		10
SFP133+SP33		18		
o dużej i średniej nośności	STN□14	SFP122	2,5 / 2,6	9
		SFP122+SP22		14
o małej nośności		SFP133	2,6 / 2,7 + stabilizacja	11,5
SFP133+SP33		20		
SFP133/623+SP33		18		
o dużej i średniej nośności	STN□15	SFP133/623	2,6 / 2,7	11,5
		SFP133/623+SP33		20
o małej nośności		SFP133/623	2,6 / 2,7 + stabilizacja	11,5
SFP133/623+SP33		20		
o dużej, średniej i małej nośności	STN□22	SFP111	3,0 / 3,1	10,03
		SFP111+SP11		13,05

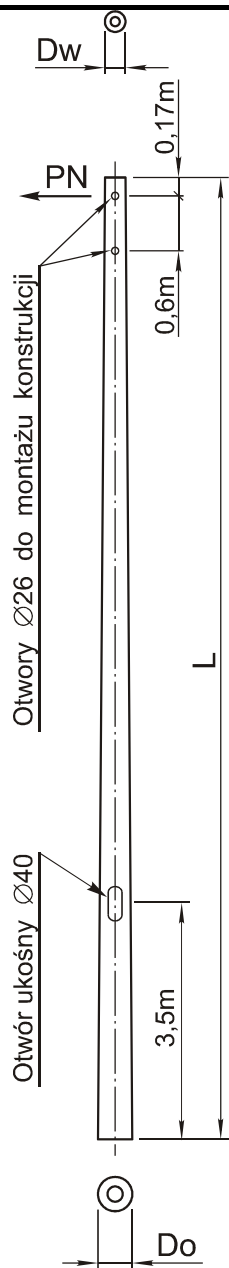
Uwagi:

1. Fundamenty SFP bez fundamentów SP stosować w przypadku obciążenia jednokierunkowego.
2. Objętość zasyпки gruntowej $V_Z = 0,9 V_w$.
3. Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.
4. Dla stacji posadowionych na głębokości innej niż podana na sylwetkach w tomie I, skorygować wysokość zamocowania przewodów SN i nn.
5. Zbiorcze zestawienie materiałów ustojów wg tomu I, str. 152.



EN ENERGOLINIA® W POZNANIU		PREFABRYKOWANE ELEMENTY USTOJOWE		STN STNu	str. 147							
Nazwa elementu	Szkic elementu cm			Producent	Masa elementu kg							
Płyta U - 85				CZE PAS, CHIMET, STRUNOBET - MIGACZ, ZPUE ELEKTROINSTAL	77							
Płyta U - 130					156							
Płyta PS - □			<table><tr><th>Rodzaj płyty</th><th>Wym. a, cm</th></tr><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></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											

PTPiREE



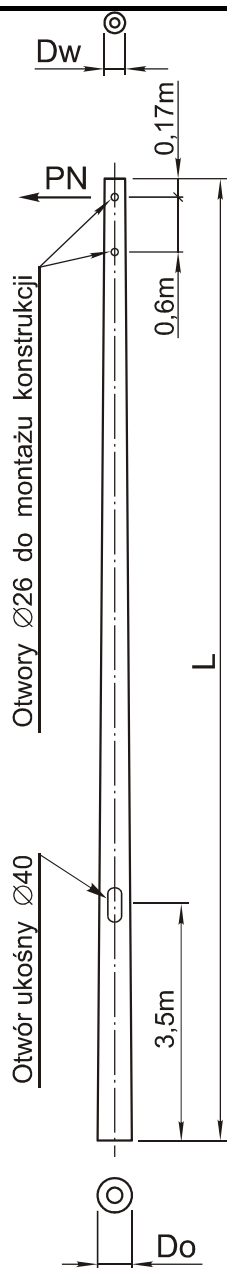
L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN, kN	Wymiary			Masa kg
			L, m	Dw, mm	Do, mm	
1	E - 9/12	12	9	218	353	1180
2	E - 12/12	12	12	218	398	1907
3	E - 12/17,5	17,5	12	263	443	2225
4	E - 13,5/12	12	13,5	218	420	2356
5	E - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	2735
6	E - 12/20	20,0	12	263	443	2225
7	E - 12/25	25,0	12	263	420	2472
8	E - 12/35	35	12	308	488	3108

Producent

STRUNOBET - MIGACZ Sp. z o.o.

UWAGA:

1. Produkowane są zgodnie z normą PN-EN 12843:2008 „Prefabrykaty z betonu. Maszty i słupy.”



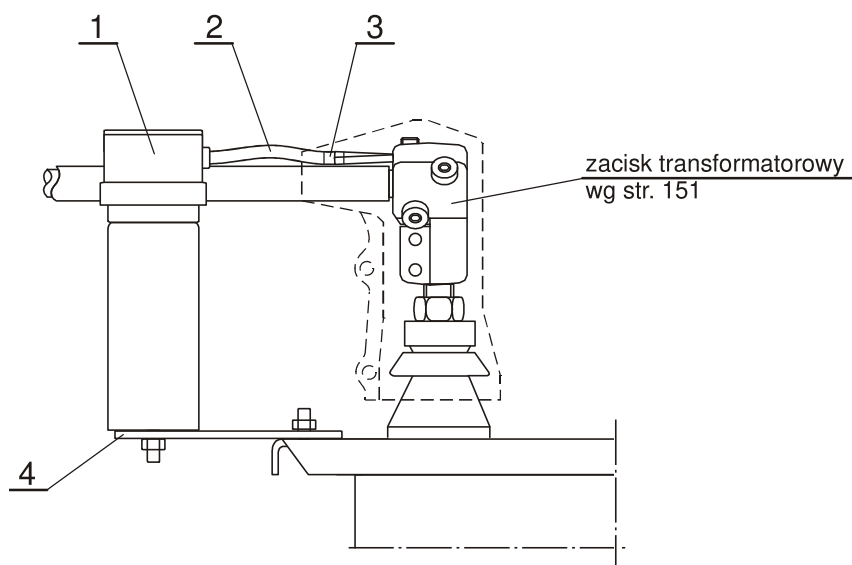
L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa PN kN	Wymiary			Masa kg
			L m	D _w mm	D _o mm	
1	E - 9/12	12	9	218	353	1300
2	E - 12/12	12,0	12	218	398	2050
3	E _M - 12/17,5	17,5	12	263	443	2600
4	E - 13,5/12	12	13,5	218	420	2500
5	E _M - 13,5/17,5	17,5	13,5	263	465	3080
6	E _M - 12/20	20	12	263	443	2306
7	E _M - 12/25	25	12	263	443	2600
8	E _M - 12/35	35	12	308	488	3100

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



Dobór kondensatorów do kompensacji mocy biernej
biegu jałowego transformatora

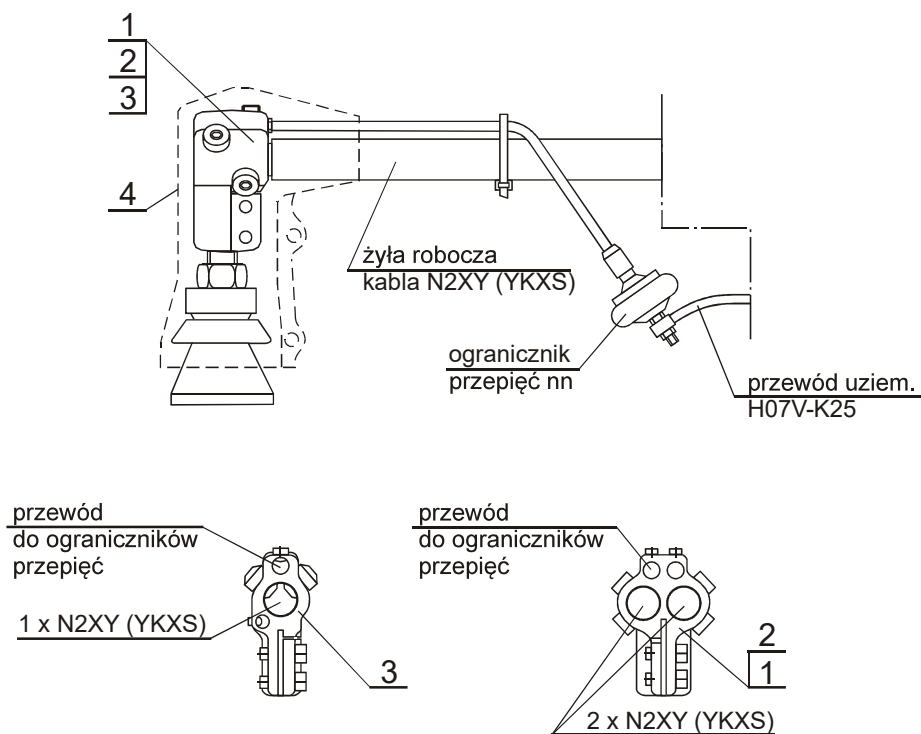
Moc transformatora Sn [kVA]	Typ kondensatora	Moc kondensatora Qn [kVar]
25 ÷ 160	MKPg 2/440	2
250	MKPg 3/440	3
400	MKPg 5/440	5
630	MKPg 7,5/440	7,5

Uwaga: W przypadku kompensacji mocy biernej większej grupy odbiorców, kondensator dobierać indywidualnie.

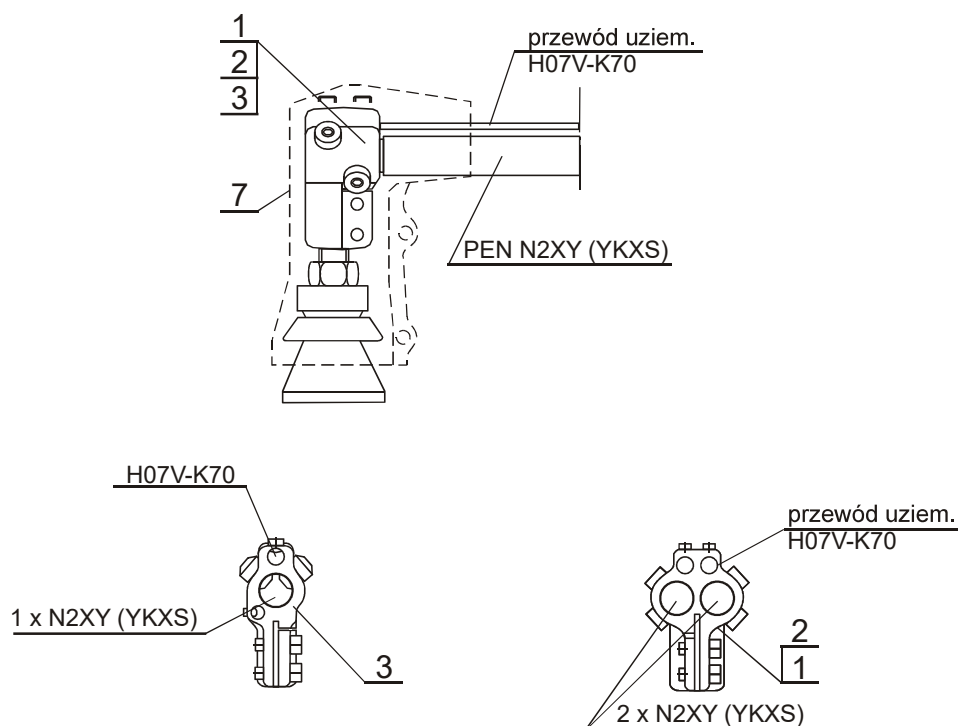
37	4	Element do kondensatora	EK-1a	4-660-80	3	szt.	0,27	
KONSTRUKCJE								
44	3	Głowiczka termokurczliwa, 3-palcza	AK3 1,5-16 SEH3 25-9	RADPOL CELLPACK	1	szt.	-	Do poz. 2
25	2	Kabel 0,6/1kV	N2XY(YKXS) 3x4 mm ²	Eltrim Kable	1,5	m	0,31	
47	1	Kondensator nN trójfazowy Un=440V; Qn=..... kVar	MKPg □/440	OLMEX	1	szt.	0,7	Dobór wg tabeli
APARATURA I OSPRZĘT								
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie	Producent nr katalogowy, normy, strony	Ilość	Jedn.	Masa jedn. [kg]	Uwagi	



Zaciski L1, L2, L3



Zacisk N



Zestawienie materiałów str. 152



Uwagi:

1. Przyłączalność:

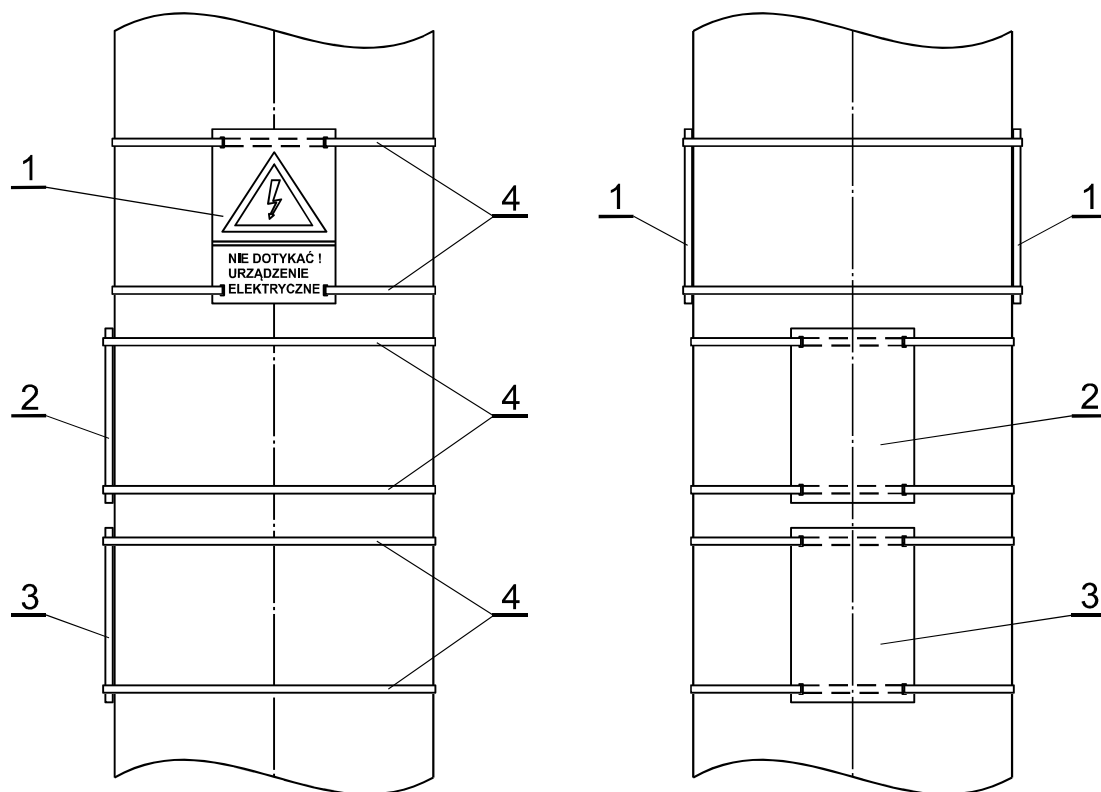
- | | | |
|------------------|-----------------------|--|
| - zaciski poz. 1 | - przewody główne | - 2 x 50 do 240 mm ² RE, RM,
- 2 x 300 mm ² RMC |
| | - przewody pomocnicze | - 2 x 2,5 do 70 mm ² |
| - zaciski poz. 2 | - przewody główne | - 2 x 50 do 185 mm ² RE, RM
- 2 x 240 mm ² SM po przeformowaniu |
| | - przewody pomocnicze | - 2 x 2,5 do 70 mm ² |
| - zaciski poz. 3 | - przewody główne | - 1 x 50 do 240 mm ² RE, RM, SM |
| | - przewody pomocnicze | - 1 x 2,5 do 70 mm ²
- 1 x 2,5 do 25 mm ² |

2. Zaciski sprzedawane są w komplecie, w skład którego wchodzi trzy zaciski transformatorowe i jeden neutralny (bez otworów na kable pomocnicze), aby wykonać bezkońcówkowe podłączenie przewodu uziemiającego H07V-K70 do zacisku N, należy zastosować jako N zacisk fazowy poz. 1÷3 (posiadający otwory na kable pomocnicze)

3. W miejsce oznaczone ☐ wpisać cyfry 1, 2 lub 4 w zależności od typu zacisku.

39	4	Osłona zacisku transformatorowego (uwaga 3)	OZT-TOGA □ Ø50	-	-	BEZPOL	4	Do TOGA 1, TOGA 2, TOGA 4 25÷160 kVA
			OZT-TOGA □ Ø70	-	-			Do TOGA 1, TOGA 2 250 i 400 kVA
			OZT-TOGA 1 Ø90	-	-			Do TOGA 1, 630 kVA
31	3	Zacisk transformatorowy fazowy (uwaga 1)	TOGA 4/M12	M 12	250	BEZPOL	3	25 ÷ 100 kVA
	2		TOGA 2/M12	M 12	250			160 kVA
			TOGA 2/M20	M 20	630			250 i 400 kVA
	1		TOGA 1/M12	M 12	250			160 kVA
			TOGA 1/M20	M 20	630			250 i 400 kVA
			TOGA 1/M30	M 30 x 2	1000			630 kVA
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Gwint przyłączeniowy	I max [A]	Producent	Ilość [szt.]	Moc transformatora

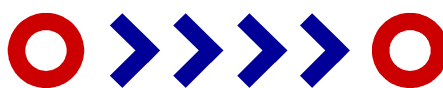




Uwagi:

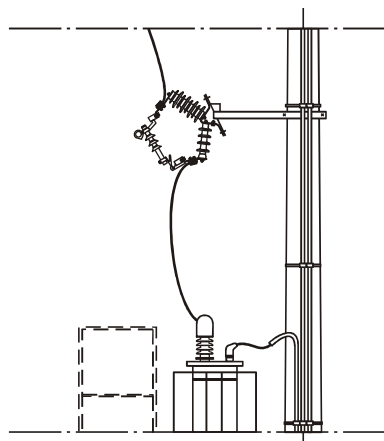
1. Tablice mocować na wysokości od 1,5 do 3 m nad terenem.
2. Treść napisu, materiał oraz wymiary tablic uzgodnić z producentem w zależności od wymagań odbiorcy. Tablice powinny być wykonane z materiału pozwalającego na ich ukształtowanie do obrysu żerdzi lub stosować tablice już odpowiednio ukształtowane.
3. Tablicę identyfikującą stację należy umieszczać zgodnie ze Standardem OSD.
4. Wymiary tablic powinny być zgodne ze Standardem OSD.

36	5	Klamerka	☐	str. 169	szt.	6	☐	
35	4	Taśma stalowa 10x0,7 lub 9,5x0,6	☐		m	9	☐	
56	3	Tablica informacyjna o wymiarach 148x210	TIN	PN-88/E-08501	szt.	1	☐	Uwaga 3
55	2	Tablica identyfikacyjna o wymiarach 148x210	TID			1	☐	
54	1	Tablica ostrzegawcza o wymiarach 148x210	TO			2	☐	
Lp. zest. mat.	Lp.	Wyszczególnienie		Nr normy, str.	Jedn.	Ilość	Masa jedn. [kg]	Uwagi

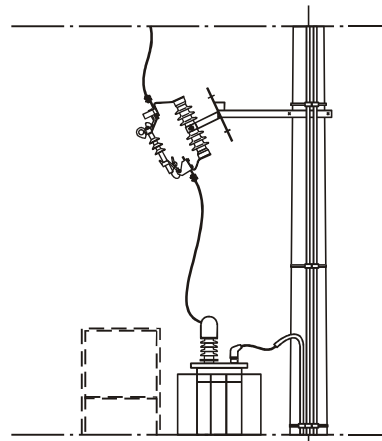


PTPiREE

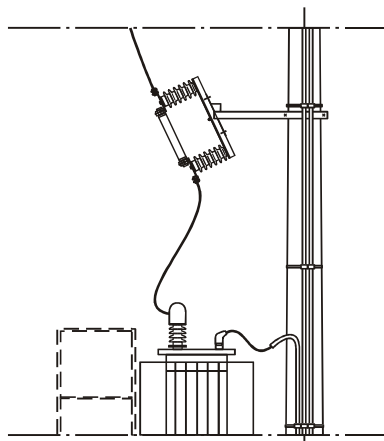
Podstawy bezpiecznikowe typu:
PBNV-20, PBnV-20/4, PBnpV-20/Z,
PBnV-20/4, PBNV-24/CH, PBNV-24,
PBNVA 20/4



Podstawy bezpiecznikowe typu:
PBnp-20/Z, PBNm-1/15



Podstawy bezpiecznikowe typu:
PBNW-24, PBWmNE-24/50,
PBNWMA 24/50, NPF-24, VVP 24 1p-Z,
PBNC-24/CH, HHD-U 24kV



Typ podstawy	Napięcie znamionowe, kV	Moc transformatora, kVA
PBNV-20 PBnV-20/4 PBNV-24 PBnVo-20/4 PBnpV-20/Z PBNV-24/CH PBNVA 20/4	20 / 24 *	25 ÷ 400
PBnp-20/Z		
PBNm-1/15	15 / 17,5 *	
PBNW-24	24	630
PBWmNE-24/50	24	630
PBNWMA 24/50	24	630
NPF-24	24	25 ÷ 630
VVP 24 1p-Z	24	25 ÷ 630
PBNC-24/CH	24	630
HHD-U 24kV	24	630

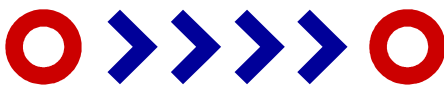
* znamionowe napięcie wyłączeniowe / znamionowe napięcie izolacji

ENSTO POL
Głowice napowietrzne zimnokurczliwe COT1 do kabli 1-żyłowych o izolacji z polietylenu sieciowanego na napięcie 15 i 20 kV

Napięcie znamionowe U_o/U [kV]	Napięcie maksymalne U_m [kV]	Przekrój żyły roboczej, mm ²		Końcówki do żył roboczych i powrotnych uwaga 2	Droga upływu [mm]	Do strefy zabrudzeniowej		Typ zestawu
		8,7/15kV	12/20kV			15kV	20kV	
8,7/15 lub 12/20	24	35-95	10-95	-	540	I, II, III	I, II	COT1.2402
		70-240	50-240	-				COT1.2403
		185-300	185-400	-				COT1.2404
		400-630	400-630	-				COT1.2405
		630-1000	800-1000	-				COT1.2406
		35-95	10-95	w zestawie				COT1.2402L
		95-240	50-240	w zestawie				COT1.2403L
		185-300	185-300	w zestawie				COT1.2404L
		400-630	400-630	w zestawie				COT1.2405L
		630-1000	800-1000	w zestawie				COT1.2406L

- Uwagi:** 1. Zestaw służy do wykonania trzech głowic jednobiegunowych.
2. W zestawach HOT1.24 ...L i COT1.24 ...L ujęto końcówki śrubowe z łbami zrywalnymi.

c.d. str. 156

		DOBÓR GŁOWIC KABLOWYCH		STN STNu		str. 156	
ENSTO POL							
Głowice napowietrzne termokurczliwe HOTU3 do kabli EXCEL i AXCES							
Napięcie znamionowe U _o /U [kV]	Napięcie maksymalne U _m [kV]	Przeznaczenie do kabla 24 kV	Droga upływu [mm]	Do strefy zabrudzeniowej 15kV, 20kV	Typ zestawu		
12/20	24	EXCEL 3x10/10	min. 620 max 1220	I, II, III, IV	HOTU3.2401		
		AXCES 3x70/25			HOTU3.2402		
Zestaw końcówek do żył roboczych i powrotnych kabli EXCEL i AXCES							
Typ		Przeznaczenie do kabla		Matryce			
L-EXCEL		EXCEL 3x10/10 24 kV		ST120.10Cu			
L-AXCES1		AXCES 3x70/25 24 kV		ST120.18Alu			
Uwaga: Końcówki należy zamawiać oddzielnie							
Uwaga: ZestawyHOTU3. 24... służą do zakończenia 3 faz kabli EXCEL I AXCES							
SICAME							
Głowice napowietrzne termokurczliwe typu EUETH do kabli 1-żyłowych o izolacji polietylenowej, typuYH(A)KXS, XH(A)KXS, XUH(A)KXS, XRUH(A)KXS, NA2XS(F)2Y na napięcie 15 i 20 kV							
Symbol	Przekrój, żyły roboczej, mm ²	Napięcie znamionowe U _o /U, kV	Wymiary*, mm		Ilość sztuk w opakowaniu		
			L	d			
EUETH 24 25-50(70)	25-70	12/20	450	85	1 zestaw na 3 żyły		
EUETH 24 70-150	70-150			90	1 zestaw na 3 żyły		
EUETH 24 120-240	120-240			95	1 zestaw na 3 żyły		
EUETH 24 185-300	185-300			115	1 zestaw na 3 żyły		
EUETH 24 400-630	400-630			135	1 zestaw na 3 żyły		
* L - długość głowicy, d - średnica klosza							
Uwagi: 1. Zestaw jest kompletem na trzy żyły, opakowanie zawiera wszelkie niezbędne elementy do wykonania głowicy wraz z instrukcją montażu i specyfikacją materiałową. 2. W skład zestawu nie wchodzi końcówki do żył roboczych. Końcówki można dodatkowo zamówić. Zestaw z końcówkami posiada oznaczenie CM.							
c.d. str. 157							
 PTPiREE							

EUROMOLD - GPH
**Głowice napowietrzne zimnokurczliwe OTK do kabli 1-żyłowych
o ekranowanej izolacji z XLPE na napięcie 15 i 20 kV**

Napięcie znamionowe U _o /U [kV]	Napięcie maksymalne U _m [kV]	Przekrój żyły roboczej kabla [mm ²]	Długość głowicy [mm]	Droga upływu [mm]	Do strefy zabrudzeniowej		Typ zestawu
					15kV	20kV	
12/20	24	Zestawy bez końcówek kablowych					
		50-240	400	600	I, II, III, IV	I, II, III	3xOTK-224
		Zestawy z końcówkami kablowymi					
		50-95 Al, 50, 70 Cu	400	600	I, II, III, IV	I, II, III	3xOTK-224 - C16-95
		50-150 Al, 50-120 Cu					3xOTK-224 - C50-150
		95-240 Al, 95-240 Cu					3xOTK-224 - C95-240

Uwagi:

1. Zestaw służy do wykonania trzech głowic jednobiegunowych na kablach z żyłą powrotną z drutów Cu.
W przypadku innych zastosowań skontaktować się z dystrybutorem.
2. Jeden zestaw zawiera 3 głowice OTK.
3. Wymiary końcówek kablowych powinny zawierać się w podanym zakresie
- szerokość części płaskiej max. 46 mm, długość końcówki do osi otworu min. 40 – max. 110 mm
Do żył roboczych kabli należy stosować końcówki szczelne wzdłużnie.

**Głowice napowietrzne silikonowe nasuwane AFN do kabli 1-żyłowych
o ekranowanej izolacji z XLPE na napięcie 15 i 20 kV**

Napięcie znamionowe U _o /U [kV]	Napięcie maksymalne U _m [kV]	Wymiary kabla			Długość głowicy [mm]	Droga upływu [mm]	Do strefy zabrudzeniowej		Typ zestawu
		Przekrój żyły roboczej [mm ²]	Średnica na izolacji żyły [mm]				15kV	20kV	
			min.	max.					
12/20	24	35-70	18,3	23,4	225	480	I, II, III	I, II	3 x AFN 20-1-H
		95-240	23,0	32,6	225	499			3 x AFN 20-2-H

Uwagi:

1. Zestaw służy do wykonania trzech głowic jednobiegunowych na kablach z żyłą powrotną z drutów Cu.
W przypadku innych zastosowań skontaktować się z dystrybutorem.
2. Jeden zestaw zawiera 3 głowice AFN.
3. Końcówki kablowe do żył roboczych i żyły powrotnej należy zamawiać oddzielnie wg str. 141 i 142
Do żył roboczych kabli należy stosować końcówki szczelne wzdłużnie.

c.d. str. 158



EUROMOLD - GPH

**Główce napowietrzne termokurczliwe MONOe1 do kabli 1-żyłowych
o ekranowanej izolacji z XLPE na napięcie 15 i 20 kV**

Napięcie znam. (max) $U_o/U (U_m)$ kV	Napięcie maksymalne U_m kV	Przekrój żyły roboczej kabla, mm^2	Długość głowicy, mm	Droga upływu, mm	Do strefy zabrudzeniowej	Typ zestawu
12/20(24)	24	25 ÷ 95	440	620	I, II, III	3 x 24MONOe1.95
		50 ÷ 150				3 x 24MONOe1.150
		70 ÷ 240				3 x 24MONOe1.240

Uwagi:

1. Zestaw służy do wykonania trzech głowic jednobiegunowych na kablach z żyłą powrotną z drutów Cu.
W przypadku innych zastosowań skontaktować się z dystrybutorem.
2. Jeden zestaw zawiera 3 główce MONOe1.
3. Końcówki kablowe do żył roboczych i żyły powrotnej - opcjonalnie.
Do żył roboczych kabli należy stosować końcówki szczelne wzdłużnie.

CELLPACK

**Główce napowietrzne termokurczliwe CHE-F i CHESK-F do kabli 1-żyłowych
o izolacji z polietylenu sieciowanego lub termoplastycznego, na napięcie 15 i 20 kV**

Napięcie znamionowe (max) $U_o/U (U_m)$, kV	Przekrój żyły roboczej, mm^2	Końcówki do żyły roboczej i powrotnej (uwaga 1 i 2)	Droga upływu	Do strefy zabrudzeniowej		Typ zestawu
			mm	15 kV	20 kV	
12/20 (24)	25-150	zamawiane oddzielnie	620	I, II, III, IV	I, II	CHE-F 24kV 25-150
	70-240	zamawiane oddzielnie	635			CHE-F 24kV 70-240
	25-95	w zestawie	620			CHESK-F 24kV 25-95
	50-150	w zestawie	620			CHESK-F 24kV 50-150
	95-240	w zestawie	635			CHESK-F 24kV 95-240

- Uwagi: 1. Zestaw służy do wykonania trzech głowic jednobiegunowych.
2. W zestawach CHESK-F ujęto końcówki śrubowe z łbami zrywalnymi,
dla zestawów CHE-F, końcówki kablowe należy zamawiać oddzielnie.

c.d. str. 159



PTPiREE

CELLPACK
**Główce napowietrzne silikonowe nasuwane CAE-F i CAESK-F do kabli
1 żyłowych o ekranowanej izolacji z XLPE na napięcie 15 i 20 kV**

Napięcie znamionowe (max) U _o /U (U _m), kV	Wymiary kabla			Droga upływu	Do strefy zabrudzeniowej		Typ zestawu
	Przekrój żyły roboczej	Średnica na izolacji żyły min.	Długość głowicy		15 kV	20 kV	
	mm ²	mm	mm				
12/20 (24)	35-95	17,3	360	565	I, II, III	I, II	CAESK-F 24kV 35-95
	70-150	19,9	360	565	I, II, III	I, II	CAESK-F 24kV 70-150
	95-150	19,9	360	505	I, II, III	I	CAESK-F 24kV 95-150
	120-240	23,1	390	600	I, II, III	I, II	CAESK-F 24kV 120-240
	150-240	23,1	390	505	I, II, III	I	CAESK-F 24kV 150-240
	240-400	27,3	410				CAESK-F 24kV 240-400
	35-120	17,3	325	493	I, II	I	CAE-F 24kV 35-120
	70-240	19,9		486	I, II	I	CAE-F 24kV 70-240

Uwagi:

1. Zestaw służy do wykonania trzech głowic jednobiegunowych na kablach z żyłą powrotną z drutów Cu. W przypadku innych zastosowań skontaktować się z producentem.
2. Zestaw CAE-F 24 kV... jest przeznaczony do montażu z prasowanymi końcówkami kablowymi, końcówki należy zamawiać oddzielnie,
3. W zestawach CAESK-F ujęto końcówki śrubowe z łbami zrywalnymi na żyły robocze.

CELLPACK
Końcówki kablowe śrubowe CSK

Typ	Wymiary, mm					Przekrój żyły, mm ²	Ilość śrub, szt.
	Długość całk. L	Długość rurki L ₁	Średnica				
			zew. rurki	pod śrubę	wew. rurki		
CSK 6-50	65	30	22	13	9,4	6-50	1
CSK 16-95	65	30	22	13	12,5	16-95	1
CSK 50-150	80	35	28	13	16	50-150	1
CSK 95-240	110	60	33	13	20	95-240	2

Zastosowanie: Do żył AL i Cu klasy 1 i 2 kabli nn i SN, do zastosowań napowietrznych i wewnętrznych.


PTPiREE



PTPiREE

- 1) Do żył rm, sm, re – żyły o profilu sektorowym muszą być przeformowane.
- 2) Oferowana jest również wersja końcówki ocynowanej – symbol ...KU-F-V.
- 3) Kończówki o innych wymiarach – na zapytanie.

1) Na zamówienie oferowana jest również wersja końcówki Cu ocynowanej

DELKAR
[BEZPOL]

SICAME

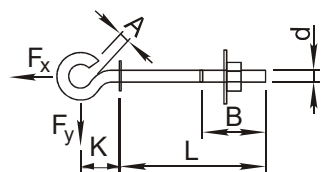
PTPiREE

UCHWYTY ODCIĄGOWE

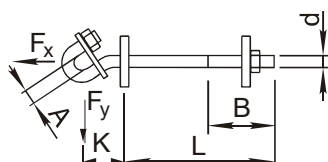
Typ, nr katalogowy	Przekrój przewodu	Moment dokręcenia	Obciążenie dopuszczalne ²⁾	Masa	Opak.	Producent, dystrybutor
	mm ²	Nm	kN	g	szt.	
Uchwyty odciągowe do linii głównych						
SO118.1201S	4x(50-120)	44	35(4x120mm ²)	1350	5	ENSTO POL
SO275S ¹⁾	4x(50-70)	44	36(4x70mm ²)	1220	10	
SO274S ¹⁾	4x(25-50)	44	25(4x50mm ²)	1000	10	
SO118.425S	4x25, 4x35	44	20 (4x35mm ²)	450	25	
Z403 ¹⁾	4x(25-50)	44	10	900	-	ALPAR
Z4031 ¹⁾	2x(25-50)	44	10	740	-	
Z404	4x(70-120)	44	16	1280	-	
SPIN402	2x(25-35)	44	10,5	800		
SPIN403	4x(25-70)	44	25	910	-	
SPIN404	4x(70-120)	44	40	1250	-	
GUKo1	4 × (25–70)	44	37 (4x70mm ²)	-	-	SICAME
GUKo2	4 × (70–120)	44	46 (4x120mm ²)	-	-	
GUKo1.3	2 × (25–50)	44	12 (2x50mm ²)	-	-	
Uchwyt odciągowy nn	4x16/4x25/4x35/ 4x50/4x70/4x95	40	7,2/11,25/15,75/ 22,5/24,5/33,25	1200	-	ELGIS
Uchwyt odciągowy nn	4x120-150	76	40	3200	-	ELGIS
Uchwyty odciągowe do przyłączy						
SO80S	4x16, 4x25, 4x35	22	12 (4x35mm ²)	230	50	ENSTO POL
SO80.235S	2x16, 2x25, 2x35	22	5,4 (2x35mm ²)	200	50	
Z101	2x16, 2x25, 2x35	22	7	250	100	ALPAR
Z102	4x16, 4x25, 4x35	22	14	270	100	
Z201	2x16, 2x25, 2x35	22	7,7	160	100	
Z202	4x16, 4x25, 4x35	22	12,2	170	100	
PP 63 F 27	2/4 (16-35)	-	2	-	-	SICAME
GUKp2	2x16, 2x25, 2x35	22	9(2X35)	-	-	
GUKp4	4x16, 4x25, 4x35	22	18(4X35)	-	-	
Uchwyt odciągowy nn	4x16/4x25/4x35	40	5,6/8,75/12,25	510	-	ELGIS

1) Przystosowany do montażu na hakach oczkowych.

2) Obciążenie graniczne, należy uwzględnić współczynniki częściowe wg załącznika krajowego normy PN-EN 50341-1.

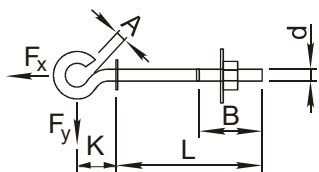

HAKI WIESZAKOWE DLA SŁUPÓW Z OTWORAMI

Typ, nr katalogowy	d	L	B	A	K	Obciążenie dopuszczalne*		Masa	Opak.	Producent, dystrybutor
	-	mm	mm	mm	mm	F_x , kN	F_y , kN	g	szt.	
SOT21.16	M16	200	120	20	80	11,9	2,4	780	20	ENSTO POL
SOT21.116	M16	240	120	20	80	11,9	2,4	840	20	
SOT21.216	M16	320	120	20	80	11,9	2,4	970	20	
SOT21	M20	200	120	20	80	14,5	4,6	1220	20	
SOT21.1	M20	240	120	20	80	14,5	4,6	1320	20	
SOT21.2	M20	320	120	20	80	14,5	4,6	1510	20	
SOT21.3	M20	350	120	20	80	14,5	4,6	1580	20	
SOT21.4	M20	480	120	20	80	14,5	4,6	1700	20	
S301C	M16	160	80	-	-	12,1	3,5	700	-	ALPAR
S3011C	M16	200	80	-	-	12,1	3,5	730	-	
S303C	M16	220	80	-	-	12,1	3,5	770	-	
S3012C	M16	250	80	-	-	12,1	3,5	820	-	
S3019C	M16	280	80	-	-	12,1	3,5	890	-	
S3013C	M16	300	80	-	-	12,1	3,5	890	-	
S306C	M16	320	80	-	-	12,1	3,5	900	-	
S3014C	M16	350	80	-	-	12,1	3,5	960	-	
S3015C	M16	420	80	-	-	12,1	3,5	1100	-	
S3016C	M16	500	80	-	-	12,1	3,5	1200	-	
S3017C	M16	600	80	-	-	12,1	3,5	1410	-	
S302C	M20	160	80	-	-	14,6	6	1050	-	
S3021C	M20	200	80	-	-	14,6	6	1150	-	
S30211C	M20	220	80	-	-	14,6	6	1200	-	
S3022C	M20	250	80	-	-	14,6	6	1260	-	
S308C	M20	280	80	-	-	14,6	6	1310	-	
S3023C	M20	300	80	-	-	14,6	6	1380	-	
S3030C	M20	320	80	-	-	14,6	6	1440	-	
S3024C	M20	350	80	-	-	14,6	6	1530	-	
S3025C	M20	420	80	-	-	14,6	6	1740	-	
S3026C	M20	480	80	-	-	14,6	6	1830	-	



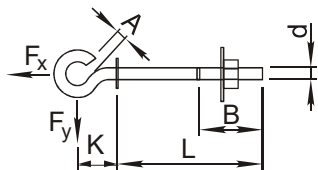
Typ	d	L	B	A	K	Obciążenie dopuszczalne*		Masa	Opa k.	Producent, dystrybutor
		mm	mm	mm	mm	F_x , kN	F_y , kN	g	szt.	
SOT101.1	M20	250	110	24	70	30,6	6,7	1700	10	ENSTO POL
SOT101.2	M20	310	140	24	70	30,6	6,7	1800	10	

* Obciążenie graniczne, należy uwzględnić współczynniki częściowe wg załącznika krajowego normy PN-EN 50341-1.

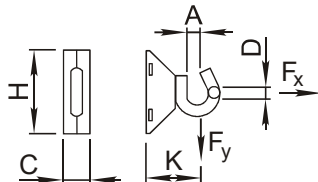

HAKI WIESZAKOWE DLA SŁUPÓW Z OTWORAMI

Symbol	d	L	B	A	K	Obciążenie dopuszczalne*		Masa	Opak.	Producent, dystrybutor
	-	mm	mm	mm	mm	F_x , kN	F_y , kN	g	szt.	
M12x200	M12	200	100	13	76	3	1,6	420	Luzem	DELKAR
M12x250	M12	250	100	13	76	3	1,6	490		
M16x160	M16	160	120	20	80	7,5	3,5	750		
M16x200	M16	200	120	20	80	7,5	3,5	820		
M16x215	M16	215	120	20	80	7,5	3,5	890		
M16x230	M16	230	120	20	80	7,5	3,5	890		
M16x250	M16	250	120	20	80	7,5	3,5	910		
M16x300	M16	300	120	20	80	7,5	3,5	1030		
M16x350	M16	350	120	20	80	7,5	3,5	1120		
M16x400	M16	400	120	20	80	7,5	3,5	1210		
M16/450	M16	450	120	20	80	7,5	3,5	1300		
M16x480	M16	480	120	20	80	7,5	3,5	1370		
M16/500	M16	500	120	20	80	7,5	3,5	1400		
M16x550	M16	550	120	20	80	7,5	3,5	1490		
M16x600	M16	600	120	20	80	7,5	3,5	1580		
M20x160	M20	160	120	20	80	14	5	1250	-	BEZPOL
M20x180	M20	180	120	20	80	14		1350		
M20x200	M20	200	120	20	80	14		1450		
M20x250	M20	250	120	20	80	14		1500		
M20x320	M20	320	120	20	80	14		1650		
M20x350	M20	350	120	20	80	14		1800		
SHPo 16/160	M16	160	120	20	80	11,9	3,5	750		
SHPo 16/200	M16	200						820		
SHPo 16/240	M16	240						900		
SHPo 16/300	M16	300						1030		
SHPo 16/320	M16	320						1100		
SHPo 20/160	M20	160	120	20	80	14,5	6	1250		
SHPo 20/200	M20	200						1450		
SHPo 20/240	M20	240						1480		
SHPo 20/250	M20	250						1500		
SHPo 20/320	M20	320						1650		
SHPo 20/350	M20	350						1800		
SHPo 20/480	M20	480						1830		
M12/50	M12	50	100	13	76	3	1,6	0,33	-	ELGIS
M12/50	M12	50	100	13	76			0,37		
M12/100	M12	100	100	13	76			0,43		
M12/100	M12	100	100	13	76			0,49		
M12	M12	100	100	13	76			0,68		

* Obciążenie graniczne, należy uwzględnić współczynniki częściowe wg załącznika krajowego normy PN-EN 50341-1.


HAKI WIESZAKOWE DLA SŁUPÓW Z OTWORAMI

Typ, nr katalogowy	d	L	B	A	K	Obciążenie dopuszczalne*		Masa	Opak.	Producent, dystrybutor
	-	mm	mm	mm	mm	F_x , kN	F_y , kN	g	szt.	
GHW 12/110	M12	110	50	13	76	3	1,6	...	-	SICAME
GHW 12/160	M12	160	100	13	76	3	1,6	...	-	
GHW 12/200	M12	200	100	13	76	3	1,6	...	-	
GHW 12/250	M12	250	100	13	76	3	1,6	...	-	
GHW 12/360	M12	360	100	13	76	3	1,6	...	-	
GHW 16/160	M16	160	120	20	80	7,5	3,5	...	-	
GHW 16/200	M16	200	120	20	80	7,5	3,5	...	-	
GHW 16/250	M16	250	120	20	80	7,5	3,5	...	-	
GHW 16/360	M16	360	120	20	80	7,5	3,5	...	-	
GHW 16/500	M16	500	120	20	80	7,5	3,5	...	-	
GHW 20/160	M20	160	120	20	80	13,5	6	...	-	
GHW 20/200	M20	220	120	20	80	13,5	6	...	-	
GHW 20/250	M20	250	120	20	80	13,5	6	...	-	
GHW 20/360	M20	370	120	20	80	13,5	6	...	-	
GHW 20/500	M20	510	120	20	80	13,5	6	...	-	


HAKI DO SŁUPÓW OKRĄGLYCH MOCOWANE TAŚMĄ

Typ, nr katalog.	D	K	A	H	C	Obciążenie dopuszczalne*		Masa	Opak.	Producent, dystrybutor
	mm	mm	mm	mm	mm	F_x , kN	F_y , kN	g	szt.	
SOT29	16	85	18	150	45	17,8	12,5	610	25	ENSTO POL
SOT39	20	91	18	150	45	27,7	17,7	740	25	
S0659	16	-	-	-	-	12,1	3,5	579	-	ALPAR
S0660	20	-	-	-	-	14,6	6,0	900	-	
GHSO16	16	85	18	150	46	7,3	3,3	600	-	SICAME
GHSO20	20	90	18	150	46	13,5	6	750	-	
HST16	16	86	25	150	45	7,3	3,3	...	-	BEZPOL
HST20	20	90	25	150	45	13,5	6,0	...	-	
EZi 16	16	85	18	150	45	7,3	3,3	1,6	-	ELGIS
EZi 20	20	90	25	150	45	13,5	6,0	2,0	-	

* Obciążenie graniczne, należy uwzględnić współczynniki częściowe wg załącznika krajowego normy PN-EN 50341-1.

OGRANICZNIKI PRZEPICIEĆ (SPD)

Typ	Przekrój przewodów				Ogranicznik		Opak.	Producent, dystrybutor
	SE 30.□		SE 45.□	SE 46.□	Napięcie <i>U_c</i>	Prąd ⁶⁾ <i>I_n</i>		
	L.g. Al	L.o. Al	Al/Cu	Al/Cu				
	mm ²				kV	kA	szt.	
SE □ ¹⁾ .350 ²⁾ Bz ³⁾ -□ ⁶⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,50	5 lub 10	20	ENSTO POL
SE □ ¹⁾ .366 ²⁾ Bz ³⁾ -□ ⁶⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,66	5 lub 10	20	
SE □ ¹⁾ .□ ²⁾ 50 Ap ⁴⁾ -□ ⁶⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,44	5 lub 10	20	
SE □ ¹⁾ .□ ²⁾ 66 Ap ⁴⁾ -□ ⁶⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,66	5 lub 10	10	
SE □ ¹⁾ .□ ²⁾ 50 L ⁵⁾ -□ ⁶⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,44	5 lub 10	20	
SE □ ¹⁾ .□ ²⁾ 66 L ⁵⁾ -□ ⁶⁾	16-120	16-95	10-150	10-95/1,5-70	0,66	5 lub 10	10	

- 1) SE 30.□ - wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację od strony linii głównej do przewodów Al.
SE 45.□ - wyposażony w zacisk przebijający izolację do przewodów Al/Cu. Nie ma możliwości odgałęzienia.
SE 46.□ - wyposażony w zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację do przewodów Al/Cu.
- 2) SE □.1□ - bez odłącznika (np. SE 45.150 Ap)
SE □.3□ - z odłącznikiem (np. SE 45.350 Ap)
- 3) Ograniczniki firmy Bezpól (Bz)
- 4) Ograniczniki firmy Apator (Ap)
- 5) Ograniczniki firmy ABB serii Lovos (L)
- 6) Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs - 5 lub 10 kA
- Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs:
- 30 kA dla $I_n = 5$ kA - Apator,
- 25 kA dla $I_n = 5$ kA - ABB
- 35 kA dla $I_n = 5$ kA, - 40 kA dla $I_n = 10$ kA - Bezpól
- Napięciowy poziom ochrony $U_p \leq 2500$ V
z wyjątkiem SE □.□66 Ap-□ - $U_p = 2650$ V

Typ ¹⁾	Przekrój przewodów ¹⁾	Napięcie <i>U</i> _c	Prąd		Napięciowy poziom ochrony	Producent, dystrybutor
			<i>I</i> _n ³⁾	<i>I</i> _{max} ⁴⁾		
	mm ²	V	kA		V	
BOP-R 0,28/5 (10)	Al/Cu10-150 lub Al16-120/ 16-95	280	5 (10)	40	1000(1100)	BEZPOL
BOP-R 0,44/5 (10)		440	5 (10)	40	1500(1550)	
BOP-R 0,5/5 (10)		500	5 (10)	35 (40)	1730(1680)	
BOP-R 0,66/5		660	5	35	2465	

- 1) Wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację Al/Cu 10-150 mm² (wersja SE45) lub dwustronnie przebijający izolację Lg AL 16-120 mm², Lo Al16-95mm² (wersja SE30), sztywny wysięgnik izolowany do mocowania w zacisku nn transf. (wersja fr;z)
- 3) I_n - Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs
- 4) I_{max} - Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs
- Ograniczniki mogą być wyposażone są w odłącznik, którego zadziałanie odłącza SPD od sieci i sygnalizuje uszkodzenie (BO), bez odłącznika (B).

Typ	Przekrój przewodów	Napięcie U_c	Prąd		Napięciowy poziom ochrony	Producent, dystrybutor
			$I_n^{3)}$	$I_{max}^{4)}$		
	mm ²	V	kA		V	ALPAR
ASA-A500-5 F2K ¹⁾	AL 16-120	0,50	5	25 lub 40	1750	
ASA-A660-5 F2K ¹⁾	AL 16-120	0,66	5	25 lub 40	2650	
ASA-A500-5 F1K ²⁾	AL 16-120	0,50	5	25 lub 40	1750	
ASA-A660-5 F1K ²⁾	AL 16-120	0,66	5	25 lub 40	2650	

- 1) Wyposażony w zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację.
- 2) Wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację.
- 3) I_n - Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs
- 4) I_{max} - Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs
- Ograniczniki wyposażone są w odłącznik, którego zadziałanie odłącza SPD od sieci i sygnalizuje uszkodzenie.

OGRANICZNIKI PRZEPIĘĆ (SPD)

Typ	Przekrój przewodów	Napięcie U_c	Prąd		Napięciowy poziom ochrony	Producent, dystrybutor
			$I_n^{3)}$	$I_{max}^{4)}$		
	mm ²	V	kA	kA	V	
ETITEC A 500/5/B ^{1)-O⁵⁾}	AL16-95	500	5	25	1500	ALPAR
ETITEC A 660/5/B ^{1)-O⁵⁾}	AL16-95	660	5	25	1750	
ETITEC A 500/5/C ^{2)-O⁵⁾}	AL16-95	500	5	25	1500	
ETITEC A 660/5/C ^{2)-O⁵⁾}	AL16-95	660	5	25	1750	

- 1) Wyposażony w zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację.
2) Wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację.
3) Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs
4) Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs
5) Wersja z odłącznikiem - wymaga elastycznego połączenia z uziemieniem.

Typ ¹⁾	Przekrój przewodów ¹⁾	Napięcie U_c	Prąd		Napięciowy poziom ochrony	Producent, dystrybutor
			$I_n^{3)}$	$I_{max}^{4)}$		
	mm ²	V	kA		V	
ASA-A 280-5 (10)	Al16-120/ 16-95	0,50	5 (10)	30 lub (40)	1110	APATOR
ASA-A 440-5 (10)		0,66	5 (10)	30 lub (40)	1750	
ASA-A 500-5 (10)		0,50	5 (10)	30 lub (40)	1990	
ASA-A 660-5 (10)		0,66	5 (10)	30 lub (40)	2650	

- 1) Wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację (E1) 16-120 mm² lub dwustronnie przebijający izolację (F2) Lg AL16-120 mm², Lo Al16-95mm²
3) Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs
4) Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs
Ograniczniki mogą być wyposażone są w odłącznik, którego zadziałanie odłącza SPD od sieci i sygnalizuje uszkodzenie(BO), bez odłącznika (B).

Typ	Wyposażenie			Napięcie U_c , V	Napięciowy poziom ochrony, V	Producent
	Zacisk liniowy	Zacisk uziomowy	Odłącznik			
GXO-LOVOS-5/280-□ ¹⁾ + □ ²⁾ + □ ³⁾	1702 – przewód izol. dł. ~65mm	2719 – zacisk śrubowy	1 - bez odłącznika 2 - z odłącznikiem	280	1150	ABB
GXO-LOVOS-5/440-□ ¹⁾ + □ ²⁾ + □ ³⁾				440	1800	
GXO-LOVOS-5/660-□ ¹⁾ + □ ²⁾ + □ ³⁾	1704 – przewód izol. dł. ~300mm	2716 – przewód izolowany 16mm ² dł. 1m		660	2700	
GXO-LOVOS-10/280-□ ¹⁾ + □ ²⁾ + □ ³⁾				280	1150	
GXO-LOVOS-10/440-□ ¹⁾ + □ ²⁾ + □ ³⁾	1705 –zacisk przebijający izolację 16 -120mm ²			440	1800	
GXO-LOVOS-10/660-□ ¹⁾ + □ ²⁾ + □ ³⁾				660	2700	
1) Wpisać symbol wykonania-bez odłącznika lub z odłącznikiem. Znamionowy prąd wyładowczy: 2) Wpisać symbol zacisku liniowego.						

SPD cd. str. 169

 ENERGOLINIA[®] W POZNANIU		DOBÓR UCHWYTÓW DO KABLA		STN STNu	str. 168
Poz.	Oznaczenie lub typ		Obejmowane średnice, mm	Producent	
1	SO 79.5		max 45	ENSTO POL	
2	SO 75.100P		max 70		
3	Ramka RK-1	do mocowania kabli i rur osłonowych	≤ 40	ALPAR ZMER BEZPOL	
4	Ramka RK-2		≤ 60		
5	Ramka RK-3		≤ 90		
6	Ramka M25-25		≤ 25	SICAME	
7	Ramka M25-40		≤ 40		
8	Ramka M25-60		≤ 60		
Uchwyty do mocowania kabli i rur osłonowych					
9	UKSW-1 [UKB-2(o)km] uchwyt pojedynczy		1x(25-46)	DELKAR [BEZPOL]	
10	UKSW-1a uchwyt pojedynczy		1x(45-70)		
11	UKSW-2 [2xUKB-2(o)km] uchwyt podwójny		2x(25-46)		
12	UKSW-2a uchwyt podwójny		2x(45-70)		
13	UKSW-3 [3xUKB-2(o)km] uchwyt potrójny		3x(25-46)		
14	UKSW-3a uchwyt potrójny		3x(45-70)		
15	uchwyt kabla ∅25/E		25		
16	uchwyt kabla ∅35/E		35		
17	uchwyt kabla ∅40/E		40		
18	uchwyt rury ∅50/E [UMR(o)-50]		50		
19	uchwyt rury ∅60/E		60		
20	uchwyt rury ∅75/E [UMR(o)-75]		75		
21	uchwyt rury ∅100/E		100		
22	uchwyt rury ∅110/E [UMR(o)-110]		110		
23	uchwyt rury ∅160/E [UMR(o)-160]		160		
24	U103T		25-46	ALPAR	
25	U203T		45-75		
26	U1032		3 x (25-46)		
27	U2032		3 x (45-70)		
28	Uchwyt do rury U110W		∅110		
29	Uchwyt do rury U160W		∅160		
30	BIC 15-30		15-30	SICAME	
31	BIC 30-50		30-50		
32	BIC 50-90		50-90		
33	UKTS-40		26-40	INCOBEX- ELPLAST	
34	UKTS-75		46-75		
35	3xUKW 40		3x(26-40)		
36	3xUKW 75		3x(46-75)		
Uwaga: Uchwyty przystosowane są do mocowania taśmą stalową do słupa.					
 PTPiREE					

OGRANICZNIKI PRZEPIEĆ (SPD)

Typ	Typ zacisku liniowego ⁵⁾	Napięcie U_c V	Prąd		Napięciowy poziom ochrony Up, V	Producent, dystrybutor
			I_n ³⁾ kA	I_{max} ⁴⁾ kA		
Protect 2-5-□ ⁵⁾	B, C, F, H	280	5	40	≤ 900	SICAME
Protect 4-5-□		440	5	40	≤ 1400	
Protect 5-5-□		500	5	40	≤ 1700	
Protect 6-5-□		660	5	40	≤ 2000	
Protect 2-15-□		280	15	50	≤ 1000	
Protect 4-15-□		440	15	50	≤ 1600	
Protect 5-15-□		500	15	50	≤ 1900	
Protect 6-15-□		660	15	50	≤ 2100	

- 1) Wyposażony w zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację.
2) Wyposażony w zacisk odgałęźny jednostronnie przebijający izolację.
3) Znamionowy prąd wyładowczy 8/20μs
4) Maksymalny prąd wyładowczy 8/20μs
Przykład oznaczenia: Protect 5-5-H

- 5) Typ zacisku liniowego:
B- przebijający izolację, do przew. izol. Al/Cu 16-120mm²
C- dwustronnie przebijający izolację, do przew. izol. Lg Al/Cu 16-120mm²
Lo Al/Cu 16-95mm²
F- przewód izolowany 16mm² dł. 230mm do zacisków przeb. izol.
H- do bezpośredniego podłączenia do zacisku transform. typu TOGA

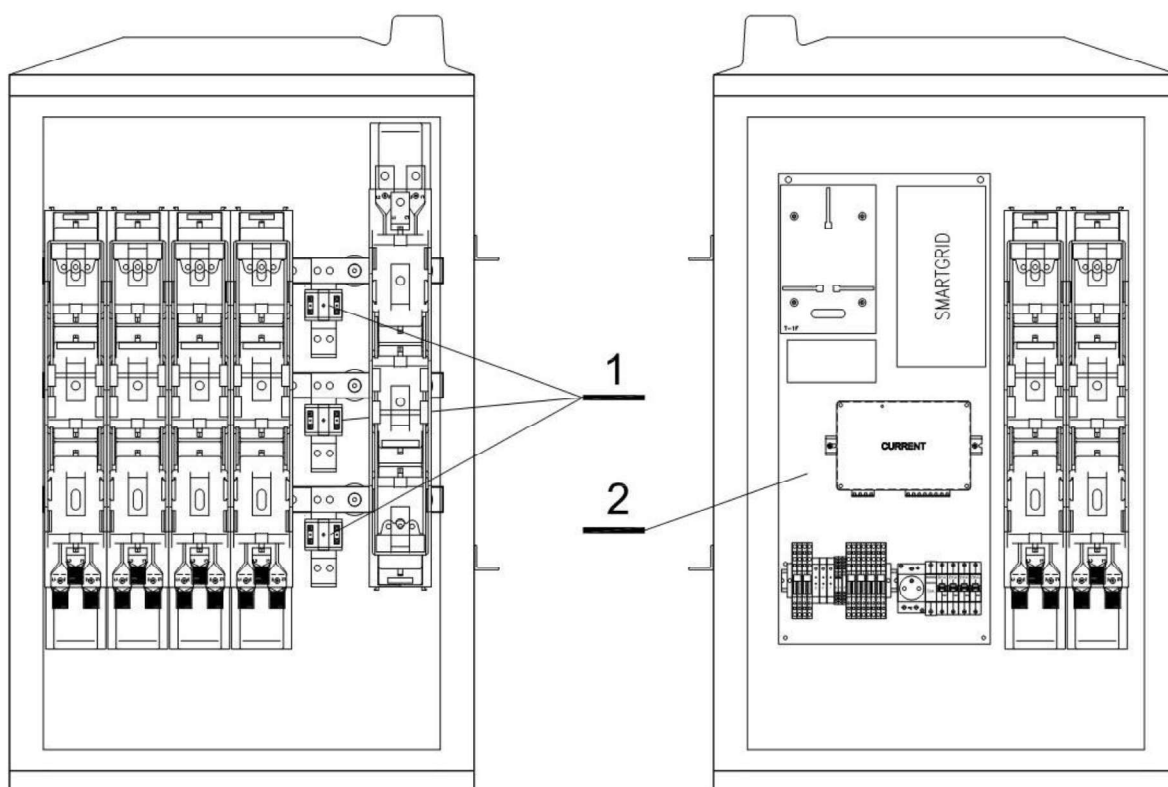
TAŚMY STALOWE

Poz.	Typ, lub nr fabryczny	Wymiary	Masa	Producent, dystrybutor
1	COT 37	20x0,7 ¹⁾	0,115 kg/m	ENSTO POL
2	IF 207			SICAME
3	T 207	20x0,7	0,115 kg/m	ALPAR
4	653901			ZMER
5	653902	20x0,4	0,07 kg/m	ZMER
6	IL 204			SICAME
7	3075	20x0,7	0,115 kg/m	BELOS-PLP
8	TSR 201/9	9,5x0,6	□	.....
9	IF 107	10x0,7	□	SICAME

¹⁾ Wytrzymałość jedn. na zrywanie - 0,4 kN/mm²

KLAMERKI DO TAŚMY

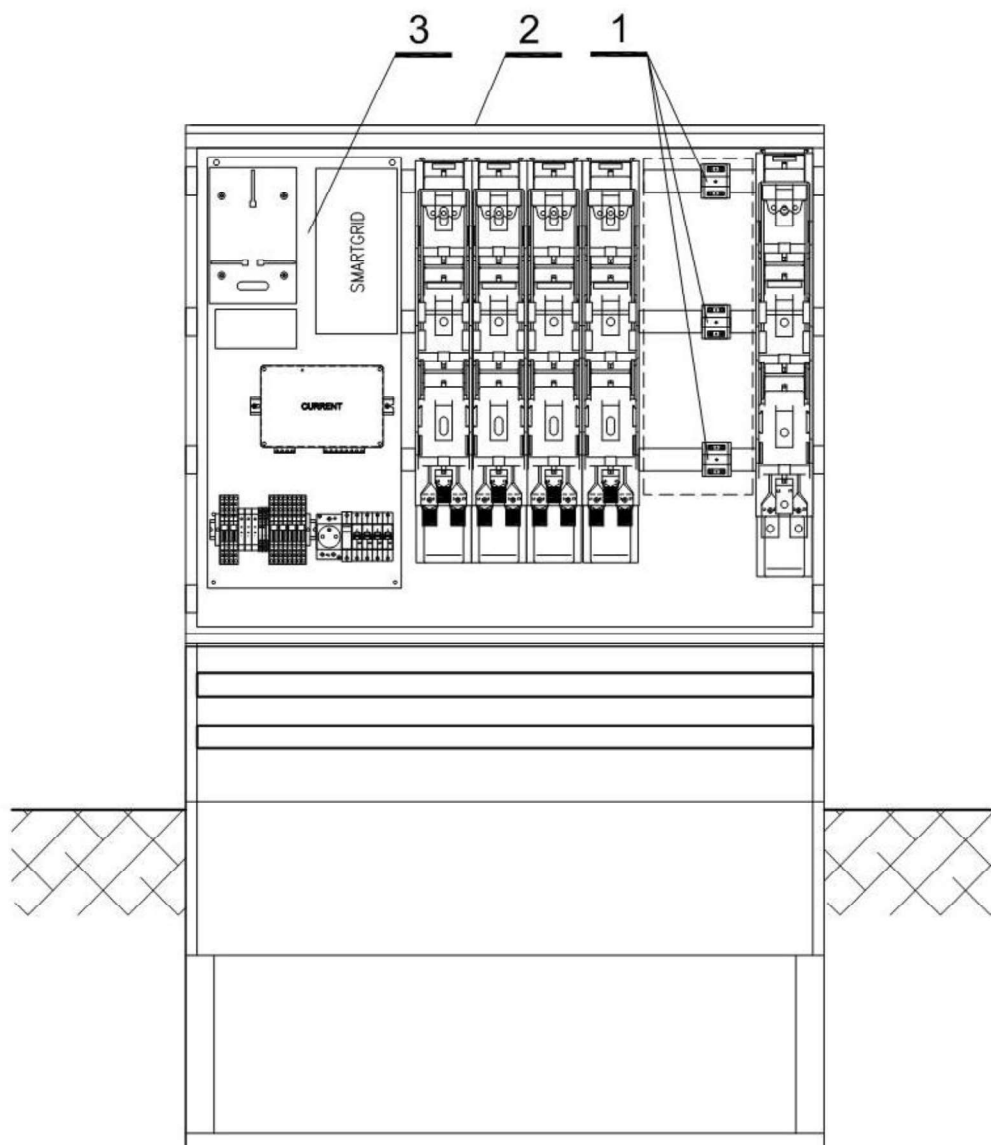
8	COT 36	Do taśmy 20x0,4 lub 20x0,7	0,015 kg	ENSTO POL
9	CF 20			SICAME
10	K 207			ALPAR
11	653903			ZMER
12	3075			BELOS-PLP
13	A 304/9	Do taśmy 9,5x0,6	□	.....
14	CF 10	Do taśmy 10x0,7	□	SICAME



1 - Przekładniki prądowe zamontowane przed lub za (opcja) rozłącznikiem bezpiecznikowym listwowym głównym nn w polu pomiarowym

2 - Płyta montażowa szafki pomiarowej bilansującej nn zamontowana w rozdzielnicy nn podwieszanej

Uwaga: Konstrukcja rozdzielnicy oraz jej wyposażenie - zgodne ze standardem OSD



- 1 - Przekładniki prądowe zamontowane przed lub za (opcja) rozłącznikiem bezpiecznikowym listwowym głównym nn w polu pomiarowym
- 2 - Rozdzielnica nn wolnostojąca słupowej stacji transformatorowej SN/nn
- 3 - Płyta montażowa szafki pomiarowej bilansującej nn zamontowana w rozdzielni nn wolnostojącej

Uwaga: Konstrukcja rozdzielni oraz jej wyposażenie - zgodne ze standardem OSD

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

