

ALBUM NAPOWIETRZNYCH LINII NISKIEGO NAPIĘCIA

z przewodami izolowanymi samonośnymi
o przekroju $25 \div 120 \text{ mm}^2$ na żerdziach wirowanych

LnniS
TOM I

Poznań czerwiec 2011



EL projekt®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

Wydawca opracowania:

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

Zespół autorski

mgr inż. Waldemar Kiwitt
inż. Włodzimierz Szajkowski
inż. Zdzisław Zachmann
mgr inż. Aleksander Arciszewski
mgr inż. Dominika Rohde - Serba

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



Oferta albumów do projektowania wydanych nakładem Stowarzyszenia "STELEN" obejmuje:

- 1) **Album Słupowych Stacji Transformatorowych STSRS - 20/630 tom V (wyd. 2009r.)**
zawiera rozwiązania zawarte w tomie I (wyd. 2005r.), w tomie III (wyd. 2007r.)
z odłącznikami (rozłącznikami) i pomiarem pośrednim oraz dodatkowo rozwiązania
dające możliwość montażu dwóch kabli SN z odłącznikami (rozłącznikami).
- 2) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 35÷50 tom I**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2006r)
- 3) **Album Słupów z Odłącznikami, Rozłącznikami i Głowicami Kablowymi dla linii
napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 35÷50 tom II**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2007r.)
- 4) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 70(50) tom I**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2008r.)
- 5) **Album Słupów z Odłącznikami i Rozłącznikami dla linii
napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 70(50) tom II/cz.1**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2009r.)
- 6) **Album Słupów z Głowicami Kablowymi, Odłącznikami, Rozłącznikami dla linii
napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 70(50) tom II/cz.2**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2009r.)
- 7) **Słupy oświetleniowe - żerdzie wirowane EOP (wyd. 2009r.)**
- 8) **Album Linii Napowietrznych Średniego Napięcia 15÷20 kV LSNS 120(70)[240]
tom I** z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ płaski (wyd. 2010r.)
- 9) **Album Słupów z Odłącznikami i Rozłącznikami dla linii
napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 120(70)[240] tom II/cz.1**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2010r.)
- 10) **Album Słupów z Głowicami Kablowymi, Odłącznikami, Rozłącznikami dla linii
napowietrznych średniego napięcia 15÷20 kV LSNS-og 120(70)[240] tom II/cz.2**
z przewodami gołymi na żerdziach wirowanych - układ trójkątny (wyd. 2010r.)
- 11) **Album Napowietrznych Linii Niskiego Napięcia LnniS tom I**
z przewodami izolowanymi samonośnymi AsXSn o przekroju 25÷ 120 mm² na żerdziach
wirowanych typu E (wyd. 2011r.)

Rozpowszechnianie i dystrybucja

Biuro Stowarzyszenia "STELEN"

61-708 Poznań,

tel. 61-850-40-62,

e-mail: stelen@home.pl,

ul. Fryderyka Chopina 1

fax 61-850-40-67

w.kiwitt@stelen.home.pl

mobile: 505-132-464

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



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

WYKAZ FIRM UPRAWNIONYCH DO PRODUKCJI KONSTRUKCJI STALOWYCH

(stan na okres wydruku lipiec 2013)

1. **Energetyka Poznańska**
Przedsiębiorstwo Usług Energetycznych
ENERGOBUD Leszno Sp. z o.o.
Gronówko 30, 64-111 Lipno
tel. +48 65 525 69 00, fax. +48 65 529 44 16
e-mail: energobud@energobud.pl
www.energobud.pl
2. **STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.**
Kuzki 14A, 29-100 Włoszczowa
tel. +48 41 39 42 113; 41 39 41 116,
fax. +48 41 39 44 738; 41 39 41 117
e-mail: biuro@strunobet.pl
www.strunobet.pl
3. **ENERGETYK Przedsiębiorstwo Inżynierskie**
ul. Nowodworska 10 D, 82-300 Elbląg
tel./fax. +48 55 237 15 15, 55 234 30 44, 55 232 40 67
e-mail: energetyk@energetyk.pl
www.energetyk.pl
4. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe CHIMET**
Zbigniew Joachimiak Firma Prywatna
ul. Radłowska 10, 63-400 Ostrów Wielkopolski
tel./fax. +48 62 738 10 66, 62 736 75 74;
fax. +48 62 735 68 70
e-mail: chimet@chimet.pl
Www.chimet.pl
6. **Zakład Produkcyjno-Usługowy DELKAR**
Zgórsko, ul. Leśna 18, 26-052 Nowiny
tel./fax. +48 41 346 50 12, 41 346 50 13,
41 366 74 17, 41 346 55 44, tel. kom. 607 577 830
e-mail: jerzy.kozlowski@delkar.pl
Www.delkar.pl
7. **BTE Firma Elektryczna Działowscy Sp z o.o.**
Chrzastów 10 B, 39-331 Chorzół
tel. +48 17 584 01 80
e-mail: bte@bte.com.pl
www.bte.com.pl
8. **Zakład Sprzętu Instalacyjnego**
POLAM-NAKŁO S.A.
ul. Kościelna 8, 89-100 Nakło nad Notecią
tel. +48 52 386 09 47, fax. +48 52 386 09 55
e-mail: handel@polam.naklo.pl
www.polam.naklo.pl
9. **ELEKTROMEX Józef Kurek**
ul. Długa 5, 20-346 Lublin
tel. +48 81 744 24 27, 81 744 48 27, 81 444 02 46;
fax. +48 81 444 02 47
e-mail: m.dados@inergia.pl
www.elektromex.com.pl
10. **Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Usługowo-Handlowe ALPAR**
Artur i Piotr Kowalscy Spółka Jawna
ul. Warszawska 34, 26-900 Kozienice
tel./fax. +48 48 614 61 14, 48 382 02 22
e-mail: biuro@alpar.pl
www.alpar.pl
15. **Zakład Produkcji Urządzeń**
Oświetleniowych i Elektrycznych
ELGIS-GARBATKA Sp. z o.o.
Ponikwa 11, 26-930 Garbatka-Letnisko
tel. +48 48 62 10 280, 48 62 10 380,
tel./fax. +48 48 62 10 381
e-mail: elgis@elgis.com.pl
www.elgis.com.pl
16. **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Energetyki**
ELEKTROINSTAL Sp. z o.o. Raciąż
ul. Rzeźniana 3, 09-140 Raciąż
tel. +48 23 679 10 50; fax. +48 23 679 20 10
e-mail: pwe@zep.com.pl
www.zep.com.pl



WYKAZ PRODUCENTÓW I DYSTRYBUTORÓW APARATURY I OSPRZĘTU

(stan na okres wydruku lipiec 2013)

1. Fabryka Przewodów Energetycznych S.A.

BĘDZIN

ul. Sielecka 1, 42-500 Będzin
tel. +48 32 267 30 41, fax. +48 32 267 77 49
e-mail: fpeinfo@fpe.com.pl
www.fpe.com.pl

2. Zakład Produkcji Przewodów Elektrycznych

ELTRIM Sp. z o.o.

Ruszkowo 18, 13-214 Uzdrawisko
tel. +48 23 697 03 00, fax. +48 23 697 03 02
e-mail: eltrim@eltrim.com.pl
www.eltrim.com.pl

3. Przedsiębiorstwo Produkcyjno-

Usługowo-Handlowy ALPAR

Artur i Piotr Kowalscy Spółka Jawna
ul. Warszawska 34, 26-900 Kozienice
tel./fax. +48 48 614 61 14, 48 382 02 22
e-mail: biuro@alpar.pl
www.alpar.pl

4. Zakład Sprzętu Instalacyjnego

POLAM-NAKŁO S.A.

ul. Kościelna 8, 89-100 Nakło nad Notecią
tel. +48 52 386 09 47, fax. +48 52 386 09 55
e-mail: handel@polam.naklo.pl
www.polam.naklo.pl

5. Zakład Produkcyjno-Usługowy DELKAR

Zgórsko, ul. Leśna 18, 26-052 Nowiny
tel./fax. +48 41 346 50 12, 41 346 50 13,
41 366 74 17, 41 346 55 44, tel. kom. 607 577 830
e-mail: jerzy.kozlowski@delkar.pl
www.delkar.pl

6. STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.

Kuzki 14A, 29-100 Włoszczowa
tel. +48 41 39 42 113; 41 39 41 116,
fax. +48 41 39 44 738; 41 39 41 117
e-mail: biuro@strunobet.pl
www.strunobet.pl

7. NECKS-ELECTRIC POLSKA Sp. z o.o.

ul. Bernardyńska 2, 64-000 Kościan
tel. +48 65 512 22 22, fax. +48 65 512 21 11
e-mail: biuro@necks-electric.com.pl
www.necks-electric.com.pl

8. GRUPA MICHAUD Sp. z o.o.

ul. Pożaryskiego 28 bud. 7, 07-703 Warszawa
tel. +48 22 615 40 60, fax. +48 22 615 40 61
e-mail: proen@proen-technologie.com
www.michaud.pl

9. APATOR S.A.

ul. het. Stanisława Żółkiewskiego 21/29,
87-100 Toruń
tel. +48 56 61 91 209, fax. +48 56 61 91 295
e-mail: apator@apator.com.pl
www.oferta.apator.eu

10. Przedsiębiorstwo Produkcyjne BEZPOL Sp.J.

ul. Partyzantów 21, 42-300 Myszków
tel. +48 34 313 05 88, 34 313 07 77 do 80
fax. +48 34 313 06 76
e-mail: bezpol@bezpol.pl
www.bezpol.pl

11. ABB Sp. z o.o.

ul. Leszno 59, 06-300 Przasnysz
tel. +48 29 75 33 218, fax. +48 29 75 33 380
www.abb.pl

	Opis techniczny	LnniS	str. 1
--	------------------------	--------------	-----------

Spis zawartości tomu

I.	Opis techniczny	str.
1.	Przedmiot i zakres opracowania.....	4
2.	Podstawowe dane techniczne.....	4
3.	Oznaczenia słupów i konstrukcji.....	4
4.	Zasady projektowania oraz dobór elementów linii.....	5
4.1.	Typy przewodów i ich charakterystyka	
4.2.	Typy linii, rozpiętości przęseł, naprężenia i maksymalne naciągi	
4.3.	Zawieszenie przewodów	
4.4.	Żerdzie wirowane strunobetonowe typu E	
4.5.	Rodzaje słupów - zakres stosowania	
4.6.	Elementy stalowe	
5.	Posadowienia słupów.....	18
5.1.	Ocena podłoża gruntowego	
5.2.	Typy i konstrukcje ustojów	
5.3.	Wykonanie posadowień	
6.	Uziemienia ochronno - robocze.....	21
7.	Ochrona od przepięć.....	21
8.	Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe.....	22
9.	Przykłady wykonania przyłączy na słupie.....	22
10.	Przykłady zastosowań opraw oświetleniowych.....	23
11.	Wskazówki montażowe linii.....	23
11.1.	Uwagi ogólne	
11.2.	Technologie montażu linii	
11.3.	Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna	
II.	Karty albumowe słupów	
1.	Słup przelotowy P - $\square/2,5 \div 6\square$.....	26
1.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego.	
1.2.	Uzbrojenie słupa P - $\square/2,5 \div 6\square$, - zestawienie materiałów	
2.	Słup narożny N - $\square/4,3 \div 35$.....	29
2.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
2.2.	Uzbrojenie słupa N - $\square/4,3 \div 35$, - zestawienie materiałów	
3.	Słup podporowy O - $\square/4,3 \div 30$ i podporowo - narożny ON - $\square/4,3 \div 35$.....	34
3.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
3.2.	Uzbrojenie słupa O - $\square/4,3 \div 30$, ON - $\square/4,3 \div 35$, - zestawienie materiałów	
4.	Słup krańcowy K - $\square/4,3 \div 35$.....	40
4.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
4.2.	Uzbrojenie słupa K - $\square/4,3 \div 35$, - zestawienie materiałów	
5.	Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK - $\square/6 \div 35$.....	44
5.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
5.2.	Uzbrojenie słupa RPK - $\square/6 \div 35$ przykład od 1 do 4	
5.3.	Uzbrojenie słupa RPK - $\square/6 \div 35$ przykład 5 i 6, - zestawienie materiałów	
6.	Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK - $\square/6 \div 35$.....	50
6.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	
6.2.	Uzbrojenie słupa RNK - $\square/6 \div 35$ przykład 1 i 2	
6.3.	Uzbrojenie słupa RNK - $\square/6 \div 35$ przykład 3 i 4, - zestawienie materiałów	



	Opis techniczny	LnniS	str. 2
			str.
7.	Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK - □/10 ÷ 35 i słup rozgałęźny odporowo - narożny - krańcowy RONK - □/10 ÷ 35.....		56
7.1.	Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego		
7.2.	Uzbrojenie słupa ROK - □/10 ÷ 35 i RONK - □/10 ÷ 35 - przykład 1 i 2		
7.3.	Uzbrojenie słupa ROK - □/10 ÷ 35 i RONK - □/10 ÷ 35 - przykład 3 i 4, - zestawienie materiałów		
III.	Karty albumowe elementów związanych		
1.	Dobór słupów ze względu na obciążenia statyczne		
1.1.	Słup przelotowy P.....		62
1.2.	Słup narożny N.....		63
1.3.	Słup odporowy O i odporowo narożny ON.....		64
1.4.	Słup krańcowy K.....		65
1.5.	Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK.....		66
1.6.	Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK.....		67
1.7.	Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK i rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy RONK.....		68
2.	Ustoje		
2.1.	Ustoje typu Uo i Uos1.....		69
2.2.	Ustoje typu Uos2.....		70
2.3.	Ustoje typu U1 i U2.....		71
2.4.	Ustoje typu U1a i U1b.....		72
2.5.	Ustoje typu U2a i U3.....		73
2.6.	Ustoje typu U2b i U3a.....		74
2.7.	Ustoje typu Up - 2a.....		76
2.8.	Ustoje Us □.....		77
2.9.	Ustoje Usm.....		78
2.10.	Fundamenty prefabrykowane FP.....		79
2.11.	Fundamenty prefabrykowane SFP1□, SP□.....		80
3.	Uziomy taśmowe.....		81
4.	Uziomy prętowe.....		82
5.	Przykład montażu uziemienia na słupie.....		83
6.	Przykład odgałęzień przyłączy z przewodami izolowanymi.....		84
7.	Przykład mocowania na słupie i przyłączenia do linii kabli typu YAKY i YKY.....		85
8.	Przykład połączenia napowietrznej linii izolowanej z linią kablową.....		86
9.	Przykład zamocowania ograniczników przepięć nn na słupie krańcowym.....		87
10.	Uzbrojenie słupa RPK - połączenie linii izolowanej z linią z przewodami gołymi AL w układzie prostokątnym.....		88
11.	Uzbrojenie słupa O lub ON - połączenie linii izolowanej z linią z przewodami gołymi AL w układzie prostokątnym.....		89
12.	Uzbrojenie słupa O lub ON - połączenie linii izolowanej z linią z przewodami gołymi AL w układzie płaskim.....		90
13.	Przykład mocowania opraw oświetlenia ulicznego na słupie wirowanym		93
14.	Przykłady zamocowania słupowych rozłączników bezpiecznikowych		95
15.	Strunobetonowe żerdzie wirowane typu E.....		97
16.	Prefabrykowane elementy ustojów.....		98
17.	Fazy montażu taśmy mocującej konstrukcje i osprzęt do słupa.....		99



	Opis techniczny	LnniS	str. 3
			str.
IV.	Osprzęt dla napowietrznych linii izolowanych		
1.	Haki.....		101
2.	Poprzeczniki, trzony i elementy		103
3.	Uchwyty.....		104
4.	Zaciski.....		105
5.	Skrzynka rozgałęźna.....		109
6.	Bezpieczniki napowietrzne.....		110
7.	Napowietrzne rozłączniki i łączniki bezpiecznikowe.....		111
8.	Ograniczniki przepięć		112
9.	Taśmy nierdzewne, klamerki, osłonki końca przewodów, opaski, uchwyty, osłony kabli OSKs-□ ramki do mocowania kabli i rur na słupie RKs-□.....		115
10.	Uziomy prętowe.....		116
11.	Uziom rurowy.....		118



	Opis techniczny	LnniS	str. 4
--	------------------------	--------------	-----------

1. Przedmiot i zakres opracowania

Album opracowano dla jedno, dwu i trzytorowych napowietrznych linii niskiego napięcia z przewodami izolowanymi typu AsXSn zawieszonych na żerdziach wirowanych typu E o długościach 9; 10,5; 12 m do stosowania na terenie całego kraju.

W opracowaniu uwzględniono przewody elektroenergetyczne typu AsXSn o izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni ultrafioletowych: rozprzestrzenianie się płomienia. Zastosowano osprzęt sieciowy do mocowania przewodów i wykonywania odgałęzień producentów krajowych i zagranicznych. Elementy linii i ich dobór zaprojektowano dla wszystkich stref klimatycznych. W celu spełnienia wszystkich wymagań obostrzenia 1^o zgodnie z tablicą 14 normy PN-E-05100-1:1998r i pkt 8.2. normy N SEP-E-003 dla przewodów izolowanych przyjęto maksymalne napięcie przewodów nie przekraczające 28% wytrzymałości na rozciąganie tj. ~45 MPa.

W tomie II zawarto wszystkie elementy stalowe, które są potrzebne do wybudowania linii wg niniejszego opracowania. Album przewidziany jest dla projektantów, wykonawców i eksploataatorów wielotorowych linii nn realizowanych wg niniejszego opracowania. Dla prawidłowego zaprojektowania i budowy linii nn z przewodami izolowanymi AsXSn, konieczne jest korzystanie z tablic zwisów i naciągów opracowanych i rozpowszechnianych przez PPU Elprojekt Poznań dla poszczególnych producentów tych przewodów w odpowiednich strefach klimatycznych.

2. Podstawowe dane techniczne

Napięcie znamionowe linii:	- linii	400V.
	- izolacji	1000V.
Izolowane przewody robocze:	AsXSn z żyłami 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120 mm ²	
Ilość przewodów w wiązce:	2; 4; 5 i 6.	
Izolacja przewodów:	Polietylen usieciowany uodporniony na rozprzestrzenianie się płomieni dla AsXSn.	
Żerdzie strunobetonowe wirowane	- typu E o długości	9; 10,5; 12 m
	- wytrzymałość	2,5; 3,5; 4,3; 6; 10; 12; 15; 17,5; 20; 25; 30 i 35 kN.
Rodzaj gruntu:	średni i słaby	
Strefy klimatyczne:	SI, SIa i SII, SIla	(obciążenie sadią)
	WI i WII	(obciążenie wiatrem)

3. Oznaczenia słupów i konstrukcji

3.1. Oznaczenia słupów ze względu na funkcję, jakie mają do spełnienia w linii:

P	- przelotowy,
N	- narożny,
O	- odporowy,
K	- krańcowy,
ON	- odporowo - narożny,
RPK	- rozgałęźny przelotowo - krańcowy,
RNK	- rozgałęźny narożno - krańcowy,
ROK	- rozgałęźny odporowo - krańcowy,
RONK	- rozgałęźny odporowo - narożno - krańcowy.

Oznaczenie w/w słupów ze względu na sposób rozwiązania

□ - □ / □ □	c - żerdź wirowana o pocienionej średnicy
	siła wierzchołkowa żerdzi [kN]
	długość żerdzi [m]
	rodzaj słupa ze względu na funkcję (np. P)

3.2. Oznaczenia konstrukcji i elementów stalowych.

□ - □	Kolejny numer wykonania
	Symbol literowy związany z nazwą wyrobu



	Opis techniczny	LnniS	str. 5
--	------------------------	--------------	-----------

4. Zasady projektowania oraz dobór elementów linii

4.1. Typy przewodów i ich charakterystyka

Opracowanie obejmuje przewody elektroenergetyczne typu AsXSn, produkowane przez **Fabrykę Przewodów Energetycznych S.A. BĘDZIN** w oparciu o Normę Zakładową ZN-2002/FPE S.A. - 02 oraz przez **Zakład Produkcji Przewodów Elektrycznych ELTRIM Sp. z o.o.** w oparciu o Deklarację Zgodności (CE) nr 21/2011.

Dane techniczne przewodów przedstawiono w tablicy nr 1a, 1b, 1c. Tablice zwisów i naciągów dla w/w typów w strefie klimatycznej sadziowej SI, SIa oraz SII, SIIa można nabyć w PPU ELprojekt Sp. z o.o.

Tablica 1a Dane techniczne przewodów izolowanych typu AsXSn 0,6/1 kV.

L.p.	Pojedynczy przewód AsXSn [mm ²]	Żyły gołe z drutów AL				Średnica pojedynczej żyły z izolacją [mm]		Przekrój rzeczywisty pojedynczej żyły [mm ²]	
		Budowa żyły Ilość drutów × średn. pojedynczego drutu [n × mm]		Średnica pojedynczej gołej żyły [mm]					
		BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM
1	1 × 16	7 × 1,73	7 × 1,70	4,6	4,6	6,8	7,0	14,93	15,7
2	1 × 25	7 × 2,17	7 × 2,13	5,8	5,8	8,4	8,4	23,59	24,7
3	1 × 35	7 × 2,55	7 × 2,52	6,9	6,9	9,5	9,5	33,33	34,2
4	1 × 50	7 × 2,97	7 × 3,01	8,1	8,1	11,1	11,1	45,62	46,3
5	1 × 70	19 × 2,17	19 × 2,16	9,7	9,7	12,7	12,7	66,37	67,0
6	1 × 95	19 × 2,55	19 × 2,52	11,3	12,1	14,7	15,5	90,96	92,7
7	1 × 120	19 × 2,95	19 × 2,83	12,5	12,7	15,9	16,1	114,62	117,3

Tablica 1b Dane techniczne przewodów izolowanych typu AsXSn 0,6/1 kV

L.p.	Typ wiązki przewodów AsXSn	Średnica całej wiązki przewodów z izolacją		Masa przewodu AsXSn		Wytrzymałość na rozciąganie żył nośnych całej wiązki		Rzeczywisty przekrój żył całej wiązki		Długość odcinka na bębnie	
	Ilość żył × przekrój	[mm]		[kg / km]		[daN]		[mm ²]		[m]	
	[mm ²]	BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM	BĘDZIN	ELTRIM
1	2 × 16	13,60	14,0	138,0	128	520	540	29,86	31,4	2500	6500
2	2 × 25	17,02	16,8	211,8	192	828	850	47,18	49,4	1700	4500
3	2 × 35	19,30	19,0	278,8	252	1143	1100	66,66	68,4	1300	3500
4	4 × 16	16,22	16,9	263,3	259	1040	1070	59,72	62,8	2000	4500
5	4 × 25	20,42	20,3	390,3	387	1656	1600	94,36	98,8	1200	3000
6	4 × 35	23,16	23,0	532,8	506	2286	2210	133,32	136,8	1800	2500
7	4 × 50	27,14	26,9	718,8	680	3102	2900	182,48	185,2	1500	1800
8	4 × 70	31,06	30,7	973,5	934	4494	4580	265,48	268,0	1000	1300
9	4 × 95	35,88	37,5	1374,0	1281	6207	5990	363,84	370,8	1000	900
10	4 × 120	38,86	39,0	1713,4	1567	7862	7570	458,48	469,2	800	800
11	4 × 35 + 25	26,05	27,0	663,56	607	2286	2210	156,91	161,5	1600	1800
12	4 × 50 + 25	30,53	32,0	849,8	782	3102	2900	206,07	209,9	1000	1300
13	4 × 70 + 25	34,85	34,5	1127,3	1036	4494	4580	289,07	292,7	1000	1100
14	4 × 95 + 25	40,36	39,0	1480,0	1385	6207	5990	387,43	395,5	700	800
15	4 × 120 + 25	43,70	41,0	1843,0	1672	7862	7570	482,07	493,9	500	700
16	4 × 35 + 35	25,50	29,0	668,8	636	2286	2210	166,65	171,0	1500	1500
17	4 × 50 + 35	30,54	32,5	883,4	811	3102	2900	215,81	219,4	1000	1200
18	4 × 70 + 35	34,85	36,0	1160,6	1066	4494	4580	298,81	302,2	1000	900
19	4 × 95 + 35	40,36	39,5	1513,9	1415	6207	5990	397,17	405,0	700	800
20	4 × 120 + 35	43,70	42,5	1853,3	1702	7862	7570	491,81	503,4	500	700
21	4 × 50 + 2 × 25	32,80	33,0	955,7	881	3102	2900	229,66	234,6	1000	1100
22	4 × 70 + 2 × 25	37,38	36,0	1223,8	1135	4494	4580	312,66	317,4	800	900
23	4 × 95 + 2 × 25	43,35	39,5	1586,0	1484	6207	5990	411,02	420,2	500	800
24	4 × 120 + 2 × 25	46,90	42,0	1926,0	1771	7862	7570	505,66	518,6	400	700
25	4 × 50 + 2 × 35	33,93	35,0	1042,0	940	3102	2900	279,14	253,6	1000	1100
26	4 × 70 + 2 × 35	38,65	38,0	1244,0	1194	4494	4580	332,14	336,4	700	900
27	4 × 95 + 2 × 35	44,85	41,0	1655,0	1553	6207	5990	430,50	439,2	450	700
28	4 × 120 + 2 × 35	48,55	43,5	1993,1	1831	7862	7570	525,14	537,6	400	600



Tablica 1c Dane techniczne przewodów izolowanych typu AsXS_n 0,6/1 kV.

Lp.	Dodatkowe dane przewodów AsXS _n 0,6/1 kV		BĘDZIN	ELTRIM
1	Maksymalna dopuszczalna temperatura pracy ciągłej przewodu [°C]		90	80
2	Maksymalna dopuszczalna temperatura przewodu przy zwarciu [°C]		200	200
3	Dopuszczalne długotrwałe obciążenie prądowe każdej z żył w wiązce [A] o przekrojach:	16 mm ²	93	70
		25 mm ²	112	105
		35 mm ²	138	130
		50 mm ²	168	160
		70 mm ²	213	203
		95 mm ²	258	236
		120 mm ²	296	258
4	Rezystancja pojedynczej żyły w wiązce o dopuszczalnej temperatury pracy ciągłej przewodu. Wartość w () dla temp. 20°C [Ω/km]	16 mm ²	2,449 (1,91)	2,37 (1,91)
		25 mm ²	1,539 (1,2)	1,49 (1,2)
		35 mm ²	1,113 (0,868)	1,08 (0,868)
		50 mm ²	0,822 (0,641)	0,796 (0,641)
		70 mm ²	0,568 (0,443)	0,550 (0,443)
		95 mm ²	0,410 (0,32)	0,397 (0,32)
		120 mm ²	0,324 (0,253)	0,314 (0,253)
5	Pojemność jednostkowa [nF/km] dla przewodów:	4 × 16mm ²	61,0	61,0
		4 × 25mm ²	75,0	46,0
		4 × 35mm ²	84,5	75,0
		4 × 50mm ²	91,0	84,5
		4 × 70mm ²	92,7	91,0
		4 × 95mm ²	93,0	92,7
		4 × 120mm ²	100,0	93,0
6	Reaktancja indukcyjna jednostkowa [Ω/km] dla przewodów:	2 × 16mm ²	0,091	0,091
		2 × 25mm ²	0,090	0,090
		2 × 35mm ²	0,079	0,079
		4 × 16mm ²	0,091	0,091
		4 × 25mm ²	0,090	0,090
		4 × 35mm ²	0,087	0,087
		4 × 50mm ²	0,085	0,085
		4 × 70mm ²	0,083	0,083
		4 × 95mm ²	0,082	0,082
7	Współczynnik rozszerzalności liniowej α [1/°C]		23 × 10 ⁻⁶	23 × 10 ⁻⁶
8	Współczynnik wydłużenia sprężystego β [mm ² /N]		16,7 × 10 ⁻⁶	17,54 × 10 ⁻⁶

4.2. Typy linii, rozpiętość przęseł, naprężenia i maksymalne naciągi

Dla ułatwienia doboru słupów mocnych i osprzętu do zawieszania przewodów w trakcie projektowania linii w tablicy nr 2.1 podano przyjęte naprężenia podstawowe przewodów i odpowiadające im naciągi podstawowe w zależności od przekroju przewodu i długości przęsła w odpowiedniej strefie klimatycznej, przy założeniu maksymalnego zwisu przewodu.

Założony maksymalny zwis przewodu w stosunku do długości maksymalnego przęsła i strefy klimatycznej dla temp. przewodu +40°C przyjęto następująco:

- ~1 m - dla przęseł o długości do 35 m w strefie klimatycznej SI, SIa, oraz dla przęseł o długości do 30 m w strefie klimatycznej SII, SIla,
- ~1,5 m - dla przęseł o długości od 35 do 50 m w strefie klimatycznej SI, SIa, oraz dla przęseł o długości od 35 do 45 m w strefie klimatycznej SII, SIla,
- ~2,5 m - dla przęseł o długości od 50 do 75 m w strefie klimatycznej SI, SIa, oraz dla przęseł o długości od 45 do 65 m w strefie klimatycznej SII, SIla,
- ~3,5 m - dla przęseł o długości od 75 do 100 m w strefie klimatycznej SI, SIa, oraz dla przęseł o długości od 65 do 90 m w strefie klimatycznej SII, SIla.

Obliczone w/w zwisy podano dla przewodów typu AsXS_n. Tablica nr 2.1 pomocna będzie przy ustalaniu koordynacji zwisów linii wielotorowych szczególnie wtedy, kiedy na słupie będą montowane dwa tory z tej samej strony słupa jeden pod drugim. Zgodnie z normą N SEP-E-003 przewiduje się dla wielotorowych linii izolowanych do 1 kV odstęp pionowy i odstęp poziomy min. 0,2 m pomiędzy torami.

	Opis techniczny	LnniS	str. 7
--	------------------------	--------------	-----------

Dla ułatwienia doboru słupów przelotowych w tablicy nr 3 przedstawiono parcie wiatru na przewody w strefie klimatycznej WI, WII w zależności od długości przęśla projektowanej linii przy zawieszeniu przewodów na wysokości do 10 m od ziemi. W szczególnych przypadkach kiedy zaistnieje konieczność zawieszenia przewodu na wysokości powyżej 10 m od ziemi wyliczenie siły od parcia wiatru na przewody należy wykonać indywidualnie. Dla ułatwienia doboru osprzętu na słupach przelotowych, jak haki i uchwyty oraz ustalenia ich wymaganej wytrzymałości, w tablicy nr 4 podano obliczony ciężar przewodu wraz z sadzią normalną w zależności od długości przęśla i strefy klimatycznej. Wykorzystywanie w/w tabel przy prawidłowej ocenie konfiguracji terenu i w zależności od zainstalowanej ilości torów oraz długości przęseł, z uwzględnieniem obciążeń od przyłączy i odgałęzień linii, a także parcia wiatru na słupy i oprawy oświetleniowe, daje gwarancję optymalnego zaprojektowania sieci nn pod względem technicznym i ekonomicznym.

Tablica 2.1a

Przyjęte naprężenia σ_n i naciągi podstawowe **Fn** oraz maksymalne zwisy dla izolowanych przewodów produkcji **Fabryki Przewodów Energetycznych S.A. Będzin**

L.p.	Przewód AsXSn	Przekrój rzeczywisty części nośnej całej wiązki [mm ²]	Długość przęsła a [m]											
			do 35 (30)			35 ÷ 50 (30 ÷ 45)			50 ÷ 75 (45 ÷ 65)			75 ÷ 100 (65 ÷ 90)		
			Założony maksymalny zwis przy +40°C [m]											
	~ 1			~ 1,5			~ 2,5			~ 3,5				
	Ilość żył × przekrój [mm ²]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg Fn [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	
1	2 × 25	47,18	32,5	153	1,08(1,06)	40	198	1,54(1,67)	–	–	–	–	–	–
2	2 × 35	66,66	27,5	183	1,06(1,02)	37,5	250	1,53(1,62)	–	–	–	–	–	–
3	4 × 25	94,36	22,5	212	1,06(1,00)	30	283	1,56(1,62)	40	377	2,51(2,46)	–	–	–
4	4 × 35	133,32	22,5	300	1,06(0,87)	25	333	1,58(1,61)	32,5	433	2,46(2,51)	42,5	567	3,48(3,60)
5	4 × 35 + 25		20	267	1,09(1,00)	27,5	367	1,57(1,57)	35	467	2,48(2,66)	45	600	3,57(3,62)
6	4 × 35 + 35				1,09(1,00)			1,57(1,58)			2,64(2,49)			3,58(3,63)
7	4 × 35 + 2 × 16				1,09(1,00)			1,57(1,58)			2,64(2,49)			3,57(3,63)
8	4 × 50	182,48	17,5	319	1,03(0,95)	22,5	411	1,57(1,57)	30	547	2,53(2,39)	37,5	684	3,51(3,57)
9	4 × 50 + 25				1,09(0,99)	25	456	1,53(1,51)	32,5	593	2,51(2,34)	40	730	3,53(3,54)
10	4 × 50 + 35				1,09(1,00)			1,55(1,53)			2,55(2,37)			3,58(3,58)
11	4 × 50 + 2 × 25		20	365	1,03(0,92)	27,5	501	1,48(1,45)	35	638	2,47(2,28)	42,5	775	3,51(3,48)
12	4 × 50 + 2 × 35	1,06(0,94)			1,53(1,49)			2,56(2,35)			45			821
13	4 × 70	265,48	15	398	1,02(0,92)	20	531	1,51(1,48)	25	664	2,55(2,37)	32,5	863	3,42(3,41)
14	4 × 70 + 25				1,07(0,96)			1,59(1,55)	27,5	730	2,50(2,29)	35	929	3,42(3,36)
15	4 × 70 + 35				1,07(0,97)			1,60(1,56)			2,53(2,32)			3,46(3,39)
16	4 × 70 + 2 × 25		17,5	464	0,99(0,88)	22,5	597	1,50(1,45)	2,58(2,36)	3,53(3,46)				
17	4 × 70 + 2 × 35				0,99(0,88)			1,51(1,46)	2,60(2,37)	3,56(3,48)				
18	4 × 95	363,84	12,5	455	1,09(0,97)	17,5	637	1,57(1,52)	22,5	819	2,60(2,37)	30	1092	3,43(3,35)
19	4 × 95 + 25				1,15(1,02)	1,51(1,44)	2,52(2,28)	3,61(3,50)						
20	4 × 95 + 35		15	545	1,03(0,91)	20	728	1,52(1,45)	25	910	2,55(2,30)	32,5	1182	3,42(3,30)
21	4 × 95 + 2 × 25				1,02(0,89)			1,50(1,44)			2,56(2,31)			3,42(3,30)
22	4 × 95 + 2 × 35				1,03(0,91)			1,53(1,46)			2,59(2,33)			3,48(3,35)
23	4 × 120	458,48	12,5	573	1,04(0,91)	17,5	802	1,48(1,42)	22,5	1032	2,45(2,20)	27,5	1261	3,46(3,33)
24	4 × 120 + 25				1,06(0,93)			1,53(1,45)			2,53(2,26)			3,57(3,43)
25	4 × 120 + 35				1,07(0,93)			1,53(1,45)			2,53(2,27)			3,58(3,44)
26	4 × 120 + 2 × 25				1,08(0,94)			1,55(1,47)			2,58(2,30)			3,40(3,24)
27	4 × 120 + 2 × 35				1,10(0,96)			1,57(1,49)	25	1146	2,41(2,14)	30	1375	3,46(3,29)

UWAGA:

Długość przęseł i zwisy przewodów podane w powyższej tablicy dotyczą strefy klimatycznej **SI, Sla** a w nawiasach () strefy klimatycznej **SII i SIIa**.



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

	Opis techniczny	LnniS	str. 8
--	------------------------	--------------	-----------

Tablica 2.1b

Przyjęte naprężenia σ_n i naciągi podstawowe **Fn** oraz maksymalne zwisy dla izolowanych przewodów produkcji **Zakład Produkcji Przewodów Elektrycznych ELTRIM Sp. z o.o.**

L.p.	Przewód AsXS _n	Przekrój rzeczywisty części nośnej całej wiązki [mm ²]	Długość przęsła a [m]												
			do 35 (30)			35 ÷ 50 (30 ÷ 45)			50 ÷ 75 (45 ÷ 65)			75 ÷ 100 (65 ÷ 90)			
	Założony maksymalny zwis przy +40°C [m]														
	~ 1			~ 1,5			~ 2,5			~ 3,5					
	Ilość żył × przekrój [mm ²]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg F _n [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg F _n [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg F _n [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]	Naprężenie σ _n [MPa]	Naciąg F _n [daN]	Obliczony max zwis w t = 40°C f _{max} [m]		
1	2 × 25	49,4	32,5	160	1,02(1,00)	42,5	210	1,51(1,65)	–	–	–	–	–	–	
2	2 × 35	68,4	27,5	188	1,01(0,98)	35	239	1,54(1,65)	–	–	–	–	–	–	
3	4 × 25	98,8	22,5	222	1,02(0,96)	30	296	1,50(1,55)	37,5	370	2,54(2,49)	–	–	–	
4	4 × 35	136,8	20	274	0,99(0,92)	25	342	1,52(1,55)	32,5	445	2,51(2,41)	40	547	3,52(3,65)	
5	4 × 35 + 25				27,5	376	1,49(1,50)	35	479	2,49(2,36)	42,5	581	3,54(3,62)		
6	4 × 35 + 35						1,05(0,96)			1,51(1,52)	2,53(2,39)	45	616	3,42(3,48)	
7	4 × 50	185,2	17,5	324	1,00(0,92)	22,5	417	1,52(1,53)	30	556	2,44(2,31)	35	648	3,59(3,67)	
8	4 × 50 + 25				25	463	1,47(1,45)	32,5			602	2,56(2,40)	37,5	695	3,55(3,59)
9	4 × 50 + 35						1,06(0,96)					1,48(1,47)			2,60(2,43)
10	4 × 50 + 2 × 25		20	370	0,99(0,89)	25	463	1,52(1,50)	32,5	602	2,50(2,33)	40	741	3,52(3,51)	
11	4 × 50 + 2 × 35				1,01(0,90)			1,56(1,53)			2,57(2,37)			3,61(3,59)	
12	4 × 70	268,0	15	402	1,00(0,90)	20	536	1,47(1,45)	25	670	2,48(2,31)	30	804	3,56(3,57)	
13	4 × 70 + 25				1,03(0,92)			1,52(1,49)			2,58(2,38)	32,5	871	3,47(3,44)	
14	4 × 70 + 35				1,04(0,93)			1,54(1,50)	27,5	737	2,42(2,22)			3,51(3,47)	
15	4 × 70 + 2 × 25				1,06(0,95)			1,57(1,53)			2,48(2,27)			3,60(3,54)	
16	4 × 70 + 2 × 35				1,08(0,96)			1,60(1,56)			2,53(2,31)	35	938	3,45(3,38)	
17	4 × 95	370,8	15	556	0,95(0,84)	17,5	649	1,52(1,48)	22,5	834	2,52(2,32)	27,5	1020	3,56(3,52)	
18	4 × 95 + 25				0,97(0,86)			1,56(1,52)			2,60(2,37)	30	1112	3,43(3,35)	
19	4 × 95 + 35				0,98(0,96)			1,58(1,53)	25	927	2,41(2,20)			3,46(3,38)	
20	4 × 95 + 2 × 25				0,99(0,88)	20	742	1,46(1,40)			2,46(2,23)			3,52(3,44)	
21	4 × 95 + 2 × 35				1,01(0,89)			1,48(1,42)			2,51(2,27)			3,60(3,49)	
22	4 × 120	469,2	12,5	586	0,99(0,87)	17,5	821	1,42(1,35)	20	938	2,54(2,30)	25	1173	3,53(3,43)	
23	4 × 120 + 25				1,01(0,89)			1,45(1,38)			2,61(2,35)	27,5	1290	3,36(3,24)	
24	4 × 120 + 35				1,02(0,90)			1,46(1,39)	22,5	1056	2,40(2,16)			3,39(3,26)	
25	4 × 120 + 2 × 25				1,03(0,91)			1,48(1,41)			2,44(2,19)			3,45(3,31)	
26	4 × 120 + 2 × 35				1,06(0,92)			1,52(1,42)			2,51(2,22)			3,55(3,35)	

UWAGA:

Długość przęseł i zwisy przewodów podane w powyższej tabelicy dotyczą strefy klimatycznej **SI, S1a** a w nawiasach () strefy klimatycznej **SII i S1la**.



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

Tablica 2.2b		F _{n10} - naciagi w temperaturze t=+10°C dla przyjętych napiężeń podstawowych izolowanych przewodów w strefie klimatycznej SI i Sla produkcji ZPPE ELTRIM Sp. z o.o.																				Opis techniczny										LnniS		str. 10
		Długość przęsla a [m]																																
-p.	Przewód AsXSn	Cz. nośnej [mm ²] Trzejrój rzezc.	Napięż. g ⁵ [MPa] norm.	10	15	20	25	30	35	Napięż. g ⁵ [MPa] norm.	35	40	45	50	Napięż. g ⁵ [MPa] norm.	50	55	60	65	70	75	Napięż. g ⁵ [MPa] norm.	75	80	85	90	95	100						
	Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]										Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]										Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]													
1	2 × 25	49,4	32,5	22	31	36	35	34	42,5	49	47	46	50	37,5	121	120	119	118	118	118	40	200	199	198	197	198	198	198	197					
2	2 × 35	68,4	27,5	25	36	45			35	60	59	59	59	35	197	196			191	191	42,5	238	237	236	235	235	235	235						
3	4 × 25	98,8	22,5	35	51	65	67	68	30	94										37,5	159	158			158	40	200	199	198	197	197	197	197	
4	4 × 35			44	64	82	90	92	93	25	117	118	119	119	32,5	192	192			191	191	42,5	238	237	236	235	235	235	235					
5	4 × 35 + 25	136,8	20	52	75	95	101	103	104	27,5	145	146	147	147	35	197	196			191	191	42,5	238	237	236	235	235	235	235					
6	4 × 35 + 35			55	78	99	104	106	107	25	149	150	151	151	35	197	196			191	191	42,5	238	237	236	235	235	235	235					
7	4 × 50			58	82	105	117	120	122	22,5	156	158	160	161	25	218	219			219	219	35	259	259	258	258	258	258	258					
8	4 × 50 + 25		17,5	65	93	118	127	131	133	25	189	191	193	194	30	235	236	237	237	237	37,5	302	302	301	301	301	301	301						
9	4 × 50 + 35	185,2		67	96	122	130	133	136	25	193	195	197	198	30	239	240	241	242	242	37,5	302	302	301	301	301	301	301						
10	4 × 50 + 2 × 25		20	75	107	136	155	159	162	25	202	204	206	207	32,5	273	274	274	275	275	40	344	344	343	343	343	343	343						
11	4 × 50 + 2 × 35		20	80	113	143	161	165	167	25	209	211	213	214	32,5	281	282	283	284	284	40	355	355	354	354	354	354	354						
12	4 × 70			75	109	139	160	165	169	25	221	225	228	230	25	288	290	292	293	294	295	30	356	357	358	358	358	358						
13	4 × 70 + 25			83	119	152	170	176	179	25	235	239	242	244	25	304	306	308	310	311	312	30	356	357	358	358	358	358						
14	4 × 70 + 35	268,0	15	85	122	155	173	179	182	20	238	242	246	248	25	340	343	345	346	347	348	32,5	414	415	416	416	416	416						
15	4 × 70 + 2 × 25			90	129	163	179	185	189	20	247	251	254	256	27,5	351	354	356	357	358	360	32,5	427	428	429	429	429	430						
16	4 × 70 + 2 × 35			94	135	170	185	190	194	20	253	257	261	263	27,5	360	362	364	366	368	369	35	473	474	475	475	475	476						
17	4 × 95			104	150	191	229	244	251	22,5	288	294	299	302	22,5	384	388	391	393	395	397	27,5	485	487	488	490	491	491						
18	4 × 95 + 25			111	160	204	243	255	262	17,5	301	307	311	315	17,5	400	404	407	409	411	413	30	551	553	555	556	557	558						
19	4 × 95 + 35	370,8	15	114	163	208	247	258	265	20	304	310	315	318	20	448	453	456	459	461	463	30	557	559	560	562	563	564						
20	4 × 95 + 2 × 25			119	170	216	256	265	271	20	312	318	323	326	25	459	463	467	470	472	474	30	596	597	598	599	600	601						
21	4 × 95 + 2 × 35			124	177	224	262	272	278	20	361	369	374	378	20	469	474	477	480	482	484	30	581	583	585	586	588	589						
22	4 × 120			122	176	224	269	279	287	22,5	383	395	403	408	22,5	462	468	473	476	479	482	25	598	601	604	606	608	609						
23	4 × 120 + 25			130	186	236	278	289	297	22,5	399	409	416	422	22,5	478	483	488	491	494	497	25	678	681	684	686	688	690						
24	4 × 120 + 35	469,2	12,5	132	189	239	281	292	299	17,5	403	413	420	426	17,5	538	545	550	554	558	561	27,5	683	687	689	692	694	696						
25	4 × 120 + 2 × 25			137	195	247	287	298	305	22,5	411	421	428	434	22,5	548	555	561	565	569	572	27,5	696	699	702	704	706	708						
26	4 × 120 + 2 × 35			141	201	253	292	303	311	22,5	418	428	435	441	22,5	557	564	569	574	577	580	27,5	706	709	712	715	717	719						



Tablica 2.3a

Przewód AsXSn		Długość przęsła a [m]																																					
		Naciąg F_{n10} w t = +10°C [daN]										Naciąg F_{n10} w t = +10°C [daN]																											
		10	15	20	25	30	30	35	40	45	Např.₉ norm. [MPa]	45	50	55	60	65	Např.₉ norm. [MPa]	65	70	75	80	85	90																
L.p.	ilość żył × przekrój [mm ²]	Např.₉ norm. [MPa]	Naciąg F_{n10} w t = +10°C [daN]																																				
1	2 × 25	47,18	32,5	23	26	25	30	40	32	31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
2	2 × 35	66,66	27,5	27	35	34	30	37,5	49	48	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																
3	4 × 25	94,36	22,5	35	48		49	30	67			40	93	92	91		—	—	—	—	—	—	—																
4	4 × 35	133,32	22,5	47	69	79	80	81	25	91		32,5	122	121		42,5	164	163	162	161		—	—																
5	4 × 35 + 25		56	78	81	83	84	27,5	117	118	118	35	154	153	152	45	202	201	200	199	198	199	198																
6	4 × 35 + 35		56	79	82	83	84																	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	
7	4 × 35 + 2 × 16		56	79	82	83	84																	117	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
8	4 × 35 + 2 × 25	182,48	62	85	88	90		30	138	139	139	37,5	178	177	176		47,5	230	229	228	227	226																	
9	4 × 50		60	85	93	96	97	22,5	125	126	127	30	173			37,5	221	220	219		218																		
10	4 × 50 + 25		69	99	104	107	109	25	156	157	158	32,5	210	209	209	40	263	262	261	260	260	260	260																
11	4 × 50 + 35		72	102	107	110	111																	159	161	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	
12	4 × 50 + 2 × 25	20	80	114	128	132	134	27,5	185	186	187	188	35	244	243	42,5	302	301	300		299		299																
13	4 × 50 + 2 × 35		87	122	135	139	141		195	196	197	198					198	256	256	256	45	339		338	336	335	334	334											
14	4 × 70	265,48	78	112	130	134	136	20	180	183	185	186	25	233	234	235	236	32,5	311					389															
15	4 × 70 + 25		89	127	142	147	150		197	200	202	204	27,5	281	283	284	285	35	447	448	449	450	450																
16	4 × 70 + 35		91	130	145	150	153		201	204	206	207		286	288	289	290								35	513	514	515	516	517	517								
17	4 × 70 + 2 × 25		100	142	173	179	183		233	236	239	241		295	297	298	299															32,5	526	527	528	529	530	530	
18	4 × 70 + 2 × 35	101	144	174	180	184	235	239	241	243	20	383	386	388	390	392	30	538	539	540	541	542	542																
19	4 × 95	105	151	170	175	179	17,5	245	253	255		22,5	326	329	331	332								333	30	557	560	561	563	564	565								
20	4 × 95 + 25	113	161	177	184	187	20	291	296	301		303	25	379	381	384								385								387	32,5	579	582	583	585	586	587
21	4 × 95 + 35	120	171	211	221	225		295	300	304		307		383	386	388								390								392							
22	4 × 95 + 2 × 25	125	178	217	226	231		303	309	313	316	22,5		393	396	399	400	402	27,5	648	650	652	653	655								656							
23	4 × 95 + 2 × 35	130	185	222	231	237	310	316	320	323	403		406	408	410	411	30	659							661	663	665	666	667										
24	4 × 120	131	188	227	237	244	331	339	344	348	17,5		443	448	451	454														456	30		691	693	695	698	700	702	
25	4 × 120 + 25	141	200	237	248	254	345	353	358	362		458,48	461	466	469	472			474	27,5	759	762	765	768						771		774							
26	4 × 120 + 35	141	201	238	249	255	346	354	359	364			462	467	471	474			476																				30
27	4 × 120 + 2 × 25	146	208	244	254	261	354	362	367	371			30	472	477	481	483	485	30						959	962	965	968	971										
28	4 × 120 + 2 × 35	151	214	249	259	266	361	369	374	378	25	533		539	543	546	548	30		1059	1062	1065	1068	1071						1074									

Tablica 2.3b

Przewód AsXSn		Cz. nośnej [mm ²]	Długość przęsia a [m]																								
			10	15	20	25	30	Naprzęż. σ _f norm. [MPa]	30	35	40	45	Naprzęż. σ _f norm. [MPa]	45	50	55	60	65	Naprzęż. σ _p norm. [MPa]	65	70	75	80	85	90		
L.p.	Ilość żył × przekrój [mm ²]	Przekrój rzecz.	Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]			Naprzęż. σ _f norm. [MPa]	Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]			Naprzęż. σ _p norm. [MPa]	Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]			Naprzęż. σ _f norm. [MPa]	Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]			Naprzęż. σ _p norm. [MPa]	Naciąg F _{n10} w t = +10°C [daN]						Naprzęż. σ _p norm. [MPa]		
			10	15	20		25	30	30		35	40	45		45	50	55		60	65	65	70	75	80		85	90
1	2 × 25	49,4	32,5	22	30	36	35	34	42,5	51	49	47	46	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2	2 × 35	68,4	27,5	25	36	45			35	62	60	59	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	4 × 25	98,8	22,5	35	51	65	67			30	94	93			37,5	123	121	120	119	—	—	—	—	—	—		
4	4 × 35	136,8	20	44	64	82	90	92	25	116	117	118	119	32,5	159			158	40	202	201	200	199	198	198		
5	4 × 35 + 25			52	75	95	101	103	144	145	146	192	191	42,5	240	239	238	237	236	236	236	236	236	236	236		
6	4 × 35 + 35			54	78	99	104	106	147	149	150	197	196	246	245	244	243	242	242	242	242	242	242	242	242		
7	4 × 50	185,2	17,5	57	82	105	117	120	22,5	154	156	158	160	—	217	218	219	35	260	259					259		
8	4 × 50 + 25			65	93	118	127	131	185	189	191	193	30	234	235	236	237	37,5	303	302	301			301			
9	4 × 50 + 35			67	96	122	130	133	190	193	195	197	238	239	240	241	308	307	307	307	307	307	307	307	307		
10	4 × 50 + 2 × 25	268,0	20	75	107	136	155	159	25	198	202	204	206	32,5	272	273	274	40	345	344			344	343	343		
11	4 × 50 + 2 × 35			80	113	143	161	165	205	209	211	213	280	281	282	283	356	355	354	354	354	354	354	354	354		
12	4 × 70	268,0	15	75	109	139	160	165	—	212	221	225	228	25	285	288	290	292	293	30	354	355	356	357	358		
13	4 × 70 + 25			83	119	152	170	176	229	235	239	242	301	304	306	308	310	407	408	409	410	407	408	409	410		
14	4 × 70 + 35			85	122	155	173	179	233	238	242	246	337	340	343	345	346	32,5	412	413	414	415	412	413	414	415	416
15	4 × 70 + 2 × 25			90	129	163	179	185	241	247	251	254	348	351	354	356	357	425	426	427	428	429	425	426	427	428	429
16	4 × 70 + 2 × 35			94	135	170	185	190	247	253	257	261	357	360	362	364	366	35	471	472	473	474	471	472	473	474	475
17	4 × 95	370,8	15	104	150	191	229	244	17,5	277	288	294	299	22,5	379	384	388	391	393	27,5	481	483	485	487	488	490	
18	4 × 95 + 25			111	160	204	243	255	293	301	307	311	395	400	404	407	409	547	549	551	553	555	552	555	557	559	560
19	4 × 95 + 35			114	163	208	247	258	296	304	310	315	443	448	453	456	459	30	552	555	557	559	560	562	562	562	562
20	4 × 95 + 2 × 25			119	170	216	256	265	325	353	360	366	25	453	459	463	467	470	565	567	569	571	573	574	574	574	574
21	4 × 95 + 2 × 35			124	177	224	265	293	336	374	399	406	20	487	508	514	519	524	626	630	634	637	640	642	642	642	642
22	4 × 120	469,2	12,5	122	176	224	267	279	—	342	383	395	403	20	455	462	468	473	476	25	591	595	598	601	604	606	
23	4 × 120 + 25			130	186	236	278	289	359	399	409	416	471	478	483	488	491	670	672	678	681	684	686	686	686	686	
24	4 × 120 + 35			132	189	239	281	292	364	403	413	420	17,5	530	538	545	550	555	675	680	683	687	690	692	692	692	692
25	4 × 120 + 2 × 25			137	195	247	287	298	375	411	421	428	22,5	540	549	555	561	566	687	692	696	699	702	704	704	704	704
26	4 × 120 + 2 × 35			141	201	253	292	303	384	418	428	435	—	549	557	564	569	574	697	702	706	709	712	715	715	715	715

		Opis techniczny	LnniS	str. 13
--	--	------------------------	--------------	------------

Tablica 3.1a. Fwp - Parcie wiatru na przewody strefa klimatyczna WI hp ≤ 10m
produkcji FPE S.A. Będzin.

L.p.	Przewód AsXS _n	Średnica wiązki przewodu [mm]	Jednostkowe parcie wiatru na przewody [daN / m]	Fwp - siła parcia wiatru w zależności od długości przęsła [daN]														
	Ilość żył × przekrój [mm ²]			a - długość przęsła [m]														
				35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	2× 25	17,02	0,6685	23,4	26,7	30,1	33,4	36,8	40,1	43,5	46,8	50,1	53,5	56,8	60,2	63,5	66,9	
2	2× 35	19,30	0,7581	26,5	30,3	34,1	37,9	41,7	45,5	49,3	53,1	56,9	60,6	64,4	68,2	72,0	75,8	
3	4× 25	20,42	0,8021	28,1	32,1	36,1	40,1	44,1	48,1	52,1	56,1	60,2	64,2	68,2	72,2	76,2	80,2	
4	4× 35	23,16	0,9097	31,8	36,4	40,9	45,5	50,0	54,6	59,1	63,7	68,2	72,8	77,3	81,9	86,4	91,0	
5	4× 50	27,14	1,0661	37,3	42,6	48,0	53,3	58,6	64,0	69,3	74,6	80,0	85,3	90,6	95,9	101,3	106,6	
6	4× 70	31,06	1,2200	42,7	48,8	54,9	61,0	67,1	73,2	79,3	85,4	91,5	97,6	103,7	109,8	115,9	122,0	
7	4× 95	35,88	1,4094	49,3	56,4	63,4	70,5	77,5	84,6	91,6	98,7	105,7	112,7	119,8	126,8	133,9	140,9	
8	4×120	38,86	1,5264	53,4	61,1	68,7	76,3	84,0	91,6	99,2	106,8	114,5	122,1	129,7	137,4	145,0	152,6	
9	4× 35+25	26,05	1,0232	35,8	40,9	46,0	51,2	56,3	61,4	66,5	71,6	76,7	81,9	87,0	92,1	97,2	102,3	
10	4× 50+25	30,53	1,1992	42,0	48,0	54,0	60,0	66,0	72,0	77,9	83,9	89,9	95,9	101,9	107,9	113,9	119,9	
11	4× 70+25	34,85	1,3689	47,9	54,8	61,6	68,4	75,3	82,1	89,0	95,8	102,7	109,5	116,4	123,2	130,0	136,9	
12	4× 95+25	40,36	1,5853	55,5	63,4	71,3	79,3	87,2	95,1	103,0	111,0	118,9	126,8	134,8	142,7	150,6	158,5	
13	4×120+25	43,70	1,7165	60,1	68,7	77,2	85,8	94,4	103,0	111,6	120,2	128,7	137,3	145,9	154,5	163,1	171,7	
14	4× 35+35	25,50	1,0016	35,1	40,1	45,1	50,1	55,1	60,1	65,1	70,1	75,1	80,1	85,1	90,1	95,2	100,2	
15	4× 50+35	30,54	1,1996	42,0	48,0	54,0	60,0	66,0	72,0	78,0	84,0	90,0	96,0	102,0	108,0	114,0	120,0	
16	4× 70+35	34,85	1,3689	47,9	54,8	61,6	68,4	75,3	82,1	89,0	95,8	102,7	109,5	116,4	123,2	130,0	136,9	
17	4× 95+35	40,36	1,5853	55,5	63,4	71,3	79,3	87,2	95,1	103,0	111,0	118,9	126,8	134,8	142,7	150,6	158,5	
18	4×120+35	43,70	1,7165	60,1	68,7	77,2	85,8	94,4	103,0	111,6	120,2	128,7	137,3	145,9	154,5	163,1	171,7	
19	4× 50+2×25	32,80	1,2884	45,1	51,5	58,0	64,4	70,9	77,3	83,7	90,2	96,6	103,1	109,5	116,0	122,4	128,8	
20	4× 70+2×25	37,38	1,4683	51,4	58,7	66,1	73,4	80,8	88,1	95,4	102,8	110,1	117,5	124,8	132,1	139,5	146,8	
21	4× 95+2×25	43,35	1,7028	59,6	68,1	76,6	85,1	93,7	102,2	110,7	119,2	127,7	136,2	144,7	153,3	161,8	170,3	
22	4×120+2×25	46,90	1,8422	64,5	73,7	82,9	92,1	101,3	110,5	119,7	129,0	138,2	147,4	156,6	165,8	175,0	184,2	
23	4× 50+2×35	33,93	1,3328	46,6	53,3	60,0	66,6	73,3	80,0	86,6	93,3	100,0	106,6	113,3	119,9	126,6	133,3	
24	4× 70+2×35	38,65	1,5182	53,1	60,7	68,3	75,9	83,5	91,1	98,7	106,3	113,9	121,5	129,0	136,6	144,2	151,8	
25	4× 95+2×35	44,85	1,7617	61,7	70,5	79,3	88,1	96,9	105,7	114,5	123,3	132,1	140,9	149,7	158,6	167,4	176,2	
26	4×120+2×35	48,55	1,9070	66,7	76,3	85,8	95,4	104,9	114,4	124,0	133,5	143,0	152,6	162,1	171,6	181,2	190,7	

Tablica 3.2a. Fwp - Parcie wiatru na przewody strefa klimatyczna WII hp ≤ 10m
produkcji FPE S.A. Będzin.

L.p.	Przewód AsXS _n	Średnica wiązki przewodu [mm]	Jednostkowe parcie wiatru na przewody [daN / m]	Fwp - siła parcia wiatru w zależności od długości przęsła [daN]													
	Ilość żył × przekrój [mm ²]			a - długość przęsła [m]													
				30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
1	2× 25	17,02	0,9906	29,7	34,7	39,6	44,6	49,5	54,5	59,4	64,4	69,3	74,3	79,2	84,2	89,2	
2	2× 35	19,30	1,1233	33,7	39,3	44,9	50,5	56,2	61,8	67,4	73,0	78,6	84,2	89,9	95,5	101,1	
3	4× 25	20,42	1,1884	35,7	41,6	47,5	53,5	59,4	65,4	71,3	77,2	83,2	89,1	95,1	101,0	107,0	
4	4× 35	23,16	1,3479	40,4	47,2	53,9	60,7	67,4	74,1	80,9	87,6	94,4	101,1	107,8	114,6	121,3	
5	4× 50	27,14	1,5795	47,4	55,3	63,2	71,1	79,0	86,9	94,8	102,7	110,6	118,5	126,4	134,3	142,2	
6	4× 70	31,06	1,8077	54,2	63,3	72,3	81,3	90,4	99,4	108,5	117,5	126,5	135,6	144,6	153,7	162,7	
7	4× 95	35,88	2,0882	62,6	73,1	83,5	94,0	104,4	114,9	125,3	135,7	146,2	156,6	167,1	177,5	187,9	
8	4×120	38,86	2,2617	67,8	79,2	90,5	101,8	113,1	124,4	135,7	147,0	158,3	169,6	180,9	192,2	203,5	
9	4× 35+25	26,05	1,5161	45,5	53,1	60,6	68,2	75,8	83,4	91,0	98,5	106,1	113,7	121,3	128,9	136,4	
10	4× 50+25	30,53	1,7768	53,3	62,2	71,1	80,0	88,8	97,7	106,6	115,5	124,4	133,3	142,1	151,0	159,9	
11	4× 70+25	34,85	2,0283	60,8	71,0	81,1	91,3	101,4	111,6	121,7	131,8	142,0	152,1	162,3	172,4	182,5	
12	4× 95+25	40,36	2,3490	70,5	82,2	94,0	105,7	117,4	129,2	140,9	152,7	164,4	176,2	187,9	199,7	211,4	
13	4×120+25	43,70	2,5433	76,3	89,0	101,7	114,5	127,2	139,9	152,6	165,3	178,0	190,8	203,5	216,2	228,9	
14	4× 35+35	25,50	1,4841	44,5	51,9	59,4	66,8	74,2	81,6	89,0	96,5	103,9	111,3	118,7	126,1	133,6	
15	4× 50+35	30,54	1,7774	53,3	62,2	71,1	80,0	88,9	97,8	106,6	115,5	124,4	133,3	142,2	151,1	160,0	
16	4× 70+35	34,85	2,0283	60,8	71,0	81,1	91,3	101,4	111,6	121,7	131,8	142,0	152,1	162,3	172,4	182,5	
17	4× 95+35	40,36	2,3490	70,5	82,2	94,0	105,7	117,4	129,2	140,9	152,7	164,4	176,2	187,9	199,7	211,4	
18	4×120+35	43,70	2,5433	76,3	89,0	101,7	114,5	127,2	139,9	152,6	165,3	178,0	190,8	203,5	216,2	228,9	
19	4× 50+2×25	32,80	1,9090	57,3	66,8	76,4	85,9	95,4	105,0	114,5	124,1	133,6	143,2	152,7	162,3	171,8	
20	4× 70+2×25	37,38	2,1755	65,3	76,1	87,0	97,9	108,8	119,7	130,5	141,4	152,3	163,2	174,0	184,9	195,8	
21	4× 95+2×25	43,35	2,5230	75,7	88,3	100,9	113,5	126,1	138,8	151,4	164,0	176,6	189,2	201,8	214,5	227,1	
22	4×120+2×25	46,90	2,7296	81,9	95,5	109,2	122,8	136,5	150,1	163,8	177,4	191,1	204,7	218,4	232,0	245,7	
23	4× 50+2×35	33,93	1,9747	59,2	69,1	79,0	88,9	98,7	108,6	118,5	128,4	138,2	148,1	158,0	167,9	177,7	
24	4× 70+2×35	38,65	2,2494	67,5	78,7	90,0	101,2	112,5	123,7	135,0	146,2	157,5	168,7	180,0	191,2	202,4	
25	4× 95+2×35	44,85	2,6103	78,3	91,4	104,4	117,5	130,5	143,6	156,6	169,7	182,7	195,8	208,8	221,9	234,9	
26	4×120+2×35	48,55	2,8256	84,8	98,9	113,0	127,2	141,3	155,4	169,5	183,7	197,8	211,9	226,0	240,2	254,3	



		Opis techniczny	LnniS	str. 14
--	--	------------------------	--------------	------------

Tablica 3.1b.

Fwp - Parcie wiatru na przewody strefa klimatyczna **WI** $hp \leq 10m$
produkcji ZPPE ELTRIM Sp. z o.o.

L.p.	Przewód AsXSn Ilość żył x przekrój [mm²]	Średnica wiązki przewodu [mm]	Jednostkowe parcie wiatru na przewody [daN / m]	Fwp - siła parcia wiatru w zależności od długości przęsła [daN]														
				a - długość przęsła [m]														
				35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	2x 25	16,8	0,6599	23,1	26,4	29,7	33,0	36,3	39,6	42,9	46,2	49,5	52,8	56,1	59,4	62,7	66,0	
2	2x 35	19,0	0,7463	26,1	29,9	33,6	37,3	41,0	44,8	48,5	52,2	56,0	59,7	63,4	67,2	70,9	74,6	
3	4x 25	20,3	0,7974	27,9	31,9	35,9	39,9	43,9	47,8	51,8	55,8	59,8	63,8	67,8	71,8	75,8	79,7	
4	4x 35	23,0	0,9034	31,6	36,1	40,7	45,2	49,7	54,2	58,7	63,2	67,8	72,3	76,8	81,3	85,8	90,3	
5	4x 50	26,9	1,0566	37,0	42,3	47,5	52,8	58,1	63,4	68,7	74,0	79,2	84,5	89,8	95,1	100,4	105,7	
6	4x 70	30,7	1,2059	42,2	48,2	54,3	60,3	66,3	72,4	78,4	84,4	90,4	96,5	102,5	108,5	114,6	120,6	
7	4x 95	37,5	1,4730	51,6	58,9	66,3	73,7	81,0	88,4	95,7	103,1	110,5	117,8	125,2	132,6	139,9	147,3	
8	4x120	39,0	1,5319	53,6	61,3	68,9	76,6	84,3	91,9	99,6	107,2	114,9	122,6	130,2	137,9	145,5	153,2	
9	4x 35+25	27,0	1,0606	37,1	42,4	47,7	53,0	58,3	63,6	68,9	74,2	79,5	84,8	90,1	95,5	100,8	106,1	
10	4x 50+25	32,0	1,2570	44,0	50,3	56,6	62,8	69,1	75,4	81,7	88,0	94,3	100,6	106,8	113,1	119,4	125,7	
11	4x 70+25	34,5	1,3552	47,4	54,2	61,0	67,8	74,5	81,3	88,1	94,9	101,6	108,4	115,2	122,0	128,7	135,5	
12	4x 95+25	39,0	1,5319	53,6	61,3	68,9	76,6	84,3	91,9	99,6	107,2	114,9	122,6	130,2	137,9	145,5	153,2	
13	4x120+25	41,0	1,6105	56,4	64,4	72,5	80,5	88,6	96,6	104,7	112,7	120,8	128,8	136,9	144,9	153,0	161,0	
14	4x 35+35	29,0	1,1391	39,9	45,6	51,3	57,0	62,7	68,3	74,0	79,7	85,4	91,1	96,8	102,5	108,2	113,9	
15	4x 50+35	32,5	1,2766	44,7	51,1	57,4	63,8	70,2	76,6	83,0	89,4	95,7	102,1	108,5	114,9	121,3	127,7	
16	4x 70+35	36,0	1,4141	49,5	56,6	63,6	70,7	77,8	84,8	91,9	99,0	106,1	113,1	120,2	127,3	134,3	141,4	
17	4x 95+35	39,5	1,5516	54,3	62,1	69,8	77,6	85,3	93,1	100,9	108,6	116,4	124,1	131,9	139,6	147,4	155,2	
18	4x120+35	42,5	1,6694	58,4	66,8	75,1	83,5	91,8	100,2	108,5	116,9	125,2	133,6	141,9	150,2	158,6	166,9	
19	4x 50+2x25	33,0	1,2962	45,4	51,8	58,3	64,8	71,3	77,8	84,3	90,7	97,2	103,7	110,2	116,7	123,1	129,6	
20	4x 70+2x25	36,0	1,4141	49,5	56,6	63,6	70,7	77,8	84,8	91,9	99,0	106,1	113,1	120,2	127,3	134,3	141,4	
21	4x 95+2x25	39,5	1,5516	54,3	62,1	69,8	77,6	85,3	93,1	100,9	108,6	116,4	124,1	131,9	139,6	147,4	155,2	
22	4x120+2x25	42,0	1,6498	57,7	66,0	74,2	82,5	90,7	99,0	107,2	115,5	123,7	132,0	140,2	148,5	156,7	165,0	
23	4x 50+2x35	35,0	1,3748	48,1	55,0	61,9	68,7	75,6	82,5	89,4	96,2	103,1	110,0	116,9	123,7	130,6	137,5	
24	4x 70+2x35	38,0	1,4926	52,2	59,7	67,2	74,6	82,1	89,6	97,0	104,5	111,9	119,4	126,9	134,3	141,8	149,3	
25	4x 95+2x35	41,0	1,6105	56,4	64,4	72,5	80,5	88,6	96,6	104,7	112,7	120,8	128,8	136,9	144,9	153,0	161,0	
26	4x120+2x35	43,5	1,7087	59,8	68,3	76,9	85,4	94,0	102,5	111,1	119,6	128,2	136,7	145,2	153,8	162,3	170,9	

Tablica 3.2b.

Fwp - Parcie wiatru na przewody strefa klimatyczna **WII** $hp \leq 10m$
produkcji ZPPE ELTRIM Sp. z o.o.

L.p.	Przewód AsXSn Ilość żył × przekrój [mm ²]	Średnica wiązki przewodu [mm]	Jednostkowe parcie wiatru na przewody [daN / m]	Fwp - siła parcia wiatru w zależności od długości przęsła [daN]													
				a - długość przęsła [m]													
				30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	
1	2× 25	16,8	0,9778	29,3	34,2	39,1	44,0	48,9	53,8	58,7	63,6	68,4	73,3	78,2	83,1	88,0	
2	2× 35	19,0	1,1058	33,2	38,7	44,2	49,8	55,3	60,8	66,3	71,9	77,4	82,9	88,5	94,0	99,5	
3	4× 25	20,3	1,1815	35,4	41,4	47,3	53,2	59,1	65,0	70,9	76,8	82,7	88,6	94,5	100,4	106,3	
4	4× 35	23,0	1,3386	40,2	46,9	53,5	60,2	66,9	73,6	80,3	87,0	93,7	100,4	107,1	113,8	120,5	
5	4× 50	26,9	1,5656	47,0	54,8	62,6	70,5	78,3	86,1	93,9	101,8	109,6	117,4	125,2	133,1	140,9	
6	4× 70	30,7	1,7867	53,6	62,5	71,5	80,4	89,3	98,3	107,2	116,1	125,1	134,0	142,9	151,9	160,8	
7	4× 95	37,5	2,1825	65,5	76,4	87,3	98,2	109,1	120,0	131,0	141,9	152,8	163,7	174,6	185,5	196,4	
8	4×120	39,0	2,2698	68,1	79,4	90,8	102,1	113,5	124,8	136,2	147,5	158,9	170,2	181,6	192,9	204,3	
9	4× 35+25	27,0	1,5714	47,1	55,0	62,9	70,7	78,6	86,4	94,3	102,1	110,0	117,9	125,7	133,6	141,4	
10	4× 50+25	32,0	1,8624	55,9	65,2	74,5	83,8	93,1	102,4	111,7	121,1	130,4	139,7	149,0	158,3	167,6	
11	4× 70+25	34,5	2,0079	60,2	70,3	80,3	90,4	100,4	110,4	120,5	130,5	140,6	150,6	160,6	170,7	180,7	
12	4× 95+25	39,0	2,2698	68,1	79,4	90,8	102,1	113,5	124,8	136,2	147,5	158,9	170,2	181,6	192,9	204,3	
13	4×120+25	41,0	2,3862	71,6	83,5	95,4	107,4	119,3	131,2	143,2	155,1	167,0	179,0	190,9	202,8	214,8	
14	4× 35+35	29,0	1,6878	50,6	59,1	67,5	76,0	84,4	92,8	101,3	109,7	118,1	126,6	135,0	143,5	151,9	
15	4× 50+35	32,5	1,8915	56,7	66,2	75,7	85,1	94,6	104,0	113,5	122,9	132,4	141,9	151,3	160,8	170,2	
16	4× 70+35	36,0	2,0952	62,9	73,3	83,8	94,3	104,8	115,2	125,7	136,2	146,7	157,1	167,6	178,1	188,6	
17	4× 95+35	39,5	2,2989	69,0	80,5	92,0	103,5	114,9	126,4	137,9	149,4	160,9	172,4	183,9	195,4	206,9	
18	4×120+35	42,5	2,4735	74,2	86,6	98,9	111,3	123,7	136,0	148,4	160,8	173,1	185,5	197,9	210,2	222,6	
19	4× 50+2×25	33,0	1,9206	57,6	67,2	76,8	86,4	96,0	105,6	115,2	124,8	134,4	144,0	153,6	163,3	172,9	
20	4× 70+2×25	36,0	2,0952	62,9	73,3	83,8	94,3	104,8	115,2	125,7	136,2	146,7	157,1	167,6	178,1	188,6	
21	4× 95+2×25	39,5	2,2989	69,0	80,5	92,0	103,5	114,9	126,4	137,9	149,4	160,9	172,4	183,9	195,4	206,9	
22	4×120+2×25	42,0	2,4444	73,3	85,6	97,8	110,0	122,2	134,4	146,7	158,9	171,1	183,3	195,6	207,8	220,0	
23	4× 50+2×35	35,0	2,0370	61,1	71,3	81,5	91,7	101,9	112,0	122,2	132,4	142,6	152,8	163,0	173,1	183,3	
24	4× 70+2×35	38,0	2,2166	66,3	77,4	88,5	99,5	110,6	121,6	132,7	143,8	154,8	165,9	176,9	188,0	199,0	
25	4× 95+2×35	41,0	2,3862	71,6	83,5	95,4	107,4	119,3	131,2	143,2	155,1	167,0	179,0	190,9	202,8	214,8	
26	4×120+2×35	43,5	2,5317	76,0	88,6	101,3	113,9	126,6	139,2	151,9	164,6	177,2	189,9	202,5	215,2	227,9	



Opis techniczny												LnniS	str. 15
-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	------------

Tablica 4.1a.

Fc - Ciężar przewodu z sadią normalną strefa klimatyczna **SI i Sla** hp ≤ 10m
produkcji FPE S.A. Będzin.

L.p.	Przewód AsXS _n Ilość żył × przekrój [mm ²]	Śred. wiązki przew. [mm]	Masa przew. [kg/m]	Cięż. jedn. przewodu z sadią [daN/m]	Fc - siła od ciężaru przewodu z sadią w zależności od długości przęsła [daN]														
					a - długość przęsła [m]														
					35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	2× 25	17,02	211,8	0,8476	29,7	33,9	38,1	42,4	46,6	50,9	55,1	59,3	63,6	67,8	72,0	76,3	80,5	84,8	
2	2× 35	19,30	278,8	1,0916	38,2	43,7	49,1	54,6	60,0	65,5	71,0	76,4	81,9	87,3	92,8	98,2	103,7	109,2	
3	4× 25	20,42	390,3	0,9951	34,8	39,8	44,8	49,8	54,7	59,7	64,7	69,7	74,6	79,6	84,6	89,6	94,5	99,5	
4	4× 35	23,16	529,4	1,2653	44,3	50,6	56,9	63,3	69,6	75,9	82,2	88,6	94,9	101,2	107,6	113,9	120,2	126,5	
5	4× 50	27,14	718,8	1,4258	49,9	57,0	64,2	71,3	78,4	85,5	92,7	99,8	106,9	114,1	121,2	128,3	135,5	142,6	
6	4× 70	31,06	973,5	1,7208	60,2	68,8	77,4	86,0	94,6	103,2	111,8	120,3	128,9	137,5	146,1	154,7	163,3	171,9	
7	4× 95	35,88	1374	1,9613	68,6	78,5	88,3	98,1	107,9	117,7	127,5	137,3	147,1	156,9	166,7	176,5	186,3	196,1	
8	4×120	38,86	1713	2,1347	74,7	85,4	96,1	106,7	117,4	128,1	138,8	149,4	160,1	170,8	181,5	192,1	202,8	213,5	
9	4× 35+25	26,05	663,5	1,3810	48,3	55,2	62,1	69,0	76,0	82,9	89,8	96,7	103,6	110,5	117,4	124,3	131,2	138,1	
10	4× 50+25	30,53	849,8	1,5543	54,4	62,2	69,9	77,7	85,5	93,3	101,0	108,8	116,6	124,3	132,1	139,9	147,7	155,4	
11	4× 70+25	34,85	1127	1,8665	65,3	74,7	84,0	93,3	102,7	112,0	121,3	130,7	140,0	149,3	158,7	168,0	177,3	186,7	
12	4× 95+25	40,36	1480	2,1131	74,0	84,5	95,1	105,7	116,2	126,8	137,4	147,9	158,5	169,0	179,6	190,2	200,7	211,3	
13	4×120+25	43,70	1843	2,3028	80,6	92,1	103,6	115,1	126,7	138,2	149,7	161,2	172,7	184,2	195,7	207,2	218,8	230,3	
14	4× 35+35	25,50	668,8	1,3672	47,9	54,7	61,5	68,4	75,2	82,0	88,9	95,7	102,5	109,4	116,2	123,1	129,9	136,7	
15	4× 50+35	30,54	883,4	1,5637	54,7	62,5	70,4	78,2	86,0	93,8	101,6	109,5	117,3	125,1	132,9	140,7	148,5	156,4	
16	4× 70+35	34,85	1161	1,8755	65,6	75,0	84,4	93,8	103,2	112,5	121,9	131,3	140,7	150,0	159,4	168,8	178,2	187,5	
17	4× 95+35	40,36	1514	2,1222	74,3	84,9	95,5	106,1	116,7	127,3	137,9	148,6	159,2	169,8	180,4	191,0	201,6	212,2	
18	4×120+35	43,70	1853	2,3055	80,7	92,2	103,7	115,3	126,8	138,3	149,9	161,4	172,9	184,4	196,0	207,5	219,0	230,6	
19	4× 50+2×25	32,80	995,7	1,7639	61,7	70,6	79,4	88,2	97,0	105,8	114,7	123,5	132,3	141,1	149,9	158,8	167,6	176,4	
20	4× 70+2×25	37,38	1224	1,9621	68,7	78,5	88,3	98,1	107,9	117,7	127,5	137,3	147,2	157,0	166,8	176,6	186,4	196,2	
21	4× 95+2×25	43,35	1586	2,2239	77,8	89,0	100,1	111,2	122,3	133,4	144,6	155,7	166,8	177,9	189,0	200,1	211,3	222,4	
22	4×120+2×25	46,90	1926	2,2946	80,3	91,8	103,3	114,7	126,2	137,7	149,1	160,6	172,1	183,6	195,0	206,5	218,0	229,5	
23	4× 50+2×35	33,93	1042	1,6996	59,5	68,0	76,5	85,0	93,5	102,0	110,5	119,0	127,5	136,0	144,5	153,0	161,5	170,0	
24	4× 70+2×35	38,65	1244	2,0025	70,1	80,1	90,1	100,1	110,1	120,1	130,2	140,2	150,2	160,2	170,2	180,2	190,2	200,2	
25	4× 95+2×35	44,85	1655	2,2837	79,9	91,3	102,8	114,2	125,6	137,0	148,4	159,9	171,3	182,7	194,1	205,5	217,0	228,4	
26	4×120+2×35	48,55	1993	2,4766	86,7	99,1	111,4	123,8	136,2	148,6	161,0	173,4	185,7	198,1	210,5	222,9	235,3	247,7	

Tablica 4.2a.

Fc - Ciężar przewodu z sadią normalną strefa klimatyczna **SII i SIIa** hp ≤ 10m
produkcji FPE S.A. Będzin.

L.p.	Przewód AsXS _n Ilość żył × przekrój [mm ²]	Śred. wiązki przew. [mm]	Masa przew. [kg/m]	Cięż. jedn. przewodu z sadią [daN/m]	Fc - siła od ciężaru przewodu z sadią w zależności od długości przęsła [daN]												
					a - długość przęsła [m]												
					30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
1	2× 25	17,02	211,8	1,2698	38,1	44,4	50,8	57,1	63,5	69,8	76,2	82,5	88,9	95,2	101,6	107,9	114,3
2	2× 35	19,30	278,8	1,6355	49,1	57,2	65,4	73,6	81,8	90,0	98,1	106,3	114,5	122,7	130,8	139,0	147,2
3	4× 25	20,42	390,3	1,4908	44,7	52,2	59,6	67,1	74,5	82,0	89,5	96,9	104,4	111,8	119,3	126,7	134,2
4	4× 35	23,16	529,4	1,8957	56,9	66,3	75,8	85,3	94,8	104,3	113,7	123,2	132,7	142,2	151,7	161,1	170,6
5	4× 50	27,14	718,8	2,1361	64,1	74,8	85,4	96,1	106,8	117,5	128,2	138,8	149,5	160,2	170,9	181,6	192,3
6	4× 70	31,06	973,5	2,5781	77,3	90,2	103,0	115,9	128,8	141,7	154,5	167,4	180,3	193,2	206,1	218,9	231,8
7	4× 95	35,88	1374	2,9384	88,2	102,8	117,5	132,2	146,9	161,6	176,3	191,0	205,7	220,4	235,1	249,8	264,5
8	4×120	38,86	1713	3,1982	95,9	111,9	127,9	143,9	159,9	175,9	191,9	207,9	223,9	239,9	255,9	271,8	287,8
9	4× 35+25	26,05	663,5	2,0689	62,1	72,4	82,8	93,1	103,4	113,8	124,1	134,5	144,8	155,2	165,5	175,9	186,2
10	4× 50+25	30,53	849,8	2,3287	69,9	81,5	93,1	104,8	116,4	128,1	139,7	151,4	163,0	174,7	186,3	197,9	209,6
11	4× 70+25	34,85	1127	2,7964	83,9	97,9	111,9	125,8	139,8	153,8	167,8	181,8	195,7	209,7	223,7	237,7	251,7
12	4× 95+25	40,36	1480	3,1658	95,0	110,8	126,6	142,5	158,3	174,1	189,9	205,8	221,6	237,4	253,3	269,1	284,9
13	4×120+25	43,70	1843	3,4500	103,5	120,7	138,0	155,2	172,5	189,7	207,0	224,2	241,5	258,7	276,0	293,2	310,5
14	4× 35+35	25,50	668,8	2,0484	61,5	71,7	81,9	92,2	102,4	112,7	122,9	133,1	143,4	153,6	163,9	174,1	184,4
15	4× 50+35	30,54	883,4	2,3427	70,3	82,0	93,7	105,4	117,1	128,8	140,6	152,3	164,0	175,7	187,4	199,1	210,8
16	4× 70+35	34,85	1161	2,8098	84,3	98,3	112,4	126,4	140,5	154,5	168,6	182,6	196,7	210,7	224,8	238,8	252,9
17	4× 95+35	40,36	1514	3,1795	95,4	111,3	127,2	143,1	159,0	174,9	190,8	206,7	222,6	238,5	254,4	270,3	286,2
18	4×120+35	43,70	1853	3,4541	103,6	120,9	138,2	155,4	172,7	190,0	207,2	224,5	241,8	259,1	276,3	293,6	310,9
19	4× 50+2×25	32,80	995,7	2,6426	79,3	92,5	105,7	118,9	132,1	145,3	158,6	171,8	185,0	198,2	211,4	224,6	237,8
20	4× 70+2×25	37,38	1224	2,9396	88,2	102,9	117,6	132,3	147,0	161,7	176,4	191,1	205,8	220,5	235,2	249,9	264,6
21	4× 95+2×25	43,35	1586	3,3318	100,0	116,6	133,3	149,9	166,6	183,2	199,9	216,6	233,2	249,9	266,5	283,2	299,9
22	4×120+2×25	46,90	1926	3,4377	103,1	120,3	137,5	154,7	171,9	189,1	206,3	223,4	240,6	257,8	275,0	292,2	309,4
23	4× 50+2×35	33,93	1042	2,5464	76,4	89,1	101,9	114,6	127,3	140,1	152,8	165,5	178,2	191,0	203,7	216,4	229,2
24	4× 70+2×35	38,65	1244	3,0001	90,0	105,0	120,0	135,0	150,0	165,0	180,0	195,0	210,0	225,0	240,0	255,0	270,0
25	4× 95+2×35	44,85	1655	3,4214	102,6	119,8	136,9	154,0	171,1	188,2	205,3	222,4	239,5	256,6	273,7	290,8	307,9
26	4×120+2×35	48,55	1993	3,7104	111,3	129,9	148,4	167,0	185,5	204,1	222,6	241,2	259,7	278,3	296,8	315,4	333,9



		Opis techniczny										LnniS	str. 16
--	--	------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	------------

Tablica 4.1b.

Fc - Ciężar przewodu z sadią normalną strefa klimatyczna **SI i Sla** hp ≤ 10m
produkcji ZPPE ELTRIM Sp. z o.o.

L.p.	Przewód AsXS _n Ilość żył × przekrój [mm ²]	Śred. wiązki przew. [mm]	Masa przew. [kg/m]	Cięż. jedn. przewodu z sadią [daN/m]	Fc - siła od ciężaru przewodu z sadią w zależności od długości przęsła [daN]											
					a - długość przęsła [m]											
					35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90
1	2× 25	16,8	192	0,8362	29,3	33,4	37,6	41,8	46,0	50,2	54,4	58,5	62,7	66,9	71,1	75,3
2	2× 35	19,0	252	0,9139	32,0	36,6	41,1	45,7	50,3	54,8	59,4	64,0	68,5	73,1	77,7	82,3
3	4× 25	20,3	387	1,1526	40,3	46,1	51,9	57,6	63,4	69,2	74,9	80,7	86,4	92,2	98,0	103,7
4	4× 35	23,0	506	1,2546	43,9	50,2	56,5	62,7	69,0	75,3	81,6	87,8	94,1	100,4	106,6	112,9
5	4× 50	26,9	680	1,4088	49,3	56,4	63,4	70,4	77,5	84,5	91,6	98,6	105,7	112,7	119,7	126,8
6	4× 70	30,7	934	1,7003	59,5	68,0	76,5	85,0	93,5	102,0	110,5	119,0	127,5	136,0	144,5	153,0
7	4× 95	37,5	1281	1,9808	69,3	79,2	89,1	99,0	108,9	118,8	128,8	138,7	148,6	158,5	168,4	178,3
8	4×120	39,0	1567	2,0991	73,5	84,0	94,5	105,0	115,5	125,9	136,4	146,9	157,4	167,9	178,4	188,9
9	4× 35+25	27,0	607	1,3918	48,7	55,7	62,6	69,6	76,6	83,5	90,5	97,4	104,4	111,3	118,3	125,3
10	4× 50+25	32,0	782	1,5765	55,2	63,1	70,9	78,8	86,7	94,6	102,5	110,4	118,2	126,1	134,0	141,9
11	4× 70+25	34,5	1036	1,8323	64,1	73,3	82,5	91,6	100,8	109,9	119,1	128,3	137,4	146,6	155,7	164,9
12	4× 95+25	39,0	1385	2,0501	71,8	82,0	92,3	102,5	112,8	123,0	133,3	143,5	153,8	164,0	174,3	184,5
13	4×120+25	41,0	1672	2,1824	76,4	87,3	98,2	109,1	120,0	130,9	141,9	152,8	163,7	174,6	185,5	196,4
14	4× 35+35	29,0	636	1,4547	50,9	58,2	65,5	72,7	80,0	87,3	94,6	101,8	109,1	116,4	123,6	130,9
15	4× 50+35	32,5	811	1,5981	55,9	63,9	71,9	79,9	87,9	95,9	103,9	111,9	119,9	127,8	135,8	143,8
16	4× 70+35	36,0	1066	1,8816	65,9	75,3	84,7	94,1	103,5	112,9	122,3	131,7	141,1	150,5	159,9	169,3
17	4× 95+35	39,5	1415	2,0719	72,5	82,9	93,2	103,6	114,0	124,3	134,7	145,0	155,4	165,8	176,1	186,5
18	4×120+35	42,5	1702	2,2318	78,1	89,3	100,4	111,6	122,7	133,9	145,1	156,2	167,4	178,5	189,7	200,9
19	4× 50+2×25	33,0	881	1,6307	57,1	65,2	73,4	81,5	89,7	97,8	106,0	114,1	122,3	130,5	138,6	146,8
20	4× 70+2×25	36,0	1135	1,9002	66,5	76,0	85,5	95,0	104,5	114,0	123,5	133,0	142,5	152,0	161,5	171,0
21	4× 95+2×25	39,5	1484	2,0905	73,2	83,6	94,1	104,5	115,0	125,4	135,9	146,3	156,8	167,2	177,7	188,1
22	4×120+2×25	42,0	1771	2,2366	78,3	89,5	100,6	111,8	123,0	134,2	145,4	156,6	167,7	178,9	190,1	201,3
23	4× 50+2×35	35,0	940	1,8202	63,7	72,8	81,9	91,0	100,1	109,2	118,3	127,4	136,5	145,6	154,7	163,8
24	4× 70+2×35	38,0	1194	1,9711	69,0	78,8	88,7	98,6	108,4	118,3	128,1	138,0	147,8	157,7	167,5	177,4
25	4× 95+2×35	41,0	1553	2,1504	75,3	86,0	96,8	107,5	118,3	129,0	139,8	150,5	161,3	172,0	182,8	193,5
26	4×120+2×35	43,5	1831	2,2940	80,3	91,8	103,2	114,7	126,2	137,6	149,1	160,6	172,1	183,5	195,0	206,5

Tablica 4.2b.

Fc - Ciężar przewodu z sadią normalną strefa klimatyczna **SII i SIIa** hp ≤ 10m
produkcji ZPPE ELTRIM Sp. z o.o.

L.p.	Przewód AsXS _n Ilość żył × przekrój [mm ²]	Śred. wiązki przew. [mm]	Masa przew. [kg/m]	Cięż. jedn. przewodu z sadią [daN/m]	Fc - siła od ciężaru przewodu z sadią w zależności od długości przęsła [daN]											
					a - długość przęsła [m]											
					30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85
1	2× 25	16,8	192	1,2527	37,6	43,8	50,1	56,4	62,6	68,9	75,2	81,4	87,7	94,0	100,2	106,5
2	2× 35	19,0	252	1,3692	41,1	47,9	54,8	61,6	68,5	75,3	82,2	89,0	95,8	102,7	109,5	116,4
3	4× 25	20,3	387	1,7268	51,8	60,4	69,1	77,7	86,3	95,0	103,6	112,2	120,9	129,5	138,1	146,8
4	4× 35	23,0	506	1,8796	56,4	65,8	75,2	84,6	94,0	103,4	112,8	122,2	131,6	141,0	150,4	159,8
5	4× 50	26,9	680	2,1106	63,3	73,9	84,4	95,0	105,5	116,1	126,6	137,2	147,7	158,3	168,8	179,4
6	4× 70	30,7	934	2,5473	76,4	89,2	101,9	114,6	127,4	140,1	152,8	165,6	178,3	191,1	203,8	216,5
7	4× 95	37,5	1281	2,9676	89,0	103,9	118,7	133,5	148,4	163,2	178,1	192,9	207,7	222,6	237,4	252,2
8	4×120	39,0	1567	3,1449	94,3	110,1	125,8	141,5	157,2	173,0	188,7	204,4	220,1	235,9	251,6	267,3
9	4× 35+25	27,0	607	2,0852	62,6	73,0	83,4	93,8	104,3	114,7	125,1	135,5	146,0	156,4	166,8	177,2
10	4× 50+25	32,0	782	2,3619	70,9	82,7	94,5	106,3	118,1	129,9	141,7	153,5	165,3	177,1	189,0	200,8
11	4× 70+25	34,5	1036	2,7451	82,4	96,1	109,8	123,5	137,3	151,0	164,7	178,4	192,2	205,9	219,6	233,3
12	4× 95+25	39,0	1385	3,0714	92,1	107,5	122,9	138,2	153,6	168,9	184,3	199,6	215,0	230,4	245,7	261,1
13	4×120+25	41,0	1672	3,2697	98,1	114,4	130,8	147,1	163,5	179,8	196,2	212,5	228,9	245,2	261,6	277,9
14	4× 35+35	29,0	636	2,1793	65,4	76,3	87,2	98,1	109,0	119,9	130,8	141,7	152,6	163,4	174,3	185,2
15	4× 50+35	32,5	811	2,3942	71,8	83,8	95,8	107,7	119,7	131,7	143,7	155,6	167,6	179,6	191,5	203,5
16	4× 70+35	36,0	1066	2,8190	84,6	98,7	112,8	126,9	141,0	155,0	169,1	183,2	197,3	211,4	225,5	239,6
17	4× 95+35	39,5	1415	3,1041	93,1	108,6	124,2	139,7	155,2	170,7	186,2	201,8	217,3	232,8	248,3	263,8
18	4×120+35	42,5	1702	3,3436	100,3	117,0	133,7	150,5	167,2	183,9	200,6	217,3	234,1	250,8	267,5	284,2
19	4× 50+2×25	33,0	881	2,4431	73,3	85,5	97,7	109,9	122,2	134,4	146,6	158,8	171,0	183,2	195,4	207,7
20	4× 70+2×25	36,0	1135	2,8469	85,4	99,6	113,9	128,1	142,3	156,6	170,8	185,0	199,3	213,5	227,7	242,0
21	4× 95+2×25	39,5	1484	3,1320	94,0	109,6	125,3	140,9	156,6	172,3	187,9	203,6	219,2	234,9	250,6	266,2
22	4×120+2×25	42,0	1771	3,3509	100,5	117,3	134,0	150,8	167,5	184,3	201,1	217,8	234,6	251,3	268,1	284,8
23	4× 50+2×35	35,0	940	2,7269	81,8	95,4	109,1	122,7	136,3	150,0	163,6	177,3	190,9	204,5	218,2	231,8
24	4× 70+2×35	38,0	1194	2,9531	88,6	103,4	118,1	132,9	147,7	162,4	177,2	192,0	206,7	221,5	236,2	251,0
25	4× 95+2×35	41,0	1553	3,2216	96,6	112,8	128,9	145,0	161,1	177,2	193,3	209,4	225,5	241,6	257,7	273,8
26	4×120+2×35	43,5	1831	3,4369	103,1	120,3	137,5	154,7	171,8	189,0	206,2	223,4	240,6	257,8	275,0	292,1



	Opis techniczny	LnniS	str. 17
4.3. Zawieszenie przewodów Do zawieszenia przewodów zastosowano osprzęt producentów krajowych i zagranicznych. Przy doborze uchwytów należy pamiętać, że nie wolno przekroczyć dopuszczalnych obciążeń 2,5-krotnie niższych od niszczących je minimalnych sił. Wszystkie parametry techniczne stosowanego osprzętu, wraz z doбором dla poszczególnych typów linii przedstawiono na załączonych kartach albumowych. Elementy stalowe zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco dla osprzętu mocującego przewody na słupach należy stosować wyłącznie producentów licencjonowanych. Przy doborze elementów stalowych należy zwrócić szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia mechaniczne równoczesne w pozycji poziomej i pionowej, które zawsze powinny być większe od obciążeń wynikających z projektowanej linii. Łączenie przewodów w ciągu liniowym można wykonać na słupie odporowym stosując uchwyty odciągowe i zaciski odgałęźne lub w przęśle przelotowym za pomocą złączek izolowanych zaprasowywanych o minimalnej sile wyślizgu wynoszącej 90% siły zrywającej przewód. Niezbędne dane na temat użytkowych obciążeń haków, uchwytów i innych elementów oraz informacje odnośnie zastosowania osprzętu np. zacisków i złączek przedstawiono na załączonych kartach albumowych. Przy łączeniu przewodów w przęśle oraz na odgałęzieniach należy zwracać uwagę na zgodność faz, to znaczy łączyć ze sobą przewody o jednakowych oznaczeniach. Przy wykonaniu odgałęzień zaleca się ukształtować przewody odgałęźne (mostki) tak aby odległość od słupa lub innych elementów konstrukcyjnych była większa od 10 cm. Zaleca się zachować powyższe odległości w celu uniknięcia ewentualnego przetarcia (uszkodzenia) izolacji. Przyjęte w tablicy nr 2.1 naprężenia w rozumieniu tablicy nr 8 pkt. 3 normy PN - E - 05100-1 stanowią "naprężenia zmniejszone". W tej sytuacji zgodnie z tablicą 15 w/w normy przyjęto, że linia elektroenergetyczna wybudowana przewodami izolowanymi o naprężeniu zmniejszonym (naprężenie ≤ 45 MPa) stanowi na całej swojej długości obostrzenie 1°. Powyższe jest także zgodne z zapisami w normie N SEP-E-003. 4.4. Żerdzie wirowane strunobetonowe typu E W rozwiązaniach słupów wg niniejszego albumu zastosowanie żerdzie strunobetonowe wirowane typu E produkcji "STRUNOBET Migacz" Sp. z o.o., które posiadają Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji CPD-1488-0154/Z wydany przez ITB. Podstawowe parametry żerdzi podane są na ich tabliczkach znamionowych. Dla ułatwienia rozpoznania żerdzi, ich odziomki oraz pasy w odległości 3 m od odziomka są pomalowane lakierem o kolorze w zależności od siły wierzchołkowej. Dane charakterystyczne powyższych żerdzi przedstawiono w końcowej części albumu na kartach elementów związanych. 4.5. Rodzaje słupów - zakres stosowania Uwzględniając funkcje, jakie słupy powinny spełniać w linii napowietrznej, w albumie opracowano ich konstrukcje z zastosowaniem żerdzi pojedynczych. Na sylwetkach zaprojektowanych słupów przedstawiono poszczególne ich rozwiązania z określeniem parametrów zawieszenia przewodów i głębokości posadowienia w gruncie średnim lub słabym w zależności od typu przyjętego ustoju dla dopuszczalnego obciążenia słupa. Na rysunkach uzbrojenia tych słupów podano wymiary montażowe zamocowania konstrukcji i osprzętu oraz wymiary gabarytowe linii. W zestawieniach materiałowych uzbrojenia słupów określono rodzaj i ilość osprzętu oraz konstrukcji w zależności od przyjętego wariantu i ilości torów linii. 4.6. Elementy stalowe. Rysunki zawierające szczegóły wykonywania elementów i konstrukcji stalowych do budowy linii ujęto w oddzielnym tomie w wersji przeznaczonej dla licencjonowanych producentów. Wszystkie w/w wyroby stalowe będą zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco, zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 52 dla artykułów śrubowych. Po montażu konstrukcji na budowie, w środowiskach szczególnie agresywnych, zaleca się dodatkowe malowanie farbami ochronnymi zgodnie z normą PN-EN ISO 12944-S:2001 "Farby, lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 5: Ochronne systemy malarskie". Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami przyjętymi w niniejszym opracowaniu.			



	Opis techniczny	LnniS	str. 18
--	------------------------	--------------	------------

5. Posadowienie słupów

5.1. Ocena podłoża gruntowego

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

Dla ułatwienia podziału gruntów na średni, słaby i bardzo słaby, w tablicy 5 przedstawiono uogólnione właściwości gruntów. W niniejszym albumie zaprojektowano posadowienia słupów dla gruntu średniego i słabego. W przypadku wystąpienia gruntów bardzo słabych posadowienie słupów zaprojektować indywidualnie.

Tablica 5

Uogólnione właściwości gruntów

Rodzaj i stan gruntu		ψ	c kN/m ²	γ kN/m ³	C kN/m ³	μ
Grunt średni	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i średni zagęszczone i średnio zagęszczone, piaski drobne zagęszczone.	37	0	18,5	40000	0,55
	Pyły, gliny, gliny ciężkie, ropy, gliniaste żwiry, pospółki i piaski-półzwarte i twardoplastyczne.	20	25	20,0	40000	0,25
Grunt słaby	Zwały, rumosze, żwiry, pospółki, piaski grube i luźne piaski drobne i pylaste średnio zagęszczone.	32	0	17,5	25000	0,45
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, ropy, gliniaste żwiry, pospółki i piaski gliniaste plastyczne.	15	20	19,0	25000	0,30
Grunt bardzo słaby	Piaski drobne i pylaste, luźne, piaski próchnicze średnio zagęszczone.	25	0	15,0	10000	0,35
	Pyły, gliny, gliny zwięzłe, żwiry gliniaste, pospółki i piaski gliniaste miękko plastyczne.	10	5	18,0	5000	0,10

ψ – kąt tarcia wewnętrznego w stopniach

c – spójność

γ – ciężar objętościowy

C – moduł podatności podłoża

μ – współczynnik tarcia gruntu o fundament betonowy

5.2. Typy i konstrukcje ustojów

Obliczenia posadowień wykonano metodą stanów granicznych na podstawie normy PN-80/B-03322 przyjmując uogólnione właściwości gruntów zawarte w tablicy 5.

W albumie podano następujące rozwiązania ustojów:

Ustój Uo – bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony ϕ 55 cm i zasypywany gruntem rodzimym.

Ustój Uos1 – bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony ϕ 55 cm i zasypywany betonem klasy B15. Przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 2,5 do 12 kN.

Ustój Uos2 – bez dodatkowych elementów ustojowych; słup wstawiany w otwór wiercony ϕ 80 cm i zasypywany betonem klasy B15. Przewidziany jest do stosowania dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 4,3 do 20 kN.

Ustój U1 – kopany, wykonywany przy zastosowaniu prefabrykowanej płyty ustojowej typu U-85. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 2,5 do 6 kN.

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



	Opis techniczny	LnniS	str. 19
	Ustój U1b - kopany, wykonany przy zastosowaniu prefabrykowanych elementów ustojowych jak płyty ustojowej U-85 i belek ustojowych B-80, mocowanych za pomocą stalowych elementów ustojowych Eu-3d i Eu-4d. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do stosowania do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu 6 i 10 kN - na opór gruntu w dwóch kierunkach. Należy go stosować do słupów odporowo - narożnych. Ustój U2 - kopany, wykonywany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do stosowania do słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 2,5 do 6 kN. Ustój U2a - kopany, wykonywany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85. W celu ich wzmocnienia mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych Eu-2p. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest do żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 do 17,5 kN. Ustój U3 - kopany, wykonany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85 i U-130. W celu ich wzmocnienia mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych Eu-2p. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 do 17,5 kN. Ustój U2b - kopany, wykonany przy zastosowaniu dwóch płyt ustojowych typu U-85 i dwóch belek typu B-80. W celu ich wzmocnienia prefabrykaty te mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych typu Eu-2p, Eu-3d i Eu-4d. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 do 17,5 kN - na odpór gruntu w dwóch kierunkach. Należy go stosować do słupów odporowo - narożnych oraz rozgałęźnych odporowo - krańcowych i odporowo - narożno - krańcowych. Ustój U3a - kopany, wykonany przy zastosowaniu płyt ustojowych typu U-85 i U-130 oraz sześciu belek ustojowych B-80. W celu ich wzmocnienia prefabrykaty te mocowane są do słupa za pomocą stalowych elementów ustojowych typu Eu-3d, Eu-3g, Eu-4d i Eu4g. Zasypanie wykopu gruntem rodzimym. Przewidziany jest dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu do 10 do 17,5 kN - na odpór gruntu w dwóch kierunkach. Należy go stosować do słupów odporowo - narożnych oraz rozgałęźnych odporowo - krańcowych i odporowo - narożno - krańcowych. Ustój Us□ i Usm□ - kopany, wykonany przy zastosowaniu betonowych kręgów studziennych. Słup po wstawieniu w zagłębionych kręgach należy zasypać beton klasy B15. Ustój Us□ zalecany jest do stosowania w miejscach występowania wysokiego poziomu wód gruntowych lub w miejscach występowania luźnych pylastych piasków (kurzawki) i przewidziany dla słupów z żerdzi E o dopuszczalnym obciążeniem od 2,5 do 25 kN. Ustoje Usm□ przewidziane dla słupów z żerdzi E o dopuszczalnym obciążeniu od 30 do 35 kN. Ustoje typu Us□ przewidziane są dla słupów posadowionych w kręgach betonowych ϕ 80, ϕ 100, ϕ 120, ϕ 140, ϕ 160 i ϕ 180 cm. Ustoje Usm□ przewidziane są dla słupów o Dw = 308 mm posadowionych w kręgach betonowych ϕ 180 cm. Wykonane są tak jak ustoje Us□ z tym, że przed zalaniem betonem w I etapie należy umieścić uzbrojenie w sposób przedstawiony na kartach albumowych elementów związanych. Podobne ustoje można także wykonać w zagłębionych rurach stalowych o odpowiednich średnicach lub wbitych ściankach szczelnych. Ustój Up-2a - kopany, wykonany przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt U□, skręcany elementami stalowymi. Zasypany gruntem rodzimym. Ustoje Up-2a przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 15 do 25 kN. Fundamenty FP11, FP12, FP13 - kopane, wykonane przy zastosowaniu elementów prefabrykowanych. Montaż fundamentu polega na wstawieniu skręconych prefabrykatów w wykonanym uprzednio wykopie i zasypaniu go gruntem rodzimym do wysokości fundamentu. W otwór fundamentu wstawia się słup wypionowując go za pomocą klinów stabilizujących. Następnie w przestrzeń między słupem a fundamentem wlewa się beton B15 o konsystencji półciekłej. Po stwardnieniu betonu należy dokończyć zasypanie ustaju. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 10 kN do 25 kN. Fundamenty SFP i SP - kopane, wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt ustojowych typu PS, skręcane elementami stalowymi. Fundament SFP przystosowany jest do jednokierunkowego lub dwukierunkowego obciążenia słupa gdy do fundamentu SFP dokręcany jest fundament SP np. dla słupów odporowo - narożnych oraz rozgałęźnych odporowo - krańcowych i odporowo - narożno - krańcowych, Zasypany gruntem rodzimym. Fundamenty te przewidziane są dla słupów z żerdzi wirowanych typu E o dopuszczalnym obciążeniu od 15 kN do 35 kN.		



	Opis techniczny	LnniS	str. 20
--	-----------------	-------	------------

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

W przypadku wystąpienia trudności podczas zagęszczania gruntu zasypowego w wykopie z ustojami z elementów prefabrykowanych zaleca się dodać 80÷100kg cementu portlandzkiego 350 na 1 m³ gruntu piaszczystego. Tak wykonana dodatkowa stabilizacja pozwala na szybsze i lepsze utwierdzenie słupów w ziemi. Należy jednak pamiętać aby wierzchnia warstwa ziemi o grubości min. 0,3 m była pozbawiona stabilizatora, szczególnie na terenach użytkowych rolniczo.

Przy ustojach U₀, U_{0s1}, U_{0s2}, U₁, U₂, U_{1a}, U_{1b}, U₂, dla zrównoważenia nacisków pionowych na grunt, należy pod stopę żerdzi podłożyć płytę wykonaną z betonu o powierzchni minimalnej 900 cm² np. kostkę brukową sześciokątną o boku 20 cm i grubości 12 cm (trylinka). Dla ustojów U_{2a}, U₃, U_{2b}, U_{3a}, U_{p-2a} i U_{p-3a} dla zrównoważenia tych nacisków, przewiduje się podłożenie pod stopę słupa płytę ustojową typu U-85. Ustoje typu U₁, U_{1a}, U_{1b}, U₂, U_{2a} i U_{2b} można montować też w otworach wierconych, pod warunkiem, że wykonawca posiada odpowiednie urządzenie wiertnicze o średnicy ϕ 90 cm.

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

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

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

Dla obliczenia masy ustojów z betonu B15 należy przyjmować 2400 kg/m³.

5.3. Wykonanie posadowień

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

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

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

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

Dla posadowienia słupów z ustojami U₀ i U_{0s} przewiduje się wiercenie w gruncie otworów o średnicy ϕ 0,55 m lub ϕ 0,80 m.

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

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

W rozwiązaniach przyjęto wykonanie wykopu z 20% odchyleniem ścian bocznych wykopu od pionu.

W przypadku gruntów spoistych, gdy nie występuje osuwanie się ścian, wykop można wykonać o ścianach pionowych z zachowaniem wymiarów dna wykopu.

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

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

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



	Opis techniczny	LnniS	str. 21
--	------------------------	--------------	------------

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

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

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

6. Uziemienia ochronno - robocze

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia dla prawidłowej pracy urządzeń elektroenergetycznych w warunkach normalnych oraz ochrony przeciwporażeniowej w warunkach zakłóceń muszą być wyposażone w uziemienie ochronno - robocze. Uziemienia ochronno - robocze należy wykonywać, w sieci niskiego napięcia w układzie TN, zgodnie z wymogami normy N SEP E-0001. Uziemienia ochronno - robocze sieci pracujące w układzie TN powinny mieć uziemione bezpośrednio wszystkie neutralne punkty sieci. Uziemienia te należy wykonywać dla każdego transformatora, prądnicy zasilającej sieć lub w ich najbliższym sąsiedztwie. Wzdłuż trasy linii, wszędzie gdzie jest to możliwe, przewody PEN (PE) zaleca się łączyć z istniejącymi uziomami naturalnymi i sztucznymi niezależnie od ich rezystancji, jeżeli nie jest to związane ze znacznym wzrostem nakładów finansowych i nie ma żadnych innych przeciwwskazań.

Rozmieszczenie uziemień ochronno - roboczych przewodów PEN w napowietrznych liniach niskiego napięcia powinno spełniać wymagania:

- na końcu każdej linii i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m i przyłączy o długości większej niż 100m należy wykonać uziemienie o rezystancji nie większej niż 30 Ω ,
- wzdłuż trasy linii długość przewodu PEN (PE) między uziemieniami o rezystancji nie większej niż 30 Ω (chyba że z innych powodów wymaga się wartości mniejszych np. dla uziemienia ograniczników przepięć) nie powinna przekraczać 500 m,
- na obszarze koła o średnicy 300 m zakreślonego dowolnie dookoła krańcowego odcinka każdej linii i jej odgałęzień tak, aby w tym kole, znajdowały się uziemienia o wartości wypadkowej rezystancji nie przekraczającej 5 Ω , obliczonej przy uwzględnieniu jedynie tych uziemień, których rezystancja jest nie większa niż 30 Ω . Przykład uziemień taśmowych i taśmowo - prętowych pokazano w części elementów związanych. Dla sieci nn pracującej w układzie TT rozwiązanie ochrony przeciwporażeniowej zaleca się zaprojektować indywidualnie wg postanowień normy N-SEP-E-001 pkt. 6.

7. Ochrona od przepięć

Napowietrzne linie niskiego napięcia z przewodami izolowanymi należy chronić od przepięć analogicznie jak linie z przewodami gołymi za pomocą ograniczników przepięć. W opracowaniu zastosowano beziskiernikowe ograniczniki przepięć. Parametry techniczne tych ograniczników przedstawione są w części IV katalogu pt. "Osprzęt do przewodów izolowanych". Dobór odpowiedniego ogranicznika przepięć uzależniony jest od warunków pracy sieci elektrycznej w miejscu jego zainstalowania. Największa wartość skuteczna napięcia przemiennego sieci przyłożonego długotrwale na zaciskach ogranicznika nie może przekraczać jego napięcia trwałej pracy U_c .

Podstawowe dane techniczne ograniczników przepięć dobranych do warunków sieciowych i chronionych urządzeń sieci niskiego napięcia o układzie TN-C podano w kolumnie 1 w tablicy 6.

Tablica 6

L.p.	Wymagane parametry ogranicznika	1	2
1	Napięcie trwałej pracy U_c nie mniej, niż [V]	440	280
2	Znamionowy prąd wyładowczy $8/20 \mu s I_n$ nie mniejszy, niż [kA]	5	5
3	Maksymalny prąd wyładowczy $8/20 \mu s I_{max}$ nie wyższe, niż [kA]	25	25
4	Napięciowy poziom ochrony U_p nie większy, niż [V]	2500	1200

Do ochrony urządzeń odbiorczych np. szafek sterowniczych oświetlenia ulicznego, urządzeń automatyki, sygnalizacji itp. dopuszcza się stosowanie ograniczników o parametrach przedstawionych w kolumnie 2.



Ograniczniki przepięć należy instalować:

- 1) Na początku obwodu na stacjach transformatorowych zasilających sieć nn lub na pierwszym słupie.
- 2) Na końcach linii oraz w taki sposób aby na każde 500 m długości wypadał przynajmniej jeden komplet ograniczników.
- 3) W liniach napowietrznych nn zasilających bezpośrednio instalacje odbiorcze w budynkach użyteczności publicznej przeznaczonych dla dużej liczby osób (np. szpitale, koszary, szkoły, kina, przedszkola, teatry, muzea, świątynie domy wczasowe) oraz w budynkach przeznaczonych do gromadzenia znacznych ilości materiałów łatwopalnych lub wybuchowych. W pozostałych przypadkach zaleca się stosowanie ochrony przepięciowej w złączach.
- 4) W miejscach przyłączenia do linii izolowanej kabli lub linii napowietrznych z przewodami gołymi. Nie wymaga się stosowania ograniczników przepięć w miejscach przyłączenia kabli przyłączy (oprócz przypadków wymienionych w pkt. 3).

Dla wymogu podanego w punkcie 3) ograniczniki przepięć powinny być mocowane na przewodach izolowanych przyłącza na zewnątrz budynku. W przypadku wykonania przyłącza kablowego lub na wysięgnik wystający znacznie ponad dach budynku (stojak), ograniczniki mocować na słupie.

Uziemienie ograniczników przepięć powinno być wykonane:

- W stacjach transformatorowych SN/nn jako wspólne uziemienie z ochronnym i roboczym punktu neutralnego transformatora.
- W liniach energetycznych jako wspólne z uziemieniami roboczymi linii.
- Na budynkach wyposażonych w instalację piorunochronną jako wspólne z uziemieniem instalacji piorunochronnej.

Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10 Ω . Przykłady zamocowania ograniczników przepięć przedstawiono w części "Karty albumowe elementów związanych".

8. Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe

W albumie przedstawiono możliwość stosowania rozłączników bezpiecznikowych. Rozłączniki bezpiecznikowe obsługiwane z powierzchni ziemi za pomocą specjalnego dźwiga manewrowego, w znaczny sposób poprawiają pracę i eksploatację sieci niskiego napięcia.

Instalacja rozłączników umożliwia:

- wyłączenie spod napięcia wybranych odgałęzień linii,
- wykonanie podziału sieci oraz zabezpieczenia wzdłużnego,
- zabezpieczenie odgałęzień przyłączy,
- montaż uziemniaczy.

Przykłady zamocowania rozłącznika bezpiecznikowego przedstawiono w części III albumu, natomiast parametry techniczne rozłączników poszczególnych producentów zawiera część IV albumu.

9. Przykłady wykonania przyłączy na słupie

W albumie przedstawiono przykłady wykonania dwóch rodzajów przyłączy na słupie:

- przyłącze napowietrzne wykonane przewodem izolowanym AsXS_n
- przyłącze kablowe wykonane kablem ziemnym YAKY lub YKY.

Celem wyznaczania obciążenia statycznego słupa od naciągu przyłączy napowietrznych, poniżej przedstawiono zalecane naprężenia podstawowe i odpowiadające im naciągi podstawowe **F_p** dla przyłączy wykonywanych przewodami izolowanymi typu AsXS_n.

Strefa klimatyczna SI, Sla

Długość przyłącza [m]	5	10	15	20	25	30	35
Typ przewodu	Naprężenie podstawowe [MPa] / F_p - naciąg podst. [daN]						
AsXS _n 2 × 16 mm ²	5/16	5/16	10/32	10/32	20/64	25/80	30/96
AsXS _n 2 × 25 mm ²	5/25	5/25	10/50	10/50	20/100	20/100	25/125
AsXS _n 2 × 35 mm ²	5/25	5/35	5/35	10/70	15/105	15/105	20/140
AsXS _n 4 × 16 mm ²	5/32	5/32	5/32	10/64	10/64	15/96	20/128
AsXS _n 4 × 25 mm ²	5/50	5/50	5/50	10/100	10/100	15/150	15/150
AsXS _n 4 × 35 mm ²	5/70	5/70	5/70	10/140	10/140	15/210	15/210
Wielkość zwisu [m]	f < 1,0				1,0 < f < 1,5		

Strefa klimatyczna SII, SIIa

Długość przyłącza [m]	5	10	15	20	25	30	35
Typ przewodu	Napężenie podstawowe [MPa] / F_p - naciąg podst. [daN]						
AsXSn 2 × 16 mm ²	5/16	5/16	15/48	20/64	30/96	30/96	40/128
AsXSn 2 × 25 mm ²	5/25	5/25	10/50	15/75	25/125	25/125	30/150
AsXSn 2 × 35 mm ²	5/35	5/35	10/70	15/105	20/140	20/140	25/175
AsXSn 4 × 16 mm ²	5/32	5/32	10/64	15/96	15/96	20/128	25/160
AsXSn 4 × 25 mm ²	5/50	5/50	5/50	10/100	10/100	15/150	20/200
AsXSn 4 × 35 mm ²	5/70	5/70	5/70	10/140	10/140	15/210	15/210
Wielkość zwisu [m]	f < 1,0				1,0 < f < 1,5		

Naciągi w temperaturze montażu oraz zwisy dla w/w długości przyłączy i zalecanych naprężeń podstawowych dobierać z tabel zwisów i naciągów. Przy ustalaniu obciążenia słupa od naciągu przyłączy należy wyznaczać składowe siły wypadkowej. Zgodnie z PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.2.5 dla określenia obciążenia słupa przelotowego można przyjmować składową prostopadłą (do kierunku linii) wypadkowej naciągu podstawowego przewodów przyłączy, zmniejszonego o 80% bez uwzględnienia składowej równoległej do kierunku linii głównej. Przyłącza kablowe zaleca się wykonywać kablem ziemnym typu YAKY, YKY 4 × 25 ÷ 50 mm².

10. Przykłady zastosowań opraw oświetleniowych

W albumie przedstawiono wykorzystanie słupów napowietrznych, wielotorowych linii nn z wiązkowymi przewodami izolowanymi do oświetlenia ulicznego. Przewiduje się zamocowanie lamp oświetlenia ulicznego ponad lub pod izolowaną linią niskiego napięcia. Przykład zamocowania wysięgnika z oprawą oświetleniową oraz połączenie lampy poprzez bezpiecznik z linią i zerowanie lampy z wysięgnikiem pokazano na karcie albumowej w części III (elementy związane). Można stosować inne typy wysięgników oraz ich inny sposób mocowania. W tych przypadkach należy określić obciążenia od parcia wiatru na wysięgnik i oprawę oświetleniową. W ten sposób określoną siłę należy przenieść do punktu działania siły wypadkowej i odpowiednio dobrać wytrzymałość słupa.

11. Wskazówki montażowe linii

11.1. Uwagi ogólne

Przedstawione w albumie rozwiązania pozwalają na realizację napowietrznych linii niskiego napięcia o długościach przeseł do 100 m na słupach o siłach użytkowych do 35 kN. Transport i składowanie żerdzi należy wykonać wg zaleceń producenta oraz następujących wskazówek:

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

Przed ustawieniem słupa w wykopie należy:

- zamocować osprzęt do zawieszenia przewodów
- zamocować wysięgnik do oświetlenia ulicznego
- zamocować bednarkę uziemiającą, dla słupów uziemiających na powierzchni słupa tak aby cała bednarka była widoczna, od wierzchołka słupa do zacisku probierczego

Uzbrojony słup należy ustawić w wykopie lub w otworze wierconym przy pomocy dźwigu. Zasypanie wykopu wykonać zgodnie z pkt. 5.3. opisu technicznego. Przeciąganie przewodu wykonać przy użyciu rolek montażowych zawieszonych na słupach. Montaż przewodu, mocowanie ograniczników przepięć, lamp oświetlenia ulicznego i przyłącza należy wykonywać po wykonaniu naciągu linii głównej.

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



	Opis techniczny	LnniS	str. 24
--	------------------------	--------------	------------

11.2. Technologia montażu linii

Wiązkę przewodów izolowanych rozciąga się w jednej sekcji odciągowej, która może zawierać jeden słup narożny o koncie załomu 90° lub dwa słupy o kącie załomu do 120°. Przed przystąpieniem do rozciągania wiązki przy użyciu linki wstępnej, na hakach wieszakowych wiesz się rolki montażowe. Prawidłowe wprowadzenie wiązki przewodów izolowanych na słup krańcowy lub odporowy, po uprzednim połączeniu jej z linką wstępną o przekroju co najmniej 10 mm, za pośrednictwem krętlika i opończy, wymaga ustawienia bębna umieszczonego na stojaku z hamulcem w odległości około 20 m od słupa. Podczas rozciągania należy zwrócić uwagę aby przewody izolowane nie dotykały ziemi, a także nie ocierały się o przeszkody terenowe. Rozciąganie można zakończyć w chwili przecignięcia końca wiązki przewodów izolowanych przez słup krańcowy lub odporowy. Można wówczas przystąpić do montażu uchwyty odciągowej. Po zawieszeniu uchwyty odciągowej na słupie należy przenieść się na stanowisko obok bębna z przewodami. Przed rozpoczęciem naciągania wiązki przewodów izolowanych należy założyć uchwyt do naciągania wiązki przewodów izolowanych, często zwany żabką, który poprzez przyrząd naciągający przewody i dynamometr łączy się ze słupem. Następnie należy rozpocząć proces regulacji naciągu wiązki przewodów izolowanych w oparciu o tabelę naciągów. Dla wyrównania zwisów sekcji odporowej dopuszcza się do wstępnego przepięcia wiązki, nie więcej jednak niż o 20% wartości siły naciągu. Proces regulacji naciągu można również przeprowadzić w oparciu o tabelę zwisów i przy użyciu łat pomiarowych. Dla nowych przewodów należy zastosować przepięcie tj. naciąg lub zwis dobrać dla temperatury o 5° niższej. Po uzyskaniu właściwego naciągu wiązki przewodów izolowanych można zamocować drugi uchwyt odciągowej. Teraz można przystąpić do wymiany rolek montażowych na uchwyty przelotowe lub przelotowo - narożne. Po tak zamontowanym jednym torze można przystąpić do montażu kolejnych torów.

W następnej kolejności montuje się pozostałe elementy takie jak: przyłącza, ograniczniki przepięć, lampy oświetleniowe. Przy montażu taśmy stalowej mocującej konstrukcje i osprzęt do słupa należy korzystać ze wskazówek podanych na karcie albumowej elementów związanych, włączonej do rozdziału II niniejszego opracowania.

11.3. Prowadzenie linii w pobliżu drzew i wycinka leśna

Wg zaleceń N SEP-E-003 prowadzenie elektroenergetycznych linii napowietrznych wykonanych przewodami izolowanymi przez las i w pobliżu drzew należy projektować i realizować z uwzględnieniem wymagań PN-E-05100-1: 1998 oraz zgodnie z poniższymi zaleceniami:

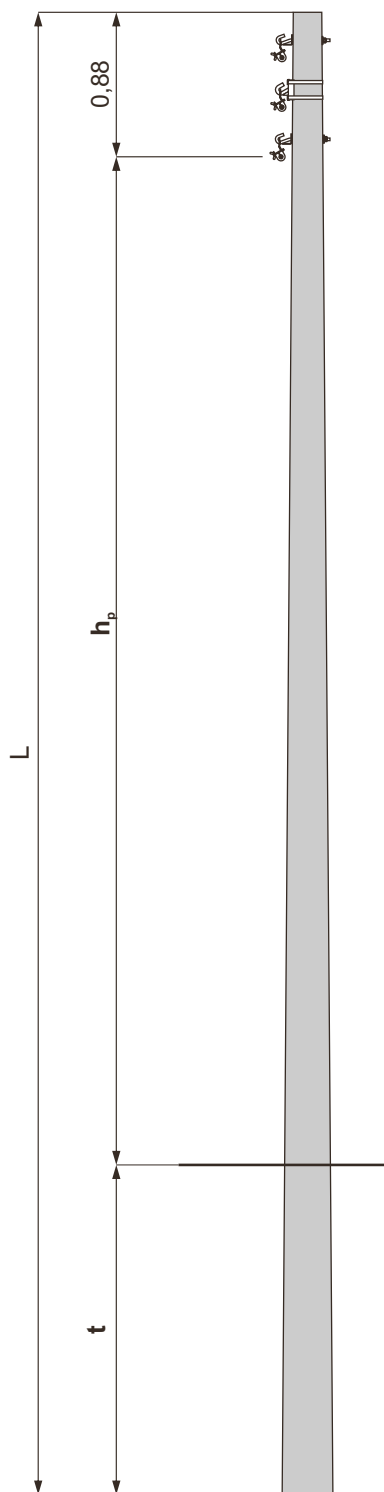
- prowadząc linię przez las należy wykorzystać istniejące przecinki leśne, pasy przeciwpożarowe lub drogi leśne;
- odległości przewodów linii izolowanej od pni i konarów drzew powinna wynosić nie mniej niż 0,5 m.



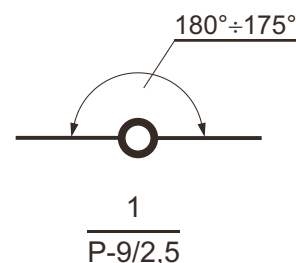
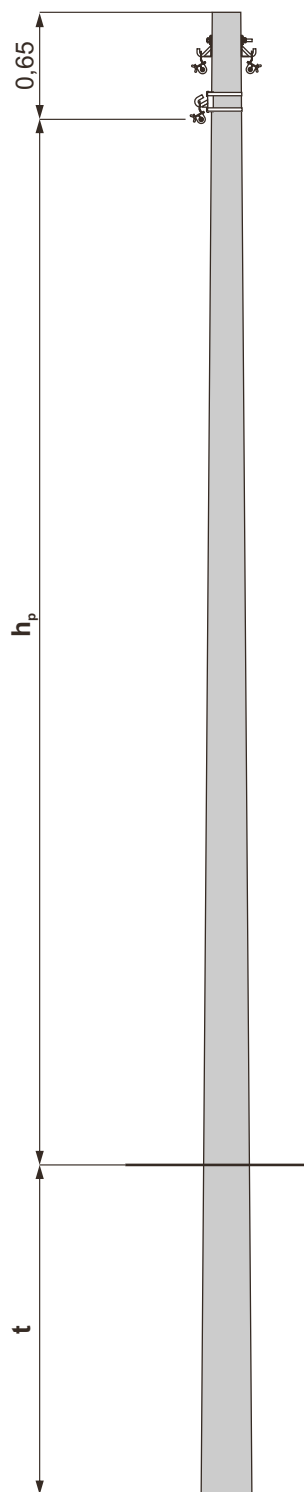
II. KARTY ALBUMOWE SŁUPÓW



Przykład 1



Przykład 2



h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla linii trzytorowej.

Dla linii jednotorowej lub dwutorowej wysokość zawieszenia skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa

t - głębokość zakopania

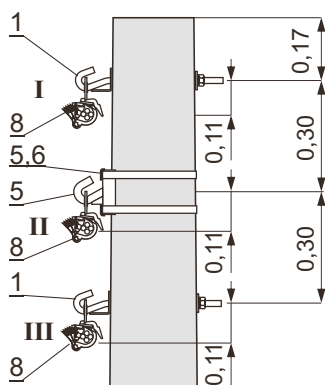
1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa P - □/2,5 ÷ 6

str. 62
str. 27
str. 69 ÷ 80
str. 28

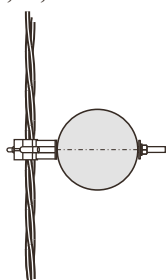
			Słup przelotowy P - □/2,5 ÷ 6 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego					LnniS		str. 27	
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego				
		[szt.]					[daN]	[m]	Przykład 1 Przykład 2		
							[m]	[m]			
P - 9/2,5□	E/2,5c Dw=150	1	250	9,0	U1	1,7 / 1,9	6,42 / 6,22		6,65 / 6,45		
P - 10,5/2,5□					Uo	1,8 / 2,1	6,32 / 6,02		6,55 / 6,25		
P - 12/2,5□	E/2,5 Dw=173			10,5	U1	1,7 / 1,9	7,92 / 7,72		8,15 / 7,95		
					Uo	1,8 / 2,1	7,82 / 7,52		8,05 / 7,75		
P - 9/3,5c	E/3,5c Dw=150			12,0	U1	1,7 / 2,0	9,42 / 9,12		9,65 / 9,35		
					Uo	1,8 / 2,2	9,32 / 8,92		9,55 / 9,15		
P - 9/3,5c	E/3,5c Dw=150		350	9,0	U1	1,7 / 1,9	6,42 / 6,22		6,65 / 6,45		
Uo					2,0 / 2,1	6,12 / 6,02		6,35 / 6,25			
P - 10,5/3,5c	E/4,3 Dw=173			10,5	U1	1,7 / 2,0	7,92 / 7,62		8,15 / 7,85		
					Uo	2,1 / 2,2	7,52 / 7,42		7,75 / 7,65		
P - 9/4,3	E/4,3 Dw=173		430	9,0	U1	1,9 / 2,1	6,22 / 6,02		6,45 / 6,25		
Uo					2,0 / 2,2	6,12 / 5,92		6,35 / 6,15			
P - 10,5/4,3				10,5	U1	2,0 / 2,3	7,62 / 7,32		7,85 / 7,55		
					Uo	2,1 / 2,5	7,52 / 7,12		7,75 / 7,35		
P - 12/4,3				12,0	U1	2,1 / 2,4	9,02 / 8,72		9,25 / 8,95		
					Uo	2,2 / 2,6	8,92 / 8,52		9,15 / 8,75		
P - 9/6□	E/6c Dw=173		600	9,0	U1	2,1 / 2,2	6,02 / 5,92		6,25 / 6,15		
U2					1,9 / 2,2	6,22 / 5,92		6,45 / 6,15			
P - 10,5/6□	E/6 Dw=218			10,5	U1	2,1 / 2,3	7,52 / 7,32		7,75 / 7,55		
					U2	2,0 / 2,2	7,62 / 7,42		7,85 / 7,65		
P - 12/6□	E/6 Dw=218			12,0	U1	2,2 / 2,4	8,92 / 8,42		9,15 / 8,95		
					U2	2,1 / 2,2	7,52 / 7,42		7,75 / 7,65		



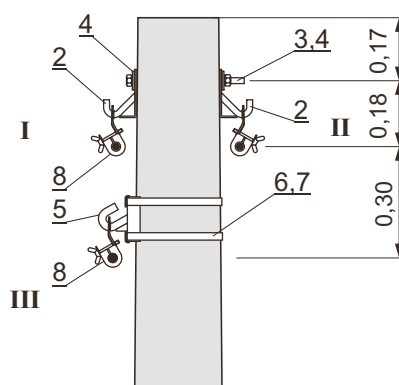
Przykład 1



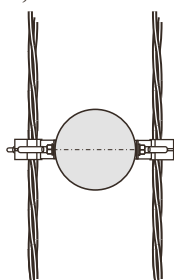
I, II, III



Przykład 2

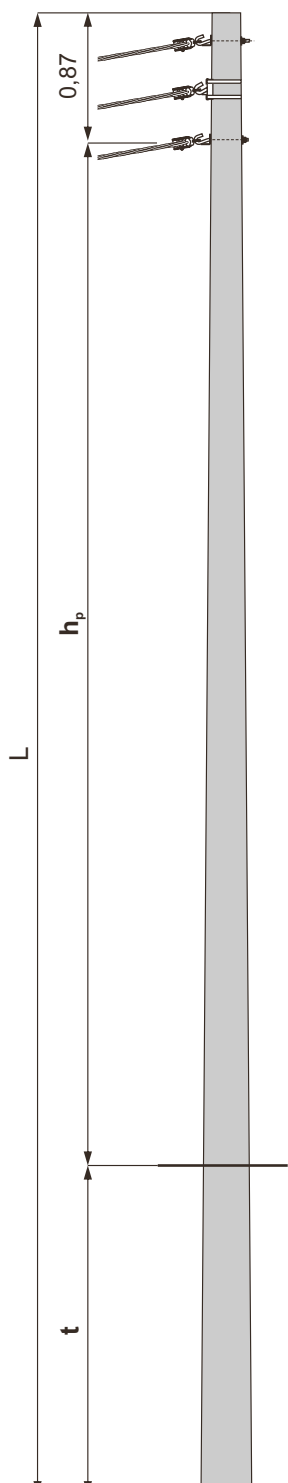
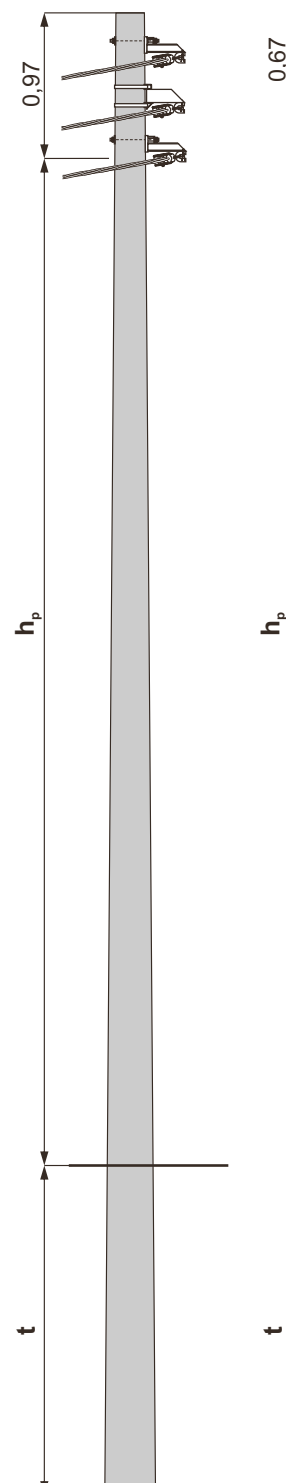
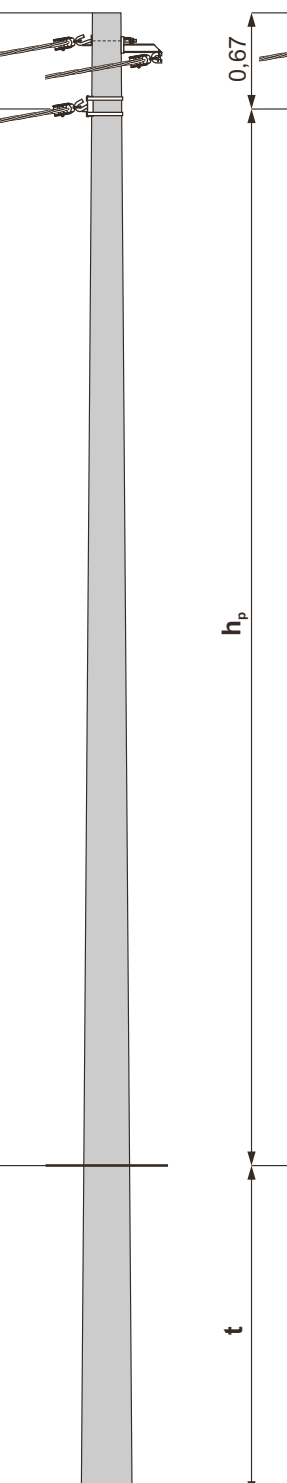
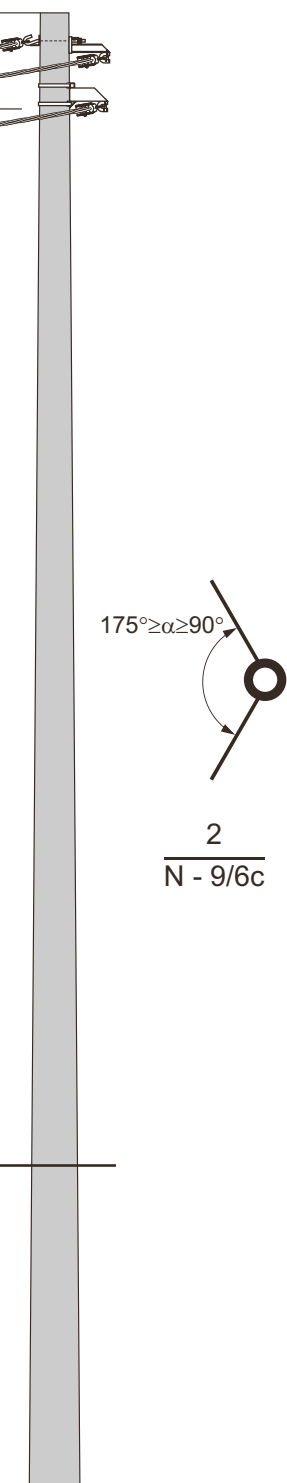
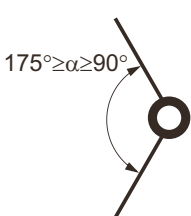


I, III II



Zestawienie materiałów

8	Uchwyt przelotowy - narożny		szt.	1	1	1	1	1	1	104	
	Uchwyt przelotowy										
7	Klamerka			-	2	-	-	-	2	115	
6	Taśma 20×0,7 do mocowania haków 2×pojedyncza		m	-	2,0	-	-	-	2,0	115	Dw = 218
					1,75				1,75		Dw = 173
					1,6				1,6		Dw = 150
5	Hak mocowany taśmą	HTs 20	szt.	-	1	-	-	-	1	102	
		HTs 16									
		HTs 12									
4	Podkładka kwadratowa	60 × 60/18		-	-	-	2	-	-	-	
3	Śruba M16×□-4,8-A-Fe/Zn52 z nakr. i podkł. sprężystą	M16 × 280	szt.	-	-	-	1	-	-	-	Dw = 218
		M16 × 220									Dw = 173
		M16 × 200									Dw = 150
2	Hak przelotowy	HPs 16		-	-	-	1	1	-	101	
1	Śruba hakowa	SHs □ × 280	szt.	1	-	1	-	-	-	101	Dw = 218
		SHs □ × 280									Dw = 173
		SHs □ × 200									Dw = 150
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi
				Tor			Tor				
				Przykład 1			Przykład 2				
				Ilość							

	Słup narożny N - □/4,3 ÷ 35		LnniS	str. 29
Przykład 1  Przykład 2  Przykład 3  Przykład 4  h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla linii trzytorowej. Dla linii jednotorowej lub dwutorowej wysokość zawieszenia skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa t - głębokość zakopania  $175^{\circ} \geq \alpha \geq 90^{\circ}$ $\frac{2}{N - 9/6c}$ 1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne. 2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego 3. Konstrukcje ustojów 4. Uzbrojenie słupa N-□/4,3 ÷ 35 str. 63 str. 30 ÷ 31 str. 69 ÷ 80 str. 32				

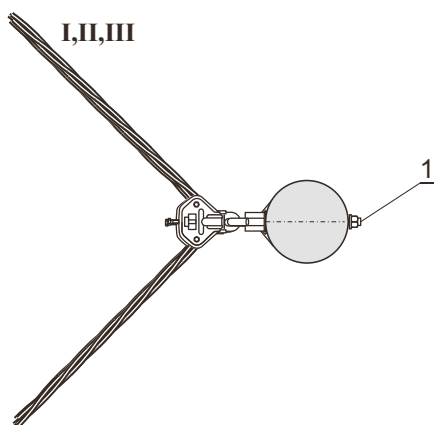
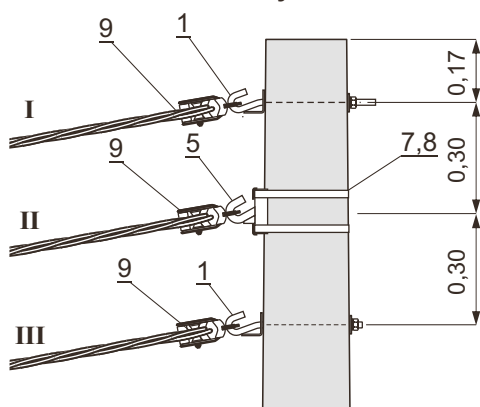
			Słup narożny N - □/4,3 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS		str. 30	
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego			
							Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3 i 4	
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]			
N - 9/4,3	E/4,3 Dw=173	1	430	9,0	U1 / U1	1,9 / 2,2	6,23 / 5,93	6,13 / 5,83	6,43 / 6,13	
N - 10,5/4,3				10,5	Uo / Uo	2,1 / 2,5	6,03 / 5,63	5,93 / 5,53	6,23 / 5,83	
N - 12/4,3					U1 / U1	2,0 / 2,3	7,63 / 7,33	7,53 / 7,23	7,83 / 7,53	
				Uo / Uo	2,1 / 2,5	7,53 / 7,03	7,43 / 7,03	7,73 / 7,33		
N - 9/6□				12,0	U1 / U1	2,1 / 2,4	9,03 / 8,73	8,93 / 8,63	9,23 / 8,93	
					Uo / Uo	2,2 / 2,6	8,93 / 8,53	8,83 / 8,43	9,13 / 8,73	
N - 9/6□	E/6c Dw=173		600	9,0	U1 / U1	2,1 / 2,3	6,03 / 5,83	5,93 / 5,73	6,23 / 6,03	
N - 10,5/6□				10,5	U2 / U2	2,0 / 2,2	6,13 / 5,93	6,03 / 5,83	6,33 / 6,13	
					U1 / U1	2,1 / 2,3	7,53 / 7,33	7,43 / 7,23	7,73 / 7,53	
N - 12/6□				12,0	U2 / U2	2,0 / 2,2	7,63 / 7,43	7,53 / 7,33	7,83 / 7,63	
					U1 / U1	2,2 / 2,4	8,93 / 8,73	8,83 / 8,63	9,13 / 8,93	
U2 / U2				2,1 / 2,2	9,03 / 8,93	8,93 / 8,83	9,23 / 9,13			
N - 9/10	E/10 Dw=218		1000	9,0	U1a / U2a	2,2 / 2,6	5,93 / 5,53	5,83 / 5,43	6,13 / 5,73	
N - 10,5/10				10,5	Uos2 / Uos2	2,1 / 2,4	6,03 / 5,73	5,93 / 5,63	6,23 / 5,93	
					U1a / U2a	2,4 / 2,7	7,23 / 6,93	7,13 / 6,83	7,43 / 7,13	
N - 12/10				12,0	Uos2 / Uos2	2,1 / 2,3	7,53 / 6,33	7,43 / 7,23	7,73 / 7,53	
					U1a / U2a	2,5 / 2,8	8,63 / 8,33	8,53 / 8,23	8,83 / 8,53	
Uos2 / Uos2				2,2/ 2,4	8,93 / 8,73	8,83 / 8,63	9,13 / 8,93			
N - 9/12	E/12 Dw=218		1200	9,0	U2a / U3	2,3 / 2,6	5,83 / 5,53	5,63 / 5,43	5,93 / 5,73	
N - 10,5/12				10,5	Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	5,93 / 5,73	5,83 / 5,63	6,13 / 5,93	
					U2a / U3	2,3 / 2,6	7,33 / 7,03	7,23 / 6,93	7,53 / 7,23	
N - 12/12				12,0	Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	7,43 / 7,23	7,33 / 7,13	7,63 / 7,43	
					U2a / U3	2,5 / 2,6	8,63 / 8,53	8,53 / 8,43	8,83 / 8,73	
Uos2 / Uos2				2,3 / 2,5	8,83 / 8,63	8,73 / 8,53	9,03 / 8,83			
N - 9/15	E/15 Dw=218		1500	9,0	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	5,93 / 5,63	5,83 / 5,53	6,13 / 5,83	
N - 10,5/15□					10,5	U3 / U3	2,3 / 2,6	5,83 / 5,53	5,73 / 5,43	6,03 / 5,73
						FP11 / FP11	2,3 / 2,5	5,83 / 5,63	5,73 / 5,53	6,03 / 5,83
N - 12/15□					12,0	- / Us3	- / 2,5	- / 5,63	- / 5,53	- / 5,83
				Up-2a / Up-2a		2,2 / 2,5	7,43 / 7,13	7,33 / 7,03	7,63 / 7,33	
N - 10,5/15□				10,5	U3 / U3	2,4 / 2,7	7,23 / 6,93	7,13 / 6,83	7,43 / 7,13	
	FP11 / FP11				2,3 / 2,6	7,33 / 7,03	7,23 / 6,93	7,43 / 7,23		
	- / Us3				- / 2,5	- / 7,13	- / 7,03	- / 7,33		
	Up-2a / Up-2a				2,3 / 2,6	8,83 / 8,53	8,73 / 8,43	9,03 / 8,73		
N - 12/15□	12,0			U3 / U3	2,5 / 2,8	8,63 / 8,33	8,53 / 8,23	8,83 / 8,53		
				FP11 / FP11	2,3 / 2,6	8,83 / 8,53	8,73 / 8,43	9,03 / 8,73		
				- / Us 7	- / 2,5	- / 8,63	- / 8,53	- / 8,83		
			Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	5,83 / 5,53	5,73 / 5,43	6,03 / 5,73			
N - 9/17,5	9,0		U3 / U3	2,4 / 2,7	5,73 / 5,43	5,63 / 5,33	5,93 / 5,63			
			FP11 / FP11	2,3 / 2,5	5,83 / 5,63	5,73 / 5,53	6,03 / 5,83			
			- / Us 7	- / 2,5	- / 5,63	- / 5,53	- / 5,83			
			Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	7,33 / 7,03	7,23 / 6,93	7,53 / 7,23			
N - 10,5/17,5	10,5		U3 / U3	2,5 / 2,8	7,13 / 6,83	7,03 / 6,73	7,33 / 7,03			
			FP11 / FP12	2,3 / 2,5	7,33 / 7,13	7,23 / 7,03	7,53 / 7,33			
			- / Us 7	- / 2,5	- / 7,13	- / 7,03	- / 7,33			
			Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	8,73 / 8,33	8,63 / 8,23	8,93 / 8,53			
N - 12/17,5	12,0		U3 / U3	2,6 / 2,9	8,53 / 8,23	8,43 / 8,13	8,73 / 8,43			
			FP11 / FP12	2,4 / 2,6	8,73 / 8,53	8,63 / 8,43	8,93 / 8,73			
			Us7 / Us10	2,5 / 2,5	8,63 / 8,63	8,53 / 8,53	8,83 / 8,83			
			Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,23 / 6,83	7,13 / 6,73	7,43 / 7,03			
N - 10,5/20	10,5		2000	FP11 / FP12	2,4 / 2,6	7,23 / 7,03	7,13 / 6,93	7,43 / 7,23		
				Us7 / Us10	2,5 / 2,5	7,13 / 7,13	7,03 / 7,03	7,33 / 7,33		
N - 12/20	12,0			Up-2a / Up-2a	2,6 / 2,5	8,53 / 8,63	8,43 / 8,53	8,73 / 8,83		
		FP11 / FP13		2,5 / 2,5	8,63 / 8,63	8,53 / 8,53	8,83 / 8,83			



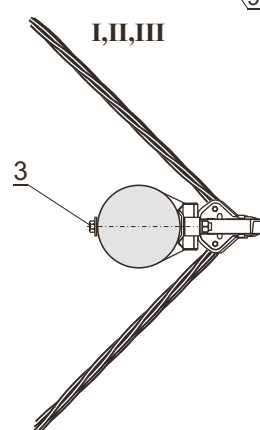
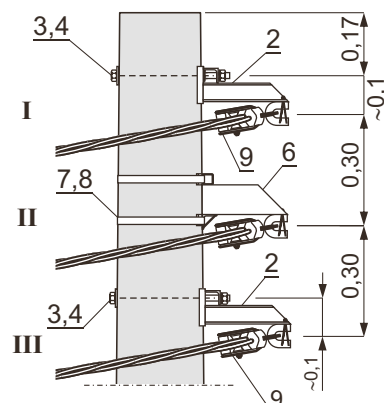
			Słup narożny N - □/4,3 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS		31	
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego			
						t dla gruntu średniego/słabego	Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3 i 4	
		[m]	[m]							
N - 10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,03 / 6,63	6,93 / 6,53	7,23 / 6,83	
					FP11 / FP13	2,4 / 2,5	7,23 / 7,13	7,13 / 7,03	7,43 / 7,33	
					Us18 / Us15	2,1 / 2,5	7,53 / 7,13	7,43 / 7,03	7,73 / 7,33	
N - 12/25				12,0	Up-2a / -	2,8 / -	8,33 / -	8,23 / -	8,53 / -	
					FP11 / FP13	2,6 / 2,8	8,53 / 8,33	8,43 / 8,23	8,73 / 8,53	
					Us15 / Us22	2,5 / 2,5	8,63 / 8,63	8,53 / 8,53	8,83 / 8,83	
N - 9/30	E/30 Dw=308		3000	9,0	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	5,83 / 5,83	5,73 / 5,73	6,03 / 6,03	
SFP122 / SFP133					2,5 / 2,7	5,63 / 5,43	5,53 / 5,33	5,83 / 5,63		
N - 10,5/30				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,33 / 7,33	7,23 / 7,23	7,53 / 7,53	
					SFP122 / SFP133	2,5 / 2,8	7,13 / 6,83	7,03 / 6,73	7,33 / 7,03	
N - 12/30				12,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	8,83 / 8,83	8,73 / 8,73	9,03 / 9,03	
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	8,63 / 8,03	8,53 / 7,93	8,83 / 8,23	
N - 9/35	E/35 Dw=308		3500	9,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	5,83 / 5,83	5,73 / 5,73	6,03 / 6,03	
SFP133 / SFP133					2,5 / 3,1	5,63 / 5,03	5,53 / 4,93	5,83 / 5,23		
N - 10,5/35				10,5	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	7,33 / 7,33	7,23 / 7,23	7,53 / 7,53	
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	7,13 / 8,03	7,03 / 7,93	7,33 / 8,23	
N - 12/35				12,0	Usm11 / Usm17	2,3 / 2,3	8,83 / 8,83	8,73 / 8,73	9,03 / 9,03	
					SFP133 / SFP133	2,7 / 3,3	8,63 / 7,83	8,53 / 7,73	8,83 / 8,03	



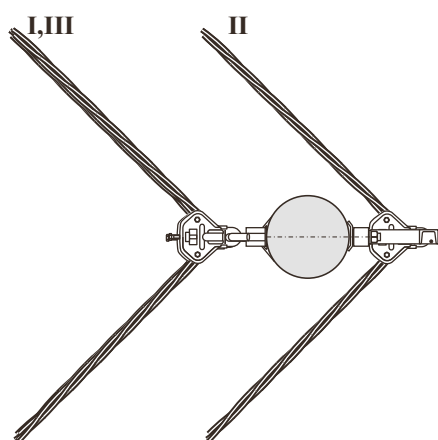
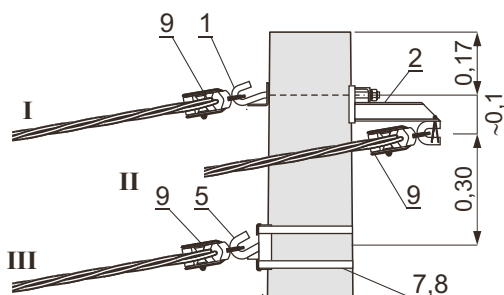
Przykład 1



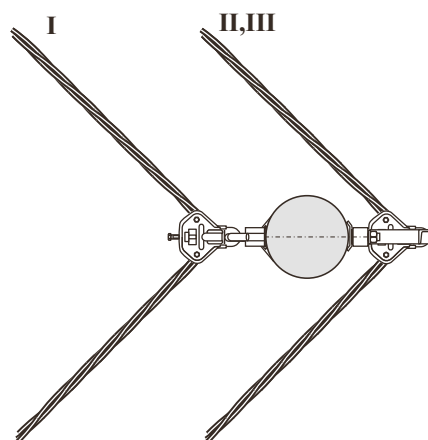
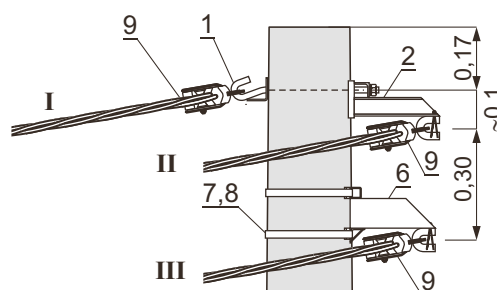
Przykład 2



Przykład 3



Przykład 4



Zastawienie materiałów str. 33

	Uzbrojenie słupa N - □/4,3÷ 35	LnniS	33
--	---	--------------	-----------

Zestawienie materiałów

UWAGI:

1. W nawiasie () długości dla uzbrojenia wg przykładu 3 i 4
2. Śruby M20 dla HOs20 i M16 dla HOs16 z poz. 2
3. *- ilości taśmy z poz. 7 dla haków d=20 mocowanych 2 × podwójnie wynosi: 2 × ilość wg zestawienia - 0,3m
np. 1,8 × 2 - 0,3 = 3,3 m

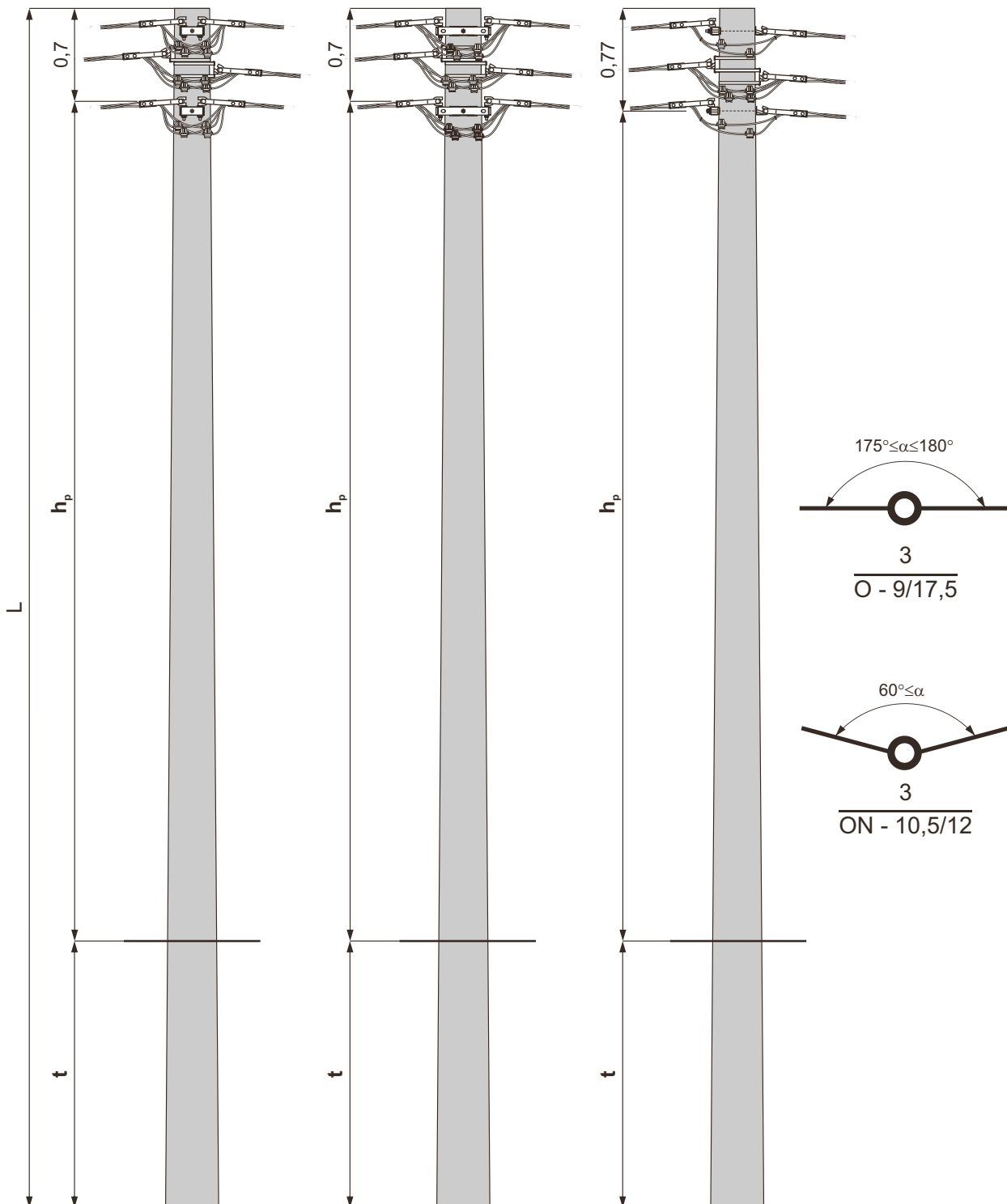
9	Uchwyt narożny		szt.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	104				
8	Klamerka		szt.	-	2	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2	115			
7	Taśma 20×0,7 do mocowania haków z poz. 5 i 6	d=16 - 2×pojedyncza d=20* - 2×podwójna	m	-	2,6	-	-	2,6	-	-	-	2,6	-	-	2,6	115	Dw = 308	Uwaga 3.	
				-	2,3	-	-	2,3	-	-	-	2,3	-	-	2,3		Dw = 263		
				-	2,2	-	-	2,2	-	-	-	2,2	-	-	2,2		Dw = 240		
				-	2,0	-	-	2,0	-	-	-	2,0	-	-	2,0		Dw = 218		
				-	1,8	-	-	1,8	-	-	-	1,8	-	-	1,8		Dw = 173		
6	Hak odstępowy mocowany taśmą	HOTs 20 HOTs 16	szt.	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	102			
5	Hak mocowany taśmą	HTs 20 HTs 16		-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	102			
4	Podkładka kwadratowa	60 × 60/22 60 × 60/18		-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	do poz. 3	M 20 M 16	
3	Śruba M□x□-4,8-A-Fe/Zn52 z nakr. i podkł. sprężystą	M□ × 400 M□ × 350 M□ × 350 M□ × 350 M□ × 260		-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	Dw = 308 Dw = 263 Dw = 240 Dw = 218 Dw = 173	Uwaga 2.	
2	Hak odstępowy	HOs 20 HOs 16		-	-	-	1	-	1	-	1	-	-	1	-	101			
1	Śruba hakowa	SHs□×400 (400) SHs□×350 (400) SHs□×350 (350) SHs□×280 (350) SHs□×280 (280)	szt.	1	-	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	101	Dw = 308 Dw = 263 Dw = 240 Dw = 218 Dw = 173	Uwaga 1.	
L.p.	Wyszczególnienie			Jednostka	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi	
					Tor			Tor			Tor			Tor					
					Przykład 1			Przykład 2			Przykład 3			Przykład 4					
					Ilość														



Przykład 1

Przykład 2

Przykład 3



h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla linii trzytorowej.

Dla linii jednotorowej lub dwutorowej wysokość zawieszenia skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa

t - głębokość zakopania

1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa O- $\square/4,3 \div 30$ i ON- $\square/4,3 \div 35$

str. 64

str. 35 ÷ 37

str. 69 ÷ 80

str. 38

			Słup odporowy O - □/4,3 ÷ 30 i odporowo - narożny ON - □/4,3 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS	str. 35
Słup odporowy O - □/4,3 ÷ 30								
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopusz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego	
							Przykład 1 i 2	Przykład 3
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]	
O - 9/4,3	E/4,3 Dw=173	1	430	9,0	U1 / U1	1,9 / 2,2	6,40 / 6,10	6,33 / 6,03
				Uo / Uo	2,1 / 2,5	6,20 / 5,80	6,13 / 5,73	
O - 10,5/4,3				10,5	U1 / U1	2,0 / 2,3	7,80 / 7,50	7,73 / 7,43
				Uo / Uo	2,1 / 2,5	7,70 / 7,30	7,63 / 7,23	
O - 12/4,3				12,0	U1 / U1	2,1 / 2,4	9,20 / 8,90	9,13 / 8,83
				Uo / Uo	2,2 / 2,6	9,10 / 8,70	9,03 / 8,63	
O - 9/6□	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218		600	9,0	U1 / U1	2,1 / 2,3	6,20 / 6,00	6,13 / 5,93
				U2 / U2	2,0 / 2,2	6,30 / 6,10	6,23 / 6,03	
O - 10,5/6□				10,5	U1 / U1	2,1 / 2,3	7,70 / 7,50	7,63 / 7,43
				U2 / U2	2,0 / 2,2	7,80 / 7,60	7,73 / 7,53	
O - 12/6□				12,0	U1 / U1	2,2 / 2,4	9,10 / 8,90	9,03 / 8,83
				U2 / U2	2,1 / 2,2	9,20 / 9,10	9,13 / 9,03	
O - 9/10	E/10 Dw=218		1000	9,0	U1a / U2a	2,2 / 2,6	6,10 / 5,70	6,03 / 5,63
				Uos2 / Uos2	2,1 / 2,4	6,20 / 5,90	6,13 / 5,83	
O - 10,5/10				10,5	U1a / U2a	2,4 / 2,7	7,40 / 7,10	7,33 / 7,03
				Uos2 / Uos2	2,1 / 2,3	7,70 / 7,50	7,63 / 7,43	
O - 12/10				12,0	U1a / U2a	2,5 / 2,8	8,80 / 8,50	8,73 / 8,43
				Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	9,10 / 8,90	9,03 / 8,83	
O - 9/12	E/12 Dw=218		1200	9,0	U2a / U3	2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	5,93 / 5,63
				Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	6,10 / 5,90	6,03 / 5,83	
O - 10,5/12				10,5	U2a / U3	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,43 / 7,13
				Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	7,60 / 7,40	7,53 / 7,33	
O - 12/12				12,0	U2a / U3	2,5 / 2,6	8,80 / 8,70	8,73 / 8,63
				Uos2 / Uos2	2,3 / 2,5	9,00 / 8,80	8,93 / 8,73	
O - 9/15	E/15 Dw=218		1500	9,0	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,03 / 5,73
	U3 / U3				2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	5,93 / 5,63	
	FP11 / FP11				2,3 / 2,5	6,00 / 5,80	5,93 / 5,73	
	Us6 / Us3				2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,03 / 5,73	
O - 10,5/15□	E/15c Dw=240			10,5	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	7,60 / 7,30	7,53 / 7,23
					U3 / U3	2,4 / 2,7	7,40 / 7,10	7,33 / 7,03
					FP11 / FP11	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,43 / 7,13
					Us6 / Us3	2,2 / 2,5	7,60 / 7,30	7,53 / 7,23
O - 12/15□	E/15 Dw=263			12,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	9,00 / 8,70	8,93 / 8,63
					U3 / U3	2,5 / 2,8	8,80 / 8,50	8,73 / 8,43
					FP11 / FP11	2,3 / 2,6	9,00 / 8,70	8,93 / 8,63
					Us6 / Us7	2,2 / 2,5	9,10 / 8,80	9,03 / 8,73
O - 9/17,5	E/17,5 Dw=240		1750	9,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	5,93 / 5,63
	U3 / U3				2,4 / 2,7	5,90 / 5,60	5,83 / 5,53	
	FP11 / FP11				2,3 / 2,5	6,00 / 5,80	5,93 / 5,73	
	Us6 / Us7				2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,03 / 5,73	
O - 10,5/17,5	E/17,5 Dw=263			10,5	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,43 / 7,13
					U3 / U3	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,23 / 6,93
					FP11 / FP12	2,3 / 2,5	7,50 / 7,30	7,43 / 7,23
					Us6 / Us 7	2,2 / 2,5	7,60 / 7,30	7,53 / 7,23
O - 12/17,5				12,0	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	8,90 / 8,50	8,83 / 8,43
					U3 / U3	2,6 / 2,9	8,70 / 8,40	8,63 / 8,33
					FP11 / FP12	2,4 / 2,6	8,90 / 8,70	8,83 / 8,63
					Us7 / Us10	2,5 / 2,5	8,80 / 8,80	8,73 / 8,73
O - 10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,40 / 7,00	7,33 / 6,93
					FP11 / FP12	2,4 / 2,6	7,40 / 7,20	7,33 / 7,13
				Us7 / Us10	2,5 / 2,5	7,30 / 7,30	7,23 / 7,23	
O - 12/20				12,0	Up-2a / Up-2a	2,6 / 2,5	8,70 / 8,80	8,63 / 8,73
				FP11 / FP13	2,5 / 2,5	8,80 / 8,80	8,73 / 8,73	
c.d str. 36								

c.d str. 36



EL projekt ®-POZNAŃ



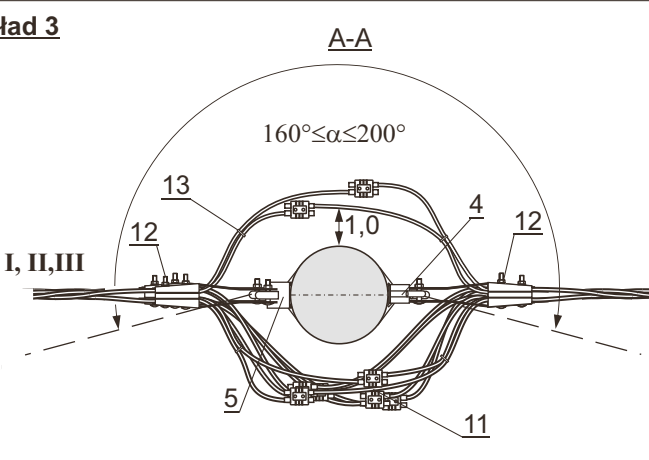
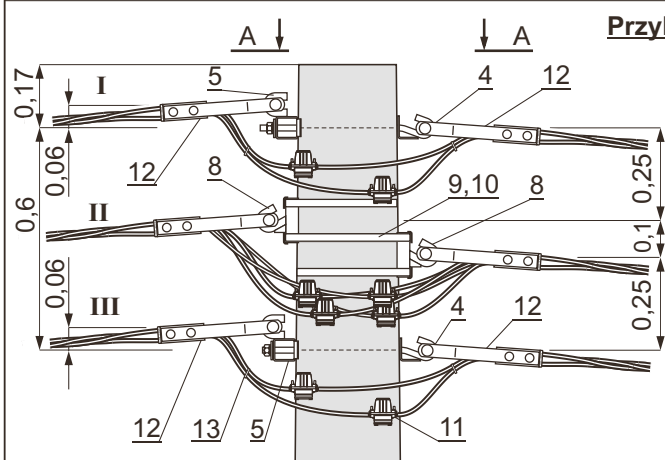
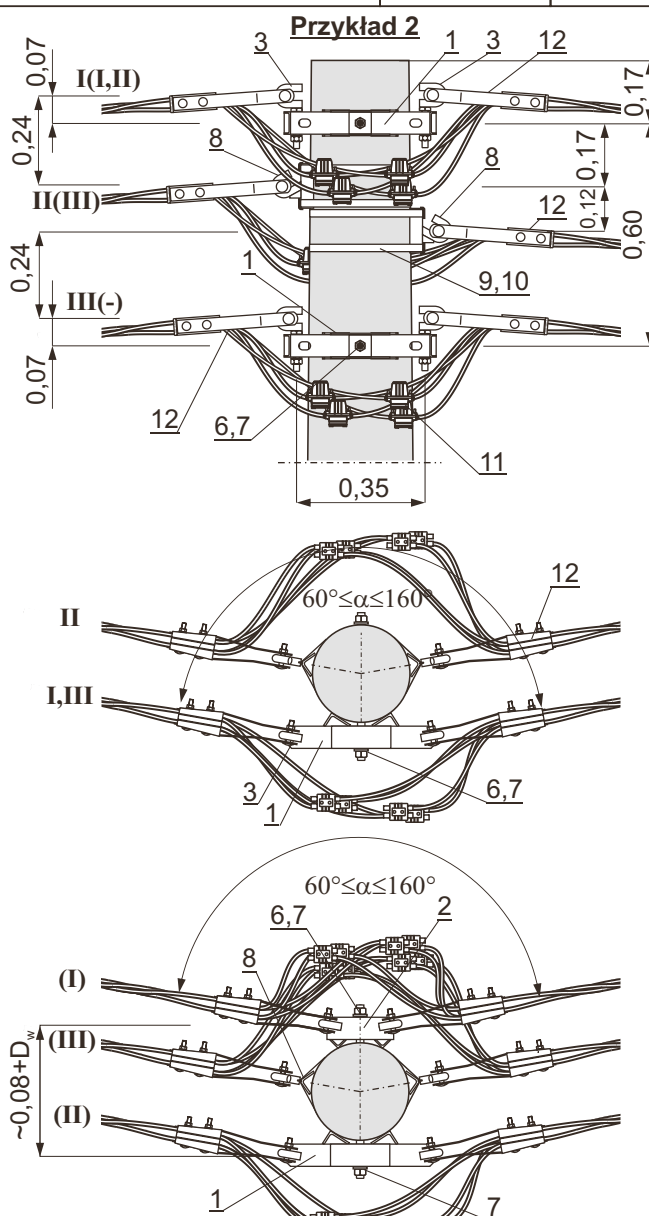
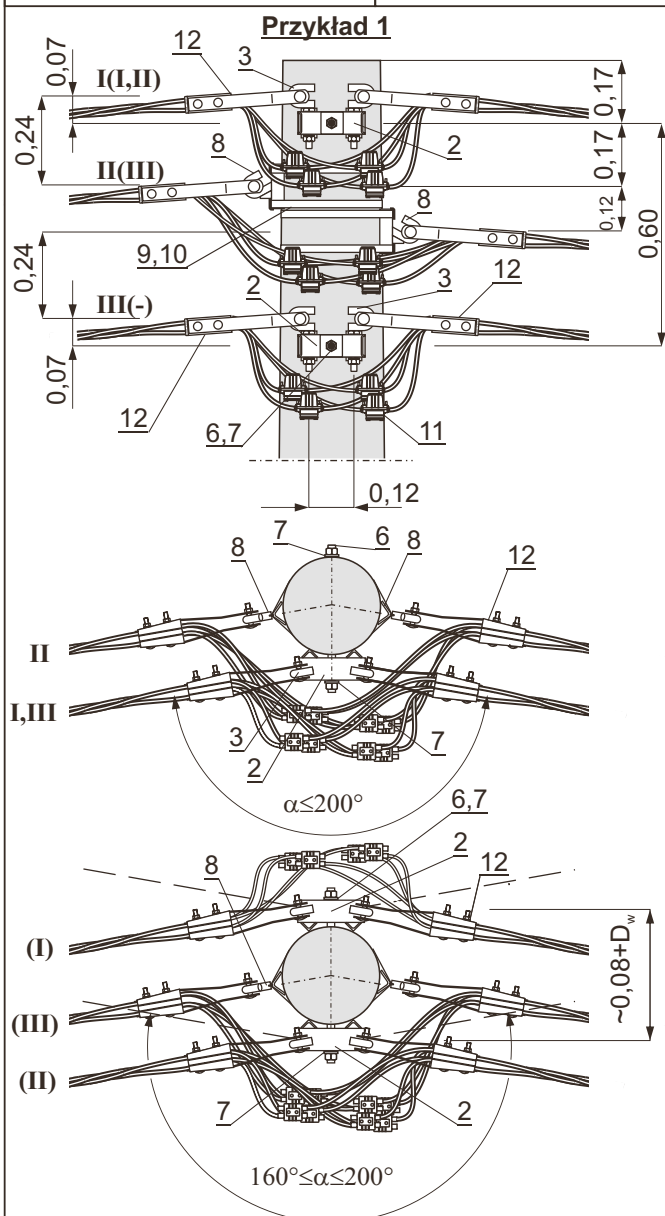
STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

			Słup odporowy O - □/4,3 ÷ 30 i odporowo - narożny ON - □/4,3 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS	str. 36	
Słup odporowy O - □/4,3 ÷ 30									
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopusz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego		
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	Przykład 1 i 2	Przykład 3	
O - 10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,20 / 6,80	7,13 / 6,73	
					FP11 / FP13	2,4 / 2,5	7,40 / 7,30	7,33 / 7,23	
					Us18 / Us15	2,1 / 2,5	7,70 / 7,30	7,63 / 7,23	
O - 12/25			12,0	Up-2a / -	2,8 / -	8,50 / -	8,43 / -		
	FP11 / FP13			2,6 / 2,8	8,70 / 8,50	8,63 / 8,43			
	Us15 / Us22			2,5 / 2,5	8,80 / 8,80	8,73 / 8,73			
O - 9/30	E/30 Dw=308	1	3000	9,0	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	6,00 / 6,00	5,93 / 5,93	
					SFP122 / SFP133	2,5 / 2,7	5,80 / 5,60	5,73 / 5,53	
O - 10,5/30				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,43 / 7,43	
					SFP122 / SFP133	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,23 / 6,93	
O - 12/30					Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	8,93 / 8,93	
				12,0	SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	8,80 / 8,20	8,73 / 8,13	
Słup odporowy ON - □/4,3 ÷ 35									
ON - 9/4,3	E/4,3 Dw=173	1	430	9,0	U2 / U2	1,9 / 2,0	6,40 / 6,30	6,33 / 6,23	
					Uos1 / Uos1	1,9 / 2,2	6,40 / 6,10	6,33 / 6,03	
ON - 10,5/4,3				10,5	U2 / U2	2,0 / 2,1	7,80 / 7,70	7,73 / 7,63	
	Uos1 / Uos1				2,1 / 2,2	7,70 / 7,60	7,63 / 7,53		
ON - 12/4,3	12,0			U2 / U2	2,1 / 2,4	9,20 / 8,90	9,13 / 8,83		
				Uos1 / Uos1	2,2 / 2,3	9,10 / 9,00	9,03 / 8,93		
ON - 9/6□	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218		600	9,0	U2 / U2	2,0 / 2,1	6,30 / 6,20	6,23 / 6,13	
					Uos1 / Uos1	2,1 / 2,4	6,20 / 5,90	6,13 / 5,83	
ON - 10,5/6□				10,5	U2 / U2	2,1 / 2,2	7,70 / 7,60	7,63 / 7,53	
					Uos1 / Uos1	2,4 / 2,5	7,40 / 7,30	7,33 / 7,23	
ON - 12/6□				12,0	U2 / U2	2,2 / 2,4	9,10 / 8,90	9,03 / 8,83	
					Uos1 / Uos1	2,5 / 2,6	8,80 / 8,70	8,73 / 8,63	
ON - 9/10	E/10 Dw=218		1000	9,0	U2b / U2b	2,2 / 2,4	6,10 / 5,90	7,43 / 7,03	
					Uos1 / Uos2	2,1 / 2,3	6,20 / 6,00	6,13 / 5,93	
ON - 10,5/10				10,5	U2b / U2b	2,3 / 2,7	7,50 / 7,10	7,43 / 7,03	
					Uos1 / Uos2	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,43 / 7,43	
ON - 12/10				12,0	U2b / U2b	2,4 / 2,8	8,90 / 8,50	8,83 / 8,43	
					Uos1 / Uos2	2,4 / 2,4	8,90 / 8,90	8,83 / 8,83	
ON - 9/12	E/12 Dw=218		1200	9,0	U2b / U2b	2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	5,93 / 5,63	
					Uos2 / Uos2	2,2 / 2,3	6,10 / 6,00	6,03 / 5,93	
ON - 10,5/12				10,5	U2b / U2b	2,4 / 2,7	7,40 / 7,10	7,33 / 6,03	
					Uos1 / Uos2	2,4 / 2,4	7,40 / 7,40	7,33 / 7,33	
ON - 12/12				12,0	U2b / U2b	2,5 / 2,8	8,80 / 8,50	8,73 / 8,43	
					Uos2 / Uos2	2,3 / 2,6	9,00 / 8,70	8,93 / 8,63	
ON - 9/15	E/15 Dw=218		1500	9,0	U3a / U3a	2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	5,93 / 5,63	
					Uos2 / Uos2	2,5 / 2,9	5,80 / 5,40	5,73 / 5,33	
					Us6 / Us7	2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,03 / 5,73	
				FP11 / FP11	2,3 / 2,4	6,00 / 5,90	5,93 / 5,83		
ON - 10,5/15□				E/15c Dw=240	10,5	U3a / U3a	2,4 / 2,7	7,40 / 7,10	7,33 / 7,03
						U2b / Up-2a	2,6 / 2,5	7,20 / 7,30	7,13 / 7,23
	Us6 / Us7		2,2 / 2,5			7,60 / 7,30	7,53 / 7,23		
	FP11 / FP11		2,3 / 2,6			7,50 / 7,20	7,43 / 7,13		
ON - 12/15□	E/15 Dw=263		12,0	U3a / U3a	2,5 / 2,8	8,80 / 8,50	8,73 / 8,43		
				U2b / Up-2a	2,7 / 2,6	8,60 / 8,70	8,53 / 8,63		
				Us6 / Us7	2,2 / 2,5	9,10 / 8,80	9,03 / 8,73		
				FP11 / FP11	2,3 / 2,7	9,00 / 8,60	8,93 / 8,53		
			- / FP12	- / 2,4	- / 8,90	- / 8,83			
c.d str. 37									



			Słup odporowy O - □/4,3 ÷ 30 i odporowo - narożny ON - □/4,3 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS		str. 37	
Słup odporowy ON - □/4,3 ÷ 35										
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopusz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego			
			[szt.]			[daN]	[m]	[m]	Przykład 1 i 2	Przykład 3
ON - 9/17,5	E/17,5 Dw=240	1	1750	9,0	U3a / U3a	2,4 / 2,7	5,90 / 5,60	5,83 / 5,53		
					U3a / Up-2a	2,5 / 2,6	5,80 / 5,70	5,73 / 5,63		
					Us6 / Us7	2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,03 / 5,73		
					FP11 / FP11	2,3 / 2,5	6,00 / 5,80	5,93 / 5,73		
ON - 10,5/17,5	E/17,5 Dw=263			10,5	U2b / Up-2a	2,8 / 2,6	7,00 / 7,20	6,93 / 7,13		
					U3a / U3a	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,23 / 6,93		
					Us6 / Us7	2,2 / 2,5	7,60 / 7,30	7,53 / 7,23		
					FP11 / FP12	2,3 / 2,5	7,50 / 7,30	7,43 / 7,23		
ON - 12/17,5	E/17,5 Dw=263			12,0	U2b / Up-2a	2,9 / 2,8	8,40 / 8,50	8,33 / 8,43		
					U3a / U3a	2,6 / 2,9	8,70 / 8,40	8,63 / 8,33		
					Us7 / Us10	2,5 / 2,5	8,80 / 8,80	8,73 / 8,73		
					FP11 / FP12	2,3 / 2,6	9,00 / 8,70	8,93 / 8,63		
					- / FP13	- / 2,4	- / 8,90	- / 8,83		
ON - 10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Us7 / Us10	2,5 / 2,5	7,30 / 7,30	7,23 / 7,23		
					Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,40 / 7,00	7,33 / 6,93		
ON - 12/20	E/20 Dw=263			12,0	FP11 / FP12	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,43 / 7,13		
					Up-2a / Us15	2,6 / 2,5	8,70 / 8,80	8,63 / 8,73		
ON - 10,5/25	E/25 Dw=263		2500	10,5	FP11 / FP13	2,3 / 2,5	7,50 / 8,80	7,43 / 8,73		
					Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,20 / 6,80	7,13 / 6,73		
				ON - 12/25	E/25 Dw=263	12,0	Us18 / Us15	2,1 / 2,5	7,70 / 7,30	7,63 / 7,23
							FP11 / FP13	2,4 / 2,5	7,40 / 7,30	7,33 / 7,23
ON - 9/30	E/30 Dw=308		3000	9,0	Up-2a / Us16	2,8 / 2,8	8,50 / 8,50	8,43 / 8,43		
					FP11 / FP13	2,6 / 2,8	8,70 / 8,50	8,63 / 8,43		
				ON - 10,5/30	E/30 Dw=308	10,5	Usm10 / Usm10	2,3 / 2,3	6,00 / 6,00	5,93 / 5,93
							SFP122+SP22 / SFP133+SP33	2,5 / 2,7	5,80 / 5,60	5,73 / 5,53
ON - 12/30	E/30 Dw=308		3500	10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,43 / 7,43		
					SFP122+SP22 / SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,23 / 6,93		
				ON - 9/35	E/35 Dw=308	9,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	8,93 / 8,93
							SFP133+SP33 / SFP133+SP33	2,5 / 3,1	8,80 / 8,20	8,73 / 8,13
ON - 10,5/35	E/35 Dw=308		3500	10,5	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	6,00 / 6,00	5,93 / 5,93		
					SFP122+SP22 / SFP133+SP33	2,5 / 2,8	5,80 / 5,50	5,73 / 5,43		
				ON - 12/35	E/35 Dw=308	12,0	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,43 / 7,43
							SFP133+SP33 / SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,23 / 6,93
ON - 9/35	E/35 Dw=308		3500	12,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	8,93 / 8,93		
					SFP133+SP33 / SFP133+SP33	2,7 / 3,3	8,60 / 8,00	8,73 / 7,93		





Zastawienie materiałów str. 39



EL projekt ®-POZNAŃ

STRUNOBET
MIGACZ

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

		Uzbrojenie słupa O - □/4,3 ÷ 30 ON - □/4,3 ÷ 35	LnniS	str. 39
--	--	--	--------------	------------

Zestawienie materiałów

UWAGI:

1. W nawiasie [] długości dla uzbrojenia wg przykładu 1a i 2a
2. *- ilości taśmy z poz. 9 dla haków d=20 mocowanych 2 × podwójnie wynosi: 2 × ilość wg zestawienia - 0,3m
np. 3,5 × 2 - 0,6 = 6,4 m

13	Opaska		szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	115			
12	Uchwyt odciągowy			2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	105			
11	Zacisk dwustronnie przebijający izolację			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	106÷108			
10	Klamerka			-	4	-	-	4	-	-	-	4	-	3	-	115		
9	Taśma 20×0,7 do mocowania haków z poz. 5 i 6	d=16 - 2×pojedyncza d=20* - 2×podwójna	m		5,2	-	-	5,2	-	-	-	5,2	-	5,2	-	115	Dw = 308	Uwaga 2:
				-	4,6	-	-	4,6	-	-	-	4,6	-	4,6	-		Dw = 263	
				-	4,4	-	-	4,4	-	-	-	4,4	-	4,4	-		Dw = 240	
				-	4,0	-	-	4,0	-	-	-	4,0	-	4,0	-		Dw = 218	
				-	3,5	-	-	3,5	-	-	-	3,5	-	3,5	-		Dw = 173	
8	Hak mocowany taśmą	HTs 20	szt.	-	2	-	-	2	-	-	-	2	-	2	-	102		
		HTs 16																
HTs 12																		
7	Podkładka kwadratowa	60 × 60/22		2	-	2	2	-	2	2	-	-	-	-	-			
6	Śruba dwustronna M20x□ wg rys. 48101	M20 × 500 [560]		1	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-		Dw = 308	Uwaga 1.
		M20 × 460 [500]	Dw = 263															
		M20 × 460 [500]	Dw = 240															
		M20 × 400 [460]	Dw = 218															
		M20 × 400 [400]	Dw = 173															
5	Hak nasadowy	HNs 20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	101			
		HNs 16																
4	Śruba hakowa	SHs □ × 480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	101	Dw = 308	
		SHs □ × 400		Dw = 263														
		SHs □ × 350		Dw = 240														
		SHs □ × 350		Dw = 218														
		SHs □ × 280		Dw = 173														
3	Śruba hakowa kątowna	SHKs 20	2	-	2	2	-	2	2	2	-	-	-	-	101			
		SHKs 16																
2	Poprzącznik zamocowania przewodów izolowanych	Pzis-2	1	-	1	-	-	-	1 (1)	1 (-)	-	-	-	-	103	W () wartości zmienne dla przykładu 2a		
1		Pzis-1	-	-	-	1	-	1	- (-)	- (1)	-	-	-	-				103
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi	
				Tor			Tor			Tor			Tor					
				Przykład 1			Przykład 2			Przykład 1a i 2a			Przykład 3					
				Ilość														

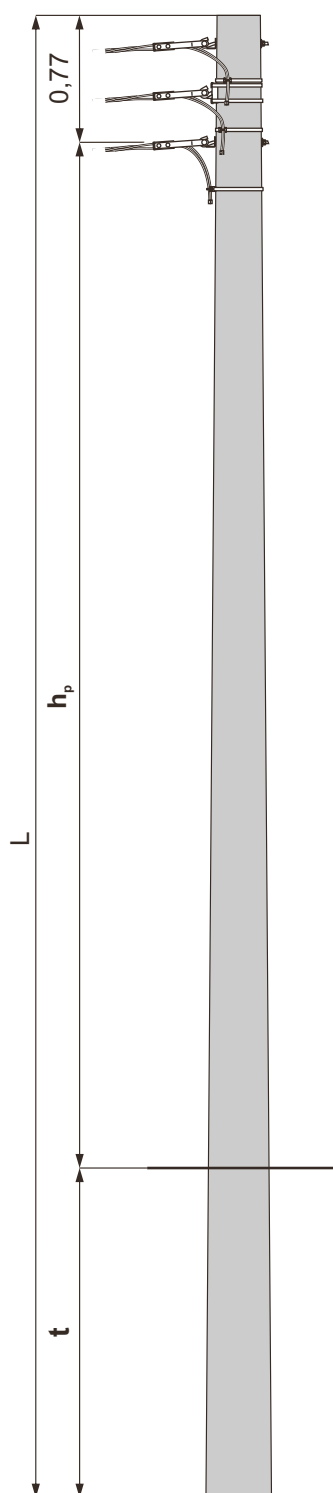


EL projekt ®-POZNAŃ

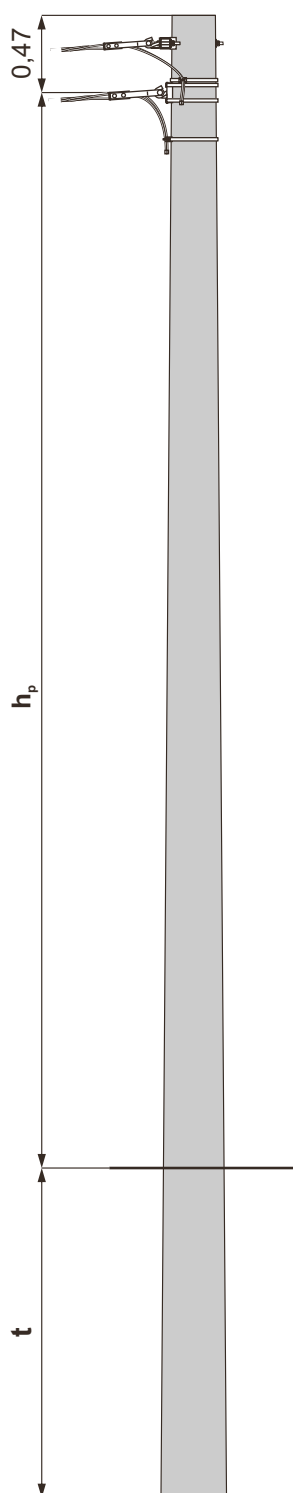


STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

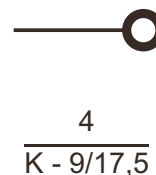
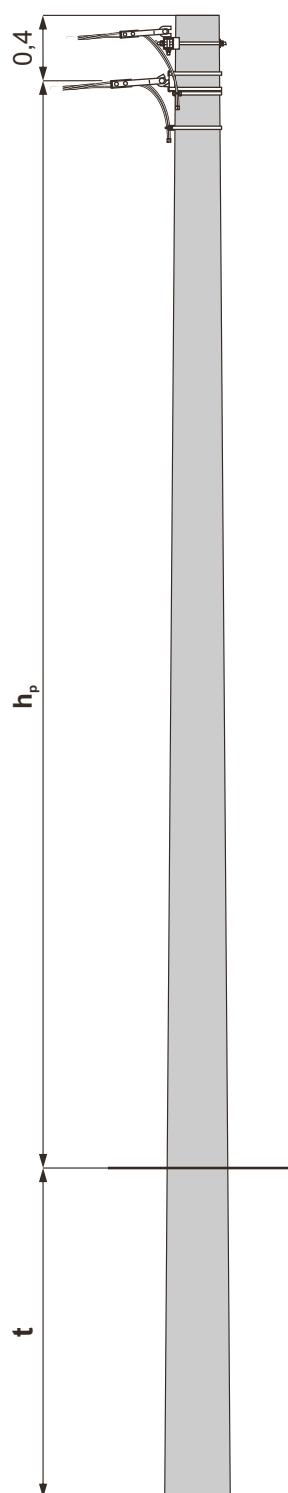
Przykład 1



Przykład 2



Przykład 3



h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla linii trzytorowej.

Dla linii jednotorowej lub dwutorowej wysokość zawieszenia skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa

t - głębokość zakopania

1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa K-□/4,3 ÷ 35

str. 65

str. 41 ÷ 42

str. 69 ÷ 80

str. 42

			Słup krańcowy K - □/4,3 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego					LnniS		str. 41
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego			
		t dla gruntu średniego/słabego				Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3		
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]			
K - 9/4,3	E/4,3 Dw=173	1	430	9,0	U1 / U1	1,9 / 2,2	6,33 / 6,03	6,63 / 6,33	6,70 / 6,40	
					Uos1 / Uos1	2,1 / 2,5	6,13 / 5,73	6,43 / 6,03	6,50 / 6,10	
K - 10,5/4,3				10,5	U1 / U1	2,0 / 2,3	7,73 / 7,43	8,03 / 7,73	8,10 / 7,80	
					Uos1 / Uos1	2,1 / 2,5	7,63 / 7,23	7,93 / 7,53	8,00 / 7,60	
K - 12/4,3				12,0	U1 / U1	2,1 / 2,4	9,13 / 8,83	9,43 / 9,13	9,50 / 9,20	
					Uos1 / Uos1	2,2 / 2,6	9,03 / 8,63	9,33 / 8,93	9,40 / 9,00	
K - 9/6□	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218		600		9,0	U1 / U1	2,1 / 2,3	6,13 / 5,93	6,43 / 6,23	6,50 / 6,30
						U2 / U2	2,0 / 2,2	6,23 / 6,03	6,53 / 6,33	6,60 / 6,40
K - 10,5/6□					10,5	U1 / U1	2,1 / 2,3	7,63 / 7,43	7,93 / 7,73	8,00 / 7,80
						U2 / U2	2,0 / 2,2	7,73 / 7,53	8,03 / 7,83	8,10 / 7,90
K - 12/6□					12,0	U1 / U1	2,2 / 2,4	9,03 / 8,83	9,33 / 9,13	9,40 / 9,20
						U2 / U2	2,1 / 2,2	9,13 / 9,03	9,43 / 9,33	9,50 / 9,40
K - 9/10	E/10 Dw=218		1000		9,0	U1a / U2a	2,2 / 2,6	6,03 / 5,63	6,33 / 5,93	6,40 / 6,00
						Uos2 / Uos2	2,1 / 2,4	6,13 / 5,83	6,43 / 6,13	6,50 / 6,20
K - 10,5/10					10,5	U1a / U2a	2,4 / 2,7	7,33 / 7,03	7,63 / 7,33	7,70 / 7,40
						Uos2 / Uos2	2,1 / 2,3	7,63 / 7,43	7,93 / 7,73	8,00 / 7,80
K - 12/10					12,0	U1a / U2a	2,5 / 2,8	8,73 / 8,43	9,03 / 8,73	9,10 / 8,80
						Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	9,03 / 8,83	9,33 / 9,13	9,40 / 9,20
K - 9/12	E/12 Dw=218		1200		9,0	U2a / U3	2,3 / 2,6	5,93 / 5,63	6,23 / 5,93	6,30 / 6,00
						Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	6,03 / 5,83	6,33 / 6,13	6,40 / 6,20
K - 10,5/12					10,5	U2a / U3	2,3 / 2,6	7,43 / 7,13	7,73 / 7,43	7,80 / 7,50
						Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	7,53 / 7,33	7,83 / 7,63	7,90 / 7,70
K - 12/12					12,0	U2a / U3	2,5 / 2,6	8,73 / 8,63	9,03 / 8,93	9,10 / 9,00
						Uos2 / Uos2	2,3 / 2,5	8,93 / 8,73	9,23 / 9,03	9,30 / 9,10
K - 9/15	E/15 Dw=218		1500		9,0	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	6,03 / 5,73	6,33 / 6,03	6,40 / 6,10
	U3 / U3					2,3 / 2,6	5,93 / 5,63	6,23 / 5,93	6,30 / 6,00	
	FP11 / FP11					2,3 / 2,5	5,93 / 5,73	6,23 / 6,03	6,30 / 6,10	
	- / Us3					- / 2,5	- / 5,73	- / 6,03	- / 6,10	
K - 10,5/15□	E/15c Dw=240				10,5	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	7,53 / 7,23	7,83 / 7,53	7,90 / 7,60
						U3 / U3	2,4 / 2,7	7,33 / 7,03	7,63 / 7,33	7,70 / 7,40
						FP11 / FP11	2,3 / 2,6	7,43 / 7,13	7,73 / 7,43	7,80 / 7,50
						- / Us3	- / 2,5	- / 7,23	- / 7,53	- / 7,60
K - 12/15□	E/15 Dw=263				12,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	8,93 / 8,63	9,23 / 8,93	9,30 / 9,00
						U3 / U3	2,5 / 2,8	8,73 / 8,43	9,03 / 8,73	9,10 / 8,80
						FP11 / FP11	2,3 / 2,6	8,93 / 8,63	9,23 / 8,93	9,30 / 9,00
						- / Us7	- / 2,5	- / 8,73	- / 9,03	- / 9,10
K - 9/17,5	E/17,5 Dw=240		1750		9,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	5,93 / 5,63	6,23 / 5,93	6,30 / 6,00
	U3 / U3					2,4 / 2,7	5,83 / 5,53	6,13 / 5,83	6,20 / 5,90	
	FP11 / FP11					2,3 / 2,5	5,93 / 5,73	6,23 / 6,03	6,30 / 6,10	
	- / Us7					- / 2,5	- / 5,73	- / 6,03	- / 6,10	
K - 10,5/17,5	E/17,5 Dw=263				10,5	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	7,43 / 7,13	7,73 / 7,43	7,80 / 7,50
						U3 / U3	2,5 / 2,8	7,23 / 7,03	7,53 / 7,33	7,60 / 7,40
						FP11 / FP12	2,3 / 2,5	7,43 / 7,23	7,73 / 7,53	7,80 / 7,60
						- / Us7	- / 2,5	- / 7,23	- / 7,53	- / 7,60
K - 12/17,5					12,0	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	8,83 / 8,43	9,13 / 8,73	9,20 / 8,80
						U3 / U3	2,6 / 2,9	8,63 / 8,33	8,93 / 8,63	9,00 / 8,70
						FP11 / FP12	2,4 / 2,6	8,83 / 8,63	9,13 / 8,93	9,20 / 9,00
						Us7 / Us10	2,5 / 2,5	8,73 / 8,73	9,03 / 9,03	9,10 / 9,10
K - 10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,33 / 6,93	7,63 / 7,23	7,70 / 7,30	
					FP11 / FP12	2,4 / 2,6	7,33 / 7,13	7,63 / 7,43	7,70 / 7,50	
				Us7 / Us10	2,5 / 2,5	7,23 / 7,23	7,53 / 7,53	7,60 / 7,60		
K - 12/20				12,0	Up-2a / Up-2a	2,6 / 2,5	8,63 / 8,73	8,93 / 9,03	9,00 / 9,10	
	FP11 / FP13	2,5 / 2,5	8,73 / 8,73		9,03 / 9,03	9,10 / 9,10				



**Słup krańcowy K - □/4,3 ÷ 35
dobór fundamentów
dla gruntu średniego i słabego**

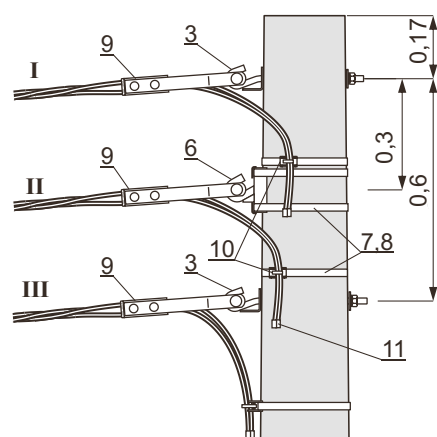
LnniS

str.
42

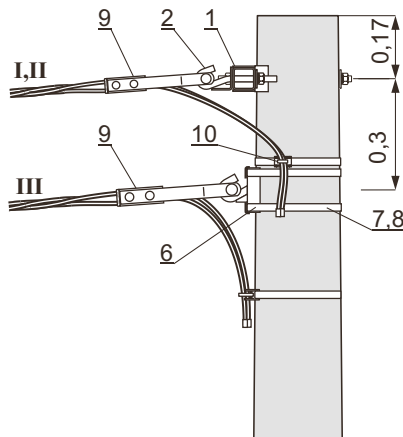
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego		
						t dla gruntu średniego/słabego	Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]		
K - 10,5/25	E/25 Dw=263	1	2500	10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,13 / 6,73	7,43 / 7,03	7,50 / 7,10
					FP11 / FP13	2,4 / 2,5	7,33 / 7,23	7,63 / 7,53	7,70 / 7,60
					Us18 / Us15	2,1 / 2,5	7,63 / 7,23	7,93 / 7,53	8,00 / 7,60
K - 12/25				12,0	Up-2a / -	2,8 / -	8,43 / -	8,73 / -	8,80 / -
					FP11 / FP13	2,6 / 2,8	8,63 / 8,43	8,93 / 8,73	9,00 / 8,80
					Us15 / Us22	2,5 / 2,5	8,73 / 8,73	9,03 / 9,03	9,10 / 9,10
K - 9/30	E/30 Dw=308		3000	9,0	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	5,93 / 5,93	6,23 / 6,23	6,30 / 6,30
					SFP122 / SFP133	2,5 / 2,7	5,73 / 5,53	6,03 / 5,83	6,10 / 5,90
K - 10,5/30				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,43 / 7,43	7,73 / 7,73	7,80 / 7,80
					SFP122 / SFP133	2,5 / 2,8	7,23 / 6,93	7,53 / 7,23	7,60 / 7,30
K - 12/30				12,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	8,93 / 8,93	9,23 / 9,23	9,30 / 9,30
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	8,73 / 8,13	9,03 / 8,43	9,10 / 8,50
K - 9/35	E/35 Dw=308		3500	9,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	5,93 / 5,93	6,23 / 6,23	6,30 / 6,30
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	5,73 / 5,13	6,03 / 5,43	6,10 / 5,50
K - 10,5/35				10,5	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	7,43 / 7,43	7,73 / 7,73	7,80 / 7,80
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	7,23 / 6,93	7,53 / 7,23	7,60 / 7,30
K - 12/35				12,0	Usm11 / Usm17	2,3 / 2,3	8,93 / 8,93	9,23 / 9,23	9,30 / 9,30
					SFP133 / SFP133	2,7 / 3,3	8,53 / 7,93	8,83 / 8,23	8,90 / 8,30

Uzbrojenie słupa K - □/4,3 ÷ 35

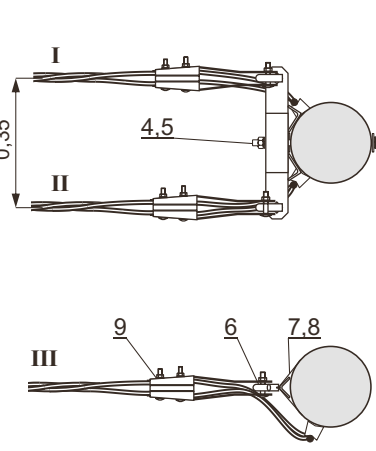
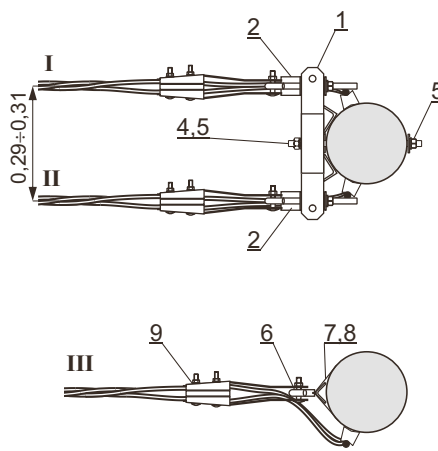
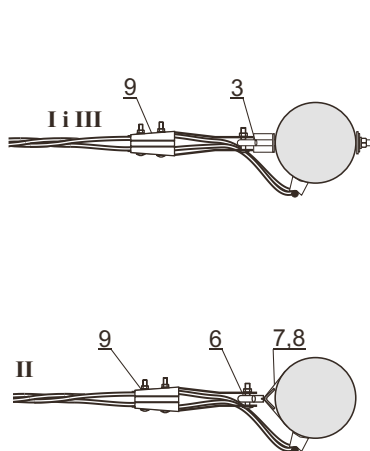
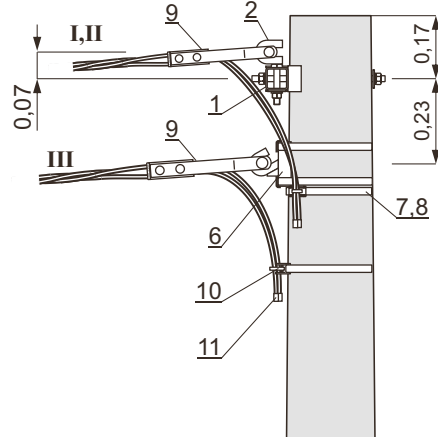
Przykład 1



Przykład 2



Przykład 3



Zestawienie materiałów str. 44



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

	Uzbrojenie słupa K - □/4,3÷ 35	LnniS	str. 43
--	---	--------------	------------

Zestawienie materiałów

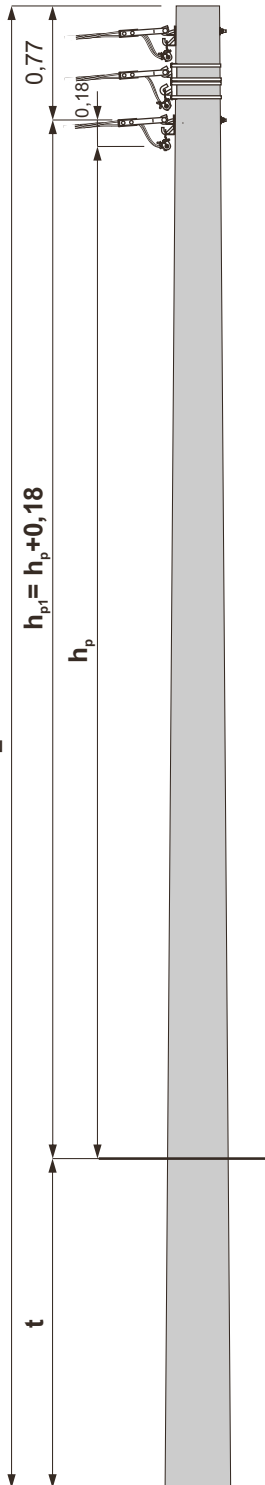
UWAGI:

- *- ilości taśmy z poz. 7 dla haków d=20 mocowanych 2 × podwójnie wynosi: 2 × ilość wg zestawienia - 0,3m
np. $1,8 \times 2 - 0,3 = 3,3$ m
- Zalecane uchwyty typu BIC lub UPK (UPKT) wg str. 85.

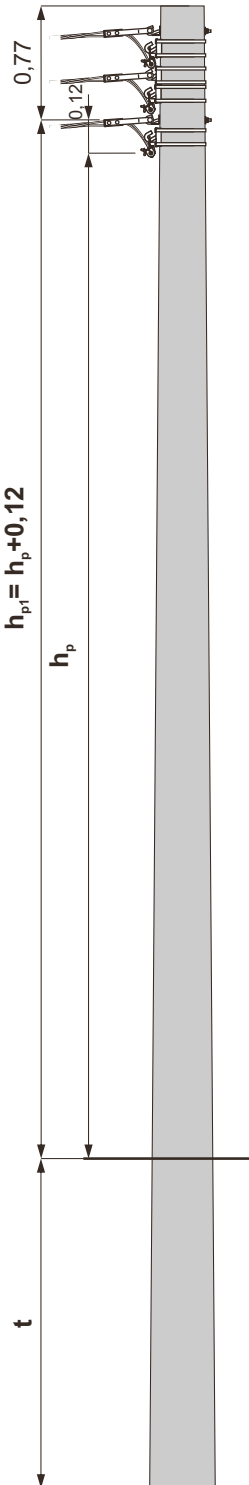
11	Osłonki końca przewodu		szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	115		
10	Uchwyt do mocowania przewodu			1	1	1	1	1	1	1	1	1	85	uwaga 2.	
9	Uchwyt odciągowy			1	1	1	1	1	1	1	1	1	105		
8	Klamerka			-	2	-	-	-	2	-	-	2	115		
7	Taśma 20×0,7 do mocowania haków z poz. 6	d=16 - 2×pojedyncza d=12 - 2×pojedyncza d=20* - 2×podwójna	m	-	2,6	-	-	-	2,6	-	-	2,6	115	Dw = 308	Uwaga 1.
				-	2,3	-	-	-	2,3	-	-	2,3		Dw = 263	
				-	2,2	-	-	-	2,2	-	-	2,2		Dw = 240	
				-	2,0	-	-	-	2,0	-	-	2,0		Dw = 218	
				-	1,8	-	-	-	1,8	-	-	1,8		Dw = 173	
6	Hak mocowany taśmą	HTs 20	szt.	-	1	-	-	-	1	-	-	1	102		
		HTs 16		-	1	-	-	-	1	-	-	1			
		HTs 12		-	1	-	-	-	1	-	-	1			
5	Podkładka kwadratowa			60 × 60/22	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	
4	Śruba M20x□-4,8-A-Fe/Zn52 z nakr. i podkł. sprężystą	M20 × 480	szt.	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	Dw = 308	
		M20 × 400		-	-	-	1	-	-	1	-	-	Dw = 263		
		M20 × 350		-	-	-	1	-	-	1	-	-	Dw = 240		
		M20 × 350		-	-	-	1	-	-	1	-	-	Dw = 218		
		M20 × 300		-	-	-	1	-	-	1	-	-	Dw = 173		
3	Śruba hakowa	SHs □ × 350	szt.	1	-	1	-	-	-	-	-	-	101	Dw = 308	
		SHs □ × 350		1	-	1	-	-	-	-	-	-		Dw = 263	
		SHs □ × 280		1	-	1	-	-	-	-	-	-		Dw = 240	
		SHs □ × 280		1	-	1	-	-	-	-	-	-		Dw = 218	
		SHs □ × 280		1	-	1	-	-	-	-	-	-		Dw = 173	
2	Śruba hakowa	SHs 20 × 150	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	101		
		SHs 16 × 150	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-			
	Śruba hakowa kątowna	SHKs 20	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-		101	
		SHKs 16	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	101		
1	Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych		Pzis-1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	103		
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi	
				Tor			Tor			Tor					
				Przykład 1			Przykład 2			Przykład 3					
				Ilość											



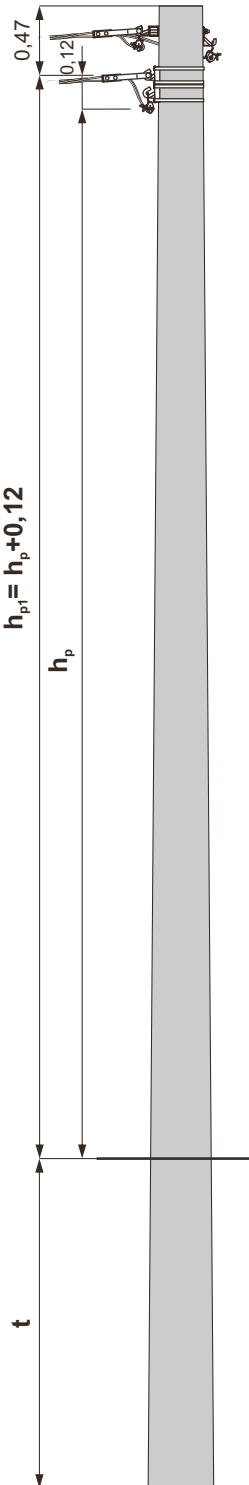
Przykład 1 (2)



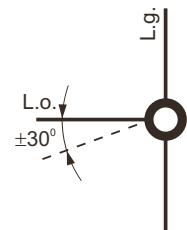
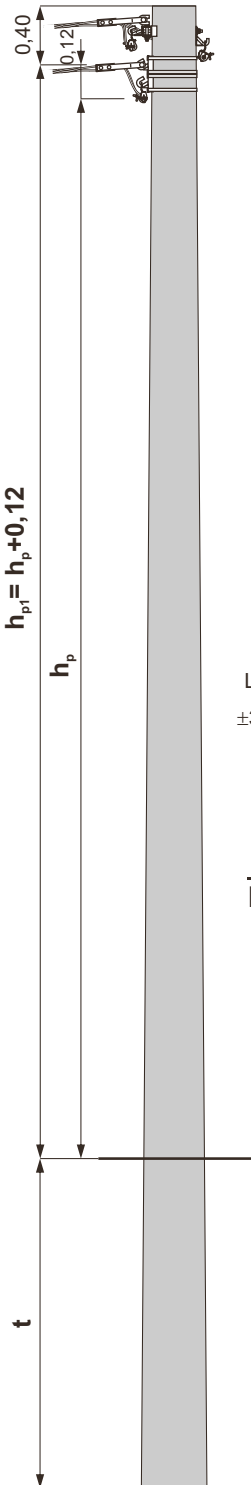
Przykład 3 (4)



Przykład 5



Przykład 6



5
RPK - 9/6c

h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii głównej (przelotowej)

h_{p1} - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii odgałęźnej.

Dla linii jedno lub dwutorowej w/w wysokości skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa

t - głębokość zakopania

Nawiasami () oznaczono przykłady zamocowania uzbrojenia dla linii głównej po przeciwnej stronie słupa.

Szczegóły na rys. uzbrojenia słupa

1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne.

str. 66

2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego

str. 45 ÷ 46

3. Konstrukcje ustojów

str. 69 ÷ 80

4. Uzbrojenie słupa RPK-□/6 ÷ 35

str. 47 ÷ 48

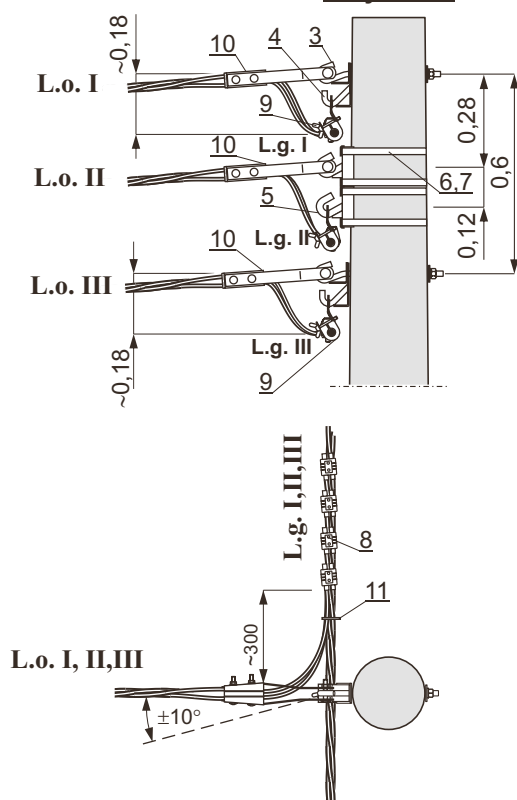
			Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK - □/6 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego					LnniS		str. 45		
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego					
						t dla gruntu średniego/słabego	Przykład 1, 2	Przykład 3, 4	Przykład 5	Przykład 6		
		[m]	[m]									
RPK-9/6□	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218	1	600	9,0	U1 / U1	2,1 / 2,3	5,95 / 5,75	6,01 / 5,81	6,31 / 6,11	6,38 / 6,18		
U2 / U2					2,0 / 2,2	6,05 / 5,85	6,01 / 5,91	6,41 / 6,21	6,48 / 6,28			
RPK-10,5/6□				10,5	U1 / U1	2,1 / 2,3	7,45 / 7,25	7,51 / 7,31	7,81 / 7,61	7,88 / 7,68		
U2 / U2	2,0 / 2,2				7,55 / 7,35	7,61 / 7,41	7,91 / 7,71	7,98 / 7,78				
RPK-12/6□	12,0			U1 / U1	2,2 / 2,4	8,85 / 8,65	8,91 / 8,71	9,21 / 9,01	9,28 / 9,08			
U2 / U2				2,1 / 2,2	8,95 / 8,85	9,01 / 8,91	9,31 / 9,21	9,38 / 9,28				
RPK-9/10	E/10 Dw=218		1000	9,0	U1a / U2a	2,2 / 2,6	5,85 / 5,45	5,91 / 5,51	6,21 / 5,81	6,28 / 5,88		
Uos2 / Uos2					2,1 / 2,4	5,95 / 5,65	6,01 / 5,71	6,31 / 6,01	6,38 / 6,08			
RPK-10,5/10				10,5	U1a / U2a	2,4 / 2,7	7,15 / 6,85	7,21 / 6,91	7,51 / 7,21	7,58 / 7,28		
Uos2 / Uos2					2,1 / 2,3	7,45 / 7,25	7,51 / 7,31	7,81 / 7,61	7,88 / 7,68			
RPK-12/10				12,0	U1a / U2a	2,5 / 2,8	8,55 / 8,25	8,61 / 8,31	8,91 / 8,61	8,98 / 8,68		
Uos2 / Uos2					2,2 / 2,4	8,85 / 8,65	8,91 / 8,71	9,21 / 9,01	9,28 / 9,08			
RPK-9/12	E/12 Dw=218		1200	9,0	U2a / U3	2,3 / 2,6	5,75 / 5,45	5,81 / 5,51	6,11 / 5,81	6,18 / 5,88		
Uos2 / Uos2					2,2 / 2,4	5,85 / 5,65	5,91 / 5,71	6,21 / 6,01	6,28 / 6,08			
RPK-10,5/12				10,5	U2a / U3	2,3 / 2,6	7,25 / 6,95	7,31 / 7,01	7,61 / 7,31	7,68 / 7,38		
Uos2 / Uos2					2,2 / 2,4	7,35 / 7,15	7,41 / 7,21	7,71 / 7,51	7,78 / 7,58			
RPK-12/12				12,0	U2a / U3	2,5 / 2,6	8,55 / 8,45	8,61 / 8,51	8,91 / 8,81	8,98 / 8,88		
Uos2 / Uos2					2,3 / 2,5	8,75 / 8,55	8,81 / 8,61	9,11 / 8,91	9,18 / 8,98			
RPK-9/15	E/15 Dw=218		1	1500	9,0	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	5,85 / 5,55	5,91 / 5,61	6,21 / 5,91	6,28 / 5,98	
U3 / U3						2,3 / 2,6	5,75 / 5,45	5,81 / 5,51	6,11 / 5,81	6,18 / 5,88		
FP11 / FP11						2,3 / 2,5	5,75 / 5,55	5,81 / 5,61	6,11 / 5,91	6,18 / 5,98		
- / Us3						- / 2,5	- / 5,55	- / 5,61	- / 5,91	- / 5,98		
RPK-10,5/15□					10,5	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	7,35 / 7,05	7,41 / 7,11	7,71 / 7,41	7,78 / 7,48	
U3 / U3						2,4 / 2,7	7,15 / 6,85	7,21 / 6,91	7,51 / 7,21	7,58 / 7,28		
FP11 / FP11		2,3 / 2,6				7,25 / 6,95	7,31 / 7,01	7,61 / 7,31	7,68 / 7,38			
- / Us3		- / 2,5				- / 7,05	- / 7,11	- / 7,41	- / 7,48			
RPK-12/15□		12,0			Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	8,75 / 8,45	8,81 / 8,51	9,11 / 8,81	9,18 / 8,88		
U3 / U3					2,5 / 2,8	8,55 / 8,25	8,61 / 8,31	8,91 / 8,61	8,98 / 8,68			
FP11 / FP11					2,3 / 2,6	8,75 / 8,45	8,81 / 8,51	9,11 / 8,81	9,18 / 8,88			
- / Us 7					- / 2,5	- / 8,55	- / 8,61	- / 8,91	- / 8,98			
RPK-9/17,5		E/17,5 Dw=240		1750	9,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	5,75 / 5,45	5,81 / 5,51	6,11 / 5,81	6,18 / 5,88	
U3 / U3						2,4 / 2,7	5,65 / 5,35	5,71 / 5,41	6,01 / 5,71	6,08 / 5,78		
FP11 / FP11						2,3 / 2,5	5,75 / 5,55	5,81 / 5,61	6,11 / 5,91	6,18 / 5,98		
- / Us 7						- / 2,5	- / 5,55	- / 5,61	- / 5,91	- / 5,98		
RPK-10,5/17,5					E/17,5 Dw=263	10,5	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	7,25 / 6,95	7,31 / 7,01	7,61 / 7,31	7,68 / 7,38
U3 / U3							2,5 / 2,8	7,05 / 6,75	7,11 / 6,81	7,41 / 7,11	7,48 / 7,18	
FP11 / FP12							2,3 / 2,5	7,25 / 7,05	7,31 / 7,11	7,61 / 7,41	7,68 / 7,48	
- / Us 7							- / 2,5	- / 7,05	- / 7,11	- / 7,41	- / 7,48	
RPK-12/17,5					12,0	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	8,65 / 8,25	8,71 / 8,31	9,01 / 8,61	9,08 / 8,68	
U3 / U3						2,6 / 2,9	8,45 / 8,15	8,51 / 8,21	8,81 / 8,51	8,88 / 8,58		
FP11 / FP12						2,4 / 2,6	8,65 / 8,45	8,71 / 8,51	9,01 / 8,81	9,08 / 8,88		
Us7 / Us10						2,5 / 2,5	8,55 / 8,55	8,61 / 8,61	8,91 / 8,91	8,98 / 8,98		
RPK-10,5/20	E/20 Dw=263	2000	10,5	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,15 / 6,75	7,21 / 6,81	7,51 / 7,11	7,58 / 7,18			
FP11 / FP12				2,4 / 2,6	7,15 / 6,95	7,21 / 7,01	7,51 / 7,31	7,58 / 7,38				
Us7 / Us10				2,5 / 2,5	7,05 / 7,05	7,11 / 7,11	7,41 / 7,41	7,48 / 7,48				
RPK-12/20			12,0	Up-2a / Up-2a	2,6 / 2,5	8,45 / 8,55	8,51 / 8,61	8,81 / 8,91	8,88 / 8,98			
FP11 / FP13				2,5 / 2,5	8,55 / 8,55	8,61 / 8,61	8,91 / 8,91	8,98 / 8,98				
RPK-10,5/25	E/25 Dw=263	2500	10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	6,95 / 6,55	7,01 / 6,61	7,31 / 6,91	7,38 / 6,98			
FP11 / FP13				2,4 / 2,5	7,15 / 7,05	7,21 / 7,11	7,51 / 7,41	7,58 / 7,48				
Us18 / Us15				2,1 / 2,5	- / 7,05	- / 7,11	- / 7,41	- / 7,48				
RPK-12/25			12,0	Up-2a / -	2,8 / -	8,25 / -	8,31 / -	8,61 / -	8,68 / -			
FP11 / FP13				2,6 / 2,8	8,45 / 8,25	8,51 / 8,31	8,81 / 8,61	8,88 / 8,68				
				Us15 / Us22	2,5 / 2,5	8,55 / 8,55	8,61 / 8,61	8,91 / 8,91	8,98 / 8,98			



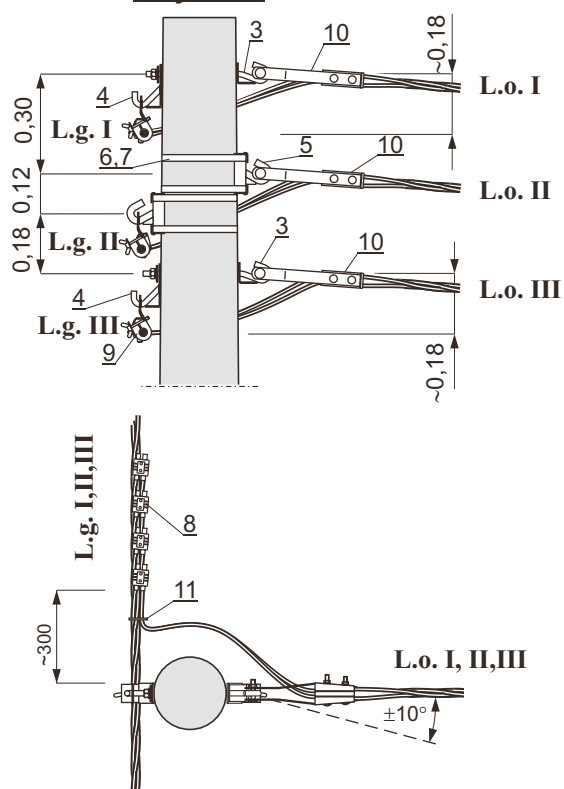
				Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK - □/6 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS		str. 46	
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego				
							Przykład 1, 2	Przykład 3, 4	Przykład 5	Przykład 6	
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]				
RPK-9/30	E/30 Dw=308	1	3000	9,0	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	5,75 / 5,75	5,81 / 5,81	6,11 / 6,11	6,18 / 6,18	
				SFP122 / SFP133	2,5 / 2,7	5,55 / 5,35	5,61 / 5,41	5,91 / 5,71	5,98 / 5,78		
RPK-10,5/30				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,25 / 7,25	7,31 / 7,31	7,61 / 7,61	7,68 / 7,68	
	SFP122 / SFP133		2,5 / 2,8	7,05 / 6,75	7,11 / 6,81	7,41 / 7,11	7,48 / 7,18				
RPK-12/30	12,0		Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	8,75 / 8,75	8,81 / 8,81	9,11 / 9,11	9,18 / 9,18			
	SFP133 / SFP133		2,5 / 3,1	8,55 / 7,95	8,61 / 8,01	8,91 / 8,31	8,98 / 8,38				
RPK-9/35	E/35 Dw=308		3500	9,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	5,75 / 5,75	5,81 / 5,81	6,11 / 6,11	6,18 / 6,18	
				SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	5,55 / 4,95	5,61 / 5,01	5,91 / 5,31	5,98 / 5,38		
RPK-10,5/35				10,5	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	7,25 / 7,25	7,31 / 7,31	7,61 / 7,61	7,68 / 7,68	
			SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	7,05 / 6,45	7,11 / 6,51	7,41 / 6,81	7,48 / 6,88			
RPK-12/35			12,0	Usm11 / Usm17	2,3 / 2,3	8,75 / 8,75	8,81 / 8,81	9,11 / 9,11	9,18 / 9,18		
				SFP133 / SFP133	2,7 / 3,3	8,35 / 7,75	8,41 / 7,81	8,71 / 8,11	8,78 / 8,18		



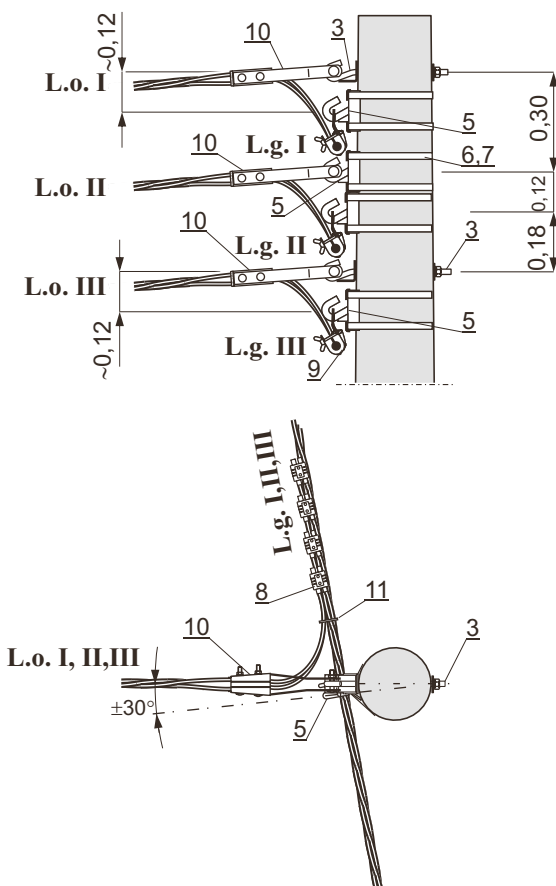
Przykład 1



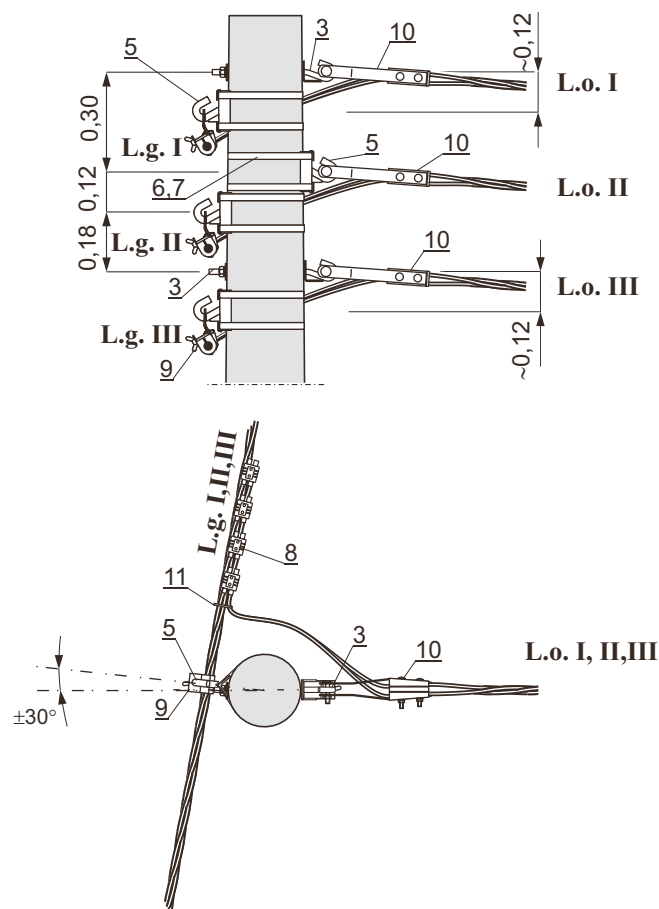
Przykład 2



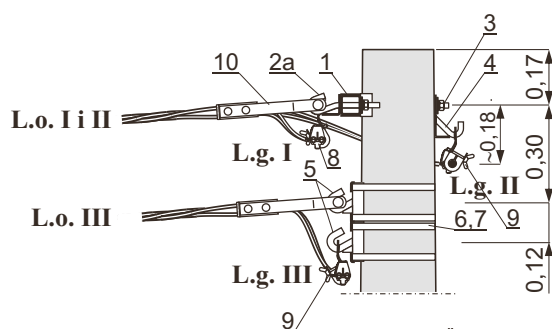
Przykład 3



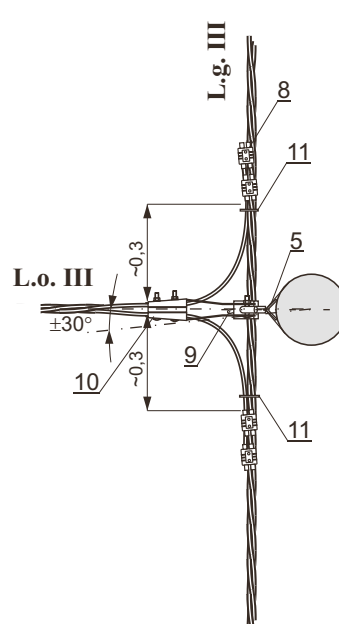
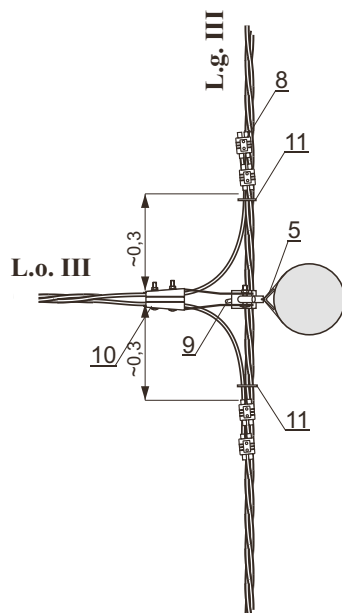
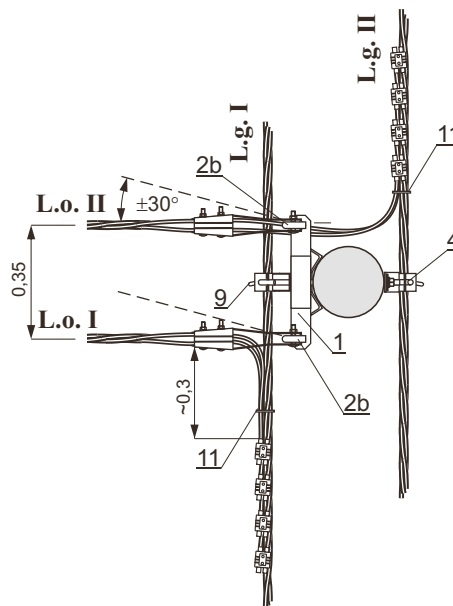
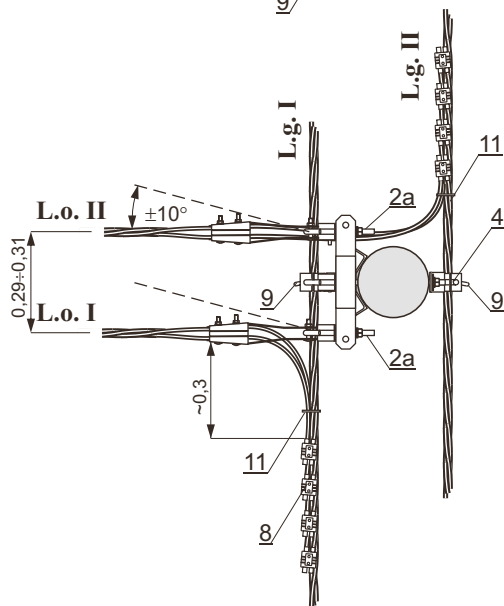
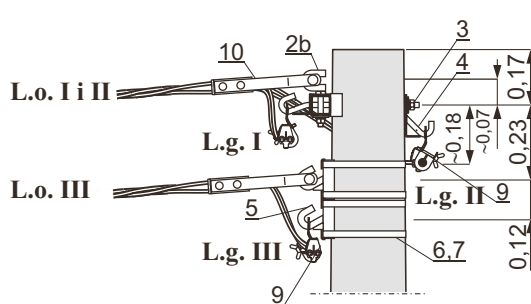
Przykład 4



Przykład 5



Przykład 6



Zestawienie materiałów str. 49

		Uzbrojenie słupa RPK - □/6 ÷ 35	LnniS	str. 49
--	--	--	--------------	------------

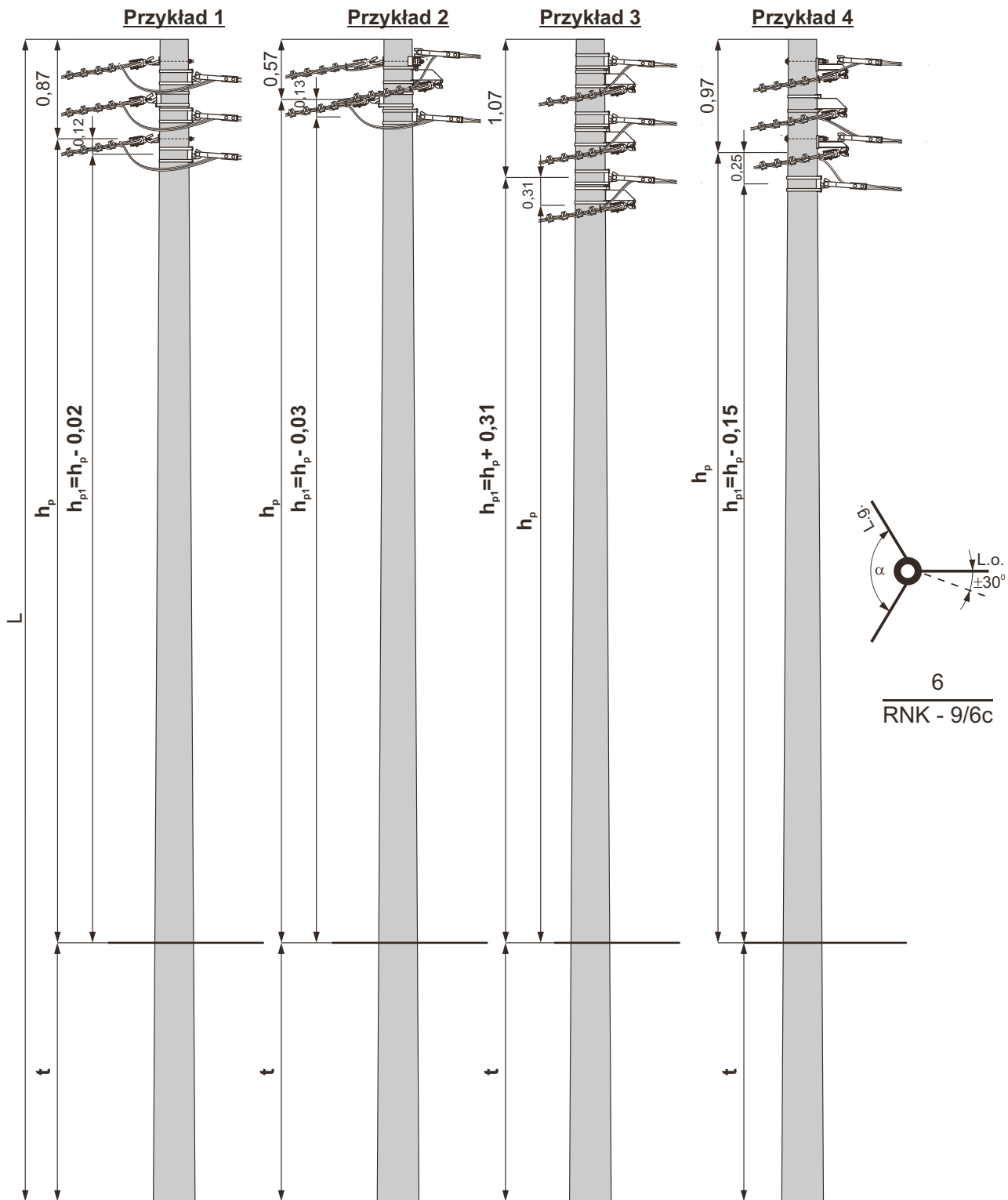
Zestawienie materiałów

UWAGI:

1. W nawiasie () długości dla uzbrojenia wg przykładu 5 i 6
2. *- ilość taśmy z poz. 6 dla haków d=20 mocowanych 2 × podwójnie wynosi: 2 × ilość taśmy wg zestawienia - 0,3m dla jednego haka lub - 0,6 dla dwóch haków np. $1,8 \times 2 - 0,3 = 3,3$ m (1 hak); $3,6 \times 2 - 0,6 = 6,6$ m (2 haki)

11 Opaska			szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	115			
10 Uchwyt odciągowy				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	105			
9 Uchwyt przelotowy				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	104			
8 Zacisk dwustronnie przebijający izolację				4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	$106 \div 108$			
7 Klamerka				-	4	-	2	4	2	-	-	4	-	-	4	115		
6	Taśmy 20×0,7 do mocowania haków z poz. 5	d=12 - 2×pojedyncza d=16 - 2×pojedyncza d=20* - 2×podwójna	m	-	5,2	-	2,6	5,2	2,6	-	-	5,2	-	-	5,2	115	Dw = 308	Uwaga 2.
				-	4,6	-	2,3	4,6	2,3	-	-	4,6	-	-	4,6		Dw = 263	
				-	4,4	-	2,2	4,4	2,2	-	-	4,4	-	-	4,4		Dw = 240	
				-	4,0	-	2,0	4,0	2,0	-	-	4,0	-	-	4,0		Dw = 218	
				-	3,6	-	1,8	3,6	1,8	-	-	3,6	-	-	3,6		Dw = 173	
5	Hak mocowany taśmą	HTs 20		-	2	-	1	2	1	-	-	2	-	-	2	102		
		HTs 16																
		HTs 12																
4	Hak przelotowy	HPs 16		1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	101		
3	Śruba hakowa	SHs □ × 350 (480)	szt.	1	-	1	1	-	1	1	-	-	1	-	-	101	Dw = 308	Uwaga 1.
		SHs □ × 350 (400)															Dw = 263	
		SHs □ × 280 (350)															Dw = 240	
		SHs □ × 280 (350)															Dw = 218	
		SHs □ × 280 (280)															Dw = 173	
2b	Śruba hakowa kątowna	SHKs 20		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	101		
		SHKs 16																
2a	Śruba hakowa	SHs 20 × 150		-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	103		
		SHs 16 × 150																
1	Poprzącznik zamocowania przewodów izolowanych	Pzis-1		-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	103		
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi	
				Tor			Tor			Tor			Tor					
				Przykład 1 i 2			Przykład 3 i 4			Przykład 5			Przykład 6					
Ilość																		





h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii głównej (narożnej) i dla $\alpha=175^\circ$

h_{p1} - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii odgałęźnej.

Dla linii jedno lub dwutorowej w/w wysokości skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa

t - głębokość zakopania

1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa RNK-□/6 ÷ 35

str. 67

str. 51 ÷ 52

str. 69 ÷ 80

str. 53 ÷ 54

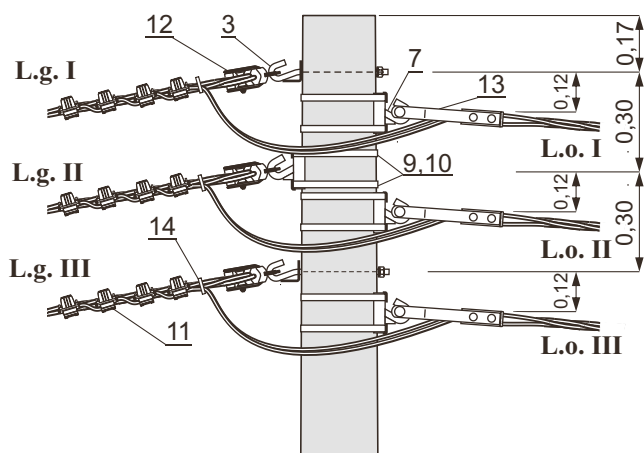
				Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK - □/6 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego					LnniS		str. 51
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego				
						t dla gruntu średniego/słabego	Przykład 1, 2	Przykład 3, 4	Przykład 5	Przykład 6	
		[m]	[m]								
RNK-9/6□	E/6c Dw=173 E/6 Dw=218	1	600	9,0	U1 / U1	2,1 / 2,3	6,03 / 5,83	6,33 / 6,13	5,52 / 5,32	5,93 / 5,73	
					U2 / U2	2,0 / 2,2	6,13 / 5,93	6,43 / 6,23	5,62 / 5,42	6,03 / 5,83	
RNK-10,5/6□				10,5	U1 / U1	2,1 / 2,3	7,53 / 7,33	7,83 / 7,63	7,02 / 6,82	7,43 / 7,23	
					U2 / U2	2,0 / 2,2	7,63 / 7,43	7,93 / 7,73	7,12 / 6,92	7,53 / 7,33	
RNK-12/6□				12,0	U1 / U1	2,2 / 2,4	8,93 / 8,73	9,23 / 9,03	8,42 / 8,22	8,83 / 8,63	
					U2 / U2	2,1 / 2,2	9,03 / 8,93	9,33 / 9,23	8,52 / 8,42	8,93 / 8,83	
RNK-9/10	E/10 Dw=218		1000	9,0	U1a / U2a	2,2 / 2,6	5,93 / 5,53	6,23 / 5,83	5,42 / 5,02	5,83 / 5,43	
					Uos2 / Uos2	2,1 / 2,4	6,03 / 5,73	6,33 / 6,03	5,52 / 5,22	5,93 / 5,63	
RNK-10,5/10				10,5	U1a / U2a	2,4 / 2,7	7,23 / 6,93	7,53 / 7,23	6,72 / 6,42	7,13 / 6,83	
					Uos2 / Uos2	2,1 / 2,3	7,53 / 7,33	7,83 / 7,63	7,02 / 6,82	7,43 / 7,23	
RNK-12/10				12,0	U1a / U2a	2,5 / 2,8	8,63 / 8,33	8,93 / 8,63	8,12 / 7,82	8,53 / 8,23	
					Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	8,93 / 8,73	9,23 / 9,03	8,42 / 8,22	8,83 / 8,63	
RNK-9/12	E/12 Dw=218		1200	9,0	U2a / U3	2,3 / 2,6	5,83 / 5,53	6,13 / 5,83	5,32 / 5,02	5,73 / 5,43	
					Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	5,93 / 5,73	6,23 / 6,03	5,42 / 5,22	5,83 / 5,63	
RNK-10,5/12				10,5	U2a / U3	2,3 / 2,6	7,33 / 7,03	7,63 / 7,33	6,82 / 6,52	7,23 / 6,93	
					Uos2 / Uos2	2,2 / 2,4	7,43 / 7,23	7,73 / 7,53	6,92 / 6,72	7,33 / 7,13	
RNK-12/12				12,0	U2a / U3	2,5 / 2,6	8,63 / 8,53	8,93 / 8,83	8,12 / 8,02	8,53 / 8,43	
					Uos2 / Uos2	2,3 / 2,5	8,83 / 8,63	9,13 / 8,93	8,32 / 8,12	8,73 / 8,53	
RNK-9/15	E/15 Dw=218		1500	9,0	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	5,93 / 5,63	6,23 / 5,93	5,42 / 5,12	5,83 / 5,53	
						U3 / U3	2,3 / 2,6	5,83 / 5,53	6,13 / 5,83	5,32 / 5,02	5,73 / 5,43
						FP11 / FP11	2,3 / 2,5	5,83 / 5,63	6,13 / 5,93	5,32 / 5,12	5,73 / 5,53
						- / Us3	- / 2,5	- / 5,63	- / 5,93	- / 5,12	- / 5,53
RNK-10,5/15□	E/15c Dw=240			10,5	Up-2a / Up-2a	2,2 / 2,5	7,43 / 7,13	7,73 / 7,43	6,92 / 6,62	7,33 / 7,03	
						U3 / U3	2,4 / 2,7	7,23 / 6,93	7,53 / 7,23	6,72 / 6,42	7,13 / 6,83
						FP11 / FP11	2,3 / 2,6	7,33 / 7,03	7,63 / 7,33	6,82 / 6,52	7,23 / 6,93
						- / Us3	- / 2,5	- / 7,13	- / 7,43	- / 6,62	- / 7,03
RNK-12/15□	E/15 Dw=263			12,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	8,83 / 8,53	9,13 / 8,83	8,32 / 8,02	8,73 / 8,43	
						U3 / U3	2,5 / 2,8	8,63 / 8,33	8,93 / 8,63	8,12 / 7,82	8,53 / 8,23
						FP11 / FP11	2,3 / 2,6	8,83 / 8,53	9,13 / 8,83	8,32 / 8,02	8,73 / 8,43
						- / Us 7	- / 2,5	- / 8,63	- / 8,93	- / 8,12	- / 8,53
RNK-9/17,5	E/17,5 Dw=240		1750	9,0	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	5,83 / 5,53	6,13 / 5,83	5,32 / 5,02	5,73 / 5,43	
						U3 / U3	2,4 / 2,7	5,73 / 5,43	6,03 / 5,73	5,22 / 4,92	5,63 / 5,33
						FP11 / FP11	2,3 / 2,5	5,83 / 5,63	6,13 / 5,93	5,32 / 5,12	5,73 / 5,53
						- / Us 7	- / 2,5	- / 5,63	- / 5,93	- / 5,12	- / 5,53
RNK-10,5/17,5	E/17,5 Dw=263			10,5	Up-2a / Up-2a	2,3 / 2,6	7,33 / 7,03	7,63 / 7,33	6,82 / 6,52	7,23 / 6,93	
						U3 / U3	2,5 / 2,8	7,13 / 6,83	7,43 / 7,13	6,62 / 6,32	7,03 / 6,73
						FP11 / FP12	2,3 / 2,5	7,33 / 7,13	7,63 / 7,43	6,82 / 6,62	7,23 / 7,03
						- / Us 7	- / 2,5	- / 7,13	- / 7,43	- / 6,62	- / 7,03
RNK-12/17,5	E/17,5 Dw=263			12,0	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	8,73 / 8,33	9,03 / 8,63	8,22 / 7,82	8,63 / 8,23	
						U3 / U3	2,6 / 2,9	8,53 / 8,23	8,83 / 8,53	8,02 / 7,72	8,43 / 8,13
						FP11 / FP12	2,4 / 2,6	8,73 / 8,53	9,03 / 8,83	8,22 / 8,02	8,63 / 8,43
						Us7 / Us10	2,5 / 2,5	8,63 / 8,63	8,93 / 8,93	8,12 / 8,12	8,53 / 8,53
RNK-10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,23 / 6,83	7,53 / 7,13	6,72 / 6,32	7,13 / 6,73	
					FP11 / FP12	2,4 / 2,6	7,23 / 7,03	7,53 / 7,33	6,72 / 6,52	7,13 / 6,93	
					Us7 / Us10	2,5 / 2,5	7,13 / 7,13	7,43 / 7,43	6,62 / 6,62	7,03 / 7,03	
RNK-12/20	12,0			Up-2a / Up-2a	2,6 / 2,5	8,53 / 8,63	8,83 / 8,93	8,02 / 8,12	8,43 / 8,53		
					FP11 / FP13	2,5 / 2,5	8,63 / 8,63	8,93 / 8,93	8,12 / 8,12	8,53 / 8,53	
RNK-10,5/25	E/25 Dw=263		2500	10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,03 / 6,63	7,33 / 6,93	6,52 / 6,12	6,93 / 6,53	
					FP11 / FP13	2,4 / 2,5	7,23 / 7,13	7,53 / 7,43	6,72 / 6,62	7,13 / 7,03	
					Us18 / Us15	2,1 / 2,5	7,53 / 7,13	7,83 / 7,43	7,02 / 6,62	7,43 / 7,03	
RNK-12/25				12,0	Up-2a / -	2,8 / -	8,33 / -	8,63 / -	7,82 / -	8,23 / -	
					FP11 / FP13	2,6 / 2,8	8,53 / 8,33	8,83 / 8,63	8,02 / 7,82	8,43 / 8,23	
					Us15 / Us22	2,5 / 2,5	8,63 / 8,63	8,93 / 8,93	8,12 / 8,12	8,53 / 8,53	



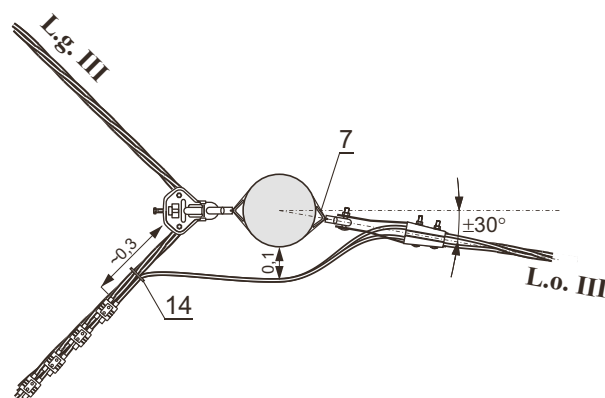
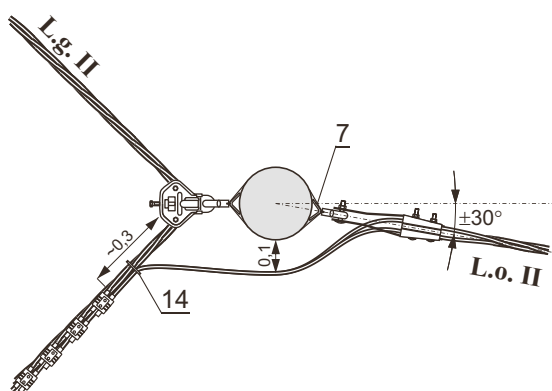
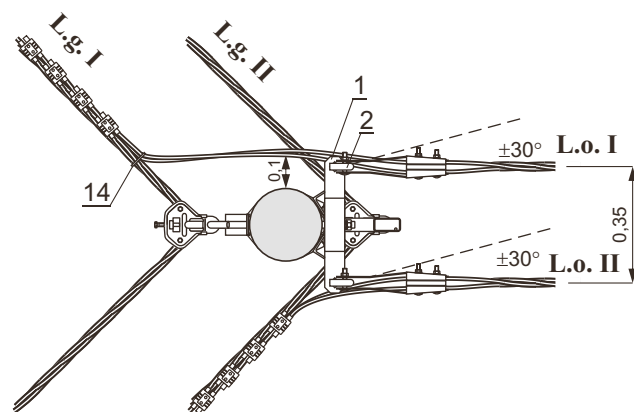
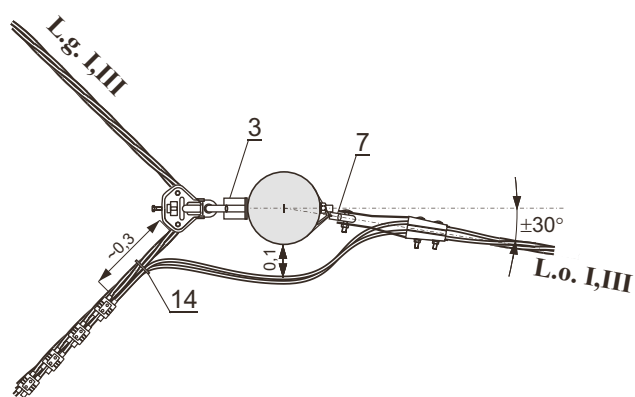
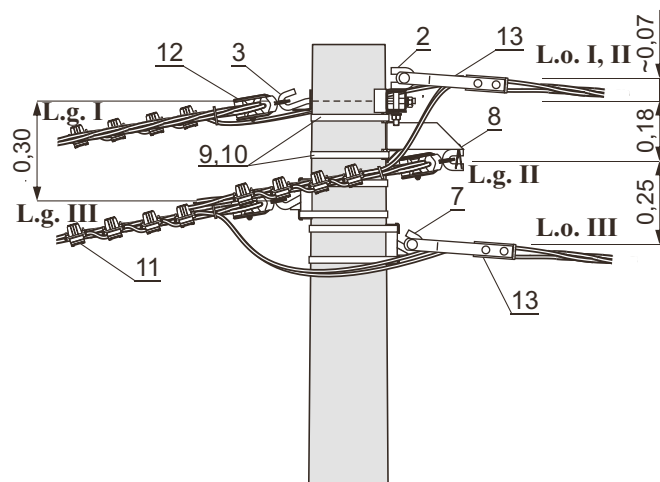
				Słup rozgałęźny narożno - krańcowy RNK - □/6 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego				LnniS		str. 52	
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego				
							Przykład 1, 2	Przykład 3, 4	Przykład 5	Przykład 6	
		[szt.]	[daN]	[m]			[m]				
RNK-9/30	E/30 Dw=308	1	3000	9,0	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	5,83 / 5,83	6,13 / 6,13	5,32 / 5,32	5,73 / 5,73	
					SFP122 / SFP133	2,5 / 2,7	5,63 / 5,43	5,93 / 5,73	5,12 / 4,92	5,53 / 5,33	
RNK-10,5/30				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,33 / 7,33	7,63 / 7,63	6,82 / 6,82	7,23 / 7,23	
	SFP122 / SFP133				2,5 / 2,8	7,13 / 6,83	7,43 / 7,13	6,62 / 6,32	7,03 / 6,73		
RNK-12/30	12,0			Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	8,83 / 8,83	9,13 / 9,13	8,32 / 8,32	8,73 / 8,73		
				SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	8,63 / 8,03	8,93 / 8,33	8,12 / 7,52	8,53 / 7,93		
RNK-9/35	E/35 Dw=308		3500	9,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	5,83 / 5,83	6,13 / 6,13	5,32 / 5,32	5,73 / 5,73	
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	5,63 / 5,03	5,93 / 5,33	5,12 / 4,52	5,53 / 4,93	
RNK-10,5/35				10,5	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	7,33 / 7,33	7,63 / 7,63	6,82 / 6,82	7,23 / 7,23	
						SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	7,13 / 6,53	7,43 / 6,83	6,62 / 6,02	7,03 / 6,43
RNK-12/35				12,0	Usm11 / Usm17	2,3 / 2,3	8,83 / 8,83	9,13 / 9,13	8,32 / 8,32	8,73 / 8,73	
						SFP133 / SFP133	2,7 / 3,3	8,43 / 7,83	8,73 / 8,13	7,92 / 7,32	8,33 / 7,73



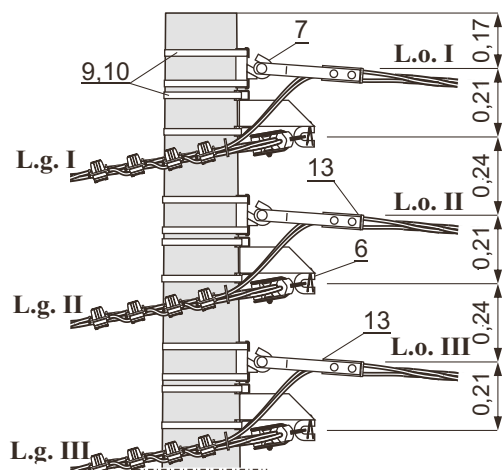
Przykład 1



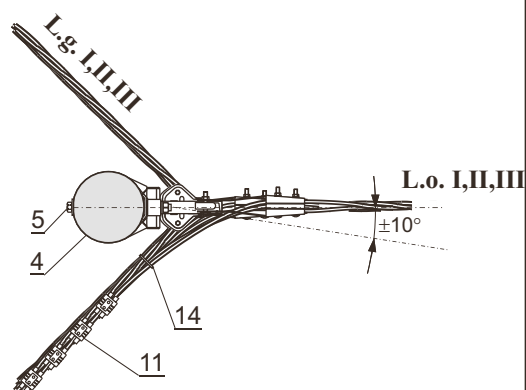
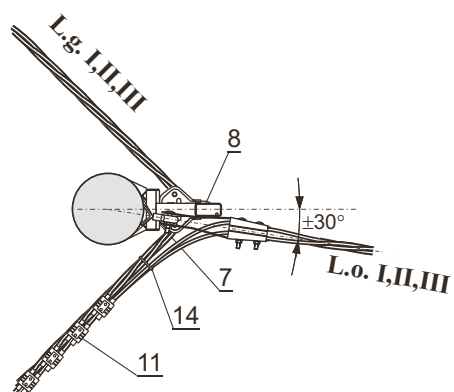
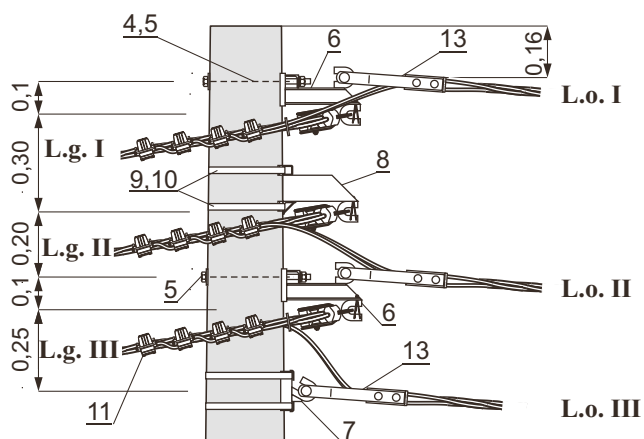
Przykład 2



Przykład 3



Przykład 4



Zastawienie materiałów str. 55

		Uzbrojenie słupa RNK - □/6 ÷ 35	LnniS	str. 55
--	--	--	--------------	------------

Zestawienie materiałów

UWAGI:

1. W nawiasie () długości śrub typu SHs20 × □ dla uzbrojenia wg przykładu 2.
2. *- ilość taśmy z poz. 9 dla haków d=20 mocowanych 2 × podwójnie wynosi: 2 × ilość taśmy wg zestawienia - 0,3m dla jednego haka lub - 0,6 dla dwóch haków np. 1,8 × 2 - 0,3 = 3,3 m (1 hak); 3,6 × 2 - 0,6 = 6,6 m (2 haki)

14	Opaska		szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	115					
13	Uchwyt odciągowy			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	105				
12	Uchwyt narożny			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	104				
11	Zacisk dwustronnie przebijający izolację			4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	106 ÷ 108				
10	Klamerka			2	4	2	-	2	4	4	4	4	-	2	2	115				
9	Taśma 20×0,7 do mocowania haków z poz. 7 i 8	d=16 - 2×pojedyncza d=20* - 2×podwójna	m	2,6	5,2	2,6	-	2,6	5,2	5,2	5,2	5,2	-	2,6	2,6	115	Dw = 308	Uwaga 2.		
				2,3	4,6	2,3	-	2,3	4,6	4,6	4,6	4,6	-	2,3	2,3		Dw = 263			
				2,2	4,4	2,2	-	2,2	4,4	4,4	4,4	4,4	-	2,2	2,2		Dw = 240			
				2,0	4,0	2,0	-	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	2,0	2,0		Dw = 218			
				1,8	3,6	1,8	-	1,8	3,6	3,6	3,6	3,6	-	1,8	1,8		Dw = 173			
8	Hak odstępowy mocowany taśmą		HOTs 20 HOTs 16	szt.	-	-	-	-	1	-	1	1	1	-	1	-	102			
7	Hak mocowany taśmą				HTs 20 HTs 16 HTs 12	1	2	1	-	-	2	1	1	1	-	-	1	102		
6	Hak odstępowy podwójny		HOPs 20 HOPs 16		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	102			
5	Podkładka kwadratowa		60 × 60/22		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-			
4	Śruba M20x□-4,8-A-Fe/Zn52 z nakr. i podkł. sprężystą		M20 × 400 M20 × 350 M20 × 350 M20 × 350 M20 × 260		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	Dw = 308 Dw = 263 Dw = 240 Dw = 218 Dw = 173	Uwaga 1.	
3	Śruba hakowa		SHs □ × 350 (480) SHs □ × 350 (400) SHs □ × 280 (350) SHs □ × 280 (350) SHs □ × 280 (280)		1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	101	Dw = 308 Dw = 263 Dw = 240 Dw = 218 Dw = 173		
2	Śruba hakowa kątowna		SHKs 20 SHKs 16		-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	101			
1	Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych		Pzis-1		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	103			
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi		
					Tor			Tor			Tor			Tor						
				Przykład 1			Przykład 2			Przykład 3			Przykład 4							
				Ilość																

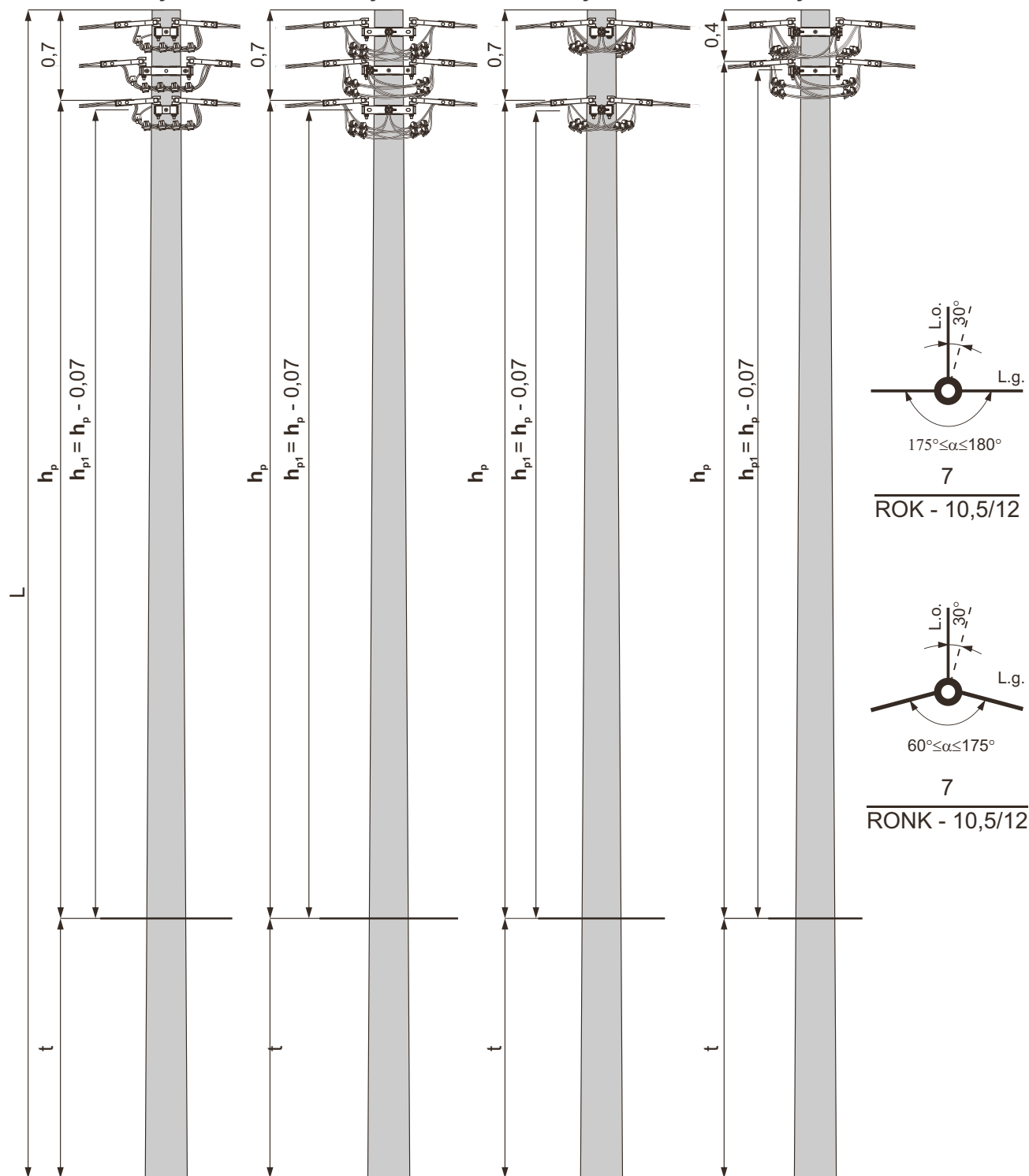


Przykład 1

Przykład 2

Przykład 3

Przykład 4



h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii głównej (odporowej lub odporowo - narożnej)

h_{p1} - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii odgałęźnej.

Dla linii jedno lub dwutorowej w/w wysokości skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa

t - głębokość zakopania

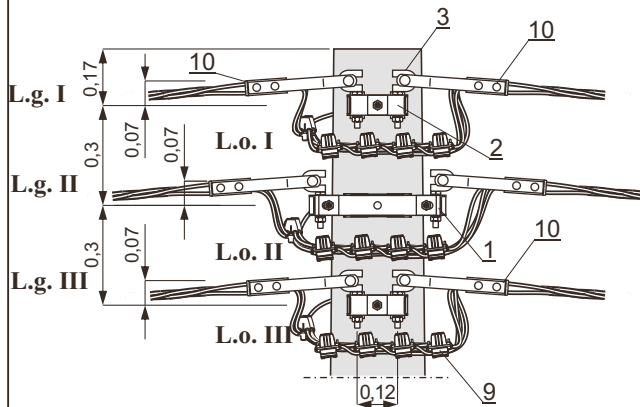
1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne.
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego
3. Konstrukcje ustojów
4. Uzbrojenie słupa ROK-□/10 ÷ 35 i RONK-□/10 ÷ 35

str. 68
str. 57
str. 69 ÷ 80
str. 58 ÷ 59

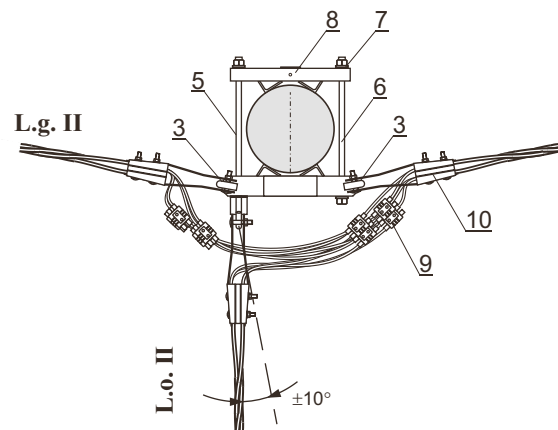
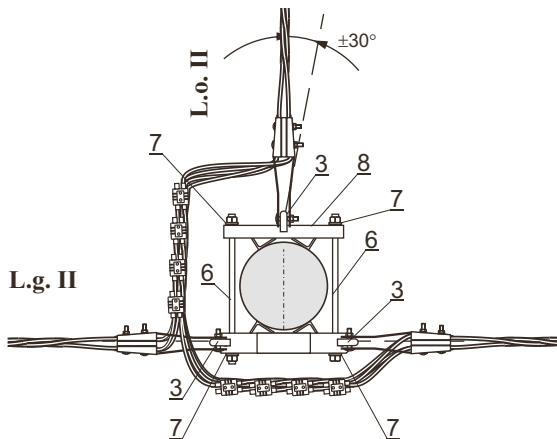
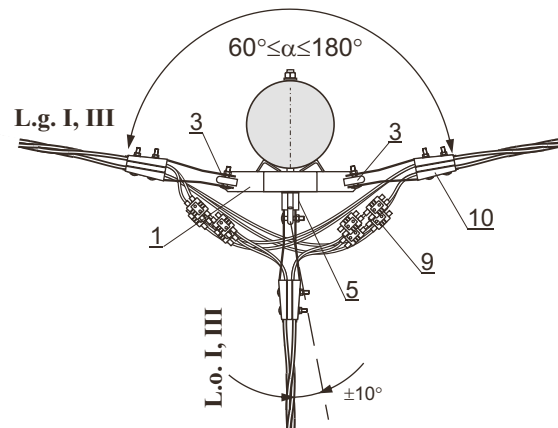
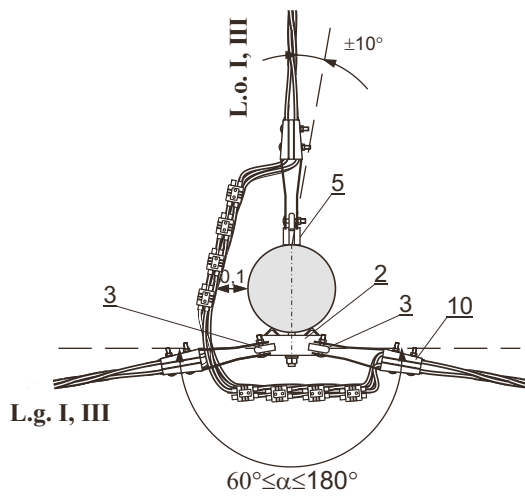
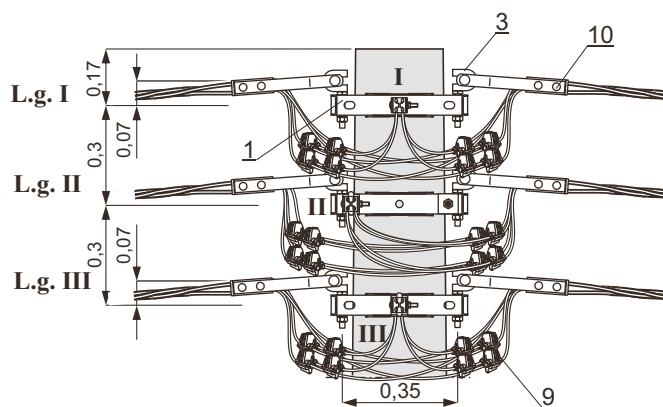
			Słup rozgałęźny odporowo - krańcowy ROK - □/10 ÷ 35 i rozg. odpor. - narożno - krańcowy RONK - □/10 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego					LnniS	str. 57
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów h _p dla gruntu średniego / słabego		
							Przykład 1, 2 i 3	Przykład 4	
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]		
ROK - 9/10 RONK - 9/10	E/10 Dw=218	1	1000	9,0	U2b / U2b	2,2 / 2,4	6,10 / 5,90	6,40 / 6,20	
				Uos1 / Uos2	2,1 / 2,3	6,20 / 6,00	6,50 / 6,30		
ROK - 10,5/10 RONK - 10,5/10				10,5	U2b / U2b	2,3 / 2,7	7,50 / 7,00	7,80 / 7,10	
				Uos1 / Uos2	2,3 / 2,3	7,40 / 7,40	7,80 / 7,80		
ROK - 12/10 RONK - 12/10	12,0		U2b / U2b	2,4 / 2,8	8,90 / 8,60	9,20 / 8,80			
	Uos1 / Uos2		2,4 / 2,4	8,70 / 8,90	9,20 / 9,20				
ROK - 9/12 RONK - 9/12	E/12 Dw=218		1200	9,0	U2b / U2b	2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	6,30 / 6,00	
				Uos2 / Uos2	2,2 / 2,3	6,10 / 6,00	6,40 / 6,30		
ROK - 10,5/12 RONK - 10,5/12				10,5	U2b / U2b	2,4 / 2,7	7,40 / 7,10	7,70 / 7,40	
				Uos1 / Uos2	2,4 / 2,4	7,40 / 7,40	7,70 / 7,70		
ROK - 12/12 RONK - 12/12	12,0		U2b / U2b	2,5 / 2,8	8,80 / 8,50	9,10 / 8,80			
	Uos2 / Uos2		2,3 / 2,6	9,00 / 8,70	9,30 / 9,00				
ROK - 9/15 RONK - 9/15	E/15 Dw=218		1500	9,0	U3a / U3a	2,3 / 2,6	6,00 / 5,70	6,30 / 6,00	
				Uos2 / Uos2	2,5 / 2,9	5,80 / 5,40	6,10 / 5,70		
				Us6 / Us7	2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,40 / 6,10		
				FP11 / FP11	2,3 / 2,4	6,00 / 5,90	6,30 / 6,20		
ROK - 10,5/15□ RONK - 10,5/15□	E/15c Dw=240		10,5	U3b / U3a	2,4 / 2,7	7,40 / 7,10	7,70 / 7,40		
				U2b / Up-2a	2,6 / 2,5	7,20 / 7,30	7,50 / 7,60		
				Us6 / Us7	2,2 / 2,5	7,60 / 7,30	7,90 / 7,60		
				FP11 / Fp11	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,80 / 7,50		
	- / FP12		- / 2,4	- / 7,40	- / 7,70				
ROK - 12/15□ RONK - 12/15□	E/15 Dw=263		12,0	U3a / U3a	2,5 / 2,8	8,80 / 8,50	9,10 / 8,80		
				U2b / Up-2a	2,7 / 2,6	8,60 / 8,70	8,90 / 9,00		
				Us6 / Us7	2,2 / 2,5	9,10 / 8,80	9,40 / 9,10		
				FP11 / Fp11	2,3 / 2,7	9,00 / 8,60	9,30 / 8,90		
	- / FP12		- / 2,4	- / 8,90	- / 9,20				
ROK - 9/17,5 RONK - 9/17,5	E/17,5 Dw=240		1750	9,0	U3a / U3a	2,4 / 2,7	5,90 / 5,60	6,20 / 5,90	
				U2b / Up-2a	2,5 / 2,6	5,80 / 5,70	6,10 / 6,00		
				Us6 / Us7	2,2 / 2,5	6,10 / 5,80	6,40 / 6,10		
				FP11 / Fp11	2,3 / 2,5	6,00 / 5,80	6,30 / 6,10		
ROK - 10,5/17,5 RONK - 10,5/17,5	E/17,5 Dw=263		10,5	U2b / Up-2a	2,8 / 2,6	7,00 / 7,20	7,30 / 7,50		
				U3a / U3a	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,60 / 7,30		
				Us6 / Us7	2,2 / 2,5	7,60 / 7,30	7,90 / 7,60		
				FP11 / Fp12	2,3 / 2,5	7,50 / 7,30	7,80 / 7,60		
ROK - 12/17,5 RONK - 12/17,5	12,0		U2b / Up-2a	2,9 / 2,8	8,40 / 8,50	8,70 / 8,80			
			U3a / U3a	2,6 / 2,9	8,70 / 8,40	9,00 / 8,70			
			Us7 / Us10	2,5 / 2,5	8,80 / 8,80	9,10 / 9,10			
			FP11 / Fp12	2,3 / 2,6	9,00 / 8,70	9,30 / 9,00			
	- / Fp13		- / 2,4	- / 8,90	- / 9,20				
ROK - 10,5/20 RONK - 10,5/20	E/20 Dw=263		2000	10,5	Us7 / Us10	2,5 / 2,5	7,30 / 7,30	7,60 / 7,60	
				Up-2a / Up-2a	2,4 / 2,8	7,40 / 7,00	7,70 / 7,30		
				FP11 / Fp12	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,80 / 7,50		
				Up-2a / Us15	2,6 / 2,5	8,70 / 8,80	9,00 / 9,10		
ROK - 12/20 RONK - 12/20	12,0		FP11 / Fp13	2,3 / 2,5	9,00 / 8,80	9,30 / 9,10			
	2500		10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,20 / 6,80	7,50 / 7,10		
Us18 / Us15			2,1 / 2,5	7,70 / 7,30	8,00 / 7,60				
FP11 / Fp13			2,4 / 2,5	7,40 / 7,30	7,70 / 7,60				
12,0			Up-2a / Us16	2,8 / 2,8	8,50 / 8,50	8,80 / 8,80			
ROK - 10,5/25 RONK - 10,5/25	E/25 Dw=263		3000	10,5	FP11 / Fp13	2,6 / 2,8	8,70 / 8,50	9,00 / 8,80	
				Usm10 / Usm10	2,3 / 2,3	6,00 / 6,00	6,30 / 6,30		
				SFP122+SP22/SFP133+SP33	2,5 / 2,7	5,80 / 5,60	6,10 / 5,90		
				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,80 / 7,80	
ROK - 12/25 RONK - 12/25	12,0		SFP122+SP22/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,60 / 7,30			
	Usm16 / Usm17		2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	9,30 / 9,30				
ROK - 9/30 RONK - 9/30	E/30 Dw=308		3500	9,0	SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,5 / 3,1	8,80 / 8,20	9,10 / 8,50	
				Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	6,00 / 6,00	6,30 / 6,30		
				SFP122+SP22/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	5,80 / 5,50	6,10 / 5,80		
				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,80 / 7,80	
ROK - 10,5/30 RONK - 10,5/30	12,0		SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,60 / 7,30			
	Usm16 / Usm17		2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	9,30 / 9,30				
ROK - 12/30 RONK - 12/30	E/35 Dw=308		3500	9,0	SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,7 / 3,3	8,80 / 8,00	8,90 / 8,30	
				Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	6,00 / 6,00	6,30 / 6,30		
				SFP122+SP22/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	5,80 / 5,50	6,10 / 5,80		
				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,80 / 7,80	
ROK - 12/35 RONK - 12/35	12,0	SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,60 / 7,30				
	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	9,30 / 9,30					



Przykład 1



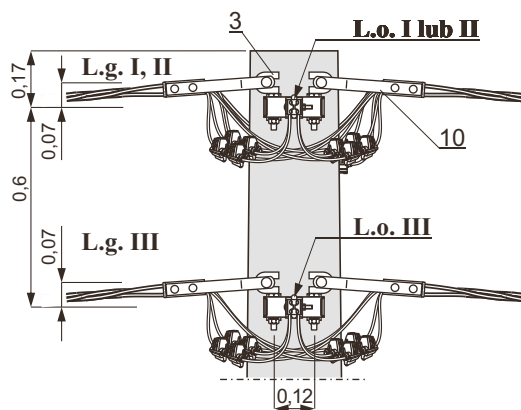
Przykład 2



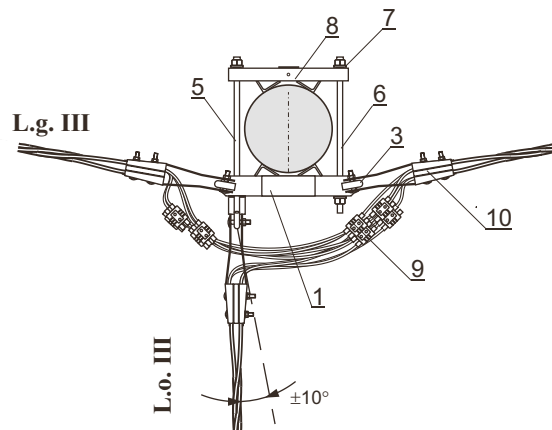
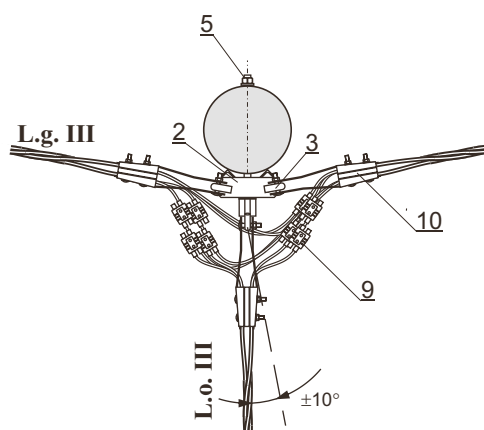
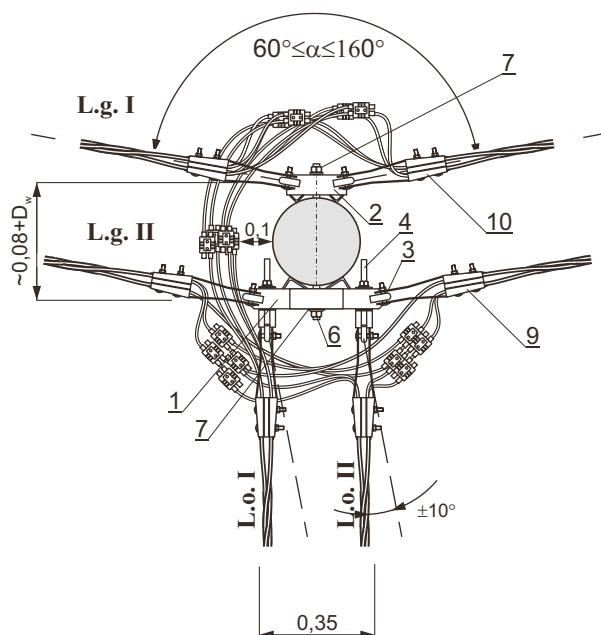
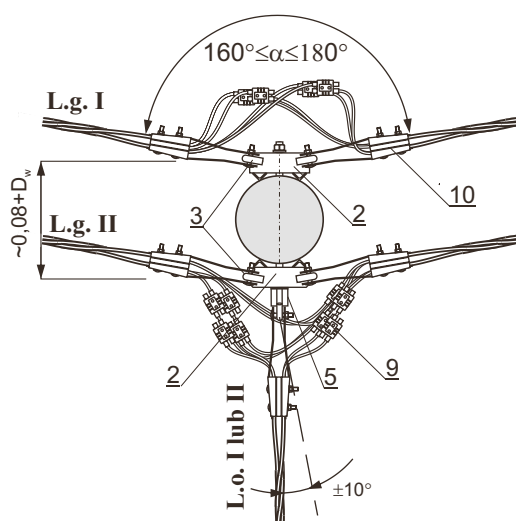
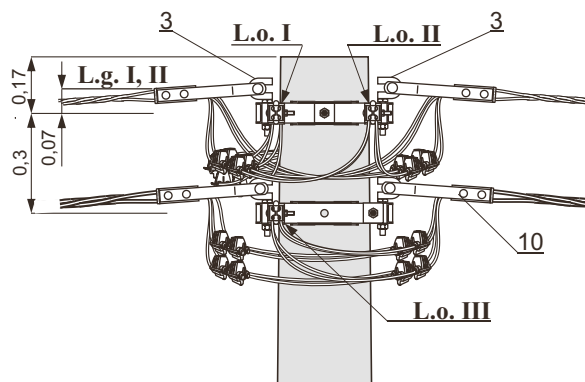
UWAGI:

1. Uzbrojenie na żerdzi o Dw= 308mm dla toru II wg widoku z góry na str. 60
2. Zastawienie materiałów str. 60

Przykład 3



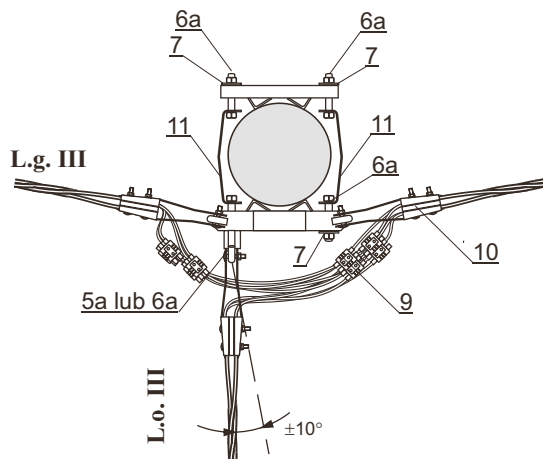
Przykład 4



UWAGI:

1. Uzbrojenie na żerdzi o $D_w = 308\text{mm}$ dla toru III - przykład 4 wg widoku z góry na str. 60
2. Zastawienie materiałów str. 60

Widok z góry dla przykładu 1 i 2 tor II, przykładu 4 - tor III i żerdzi o Dw=308mm



Zestawienie materiałów

UWAGA:

1. W nawiasie () długości śrub typu SHs20 × □ dla uzbrojenia wg przykładu 3 - tor I i II, przykładu 2 - tor II i przykładu 4 - tor III na żerdziach 218 ÷ 263

11	Element ściągający wg rys. 48203	ESs-3	szt.	-	2	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	dla Dw = 308	Uwaga 1.		
10	Uchwyt odciągowy			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	105			
9	Zacisk dwustronnie przebijający izolację			8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	$\frac{106}{\div 108}$			
8	Element mocujący	EMs-7		-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	103			
7	Podkładka kwadratowa	60 x 60/22		-	4	-	-	2[3]	-	-	-	-	1	2[3]	-	w [] dla Dw = 308			
6a	Śruba M20x120-4,8-A-Fe/Zn52 z nakr. i podkł. sprężystą			-	4	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-		Dw = 308	
6	Śruba dwustronna M20x□ wg rys. 48101	M20 × 560		-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1		-	Dw = 263
		M20 × 500																	Dw = 240
		M20 × 460																	Dw = 218
		M20 × 460																	
5a	Śruba hakowa	SHs 20 × 150	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	101	Dw = 308			
SHs □ × 480 (480)		1	-	1	1	1	-	1	-	-	1	Dw = 263							
SHs □ × 400 (480)												Dw = 240							
SHs □ × 350 (400)												Dw = 218							
SHs □ × 350 (400)																			
4	Śruba hakowa	SHs 20 × 150	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	101					
		SHs 16 × 150																	
3	Śruba hakowa kątowa	SHKs 20	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	103				
		SHKs 16																	
2	Poprzecznik zamocowania	Pzis-2	1	-	1	-	-	-	1	1	1	1	-	-	103				
1	przewodów izolowanych	Pzis-1	-	1	-	1	1	1	-	-	-	-	1	1					
L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi			
			Tor			Tor			Tor			Tor							
			Przykład 1			Przykład 2			Przykład 3			Przykład 4							
			Ilość																

III. KARTY ALBUMOWE ELEMENTÓW ZWIĄZANYCH

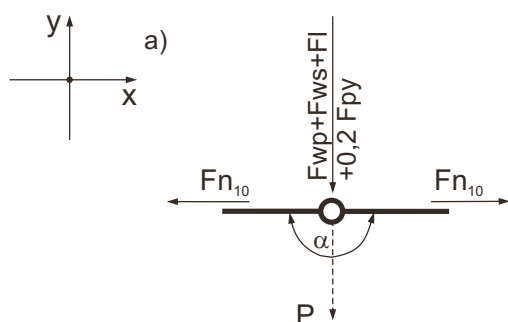


**Dobór słupa ze względu
na obciążenia statyczne
słupy przelotowe P - □/2,5 ÷ 6**

LnniS

str.
62

Typ słupa	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe [daN]					
		Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]	na słup i uzbrojenie Fws		na lampę oświetlenia ulicznego FI			
				Strefy klimatyczne					
				W I	W II	W I		W II	
P-9/2,5c	250	E/2,5c Dw=150	9,0	28	33	20	14	25	18
P-10,5/2,5c			10,5	34	40				
P-12/2,5c			12,0	41	48				
P-9/2,5	250	E/2,5 Dw=173	9,0	31	37				
P-10,5/2,5			10,5	36	45				
P-12/2,5			12,0	45	53				
P-9/3,5c	350	E/3,5c Dw=150	9,0	28	33				
P-10,5/3,5c			10,5	34	40				
P-9/4,3	430	E/4,3 Dw=173	9,0	29	34				
P-10,5/4,3			10,5	37	43				
P-12/4,3			12,0	44	51				
P-9/6c	600	E/6c Dw=173	9,0	29	34				
P-10,5/6c			10,5	37	43				
P-12/6c			12,0	43	51				
P-9/6	600	E/6 Dw=218	9,0	35	41				
P-10,5/6			10,5	44	52				
P-12/6			12,0	52	61				



Dobór słupa P

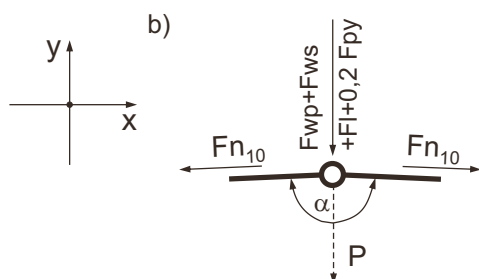
a) dla $\alpha = 180^\circ$ (szlak prosty) w $t = +10^\circ\text{C}$

$$Pu \geq P = Fwp + Fws + FI + 0,2 \cdot Fpy$$

wg normy PN-E/05100-1:1998r. dla słupa P składowej Fpx od przyłączy jednoprzęsłowych nie uwzględnia się.

b) dla $175^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ (na załomie linii) w $t = +10^\circ\text{C}$

$$Pu \geq P = Fwp + 2 \cdot Fn_{10} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + Fws + FI + 0,2 \cdot Fpy$$



Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

$$Fyh \geq Fc$$

$$F_xh \geq Fwp + 2 \cdot Fn_{10} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \quad \text{lub} \quad F_xh \geq 2 \cdot Fn \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

gdzie:

Pu - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)

P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)

Fws - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)

Fwp - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)

Fn - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. -5°C i przy sady normalnej sn (tablica 2.1)

Fn₁₀ - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. $+10^\circ\text{C}$ (tablica 2.2)

FI - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (tablica powyżej)

Fpy - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y } zalecenia wg pkt. 9

Fpx - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x } opisu technicznego

F_{xh} - Dopuszczalne poziome obciążenie haka

F_{yh} - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka

F_c - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sady danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

UWAGA:

Obciążenie **P** można wyznaczyć także przez geometryczne dodanie sił (wykres wektorowy).

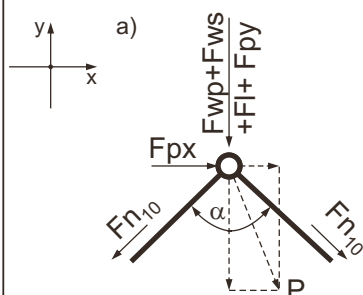


EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

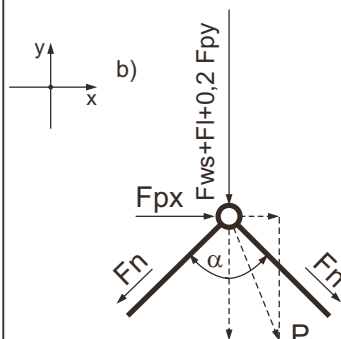
				Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne słupy narożne N - □/4,3 ÷ 35					LnniS		str. 63		
Typ słupa	Dopusz. obciążenie słupa Pu [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]			Typ słupa	Dopusz. obciążenie słupa P [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]		
		Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]						Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]			
				W I	W II	W I					W II		
N-9/4,3	430	E/4,3 Dw=173	9,0	29	34	N-9/15	1500	E/15	Dw=218	9,0	34	40	
N-10,5/4,3			10,5	38	44	N-10,5/15			Dw=263	10,5	51	61	
N-12/4,3			12,0	45	53	N-12/15			12,0	60	71		
N-9/6c	600	E/6c Dw=173	9,0	28	34	N-9/17,5	1750	E/ 17,5	Dw=240	9,0	36	43	
N-10,5/6c			10,5	37	44	N-10,5/17,5			Dw=263	10,5	51	60	
N-12/6c			12,0	44	52	N-12/17,5			12,0	60	71		
N-9/6	600	E/6 Dw=218	9,0	34	41	N-10,5/20	2000	E/20 Dw=263	10,5	51	60		
N-10,5/6			10,5	45	53	N-12/20			12,0	60	71		
N-12/6			1000	E/10 Dw=218	12,0	52	62	N-10,5/25	2500	E/25 Dw=263	10,5	50	60
N-9/10	9,0	34			40	N-12/25	12,0	59			71		
N-10,5/10	10,5	44			52	N-9/30	3000	E/30 Dw=308	9,0	45	53		
N-12/10	12,0	51	61	N-10,5/30	10,5	55			65				
N-9/12	1200	E/12 Dw=218	9,0	34	40	N-12/30			12,0	66	78		
N-10,5/12			10,5	43	51	N-9/35	E/35 Dw=308	9,0	45	53			
N-12/12			12,0	51	61	N-10,5/35		10,5	55	65			
N-10,5/15c	1500	E/15c Dw=240	10,5	48	56	N-12/35		3500	E/35 Dw=308	12,0	66	78	
N-12/15c			12,0	56	66								



Dobór słupa N

a) dla $90^\circ \leq \alpha \leq 175^\circ$ w $t = +10^\circ\text{C}$

$$P_u \geq P = \sqrt{(2 \cdot F_{n_{10}} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + F_{wp} + F_{ws} + FI + F_{py})^2 + F_{px}^2}$$



b) dla $90^\circ \leq \alpha \leq 175^\circ$ w $t = -25^\circ\text{C}$ lub $t = -5^\circ\text{C}$ i sn

$$P_u \geq P = \sqrt{(2 \cdot F_n \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + F_{ws} + FI + F_{py})^2 + F_{px}^2}$$

Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

$$F_{yh} \geq F_c$$

$$F_{xh} \geq F_{wp} + 2 \cdot F_{n_{10}} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} \quad \text{lub} \quad F_{xh} \geq 2 \cdot F_n \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$$

gdzie:

- P_u - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)
- P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)
- F_{ws} - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)
- F_{wp} - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)
- F_n - Suma sił od naciągów podstawowych przewodów wszystkich torów (tablica 2.1)
- $F_{n_{10}}$ - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. $+10^\circ\text{C}$ (tablica 2.2)
- FI - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (str. 62)
- F_{py} - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y } zalecenia wg pkt. 9
- F_{px} - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x } opisu technicznego
- F_{xh} - Dopuszczalne poziome obciążenie haka
- F_{yh} - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka
- F_c - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sadzią danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

UWAGA:

Zgodnie z PN-E/5100-1:1998r. nie uwzględniać siły F_{py} (od przyłączy) skierowanej przeciwnie do obliczonej siły P .



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

**Dobór słupa ze względu
na obciążenia statyczne
słupy odporowe i odporowo - narożne
O - □/4,3 ÷ 30 i ON - □/4,3 ÷ 35**

LnniS

str.
64

Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P_u [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe F_{ws} [daN]	Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe F_{ws} [daN]		
		Typ średnica wierzchołka D _w	Długość [m]				Typ średnica wierzchołka D _w	Długość [m]			
				Strefy klimatyczne					Strefy klimatyczne		
				W I					W II	W I	W II
O(ON)-9/4,3	430	E/4,3 D _w =173	9,0	29	34	O(ON)-9/15	1500	E/15 D _w =218	9,0	34	40
O(ON)-10,5/4,3			10,5	38	44	O(ON)-10,5/15			10,5	51	61
O(ON)-12/4,3			12,0	45	53	O(ON)-12/15			12,0	60	71
O(ON)-9/6c	600	E/6c D _w =173	9,0	28	34	O(ON)-9/17,5	1750	E/ 17,5 D _w =240	9,0	36	43
O(ON)-10,5/6c			10,5	37	44	O(ON)-10,5/17,5			10,5	51	60
O(ON)-12/6c			12,0	44	52	O(ON)-12/17,5			12,0	60	71
O(ON)-9/6	600	E/6 D _w =218	9,0	34	41	O(ON)-10,5/20	2000	E/20 D _w =263	10,5	51	60
O(ON)-10,5/6			10,5	45	53	O(ON)-12/20			12,0	60	71
O(ON)-12/6			12,0	52	62	O(ON)-10,5/25	2500	E/25 D _w =263	10,5	50	60
O(ON)-9/10	1000	E/10 D _w =218	9,0	34	40	O(ON)-12/25			12,0	59	71
O(ON)-10,5/10			10,5	44	52	O(ON)-9/30	3000	E/30 D _w =308	9,0	45	53
O(ON)-12/10			12,0	51	61	O(ON)-10,5/30			10,5	55	65
O(ON)-9/12	1200	E/12 D _w =218	9,0	34	40	O(ON)-12/30			12,0	66	78
O(ON)-10,5/12			10,5	43	51	ON-9/35	3500	E/35 D _w =308	9,0	45	53
O(ON)-12/12			12,0	51	61	ON-10,5/35			10,5	55	65
O(ON)-10,5/15c	1500	E/15c D _w =240	10,5	48	56	ON-12/35			12,0	66	78
O(ON)-12/15c			12,0	56	66						

Dobór słupa O i ON

a) dla $60^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ w $t = -25^\circ\text{C}$ i sn

$$Pu \geq P = \sqrt{(2 \cdot Fn \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + Fws + FI + Fpy)^2 + Fpx^2}$$

$$\text{lub } Pu \geq P = \sqrt{A^2 + B^2},$$

$$\text{gdzie } A = (Fn1 + Fn2) \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + Fws + FI + Fpy$$

$$B = [(Fn1 - Fn2) \text{ lub } (Fn2 - Fn1)] \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + Fpx$$

b) dla $60^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ w $t = +10^\circ\text{C}$

$$Pu \geq P = \sqrt{(Fwp + 2 \cdot Fn_{10} \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + Fws + FI + Fpy)^2 + Fpx^2}$$

$$\text{lub } Pu \geq P = \sqrt{A^2 + B^2},$$

$$\text{gdzie: } A = Fwp + (Fn_{10}1 + Fn_{10}2) \cdot \cos \frac{\alpha}{2} + Fws + FI + Fpy$$

$$B = [(Fn_{10}1 - Fn_{10}2) \text{ lub } (Fn_{10}2 - Fn_{10}1)] \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + Fpx$$

$$\text{c) } Pu \geq P = \frac{2}{3} (Fn + Fpx) \text{ lub } Pu \geq P = \frac{2}{3} (Fn1 \text{ lub } Fn2 + Fpx)$$

Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

$$Fyh \geq \frac{Fc}{2}$$

$$Fyh \geq Fx$$

gdzie:

Pu - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)

P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)

Fws - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)

Fwp - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)

Fn, Fn1, Fn2 - Suma sił od naciągów podstawowych przewodów wszystkich torów (tablica 2.1)

Fn₁₀, Fn₁₀1, Fn₁₀2 - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. +10°C (tablica 2.2)

FI - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (str. 62)

Fpy - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y
Fpx - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x } zalecenia wg pkt. 9
 opisu technicznego

Fxh - Dopuszczalne poziome obciążenie haka

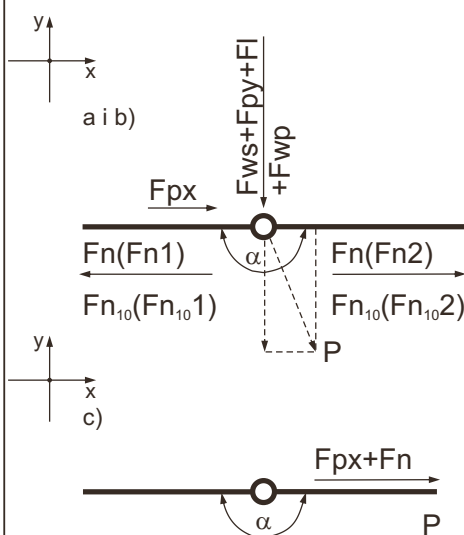
Fyh - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka

Fc - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sadzią danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

UWAGA:

1) Różnica naciągów pomiędzy **Fn1** i **Fn2** nie może przekraczać 50% większego naciągu.

2) Obciążenie **P** można wyznaczyć także przez geometryczne dodanie sił (wykres wektorowy)



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
 ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
 tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
 www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

				Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne słupy krańcowe K - □/4,3 ÷ 35				LnniS		str. 65	
Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa Pu [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]	Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]	Strefy klimatyczne	
		Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]				Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]		Strefy klimatyczne	
										W I	W II
K-9/4,3	430	E/4,3 Dw=173	9,0	29	34	K-9/15	1500	E/15 Dw=218	9,0	34	40
K-10,5/4,3			10,5	38	44	K-10,5/15			10,5	51	61
K-12/4,3			12,0	45	53	K-12/15			12,0	60	71
K-9/6c	600	E/6c Dw=173	9,0	28	34	K-9/17,5	1750	E/17,5 Dw=240	9,0	36	43
K-10,5/6c			10,5	37	44	K-10,5/17,5			10,5	51	60
K-12/6c			12,0	44	52	K-12/17,5			12,0	60	71
K-9/6	600	E/6 Dw=218	9,0	34	41	K-10,5/20	2000	E/20 Dw=263	10,5	51	60
K-10,5/6			10,5	45	53	K-12/20			12,0	60	71
K-12/6			12,0	52	62	K-10,5/25	2500	E/25 Dw=263	10,5	50	60
K-9/10	1000	E/10 Dw=218	9,0	34	40	K-12/25			12,0	59	71
K-10,5/10			10,5	44	52	K-9/30	3000	E/30 Dw=308	9,0	45	53
K-12/10			12,0	51	61	K-10,5/30			10,5	55	65
K-9/12	1200	E/12 Dw=218	9,0	34	40	K-12/30		E/35 Dw=308	3500	12,0	66
K-10,5/12			10,5	43	51	K-9/35	9,0			45	53
K-12/12			12,0	51	61	K-10,5/35	10,5			55	65
K-10,5/15c	1500	E/15c Dw=240	10,5	48	56	K-12/35	12,0			66	78
K-12/15c			12,0	56	66						

a)

b)

Dobór słupa K

a) dla $t = -25^{\circ}\text{C}$ lub $t = -5^{\circ}\text{C}$ i sn

$$Pu \geq P = \sqrt{(Fn + Fpx)^2 + (Fws + FI + Fpy)^2}$$

b) dla $t = +10^{\circ}\text{C}$

$$Pu \geq P = \sqrt{(Fn_{10} + Fpx)^2 + (0,5 \cdot Fwp + Fws + FI + Fpy)^2}$$

Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

$$F_{xh} \geq F_n$$
$$F_{yh} \geq \frac{F_c}{2}$$

gdzie:

Pu - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)

P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)

Fws - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)

Fwp - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)

Fn - Suma sił od naciągów podstawowych przewodów wszystkich torów (tablica 2.1)

Fn₁₀ - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. +10°C (tablica 2.2)

FI - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (str. 62)

Fpy - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y

Fpx - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x

F_{xh} - Dopuszczalne poziome obciążenie haka

F_{yh} - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka

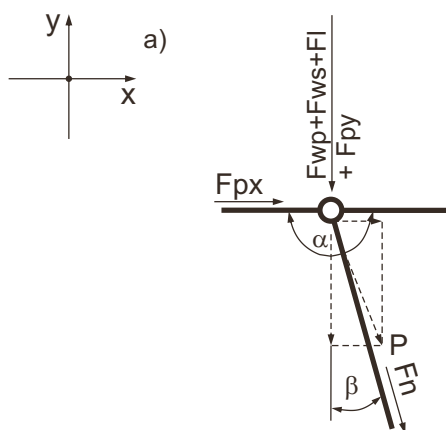
F_c - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sadzią danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

UWAGA:

Obciążenie **P** można wyznaczyć także przez geometryczne dodanie sił (wykres wektorowy).

Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne słupy rozgałęźne przelotowo - krańcowe RPK - □/6 ÷ 35				LnniS	str. 66
---	--	--	--	--------------	------------

Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P_u [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe F_{ws} [daN]		Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe F_{ws} [daN]	
		Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]					Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]		
				Strefy klimatyczne						Strefy klimatyczne	
				W I	W II					W I	W II
RPK-9/6c	600	E/6c Dw=173	9,0	28	34	RPK-9/15	1500	E/15 Dw=218	9,0	34	40
RPK-10,5/6c			10,5	37	44	RPK-10,5/15			10,5	51	61
RPK-12/6c			12,0	44	52	RPK-12/15			12,0	60	71
RPK-9/6	600	E/6 Dw=218	9,0	34	41	RPK-9/17,5	1750	E/ 17,5 Dw=263	9,0	36	43
RPK-10,5/6			10,5	45	53	RPK-10,5/17,5			10,5	51	60
RPK-12/6			12,0	52	62	RPK-12/17,5			12,0	60	71
RPK-9/10	1000	E/10 Dw=218	9,0	34	40	RPK-10,5/20	2000	E/20 Dw=263	10,5	51	60
RPK-10,5/10			10,5	44	52	RPK-12/20			12,0	60	71
RPK-12/10			12,0	51	61	RPK-10,5/25	2500	E/25 Dw=263	10,5	50	60
RPK-9/12	1200	E/12 Dw=218	9,0	34	40	RPK-12/25	3000	E/30 Dw=308	12,0	59	71
RPK-10,5/12			10,5	43	51	RPK-9/30			9,0	45	53
RPK-12/12			12,0	51	61	RPK-10,5/30			10,5	55	65
RPK-10,5/15c	1500	E/15c Dw=240	10,5	48	56	RPK-12/30	3500	E/35 Dw=308	12,0	66	78
RPK-12/15c			12,0	56	66	RPK-9/35			9,0	45	53
y↑	—	—	—	—	—	RPK-10,5/35			—	—	10,5
						RPK-12/35	12,0	66			78



Dobór słupa RPK

a) dla $0^\circ \leq \beta \leq 30^\circ$ w $t = -25^\circ\text{C}$ i sn

oraz $t = +10^\circ\text{C}$ dla linii przelotowej

$$P_u \geq P = \sqrt{(F_n \cdot \cos \beta + F_{wp} + F_{ws} + F_I + F_{py})^2 + (F_n \cdot \sin \beta + F_{px})^2}$$

b) dla doboru słupa w przypadku demontażu linii:

b.1) - odgałęźnej

obliczenia siły P jak dla
słupa przelotowego **P**

b.2) - przelotowej

obliczenia siły P jak dla
słupa krańcowego **K**

Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

a) dla linii przelotowej

$$F_{xh} \geq F_{wp}$$

$$F_{yh} \geq F_c$$

a) dla linii odgałęźnej

$$F_{xh} \geq F_n$$

$$F_{yh} \geq \frac{F_c}{2}$$

gdzie:

Pu - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)

P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)

Fws - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)

Fwp - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)

Fn, Fn1, Fn2 - Suma sił od naciągów podstawowych przewodów wszystkich torów (tablica 2.1)

Fn10, Fn101, Fn102 - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. $+10^\circ\text{C}$ (tablica 2.2)

FI - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (str. 62)

Fpy - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y

Fpx - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x } zalecenia wg pkt. 9 opisu technicznego

Fxh - Dopuszczalne poziome obciążenie haka

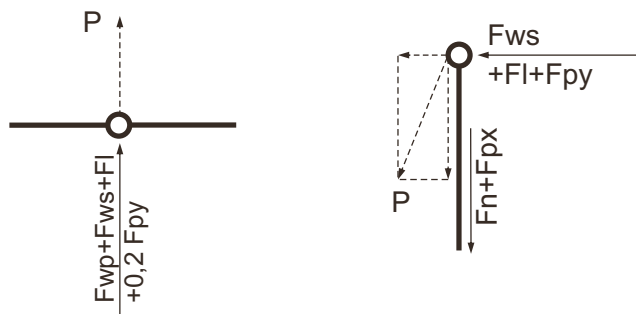
Fyh - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka

Fc - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sadzią danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

UWAGA:

1) Różnica naciągów pomiędzy **Fn1** i **Fn2** nie może przekraczać 50% większego naciągu.

2) Obciążenie **P** można wyznaczyć także przez geometryczne dodanie sił (wykres wektorowy)



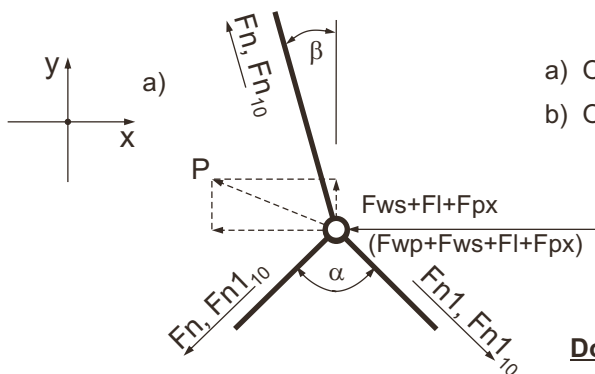
EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

				Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne słupy rozgałęźne narożno- krańcowe RNK - □/6 ÷ 35					LnniS		str. 67	
Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P_u [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]	Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa P [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]			
		Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]				Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]				
										Strefy klimatyczne		Strefy klimatyczne
				W I					W II	W I	W II	
RNK-9/6c	600	E/6c Dw=173	9,0	28	34	RNK-9/15	1500	E/15 Dw=218	9,0	34	40	
RNK-10,5/6c			10,5	37	44	RNK-10,5/15			10,5	51	61	
RNK-12/6c			12,0	44	52	RNK-12/15			12,0	60	71	
RNK-9/6	600	E/6 Dw=218	9,0	34	41	RNK-9/17,5	1750	E/ 17,5 Dw=240	9,0	36	43	
RNK-10,5/6			10,5	45	53	RNK-10,5/17,5			10,5	51	60	
RNK-12/6			12,0	52	62	RNK-12/17,5			12,0	60	71	
RNK-9/10	1000	E/10 Dw=218	9,0	34	40	RNK-10,5/20	2000	E/20 Dw=263	10,5	51	60	
RNK-10,5/10			10,5	44	52	RNK-12/20			12,0	60	71	
RNK-12/10			12,0	51	61	RNK-10,5/25			10,5	50	60	
RNK-9/12	1200	E/12 Dw=218	9,0	34	40	RNK-12/25	2500	E/25 Dw=263	12,0	59	71	
RNK-10,5/12			10,5	43	51	RNK-9/30			9,0	45	53	
RNK-12/12			12,0	51	61	RNK-10,5/30			10,5	55	65	
RNK-10,5/15c	1500	E/15c Dw=240	10,5	48	56	RNK-12/30	3000	E/30 Dw=308	12,0	66	78	
RNK-12/15c			12,0	56	66	RNK-9/35			9,0	45	53	
									RNK-10,5/35	10,5	55	65
						RNK-12/35	12,0	66	78			

Dobór słupa RNK



- a) Obliczenia siły P dla funkcji narożnej jak dla słupa **N** str. 63
b) Obliczenia siły P dla funkcji krańcowej jak dla słupa **K** str. 65

Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

- a) dla linii narożnej
 $F_{yh} \geq F_c$
 $F_{xh} \geq F_{wp} + 2 \cdot F_{n10} \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$ lub $F_{xh} \geq 2 \cdot F_n \cdot \cos \frac{\alpha}{2}$
b) dla linii odgałęźnej
 $F_{xh} \geq F_n$
 $F_{xh} \geq \frac{F_c}{2}$

gdzie:

- P_u** - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)
P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)
F_{ws} - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)
F_{wp} - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)
F_n, F_{n1} - Suma sił od naciągów podstawowych przewodów wszystkich torów (tablica 2.1)
F_{n10}, F_{n10,1} - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. +10°C (tablica 2.2)
F_l - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (str. 62)
F_{py} - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y
F_{px} - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x } zalecenia wg pkt. 9 opisu technicznego
F_{xh} - Dopuszczalne poziome obciążenie haka
F_{yh} - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka
F_c - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sadzią danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

Obciążenie **P** można wyznaczyć także przez geometryczne dodanie sił (wykres wektorowy)



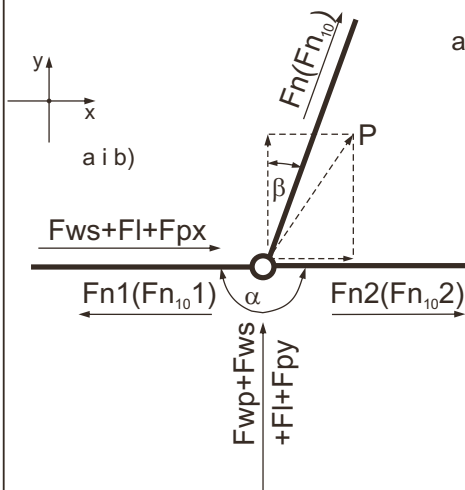
EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

			Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne słupy rozgałęźne odporowo - krańcowe ROK - □/10 ÷ 35 i odporowo-narożno-krańcowe i RONK - □/ ÷ 35						LnniS		str. 68	
Typ słupa	Dopusz. obciąż. słupa Pu [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]	Typ słupa		Dopusz. obciąż. słupa P [daN]	Żerdź		Obciążenie wiatrowe Fws [daN]		
		Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]					Typ średnica wierzchołka Dw	Długość [m]			
											Strefy klimatyczne	
				W I	W II	W I				W II		
ROK(RONK)-9/10	1000	E/10 Dw=218	9,0	34	40	ROK(RONK)-9/15	1500	E/15	Dw=218	9,0	34	40
ROK(RONK)-10,5/10			10,5	44	52	ROK(RONK)-10,5/15			Dw=263	10,5	51	61
ROK(RONK)-12/10			12,0	51	61	ROK(RONK)-12/15			12,0	60	71	
ROK(RONK)-9/12	1200	E/12 Dw=218	9,0	34	40	ROK(RONK)-9/17,5	1750	E/ 17,5	Dw=240	9,0	36	43
ROK(RONK)-10,5/12			10,5	43	51	ROK(RONK)-10,5/17,5			Dw=263	10,5	51	60
ROK(RONK)-12/12			12,0	51	61	ROK(RONK)-12/17,5			12,0	60	71	
ROK(RONK)-10,5/15c	1500	E/15c Dw=240	10,5	48	56	ROK(RONK)-10,5/20	2000	E/20 Dw=263	10,5	51	60	
ROK(RONK)-12/15c			12,0	56	66	ROK(RONK)-12/20			12,0	60	71	
						ROK(RONK)-10,5/25	2500	E/25 Dw=263	10,5	50	60	
						ROK(RONK)-12/25			12,0	59	71	
						ROK(RONK)-9/30	3000	E/30 Dw=308	9,0	45	53	
						ROK(RONK)-10,5/30			10,5	55	65	
						ROK(RONK)-12/30			12,0	66	78	
						ROK(RONK)-9/35	3500	E/35 Dw=308	9,0	45	53	
						ROK(RONK)-10,5/35			10,5	55	65	
						ROK(RONK)-12/35			12,0	66	78	

Dobór słupa ROK i RONK



a) dla $60^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$ w $t = -25^\circ \text{C}$ i sn

$$Pu \geq P = \sqrt{A^2 + B^2},$$

$$\left. \begin{aligned} \text{a.1. gdzie } A &= \left(\frac{2}{3} F_{n2} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} + F_n \cdot \sin \beta + F_{ws} + F_l + F_{px}\right) \\ B &= (F_n \cdot \cos \beta + F_{py}) \end{aligned} \right\} \text{ dla } F_{n2} > F_{n1}$$

$$\left. \begin{aligned} \text{a.2. gdzie } A &= \left(\frac{2}{3} F_{n1} \cdot \sin \frac{\alpha}{2} - F_n \cdot \sin \beta + F_{ws} + F_l + F_{px}\right) \\ B &= (F_n \cdot \cos \beta + F_{py}) \end{aligned} \right\} \text{ dla } F_{n2} < F_{n1}$$

b) dla ROK w $t = +10^\circ \text{C}$

$$Pu \geq P = \sqrt{A^2 + B^2},$$

$$\text{gdzie: } A = (F_{n102} - F_{n101} + F_{n10} \cdot \sin \beta + F_{px})$$

$$B = (F_{n10} \cdot \cos \beta + F_{wp} + F_{ws} + F_l + F_{py})$$

c) dla doboru słupa w przypadku dowolnego odcinka linii obliczenia siły P jak dla słupa O i ON

Dobór haka (każdy tor oddzielnie)

$$F_{yh} \geq \frac{F_c}{2}$$

$$F_{xh} \geq F_n$$

gdzie:

Pu - Dopuszczalne obciążenie słupa (tablica powyżej)

P - Wypadkowa sił działających na słup (wg obliczeń)

Fws - Siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie (tablica powyżej)

Fwp - Suma sił od parcia wiatru na przewody wszystkich torów (tablica 3.1 lub 3.2)

Fn, Fn1, Fn2 - Suma sił od naciągów podstawowych przewodów wszystkich torów (tablica 2.1)

Fn10, Fn101, Fn102 - Suma sił od naciągów przewodów wszystkich torów w temp. $+10^\circ \text{C}$ (tablica 2.2)

Fl - Siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego (str. 62)

Fpy - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y } zalecenia wg pkt. 9

Fpx - Wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x } opisu technicznego

Fxh - Dopuszczalne poziome obciążenie haka

Fyh - Dopuszczalne pionowe obciążenie haka

Fc - Siła pionowa od ciężaru przewodów z sadzią danego toru (tablica 4.1 lub 4.2)

UWAGA:

1) Różnica naciągów pomiędzy **Fn1** i **Fn2** nie może przekraczać 50% większego naciągu.

2) Obciążenie **P** można wyznaczyć także przez geometryczne dodanie sił (wykres wektorowy)

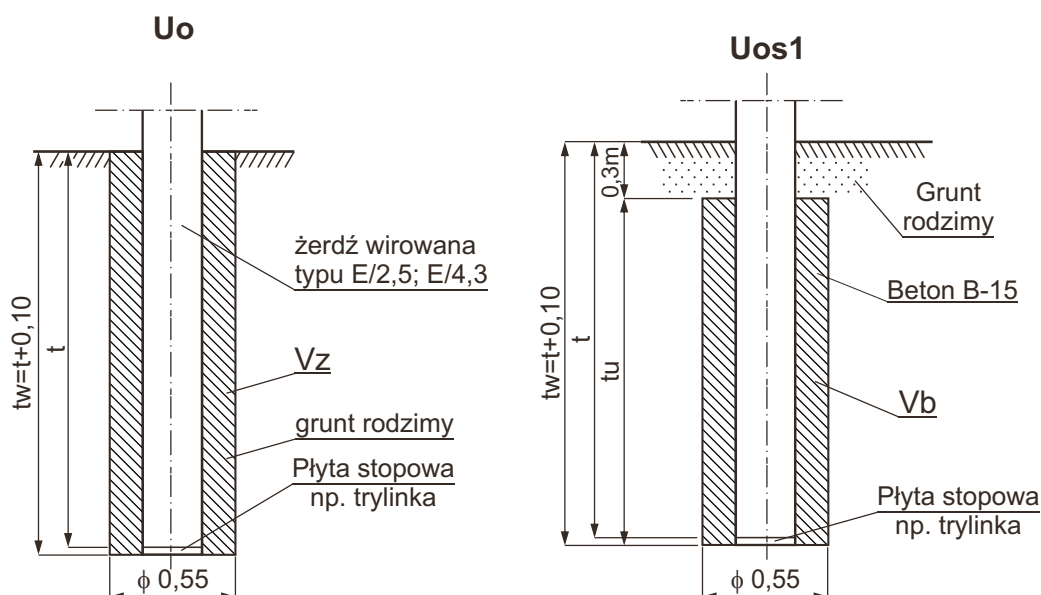


EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

Konstrukcja ustoju w otworze wierconym

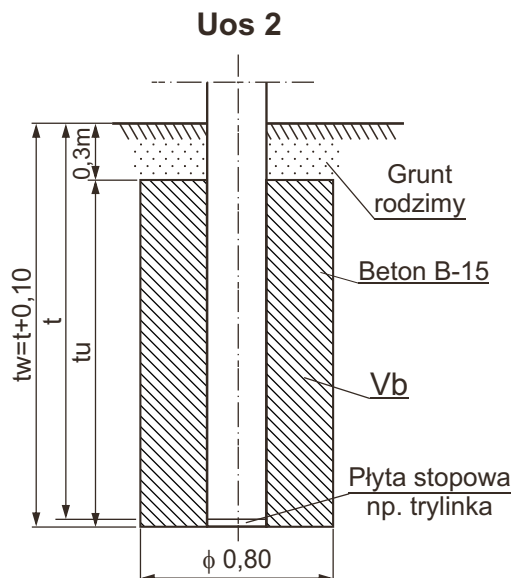

Skład betonu B15 na 1 m³

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

Głębokość tw / t / tu [m]	Objętość wykopu Vw/Vu [m ³]	Typ ustoju											
		Uo						Uos1					
		Zasypanie wykopu gruntem rodzیمym Vz [m ³] dla żerdzi o długości [m]						Zasypanie wykopu betonem Vb -objętość betonu B15 dla żerdzi o długości [m]					
		Dw = 150 mm			Dw = 173 mm			Dw = 150 mm			Dw = 173 mm		
		9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0
1,8/1,7/ -	0,428/ -	0,328	0,310	0,292	0,310	0,292	0,272	-	-	-	-	-	-
1,9/1,8/ -	0,451/ -	0,346	0,327	0,308	0,327	0,308	0,287	-	-	-	-	-	-
2,0/1,9/1,7	0,475/0,404	0,364	0,345	0,325	0,345	0,325	0,302	0,305	0,287	0,269	0,287	0,269	0,249
2,1/2,0/1,8	0,499/0,428	0,383	0,363	0,341	0,363	0,341	0,318	0,323	0,305	0,286	0,305	0,286	0,265
2,2/2,1/1,9	0,523/0,451	0,402	0,380	0,358	0,380	0,358	0,333	0,342	0,323	0,303	0,323	0,303	0,280
2,3/2,2/2,0	0,546/0,475	0,420	0,398	0,375	0,398	0,375	0,349	0,361	0,340	0,319	0,340	0,319	0,296
2,4/2,3/2,1	0,570/0,499	0,439	0,416	0,392	0,416	0,392	0,365	0,379	0,358	0,336	0,358	0,336	0,311
2,5/2,4/2,2	0,594/0,523	0,458	0,434	0,409	0,434	0,409	0,380	0,398	0,376	0,353	0,376	0,353	0,327
2,6/2,5/2,3	0,618/0,546	0,477	0,452	0,425	0,452	0,425	0,396	0,417	0,394	0,370	0,394	0,370	0,343
2,7/2,6/2,4	0,641/0,570	0,496	0,470	0,442	0,470	0,442	0,412	0,436	0,411	0,387	0,411	0,387	0,358
2,8/2,7/2,5	0,665/0,594	0,515	0,488	0,460	0,488	0,460	0,428	0,455	0,429	0,404	0,429	0,404	0,374
2,9/2,8/2,6	0,689/0,618	0,534	0,506	0,477	0,506	0,477	0,444	0,474	0,447	0,421	0,447	0,421	0,390
3,0/2,9/2,7	0,713/0,641	0,553	0,524	0,494	0,524	0,494	0,460	0,493	0,466	0,438	0,466	0,438	0,406
3,1/3,0/2,8	0,737/0,665	0,572	0,542	0,511	0,542	0,511	0,476	0,512	0,484	0,455	0,484	0,455	0,423



Konstrukcja ustaju w otworze wierconym

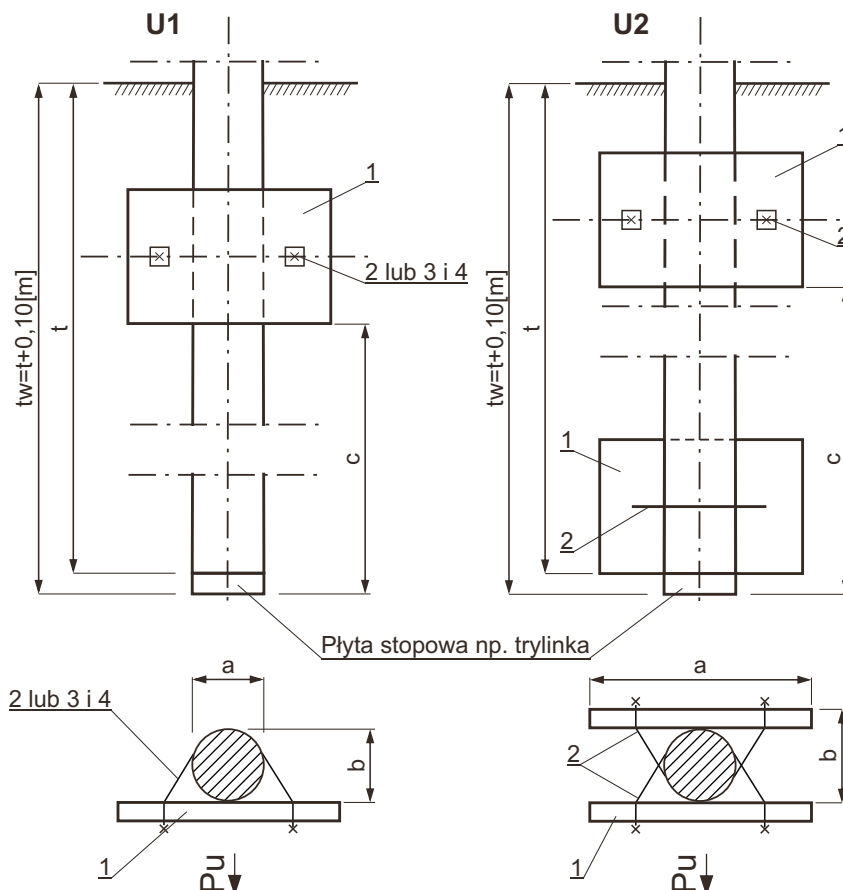

Skład betonu B15 na 1 m³

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

Typ ustaju	Głębokość tw / tu [m]	Objętość wykopu/ustaju Vw / Vu [m³]	Vb - objętość betonu B15 [m³]														
			Średnica żerdzi Dw [mm]														
			150			173			218			240			263		
			Długość żerdzi L [m]														
			9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0
Uos2	1,8/1,5	0,905/0,754	0,666	0,650	0,634	0,650	0,634	0,616	0,616	0,598	0,578	0,598	0,578	0,557	0,578	0,557	0,534
	1,9/1,6	0,955/0,804	0,711	0,694	0,677	0,694	0,677	0,658	0,658	0,639	0,617	0,639	0,617	0,595	0,617	0,595	0,571
	2,0/1,7	1,005/0,855	0,755	0,738	0,720	0,738	0,720	0,700	0,700	0,679	0,656	0,679	0,656	0,633	0,656	0,633	0,607
	2,1/1,8	1,056/0,905	0,800	0,782	0,763	0,782	0,763	0,742	0,742	0,720	0,696	0,720	0,696	0,671	0,696	0,671	0,644
	2,2/1,9	1,106/0,955	0,846	0,826	0,806	0,826	0,806	0,784	0,784	0,761	0,735	0,761	0,735	0,709	0,735	0,709	0,681
	2,3/2,0	1,156/1,005	0,891	0,870	0,849	0,870	0,849	0,826	0,826	0,802	0,775	0,802	0,775	0,748	0,775	0,748	0,717
	2,4/2,1	1,206/1,056	0,936	0,915	0,893	0,915	0,893	0,868	0,868	0,843	0,814	0,843	0,814	0,786	0,814	0,786	0,754
	2,5/2,2	1,257/1,106	0,981	0,959	0,936	0,959	0,936	0,910	0,910	0,884	0,854	0,884	0,854	0,824	0,854	0,824	0,791
	2,6/2,3	1,307/1,156	1,026	1,003	0,979	1,003	0,979	0,952	0,952	0,925	0,894	0,925	0,894	0,863	0,894	0,863	0,828
	2,7/2,4	1,357/1,206	1,072	1,048	1,023	1,048	1,023	0,995	0,995	0,966	0,934	0,966	0,934	0,902	0,934	0,902	0,866
	2,8/2,5	1,407/1,257	1,117	1,092	1,066	1,092	1,066	1,037	1,037	1,007	0,974	1,007	0,974	0,940	0,974	0,940	0,903
	2,9/2,6	1,458/1,307	1,163	1,137	1,110	1,137	1,110	1,080	1,080	1,049	1,014	1,049	1,014	0,979	1,014	0,979	0,940
	3,0/2,7	1,508/1,357	1,208	1,181	1,153	1,181	1,153	1,122	1,122	1,090	1,054	1,090	1,054	1,018	1,054	1,018	0,978
3,1/2,8	1,558/1,407	1,254	1,226	1,197	1,226	1,197	1,165	1,165	1,132	1,095	1,132	1,095	1,057	1,095	1,057	1,015	

	Ustoje U1 i U2			LnniS	str. 71
--	---------------------------	--	--	--------------	------------

Typ ustoju	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]			Objętość wykopu V_w^* [m ³]
	$a \times b$	c	tw	
U1	0,55 × 0,45	0,7	1,7	1,26
		0,8	1,8	1,40
		0,9	1,9	1,56
		1,0	2,0	1,72
	0,45 × 0,45	1,1	2,1	1,89
		1,2	2,2	1,88
		1,3	2,3	2,07
		1,4	2,4	2,26
		1,4	2,5	2,46
		1,5	2,6	2,68
		1,6	2,7	2,91
		0,6	1,6	1,65
		0,7	1,7	1,83
		0,8	1,8	2,02
		0,9	1,9	2,22
U2	0,9 × 0,5	1,0	2,0	2,44
		1,1	2,1	2,66
		1,2	2,2	2,90
		1,3	2,3	3,15
		1,4	2,4	3,42
		1,4	2,5	3,69
		1,5	2,6	3,98
		1,6	2,7	4,29



Zasypanie - grunt rodzimy.

* Objętość wykopu V_w dla ustoju U1 i U2 ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

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

UWAGI:

1. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 400$ mm.
2. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 443$ mm.
3. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 488$ mm.
4. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 308$ mm.
5. Stosować dla słupów E9 o średnicy $D_w = 150$ mm.
6. Stosować dla słupów E10,5 o średnicy $D_w = 150$ mm.

Masa kompletnego ustoju [kg]					79,4	159	-
4	Śruba M16×□-4,8-A-Fe/Zn52 z nakrętką i podkł. kwadr. 60×60/18 - rys. 48108	M16×260	PN-88/M-82121	0,64	2	-	6.
		M16×240		0,61			5.
3	Obejma	Oss-6	rys. 48104	1,48	szt.	2	4.
2	Obejma	Ous-4	rys. 4866	2,9			3.
		Ous-2	rys. 4865	2,55			2.
		Ous-1a	rys. 4827	2,45			1.
1	Płyta ustojowa	U-85	str. 98	77,0	1	2	-
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U1 U2 Typ ustoju ilość	Uwagi



EL projekt ®-POZNAŃ

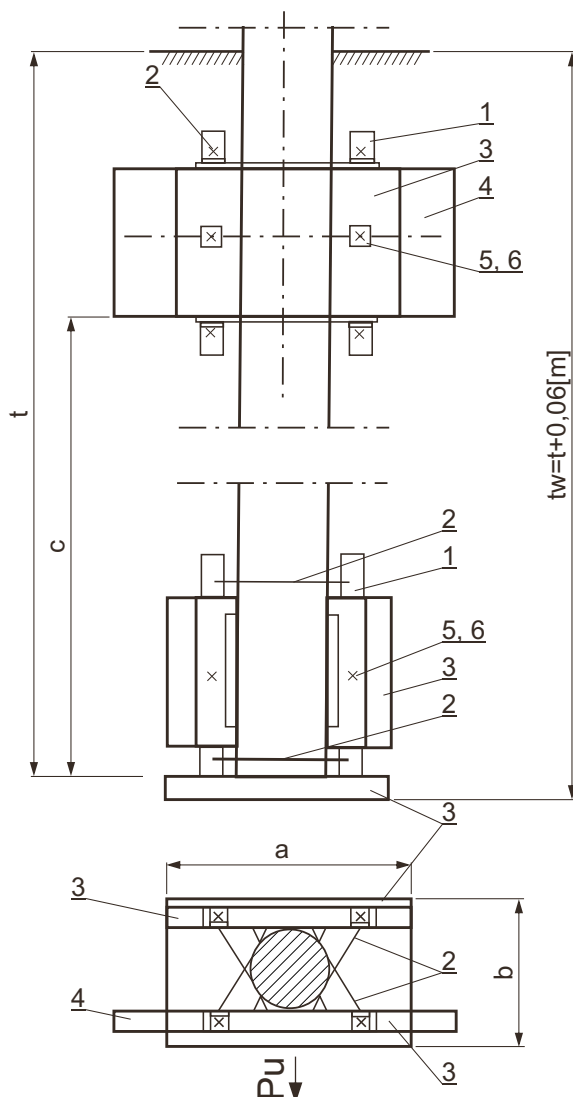


STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

Ustoje U1a i U1b				LnniS		str. 72			
U1a Płyta stopowa np. trylinka U1b $P_u \downarrow$				Typ ustoju	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]			Objętość wykopu V_w^* [m ³]	
				U1a i U1b	0,5 × 0,5	a × b	c	tw	
							1,0	2,0	1,73
							1,1	2,1	1,90
							1,2	2,2	2,09
							1,3	2,3	2,28
							1,4	2,4	2,49
							1,5	2,5	2,71
							1,6	2,6	2,94
							1,7	2,7	3,18
							1,8	2,8	3,44
							1,9	2,9	3,71
							2,0	3,0	3,99
Zasypanie - grunt rodzimy. * Objętość wykopu V_w dla ustoju ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu. P_u Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru, dla słupa O i ON - kierunek działania naciągu przewodów.									
UWAGI: 1. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 400$ mm. 2. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 443$ mm. 3. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 488$ mm. 4. Stosować do słupów o średnicy $D_p \leq 533$ mm. 5. Dla ustoju U1a podkł. kw. poz. 10 są w komplecie z obejmą Ous-□.									

Masa kompletnego ustoju [kg]					111	225		
12	Belka ustojowa	B-80	str. 98	36,0	-	2		
11	Płyta ustojowa	U-85		77,0	1	1		
10	Podkładka kwadratowa $\phi 16$	75160	BELOS-PLP	0,10	-	6	5.	
9	Śruba z nakrętką	M16×140	PN-88/M-82121	0,27	-	4		
8		M16×120		0,24	2	2		
7		M16×500		0,85	-	4	2.	
		M16×450		0,77			1.	
6	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99	2	-	4.	
		Ous-4	rys. 4866	2,9			3.	
		Ous-2	rys. 4865	2,55			2.	
		Ous-1a	rys. 4827	2,45			1.	
5	Element ustojowy	Eus-15d	rys. 4863	31,9	-	1	3. i 4.	
4		Eus-4d	rys. 4829	28,8	-		1. i 2.	
3		Eus-16d	rys. 4864	43,7	-	1	3. i 4.	
2		Eus-3d	rys. 4828	41,5	-		1. i 2.	
1	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84	1	-	3. i 4.	
		Eus-2p	rys. 4826	28,7			1. i 2.	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U1a	U1b	Uwagi
						Typ ustoju ilość		





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

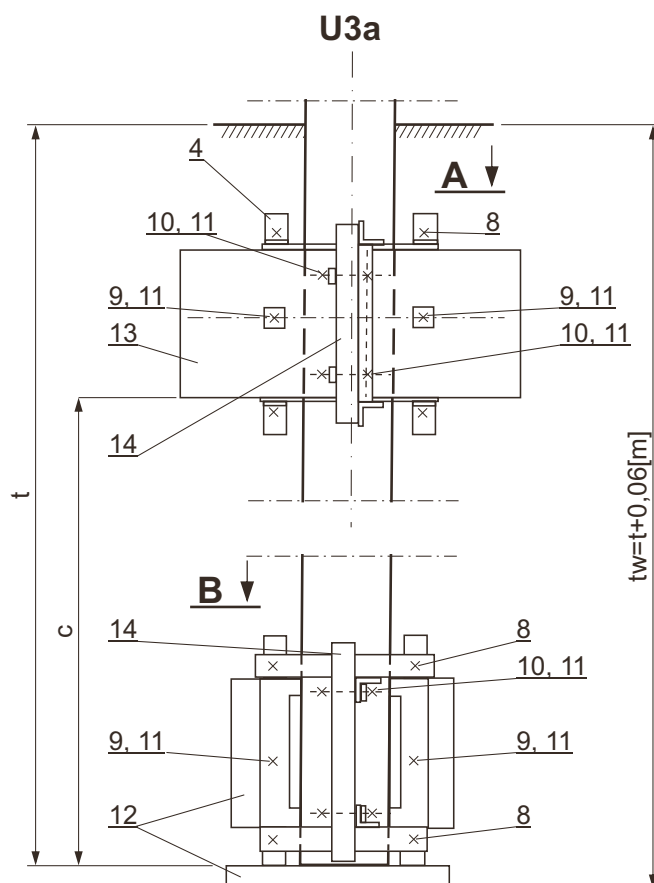
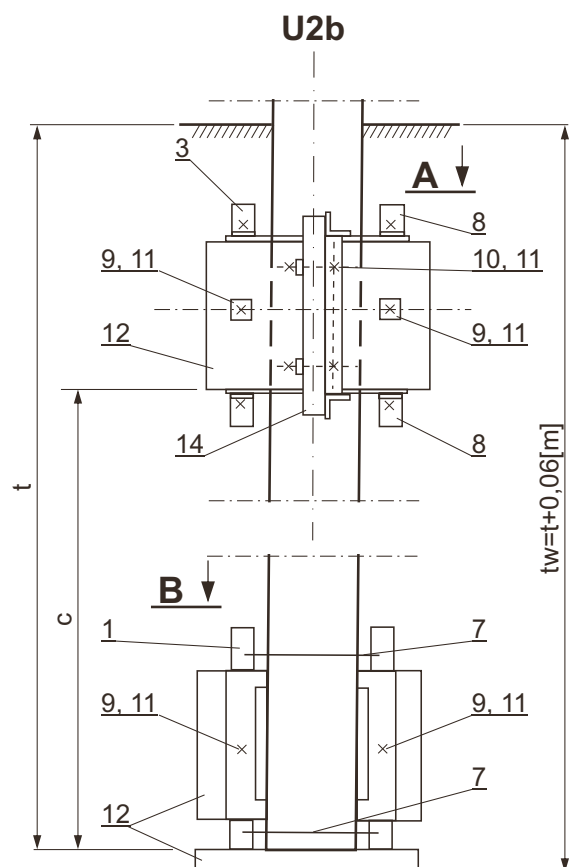
Zasypanie - grunt rodzimy.

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

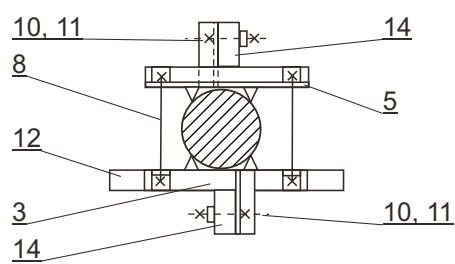
UWAGI:

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

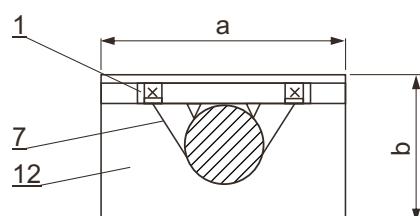
Masa kompletnego ustoju [kg]					299	321	-
6	Podkładka kwadratowa	φ 16			-	-	5.
5	Śruba z nakrętką	M16×120	PN-88/M-82121	0,24	4	4	-
4	Płyta ustojowa	U-130	str. 98	156,0	-	1	-
3		U-85		77,0	3	2	
2	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99	4	4	4.
		Ous-4	rys. 4866	2,9			3.
		Ous-2	rys. 4865	2,55			2.
		Ous-1a	rys. 4827	2,45			1.
1	Element mocowania płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84	2	2	4.
		Eus-2p	rys. 4826	28,7			1. 2. i 3.
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2a U3 Typ ustoju ilość	Uwagi



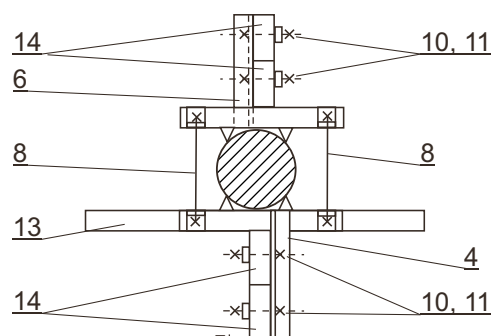
Rzut A



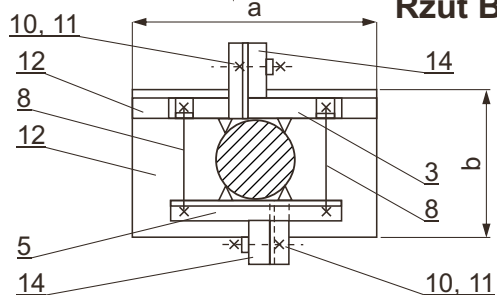
Rzut B



Rzut A



Rzut B



Zestawienie materiałów i uwagi str. 75.

					Ustoje U2b i U3a				LnniS	str. 75
U2b						U3a				
Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m ³]		Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m ³]
a	b	c	tw			a	b	c	tw	
0,90	0,65	0,9	1,86	2,49		0,90	1,10	0,9	1,86	3,56
		1,0	1,96	2,73	1,0			1,96	3,87	
		1,1	2,06	2,97	1,1			2,06	4,19	
		1,2	2,16	3,23	1,2			2,16	4,53	
		1,3	2,26	3,50	1,3			2,26	4,88	
		1,4	2,36	3,79	1,4			2,36	5,25	
		1,4	2,46	4,09	1,4			2,46	5,63	
		1,5	2,56	4,40	1,5			2,56	6,03	
		1,6	2,66	4,73	1,6			2,66	6,45	
		1,7	2,76	5,07	1,7			2,76	6,88	
		1,8	2,86	5,43	1,8			2,86	7,33	
		1,9	2,96	5,81	1,9			2,96	7,79	
		2.0	3.06	6.19	2.0			3.06	8.28	

Zasypanie - grunt rodzimy.

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

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

UWAGI:

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

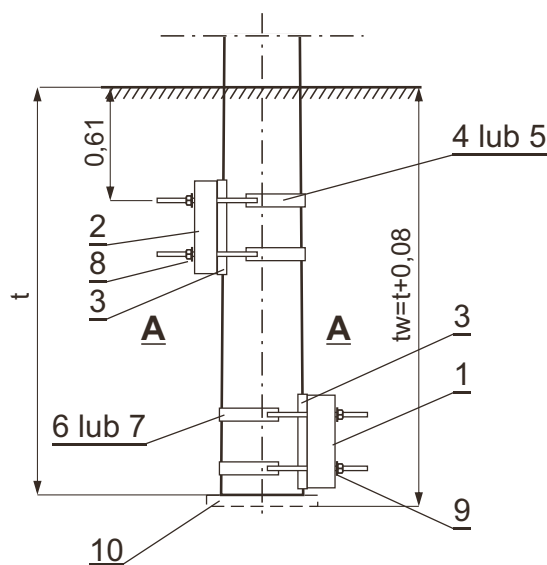
14	Belka ustojowa	B-80	str. 98	36,0	szt.	2	6	
13	Płyta ustojowa	U-130		156,0		-	1	
12		U-85		77,0		3	2	
11	Podkładka kwadratowa ϕ 16	75160	BELOS-PLP	0,10		-	16	5.
10	Śruba z nakrętką	M16×140	PN-88/M-82121	0,27		4	12	
9		M16×120		0,24		4	8	
		M16×450		0,77		4	8	1.
8	Śruba dwustronna	M16×650	rys. 4855	1,19				4.
		M16×600		1,11				3.
		M16×550		1,03				2.
7	Obejma	Ous-5	rys. 4867	2,99		2	-	4.
		Ous-4	rys. 4866	2,9				3.
		Ous-2	rys. 4865	2,55				2.
		Ous-1a	rys. 4827	2,45				1.
6	Element ustojowy	Eus-15g	rys. 4863	36,8		-	1	3. i 4.
Eus-4g		rys. 4829	33,7	1. i 2.				
5		Eus-15d	rys. 4863	31,9		1	1	3. i 4.
		Eus-4d	rys. 4829	28,8				1. i 2.
4		Eus-16g	rys. 4864	54,1		-	1	3. i 4.
		Eus-3g	rys. 4828	51,9				1. i 2.
3		Eus-16d	rys. 4864	43,7		1	1	3. i 4.
		Eus-3d	rys. 4828	41,5				1. i 2.
2	Element mocowania	Eus-4p	rys. 4860	30,84		1	-	4.
1	płyty ustojowej	Eus-2p	rys. 4826	28,7				1. 2. i 3.
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2b	U3a	Uwagi
						Typ ustoju ilość		



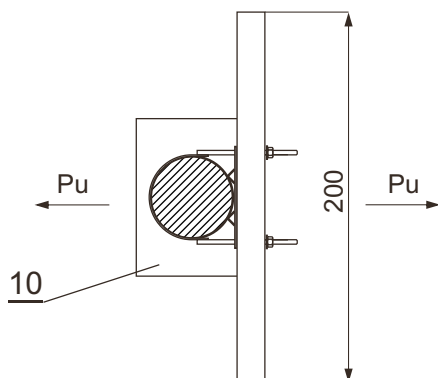
EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl



A - A



Wymiary dna wykopu
i uzbrojenia [m]

Objętość
wykopu
 V_w^*
[m³]

a	b	t	tw	
2,1	0,7	2,2	2,28	6,89
		2,3	2,38	7,37
		2,4	2,48	7,90
		2,5	2,58	8,43
		2,6	2,68	8,95
		2,7	2,78	9,56
		2,8	2,88	10,15
		2,9	2,98	10,75
		3,0	3,08	11,38

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

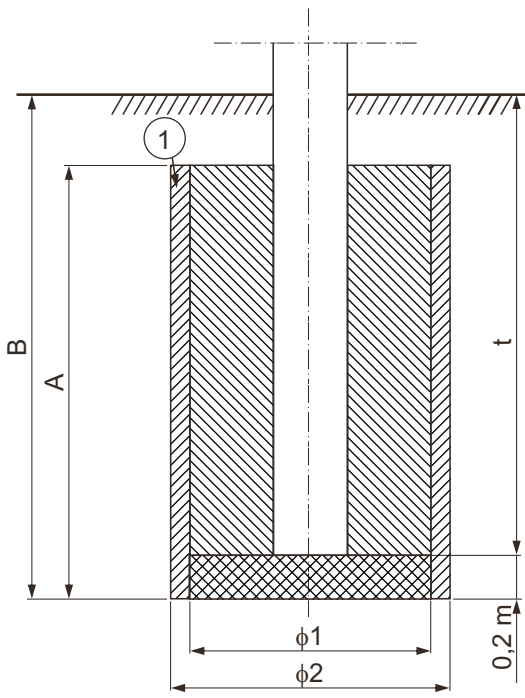
Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru.

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

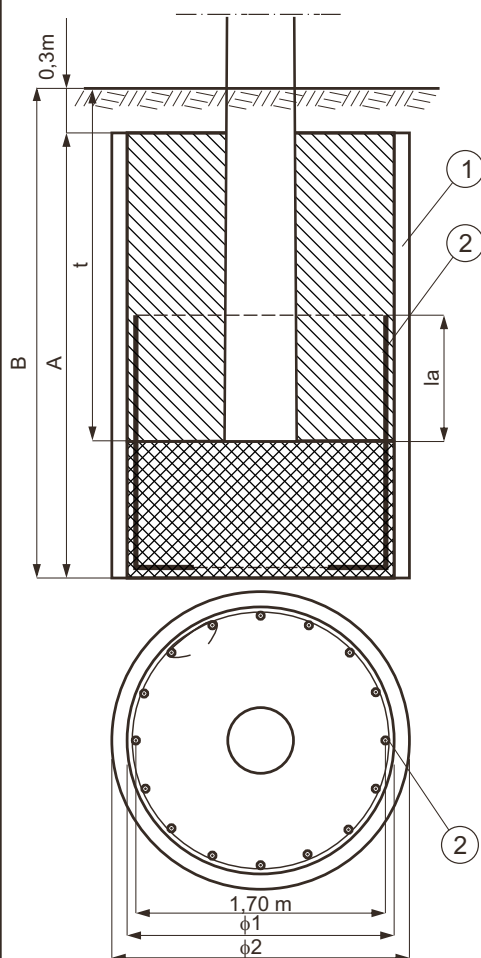
UWAGI:

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

10	Płyta ustojowa	U-85	str. 98	77,0	szt.	1	
9	Podkładka kwadratowa	Pus - 2	rys. 4857	1,19		4	
8		Pus - 1		0,85		4	
7	Element ustojowy	Eus - 12b	rys. 4861	8,27		-	2
6		Eus - 12a		8,00		2	-
5		Eus - 10b		5,18		-	2
4		Eus - 10a		5,04		2	-
3	Element ustojowy	Eus - 3p	rys. 4859	11,5		2	
2	Płyta ustojowa (górna)	U - □	str. 98	□	Jedn.	1	wg tabeli
1	Płyta ustojowa (dolna)	U - □		□		1	
Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku lub str.	Masa jedn. [kg]		10,5	12,0
						E/15	
						E/17,5÷25	
						Typ ustoju ilość	
							Uwagi

		Ustój Us □				LnniS		str. 77						
	Typ ustaju	Ilość kręgów [szt]	Wymiary				Wysokość kręgu							
	Us2	7	A	B	φ1	φ2	80	96						
			[m]		[cm]				30					
	Us3	8	2,10	2,40	120	144								
	Us6	7	2,10	2,40	140	164								
	Us7	8	2,40	2,70	160	186								
	Us10	8	2,40	2,70	160	186	50							
	Us15	8	2,40	2,70										
	Us16	9	2,70	3,00	100	124	30							
	Us18	4	2,00	2,30										
Us30	8	2,40	2,70	100	124	50								
Us34	5	2,50	2,80											
① Betonowe kręgi studzienne dobrane wg normy BN - 86/8971-08 o wysokości 30 cm i 50 cm  Beton B15 do zalania w I etapie przed ustawieniem słupa.  Beton B15 do zalania po ustawieniu słupa. Skład betonu B15 na 1 m³ Cement portlandzki 350220 kg Piasek do betonu0,420 m³ Żwir do betonu0,830 m³ Woda0,200 m³														
Dla słupów mocnych														
Typ ustaju	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Wykopy [m ³]		Objętość przestrzeni w kręgach Vk [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgach Vs [m ³]				Zasypanie słupa betonem B 15 [m ³]			
			Otwarty kopany koparką Vw1 *	Studniarski kopany ręcznie Vw 2			Dw=173	Dw=218	Dw=240	Dw=263	Dw=173	Dw=218	Dw=240	Dw=263
Us2	2,10	2,20	5,16	1,74	1,055	9,0	0,126	0,146	0,167	0,178	0,929	0,909	0,888	0,877
						10,5	0,145	0,167	0,190	0,202	0,910	0,888	0,865	0,853
						12,0	0,167	0,190	0,214	0,227	0,888	0,865	0,841	0,828
Us3	2,40	2,50	6,52	1,95	1,256	9,0	0,144	0,167	0,192	0,204	1,112	1,089	1,064	1,052
						10,5	0,167	0,191	0,218	0,232	1,089	1,065	1,038	1,024
						12,0	0,192	0,218	0,246	0,261	1,064	1,038	1,010	0,995
Us6	2,10	2,20	9,03	3,91	2,374	9,0	0,126	0,146	0,167	0,178	2,248	2,228	2,207	2,196
						10,5	0,145	0,167	0,190	0,202	2,229	2,207	2,184	2,172
						12,0	0,167	0,190	0,214	0,227	2,207	2,184	2,160	2,147
Us7	2,40	2,50	10,85	4,39	2,713	9,0	0,144	0,167	0,192	0,204	2,569	2,546	2,521	2,509
						10,5	0,167	0,191	0,218	0,232	2,546	2,522	2,495	2,481
						12,0	0,192	0,218	0,246	0,261	2,521	2,495	2,467	2,452
Us10	2,40	2,50	13,09	5,70	3,693	9,0	0,144	0,167	0,192	0,204	3,549	3,526	3,501	3,489
						10,5	0,167	0,191	0,218	0,232	3,526	3,502	3,475	3,461
						12,0	0,192	0,218	0,246	0,261	3,501	3,475	3,447	3,432
Us15	2,40	2,50	15,81	7,34	4,83	9,0	0,144	0,167	0,192	0,204	4,686	4,663	4,638	4,626
						10,5	0,167	0,191	0,218	0,232	4,663	4,639	4,612	4,598
						12,0	0,192	0,218	0,246	0,261	4,638	4,612	4,584	4,569
Us16	2,70	2,80	18,51	8,15	5,43	9,0	0,162	0,187	0,216	0,230	5,268	5,243	5,214	5,200
						10,5	0,187	0,215	0,245	0,261	5,243	5,215	5,185	5,169
						12,0	0,216	0,245	0,278	0,294	5,214	5,185	5,152	5,136
Us18	2,00	2,10	9,85	6,25	4,02	9,0	0,120	0,138	0,159	0,169	3,900	3,882	3,861	3,851
						10,5	0,138	0,158	0,180	0,192	3,882	3,862	3,840	3,828
						12,0	0,159	0,181	0,204	0,215	3,861	3,839	3,816	3,805
Us30	2,40	2,50	6,92	3,26	1,88	9,0	0,144	0,167	0,192	0,204	1,736	1,713	1,688	1,676
						10,5	0,167	0,191	0,218	0,232	1,713	1,689	1,662	1,648
						12,0	0,192	0,218	0,246	0,261	1,688	1,662	1,634	1,619
Us34	2,50	2,60	7,36	3,38	1,96	9,0	0,150	0,174	0,200	0,213	1,810	1,786	1,760	1,747
						10,5	0,173	0,199	0,227	0,241	1,787	1,761	1,733	1,719
						12,0	0,200	0,227	0,257	0,272	1,760	1,733	1,703	1,688
* Wymiary dna wykopu przyjęto równe zewnętrznej średnicy kręgu, a objętości Vw ustalono przy założeniu 20 % odchylenia ścian bocznych od pionu.														





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

Beton B15 do zalania w I etapie
przed ustawieniem słupa.

Beton B15 do zalania
po ustawieniu słupa.

Skład betonu B15 na 1 m³

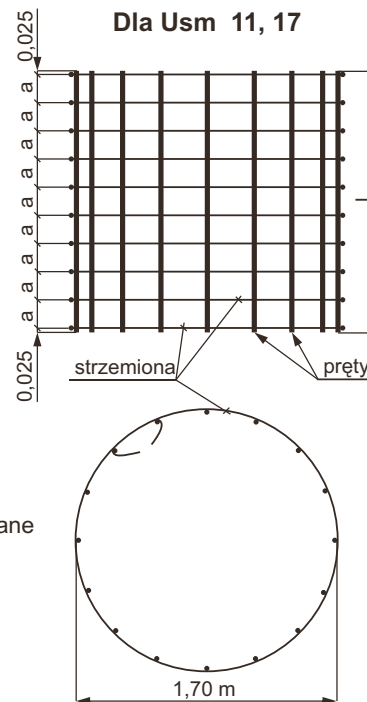
Cement portlandzki 350 220 kg
Piasek do betonu 0,420 m³
Żwir do betonu 0,830 m³
Woda 0,200 m³

Stal A - III

Pręty ze strzemionami wiązane lub spawane

Zbrojenie fundamentu

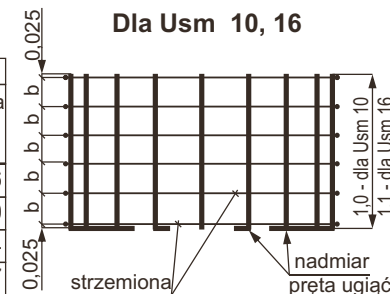
Dla Usm 11, 17



Zestawienie stali dla fundamentu

Typ fundamentu	Wymiar		Pręty						Strzemiona					
	a [m]	b [m]	la [m]	szt.	Średnica [mm]	Długość [m]	Masa jedn. [kg/m]	Masa 1 szt. [kg]	Średnica druetu [mm]	szt.	Długość [m]	Masa jedn. [kg/m]	Masa 1 szt. [kg]	Masa całk. [kg]
Usm 17	0,183	-	0,85	16	φ 18	1,7	2,00	3,4	φ 6	10	5,94	0,222	1,32	67,6
Usm 10	-	0,191	-	-	-	-	-	-	φ 6	6	-	-	-	33,0
Usm 16	-	0,176	0,65	16	φ 14	1,3	1,21	1,57	φ 6	7	5,94	0,222	1,32	34,4
Usm 11	0,179	-	-	-	-	-	-	-	φ 6	8	-	-	-	35,7

Dla Usm 10, 16

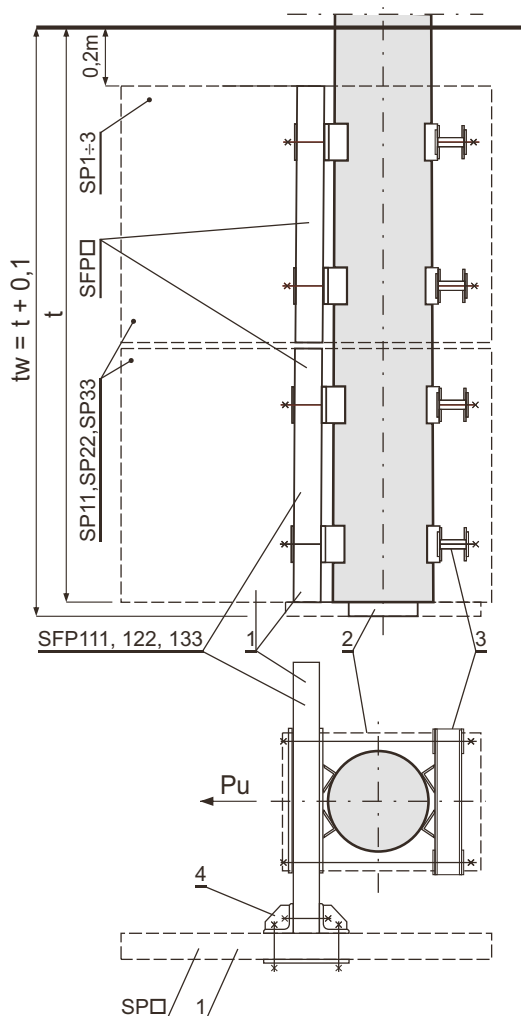


Typ ustoiu	Wysokość fundamentu A [m]	Głębokość posadowienia słupa t [m]	Wykop [m³]		Objętość przestrzeni w kręgach V _k [m ³]	Długość żerdzi słupa L [m]	Objętość części słupa w kręgu V _s [m³]	Zasypanie słupa beton B15 [m³]
			Otwarty kop. koparką V _w 1*	Studniarski kop. ręcznie V _w 2				
Usm 10	2,4	2,3	14,54	8,99	6,11	9,0	0,328	5,782
						10,5	0,364	5,746
						12,0	0,400	5,710
Usm 11	2,7		16,95	10,00	6,87	9,0	0,328	6,542
						10,5	0,364	6,506
						12,0	0,400	6,470
Usm 17	3,0		19,55	11,00	7,634	9,0	0,328	7,306
						10,5	0,364	7,270
						12,0	0,400	7,234
Usm 16	2,5		15,32	9,33	6,36	9,0	0,328	6,032
						10,5	0,364	5,996
						12,0	0,400	5,960

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

		Fundamenty prefabrykowane FP		LnniS		str. 79																																					
widok w kier A FP1																																											
Skład betonu B15 na 1 m³ Cement portlandzki 350 315 kg Piasek do betonu 0,430 m³ Żwir do betonu 0,730 m³ Woda 0,290 m³ Masa 1 m³ ≈ 2400 kg				<table><tr><th>Głębokość posadowienia t / t_r = t_w [m]</th><th colspan="3">Objętość wykopu V_w [m³]</th></tr><tr><td>3,0/3,25</td><td>9,7</td><td>10,3</td><td>11,9</td></tr><tr><td>2,9/3,15</td><td>9,1</td><td>9,7</td><td>11,3</td></tr><tr><td>2,8/3,05</td><td>7,5</td><td>9,1</td><td>10,7</td></tr><tr><td>2,7/2,95</td><td>7,0</td><td>8,6</td><td>10,1</td></tr><tr><td>2,6/2,85</td><td>6,6</td><td>8,0</td><td>9,5</td></tr><tr><td>2,5/2,75</td><td>6,2</td><td>7,5</td><td>8,9</td></tr><tr><td>2,4/2,65</td><td>5,8</td><td>7,1</td><td>8,3</td></tr><tr><td>2,3/2,50</td><td>5,5</td><td>6,7</td><td>7,9</td></tr></table>				Głębokość posadowienia t / t _r = t _w [m]	Objętość wykopu V _w [m³]			3,0/3,25	9,7	10,3	11,9	2,9/3,15	9,1	9,7	11,3	2,8/3,05	7,5	9,1	10,7	2,7/2,95	7,0	8,6	10,1	2,6/2,85	6,6	8,0	9,5	2,5/2,75	6,2	7,5	8,9	2,4/2,65	5,8	7,1	8,3	2,3/2,50	5,5	6,7	7,9
Głębokość posadowienia t / t _r = t _w [m]	Objętość wykopu V _w [m³]																																										
3,0/3,25	9,7	10,3	11,9																																								
2,9/3,15	9,1	9,7	11,3																																								
2,8/3,05	7,5	9,1	10,7																																								
2,7/2,95	7,0	8,6	10,1																																								
2,6/2,85	6,6	8,0	9,5																																								
2,5/2,75	6,2	7,5	8,9																																								
2,4/2,65	5,8	7,1	8,3																																								
2,3/2,50	5,5	6,7	7,9																																								
UWAGI: 1. Objętość zasypki gruntowej V_z = V_s = V_w - V_f [m³] <table><tr><th colspan="3">Objętość betonu V_{bu} [m³]</th></tr><tr><th colspan="3">Długość żerdzi [m]</th></tr><tr><td>9,0</td><td>10,5</td><td>12,0</td></tr><tr><td>0,22</td><td>0,18</td><td>0,16</td></tr></table>				Objętość betonu V _{bu} [m³]			Długość żerdzi [m]			9,0	10,5	12,0	0,22	0,18	0,16	<table><tr><td colspan="2">Wymiary dna wykopu [m×m]</td><td>1,3×0,65</td><td>1,7×0,65</td><td>2,1×0,65</td></tr><tr><td colspan="2">Objętość fundamentu V_f [m³]</td><td>1,06</td><td>1,15</td><td>1,24</td></tr><tr><td colspan="2">Masa fundamentu bez poz. 10 [kg]</td><td>1740</td><td>1970</td><td>2190</td></tr></table>				Wymiary dna wykopu [m×m]		1,3×0,65	1,7×0,65	2,1×0,65	Objętość fundamentu V _f [m³]		1,06	1,15	1,24	Masa fundamentu bez poz. 10 [kg]		1740	1970	2190									
Objętość betonu V _{bu} [m³]																																											
Długość żerdzi [m]																																											
9,0	10,5	12,0																																									
0,22	0,18	0,16																																									
Wymiary dna wykopu [m×m]		1,3×0,65	1,7×0,65	2,1×0,65																																							
Objętość fundamentu V _f [m³]		1,06	1,15	1,24																																							
Masa fundamentu bez poz. 10 [kg]		1740	1970	2190																																							
	Materiał (ilość w szt.)	8	Beton uzupełniający B 20		Objętość betonu V _{bu} wg tabeli																																						
-		7	Kliny stabilizujące		3																																						
0,9		6	Śruba z nakrętką 2 podkładkami okrągłymi i kwadratowa	M 24×250 + Pu-2	-	12	12																																				
0,6		5		M 20×250 + Pu-1	12	-	-																																				
1125		4	Płyta ustojowa	str. 98	P - 200	-	-	1																																			
900		3			P - 160	-	1	-																																			
675		2			P - 120	1	-	-																																			
1060		1			Element ustoju	EF	1	1	1																																		
Masa jedn. [kg]	Rodzaj fundamentu				FP 11	FP 12	FP 13																																				



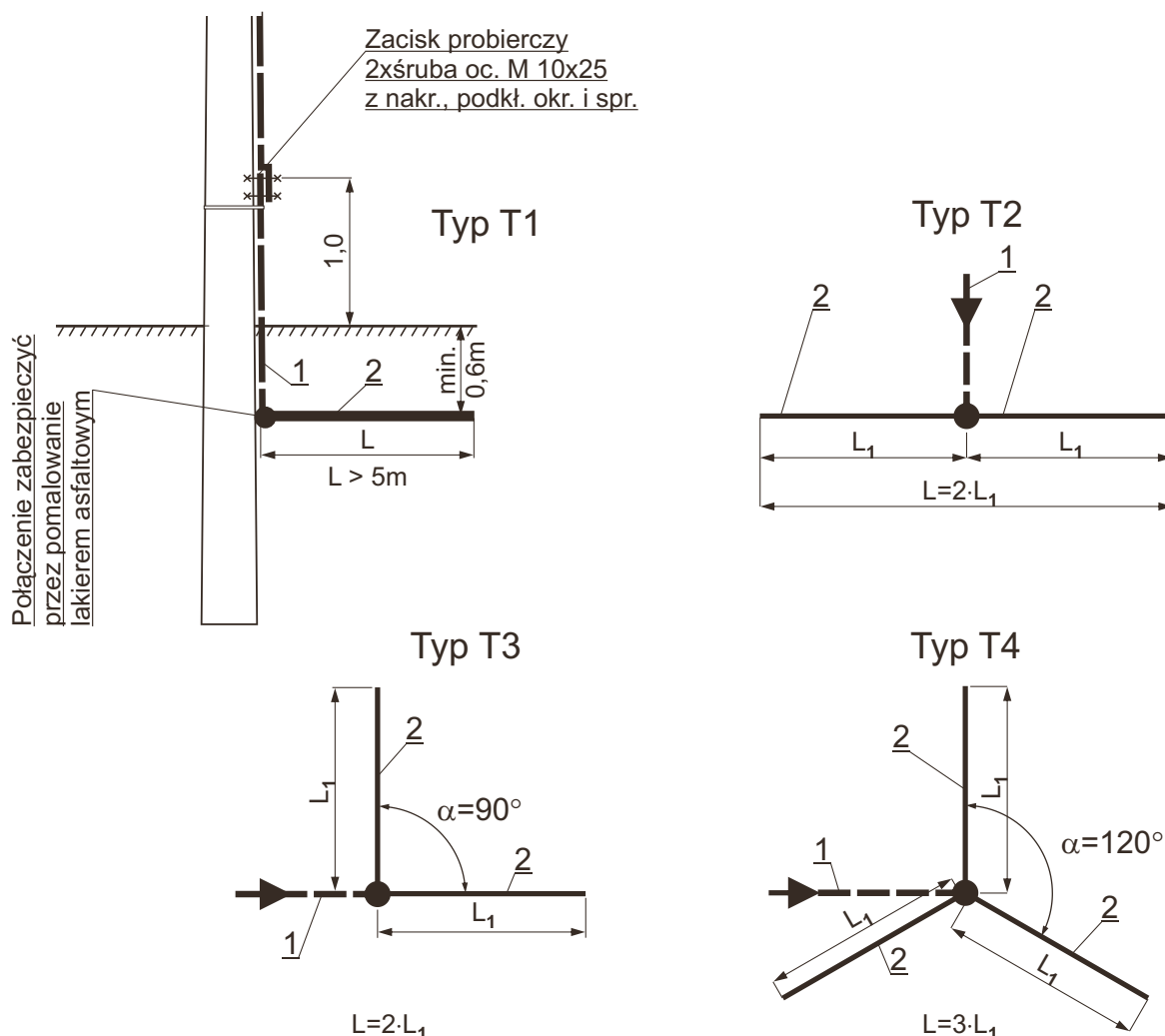


Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [m×m]	Objętość wykopu Vw [m ³]											
		Głębokość posadowienia żerdzi t / wykopu tw [m]											
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1					
SFP111	1,3×1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03					
SFP122	1,7×1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02					
SFP133	2,1×1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00					
SFP111+SP1	1,3×0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83					
SFP111+SP2	1,3×1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23					
SFP111+SP3	1,3×1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61					
SFP122+SP1	1,7×0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55					
SFP122+SP2	1,7×1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47					
SFP122+SP3	1,7×1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36					
SFP133+SP1	2,1×0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27					
SFP133+SP2	2,1×1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71					
SFP133+SP3	2,1×1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11					
SFP111+SP11	1,4×1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42					
SFP122+SP11	1,8×1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79					
SFP122+SP22	1,8×1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80					
SFP133+SP11	2,2×1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15					
SFP133+SP22	2,2×1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67					
SFP133+SP33	2,2×2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18					

UWAGI:

- Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi $t_{\min}=2,4\text{m}$.
- Objętość zasyпки gruntu $V_z=0,9V_w[\text{m}^3]$.
- Objętość wykopu V_w - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

Masa fundamentu [kg]				1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400		
4	Połączenie skręcane do SP11, 22, 33 i SP1, 2, 3	4-079-65a	80	-			-			1 kpl.				
			40	-			1 kpl.			-				
3	Połączenie skręcane do SFP1□, SFP1□/623		153	1 kpl.			-			-				
			178											
2	Płyta ustojowa	U - 85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-	98	
	Płyta stopowa 0,3'0,3 m lub trylinka		10	1	1	1	-	-	-	-	-	-		
1	Płyta fundamentu	PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2	98	
		PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-		
		PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-		
Poz.	Wyszczególnienie	Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]										Strona	Uwagi
			SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33			
			Typ fundamentu											

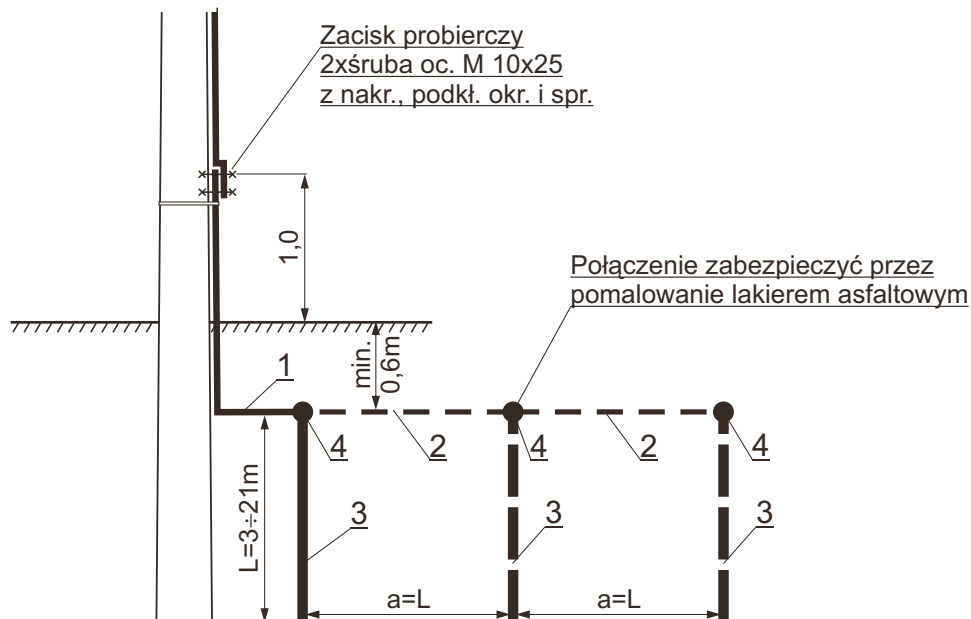


Zalecana długość poszczególnych promieni do 40m

Pozycja: 1. Bednarka ocynk.  25 x 4mm długości 2,5 m
2. Bednarka ocynk.  25 x 4mm długości wg poniższej tablicy

Tablica doboru typu uziemień taśmowych dla uzyskania
żądaney rezystancji <10Ω lub < 30Ω

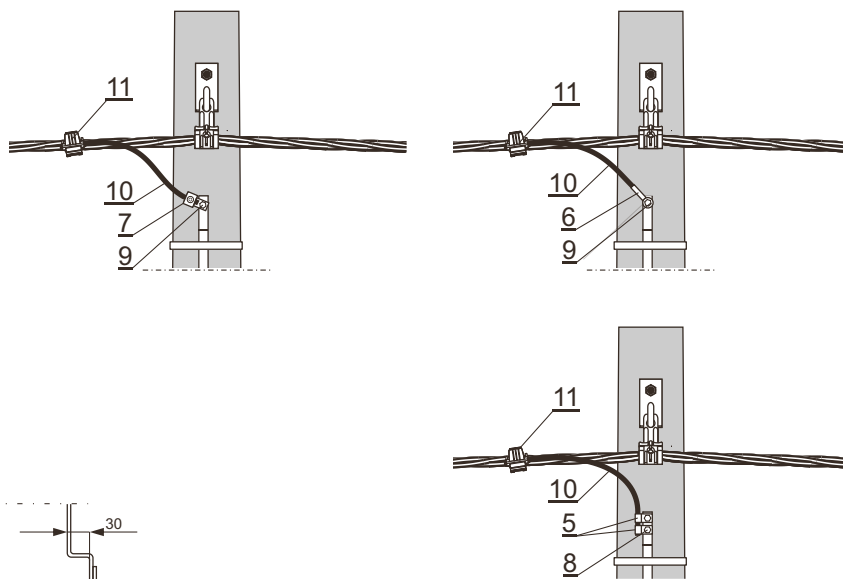
Rezystywność wł. gruntu ρ [Ωm]	100		200		300		400		500	
Żądana rezystancja [Ω]	10	30	10	30	10	30	10	30	10	30
Typ uziomu	Długość bednarki L [m]									
T1	17	6	40	11	63	18	89	25	115	33
T2	15	6	35	9	56	16	80	22	104	30
T3	23	7	50	16	75	22	100	29	126	38
T4	21	6	48	12	66	21	90	30	108	36



- Pozycja:
1. Bednarka ocynk. $\square$ 25×4mm długości 2,5 m
 2. Bednarka ocynk. $\square$ 25×4mm długości wg tablicy
 3. Pręt stalowy okrągły ocynkowany lub pomiedziowany ϕ 16 ÷ 18 mm
 4. Uchwyt krzyżowy lub połączenie spawane.

Tablica rezystancji uziemień prętowych
dla prętów pograżonych wzdłuż linii prostej i stosunku $\frac{a}{L} = 1$

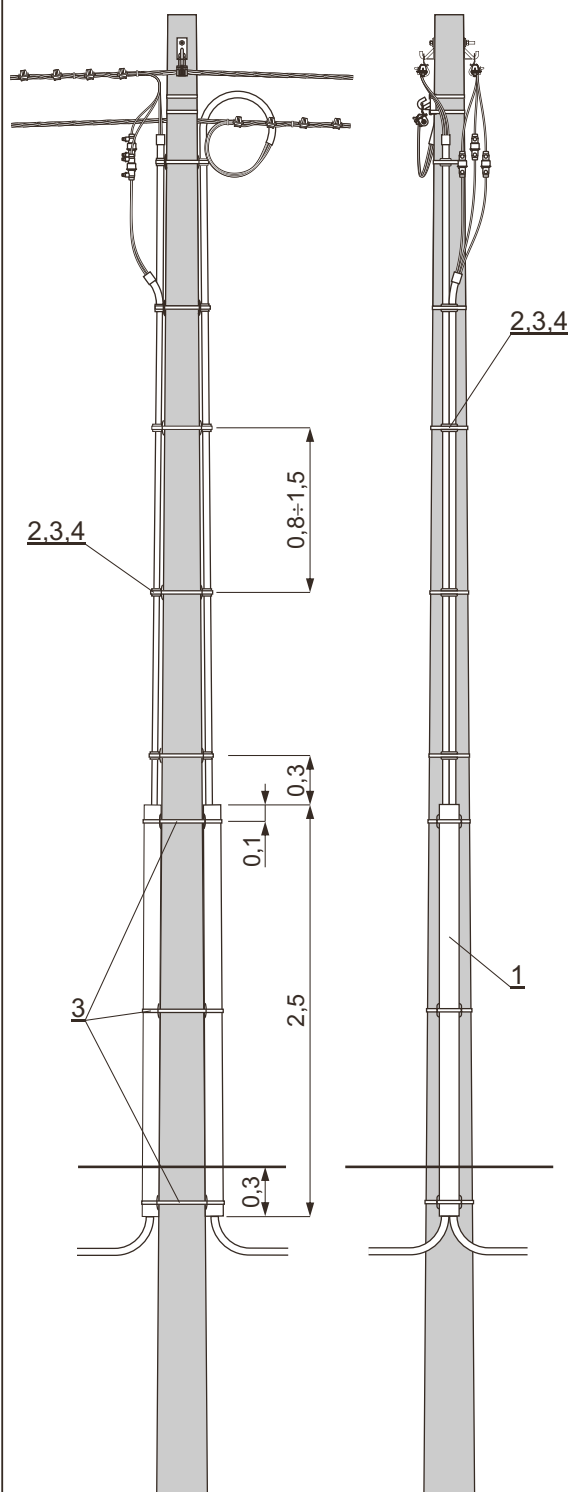
Typ uziomu		P1					P2					P3				
Ilość prętów [szt.]		1					2					3				
Bedn. oc. 25 x 4mm [m]		2,5					2,5 + a					2,5 + 2 × a				
Uchwyt krzyżowy [szt.] dobór str. 116÷118		1					2					3				
Rezystywność gruntu ρ [Ω m]		100	200	300	400	500	100	200	300	400	500	100	200	300	400	500
Pręt ϕ 16÷18 długości L [m] dobór str. 116 ÷ 118	3	-	-	-	-	-	13,3	26,6	-	-	-	10,3	20,5	-	-	-
	6	17,6	-	-	-	-	7,6	15,1	22,7	30,2	-	5,8	11,6	17,4	23,3	29,0
	9	12,5	24,9	-	-	-	5,4	10,8	16,2	21,6	27,0	4,2	8,3	12,4	16,5	20,7
	12	9,7	19,4	29,1	-	-	4,2	8,5	12,7	16,9	21,2	3,2	6,5	9,7	13,0	16,2
	15	8	16	24	-	-	3,5	7,0	10,5	14,0	17,5	2,7	5,4	8,0	10,7	13,4
	18	6,9	13,7	20,5	27,3	-	3,0	6,0	9,0	12,0	15,0	2,3	4,6	6,9	9,1	11,5
	21	6	12	17,9	23,9	29,9	2,6	5,3	7,87	10,5	13,1	2,0	4,0	6,0	8,0	10,1



1. Miejsca połączeń zabezpieczyć wazeliną bezkwasową.
2. Bednarkę (poz.1) malować na niebiesko
3. Ilości poz. 5 ÷ 11 : bez nawiasów - dla 1 toru
w nawiasach () - dla 2 torów
w nawiasach [] - dla 3 torów
4. Poz 10 i 11 stosować w przypadku słupów P i N.

11	Zacisk odgałęźny przeb. izolację		szt.	1(2)[3]								
10	Przewód AsXSn dł. 1m			1(2)[3]								
9	Śruba oc. z nakr.	M12x25		1(2)[3]								
8	podkł. okr. i spręż.	M10x25		2(4)[6]								
7	Zacisk do przew. 35 ÷ 120mm ²			ZGVS		1(2)[3]						
6	Końcówki kablowe rurowe aluminiowe do przew. PEN	KA □ / 12		1(2)[3]								
5	Zacisk tulejowy do AL 95 ² ÷ 120 ²			ZUP-12		2(4)[6]						
	Zacisk tulejowy do AL 35 ² ÷ 70 ²			ZUP-8								
	Zacisk tulejowy do AL 16 ² ÷ 25 ²		ZUP-5									
4	Klamerka		5	6	7	5	6	7	5	6	7	
3	Opaska z taśmy stalowej nierdz. 20×0,4 mm		m	5	6,2	7,4	6,0	7,4	8,9	7,1	8,7	10,4
2	Śruba oc. z nakr. podkł. okr. i spręż.	M10x25	szt.	2	2	2	2	2	2	2	2	2
1	Bednarka oc.	25×4		~ 5,6	~ 7	~ 8,4	~ 5,6	~ 7	~ 8,4	~ 5,6	~ 7	~ 8,4
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0	9,0	10,5	12,0
				150 ÷ 173 mm			218 ÷ 240 mm			263 ÷ 308 mm		
				Średnica wierzchołka żerdzi								





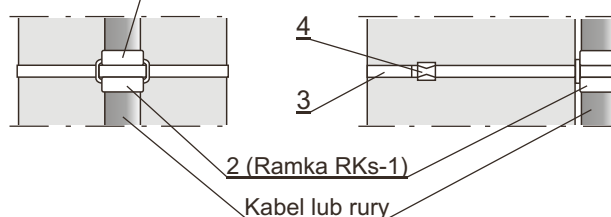
1. Zestawienie materiałów
i szczegóły uzbrojenia

str. 86

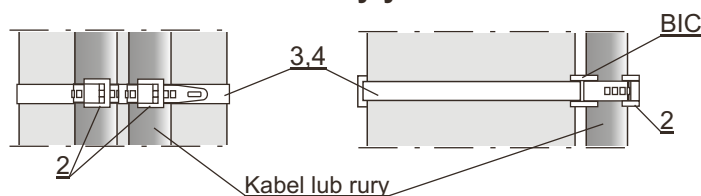
Zamocowanie kabla na słupie Szczegół montażowy

Ramki RKs

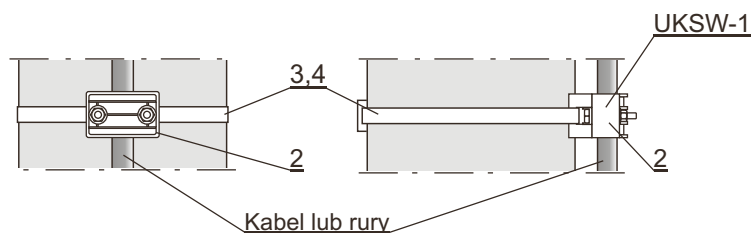
Do mocowania kabli
stosować obwód z zewnętrznej powłoki
izolacyjnej kabla YAKY uzyskanej
po odizolowaniu końcówek.



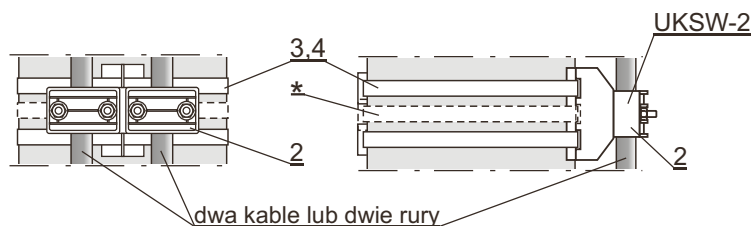
Uchwyty BIC



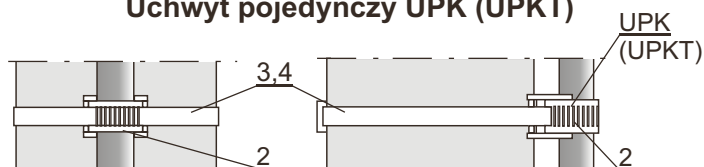
Uchwyt pojedynczy UKSW-1 (U1) [UKB2(o)]



Podwójny uchwyt UKSW-2 (U2) [2xUKB2(o)km]

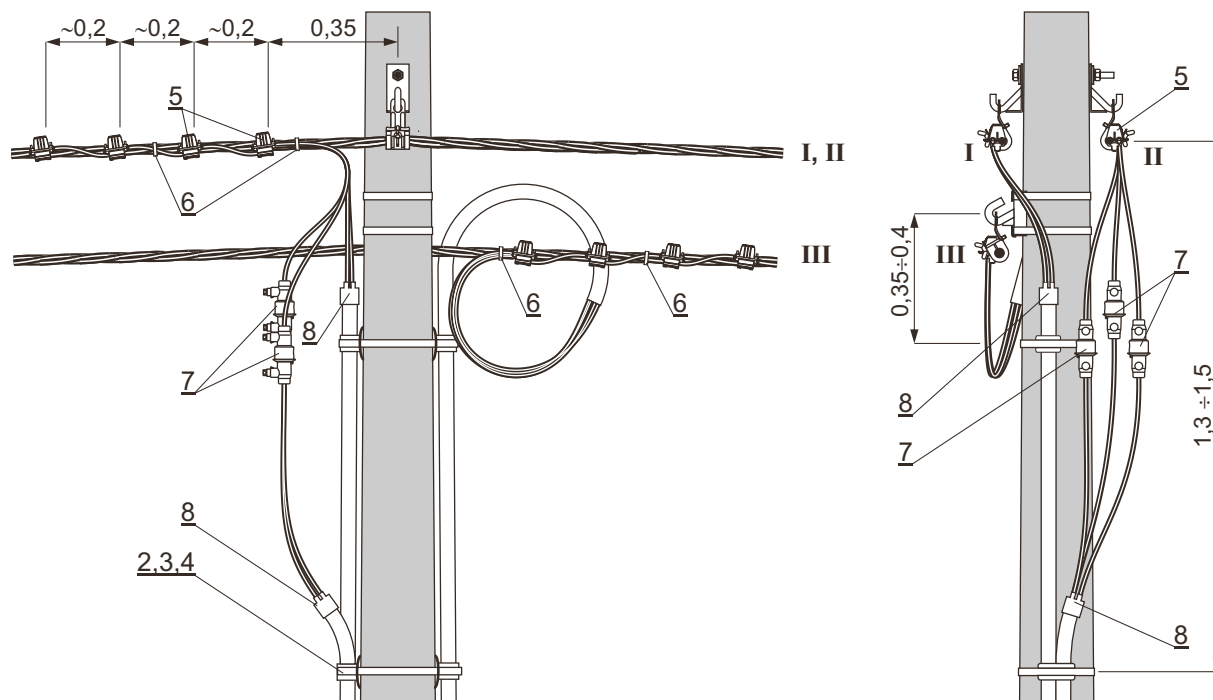


Uchwyt pojedynczy UPK (UPKT)



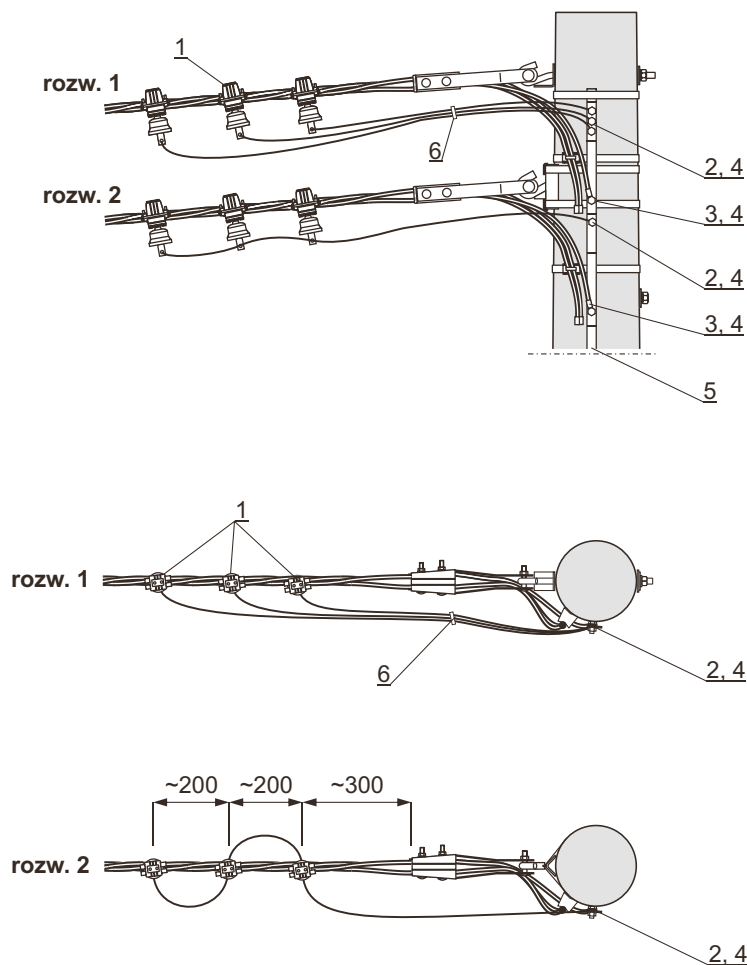
* Pojedyncza taśma do zamocowania uchwytu 2xUKB2(o)km

Szczegóły uzbrojenia



Zestawienie materiałów

8	Palczatka termokurczliwa czteropalczasta	AK4 - ☐	szt.	1	2	3	☐	☐	Producent RADPOL		
7	Łącznik bezpiecznikowy K221 + wkładka topik. cylindryczna CH22 16 ÷ 63A			☐	☐	☐	111	☐	zabezpieczenie przystosowane do plombowania		
6	Opaska CV 180 lub TUKV 20/8			2	4	6	115	☐			
5	Zacisk dwustronnie przebijający izolację			4	8	12	106 ÷ 108	☐	ilość podana dla kabli czterożyłowych		
4	Klamerka	☐	m	Ilość zależna od zastosowanego rozwiązania			115	☐	do poz. 3		
3	Taśma stalowa 20×0,4	☐						☐	do osłony kabla (poz.1)oraz uchwytu lub ramki do kabla (poz. 2)		
2	Uchwyt dystansowy	☐ UKB-2 ☐ U ☐						☐	w komplecie z klamerką i taśmą		
	Uchwyt kabla	☐ UKB-2 ☐ U ☐						☐			
		☐ UKSW- ☐						☐			
		Uchwyt do kabla						BIC ☐	☐		
	Ramka do mocowania kabla	RKs - ☐	szt.				☐				
1	Osłona kabla	OSKs - ☐					1	2	3	0,07	do osłon PVC z poz. 1 lub do kabla
		OSKs - ☐					1		1	☐	OSKs po 1 szt. na kabel
	Osłona rurowa do kabla odpor. na UV z PEHD dł. 2,5 ÷ 3,0 m	SV 110 BE 160					1	2	3	☐	☐
L.p.	Wyszczególnienie		Jedn.	1	2	3	Dobór str.	Masa jedn. [kg]	Uwagi		
				Ilość kabli							



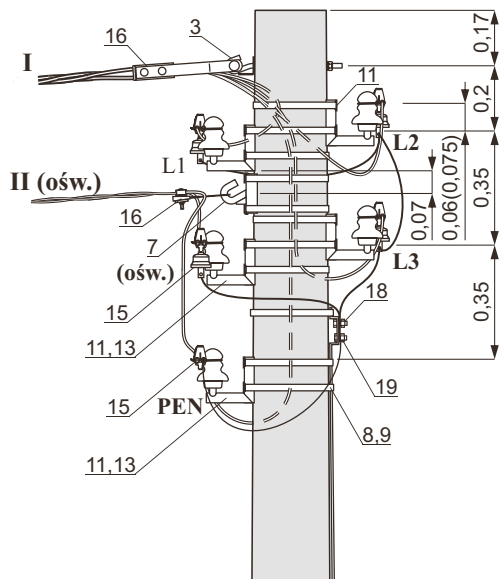
Zestawienie materiałów

UWAGI:

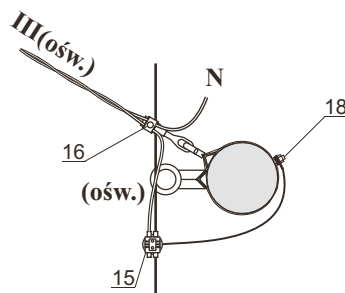
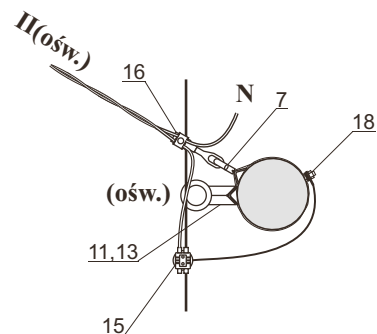
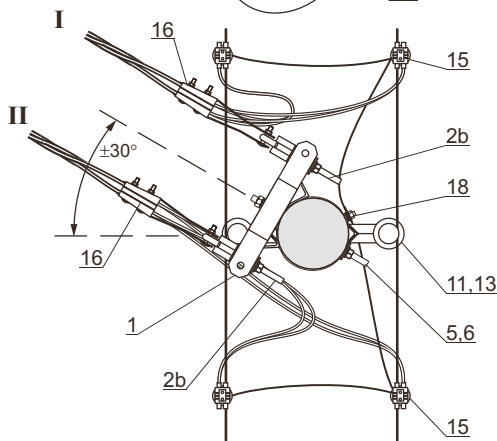
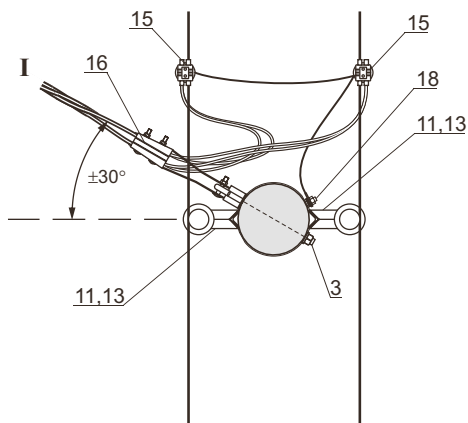
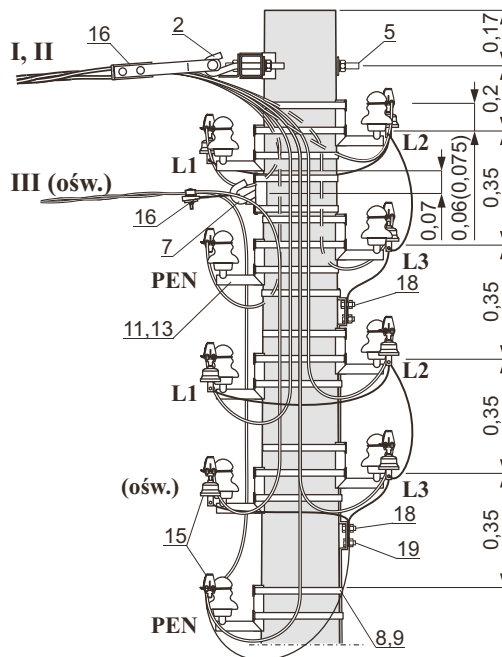
1. Zacisk dwustronnie przebijający izolację pozwala na odgałęzienie np. przyłączem
2. Zamiennie można zastosować przewody oferowane przez producentów ograniczników przepięć jako akcesoria uziomowe
3. Zmienne ilości w () podano dla rozwiązania 2.

7	Przewód giętki	H07v-K 16 mm ²	m	4,2 (2,0)	□	uwaga 2.
6	Opaska	CV 180 lub TUKV 20/8	szt.	1	115	
5	Połączenie uziemienia			1	83	
4	Śruba oc. z nakr. podkł. okr. i spręż.	M12x25 M10x25		4 (2)	□	
3	Końcówki kablowe rurowe aluminiowe do przew. PEN	KA □ / 10 KA 120 / 12		1	□	AsXSn 16 ÷95 AsXSn 120
2	Końcówki kablowe rurowe	KOR16/10		3 (1)	□	do poz. 7 uwaga 3.
1	Zacisk z ogranicznikiem przepięć przeb. izolację	jednostronnie dwustronnie		3	106 ÷ 108	uwaga 1.
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	Ilość	Dobór str.	Uwagi

Przykład 1



Przykład 2

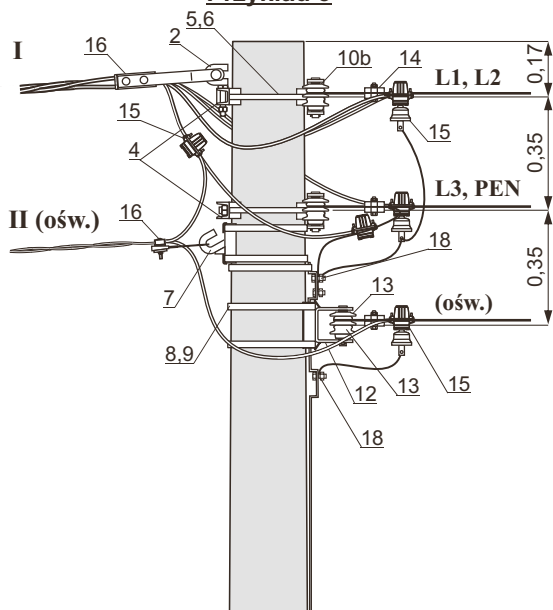


UWAGA:

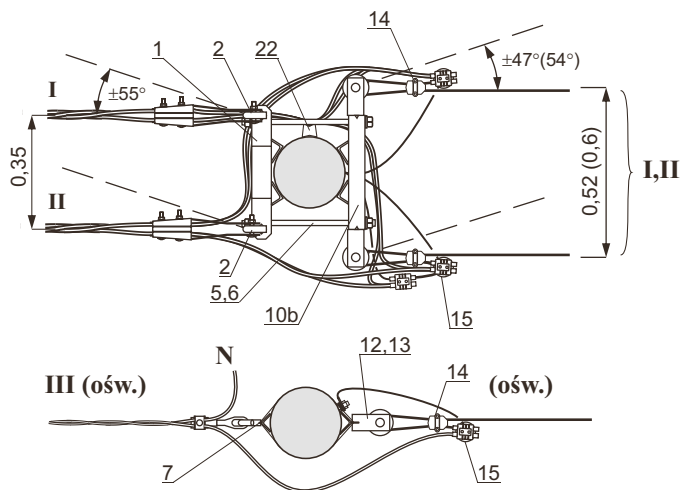
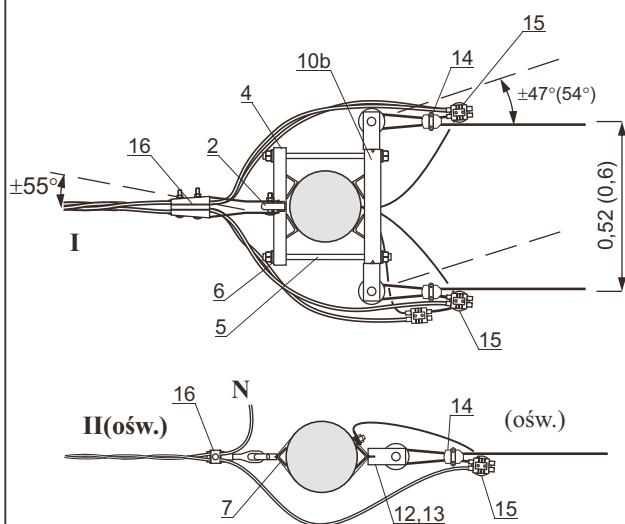
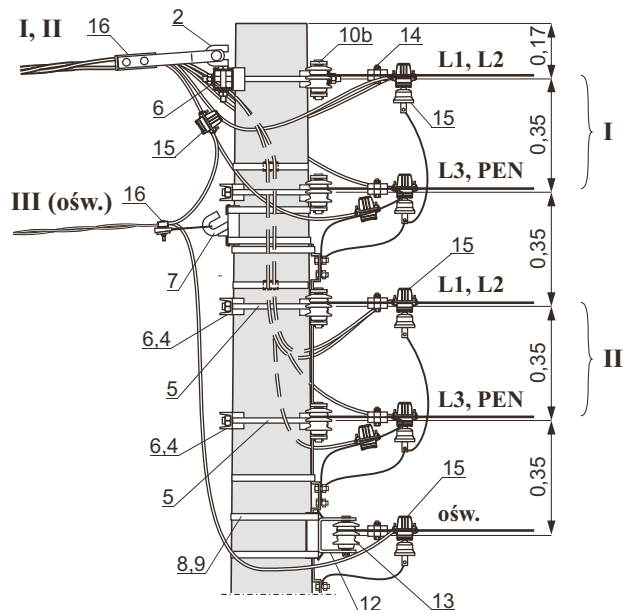
1. W nawiasie () podano wartości zmienne dla izolatorów N95/2

Zastawienie materiałów str. 91 ÷ 92

Przykład 3



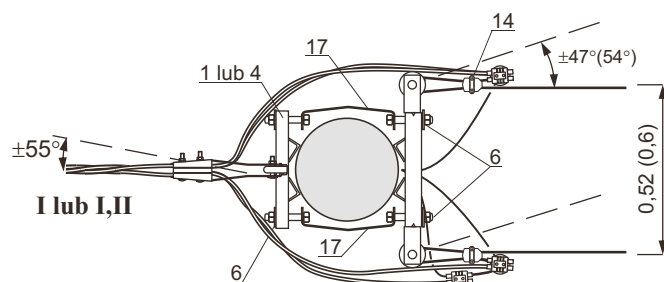
Przykład 4



UWAGA:

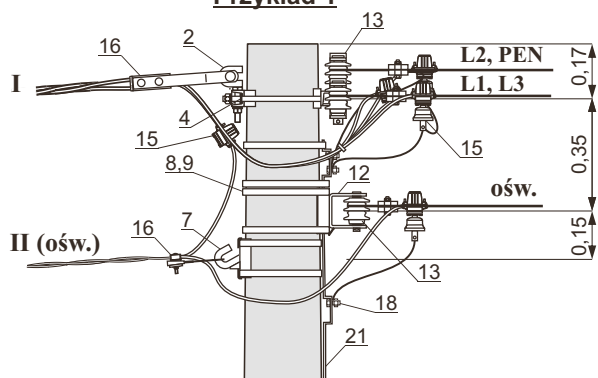
1. W nawiasie () podano wartości zmienne dla PKs 2/115.

Szczegół montażowy dla żerdzi o Dw=308mm

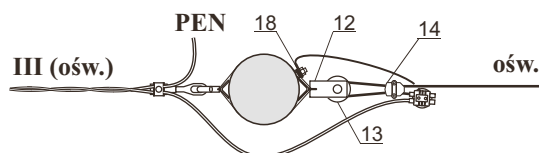
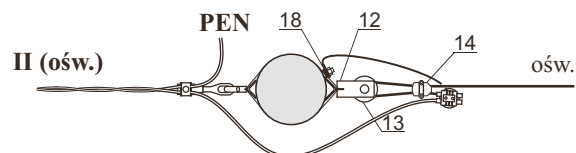
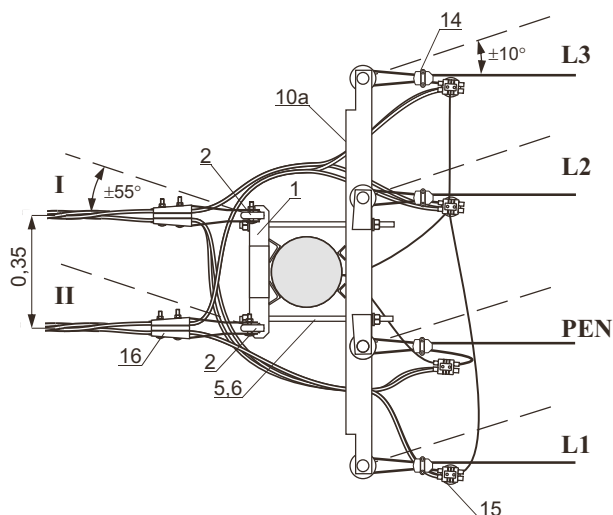
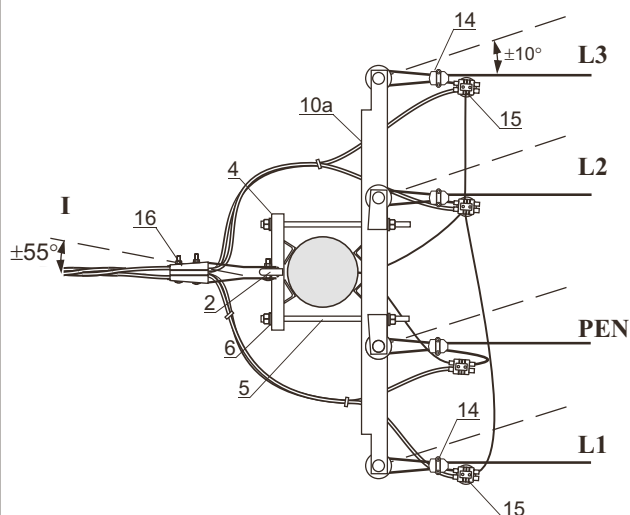
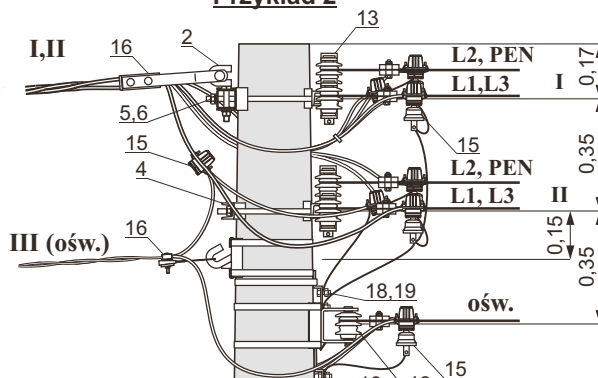


Zastawienie materiałów str. 91 ÷ 92

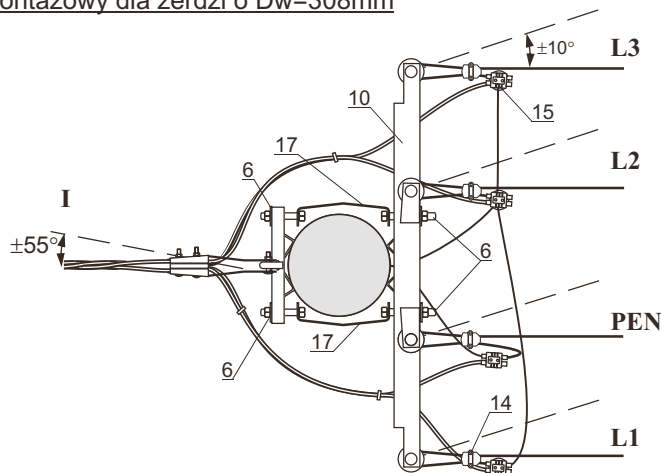
Przykład 1



Przykład 2



Szczegół montażowy dla żerdzi o Dw=308mm



Zastawienie materiałów str. 91 ÷ 92

			Uzbrojenie słupa połączenie linii izolowanej z linią z przewodami AL															LnniS		str. 91					
Zastawienie materiałów																									
UWAGI: 1. Długości śrub w () nie dotyczą przykładu 1 i 2 dla linii z przew. AL w układzie prostokątnym 2. *- ilość taśmy z poz. 8 dla haków d=20 z poz. 7 mocowanych 2 × podwójnie wynosi: 2 × ilość taśmy wg zestawienia - 0,3m; np: 3,6 × 2 - 0,3 = 6,9m																									
Zastawienie materiałów cd. poz. 13 - 22 str. 92																									
12	Trzon kabłąkowy mocowany taśmą		TKTs1/115 TKTs1/80	szt.	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	103	rys. nr 48197					
11	Trzon przelotowy mocowany taśmą		TPTs1/95 TPTs1/80		4	1	4	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	rys. nr 48199				
10b	Poprzącznik krańcowy		PKs2/115 PKs2/80		-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	-	-	-	-	-	103	rys. nr 48196				
10a			PK-2 PK-1		-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	103	wg Lnn tom III rys. nr 3019					
9			Klamerka			6	4	6	6	4	-	4	-	-	4	-	4	-	-	4					
8	Taśma 20×0,7 do mocowania haków z poz. 7 i trzonów poz. 11, 12		d=16 - 2×pojedyncza d=12 - 2×pojedyncza TKTs - 2×pojedyncza TPTs - 2×pojedyncza d=20* - 2×podwójna	m	7,8	5,2	15,6	15,6	5,2	-	5,2	-	-	5,2	-	5,2	-	-	5,2	115	Dw = 308	Uwaga 2.			
			6,9	4,6	13,8	13,8	4,6	-	4,6	-	-	4,6	-	4,6	-	-	4,6	Dw = 263							
			6,6	4,4	13,2	13,2	4,4	-	4,4	-	-	4,4	-	4,4	-	-	4,4	Dw = 240							
			6,0	4,0	12,0	12,0	4,0	-	4,0	-	-	4,0	-	4,0	-	-	4,0	Dw = 218							
			5,4	3,6	10,8	10,8	3,6	-	3,6	-	-	3,6	-	3,6	-	-	3,6	Dw = 173							
7	Hak mocowany taśmą		HTs 20 HTs 16 HTs 12	szt.	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	102					
6	Podkładka kwadratowa		60 × 60/18		-	-	2	-	-	4	-	4	4	-	2	-	2	2	-	-					
5	Śruba dwustronna M16×□ wg rys. nr 4855		M16 × 550 (poz.17) M16 × 420 (550) M16 × 420 (550) M16 × 350 (500) M16 × 350 (420)		-	-	1	-	-	4	-	4	4	-	2	-	2	2	-	-	Uwaga 1.				
4	Element mocujący		EMs-7		-	-	-	-	-	2	-	1	2	-	1	-	-	1	-	103					
3	Śruba hakowa		SHs □ × 350 SHs □ × 350 SHs □ × 280 SHs □ × 280 SHs □ × 280		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101		Dw = 308 Dw = 263 Dw = 240 Dw = 218 Dw = 173			
2	Śruba hakowa		SHs 20 × 150 SHs 16 × 150	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	101						
	Śruba hakowa kątowna		SHKs 20 SHKs 16	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	-	1	1	-	101						
1	Poprzącznik zamocowania przewodów izolowanych		Pzis - 1		-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	103					
L.p.	Wyszczególnienie			Jednostka	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III	Dobór str.	Uwagi				
					Tor		Tor			Tor		Tor			Tor		Tor								
					1		2			3		4			1		2								
					Przykład - układ prostokątny										Przykład - układ płaski										
					Ilość																				



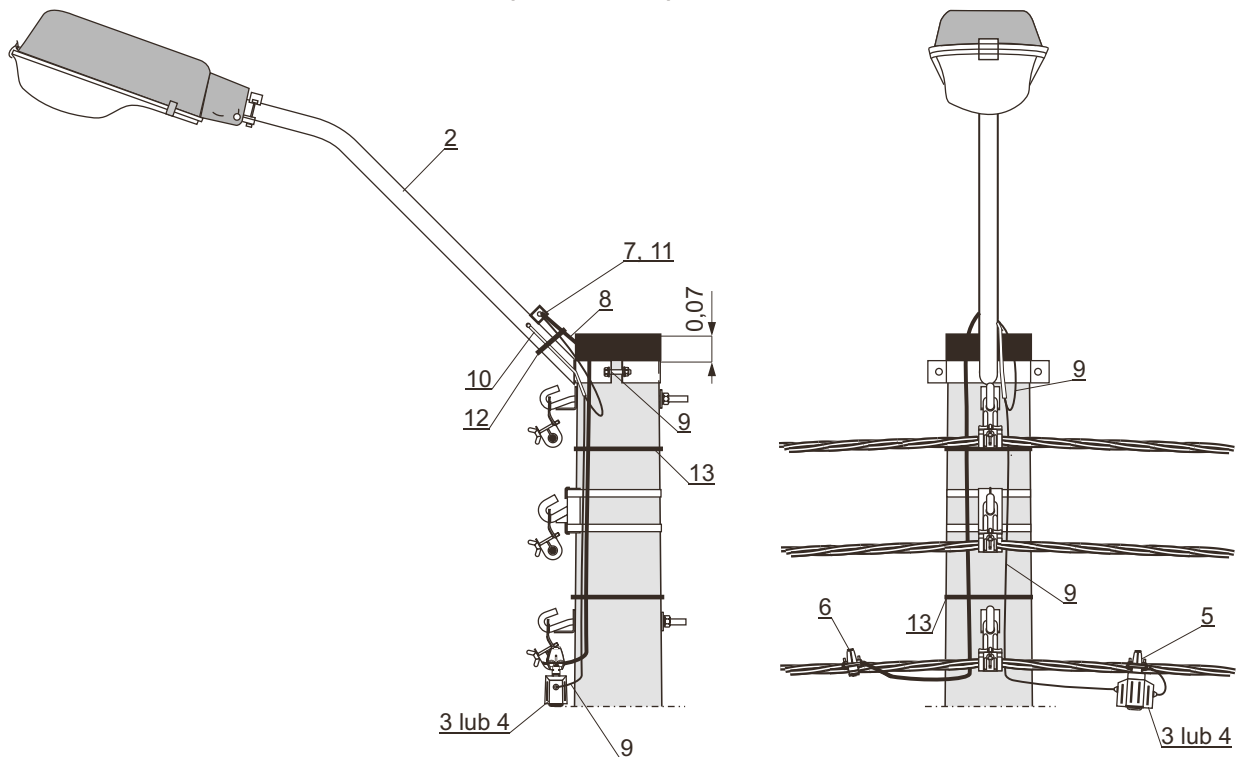
	Uzbrojenie słupa połączenie linii izolowanej z linią z przewodami AL	LnniS	str. 92
--	---	--------------	------------

Zastawienie materiałów c.d.

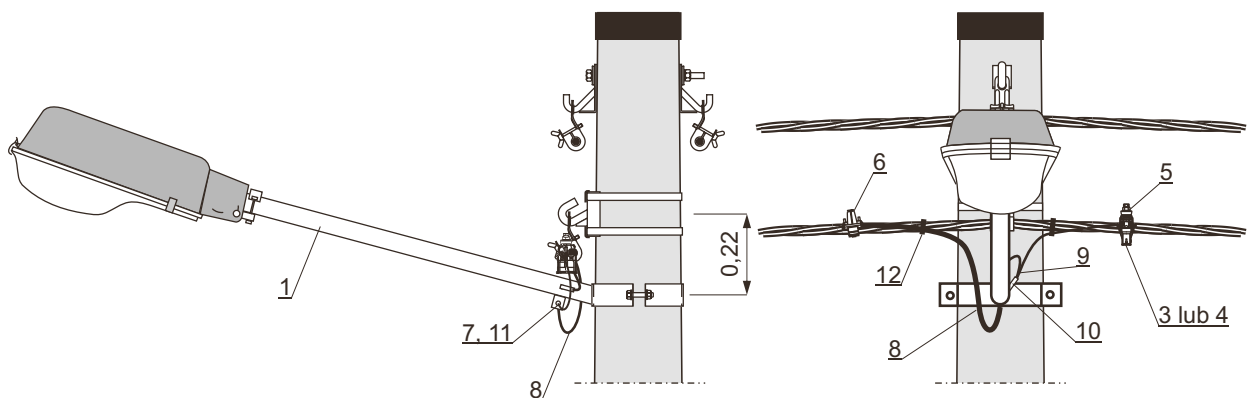
22	Uchwyt do mocowania przewodu		szt.	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	1	-	-	2	-					
21	Połączenie uziemienia			1	1			1			1			1			1			83			
20	Śruba oc. z nakr. podkł. okr. i spręż.	M12x25 M10x25		4	7			4			7			4			7			□	do poz. 18 i 19		
19	Końcówki kablowe rurowe aluminiowe do przew. PEN	KA □ / 10 KA 120 / 12		1	-	1	1	-	1	-	1	1	-	1	-	1	1	-	□	AL, AsXS _n 25 ÷95 AsXS _n 120			
18	Końcówki kablowe rurowe	KOR16/10		2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	□				
17	Śruba M16□-4,8-A-Fe/Zn52 z nakr. i podkł. sprężystą	M16×120 M16×150		-	-	-	-	-	4	-	4	4	-	2	-	2	2	-	□	Dw = 308			
	Element ściągający	ESs-3		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	-					
16	Uchwyt odciągowy			-	-	-	-	-	2	-	2	2	-	2	-	2	2	-	103				
15	Zacisk jednostronnie przebijający izolację			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	105				
		z ogr. przepięć		1	-	1	1	-	1	1	1	1	1	1	-	1	1	-	106	do przewodu PEN			
14	Uchwyt pętlicowy			3	1	3	3	1	3	1	3	3	1	3	1	3	3	1	÷108	ogr. z odłącznikiem			
13	Uchwyt śrubowo - kabląkowy	AL 95 NK 2421 AL 25-50 NK 2411		-	-	-	-	-	4	1	4	4	1	4	1	4	4	1	□				
	Drut AL dł. 1750 mm	φ 3,0		[8] 4	[2] 1	[8] 4	[8] 4	[2] 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□				
	Taśma AL dł. 500 mm	10 × 1		[8] 4	[2] 1	[8] 4	[8] 4	[2] 1	[-] 4	[-] 1	[-] 4	[-] 4	[-] 1	[-] 4	[-] 1	[-] 4	[-] 4	[-] 1	□	w [] wartości zmienne dla obostrzenia 1°			
	Izolator	N-95/2		4	1	4	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	□				
		N-80/2																					
		S-115/2																					
		S-80/2		-	-	-	-	-	4	1	4	4	1	4	1	4	4	1	□				
L.p.	Wyszczególnienie			Jednostka	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III	I	II	I	II	III	Dobór str.	Uwagi		
			Tor			Tor			Tor			Tor			Tor								
			1			2			3			4			1			2					
			Przykład - układ prostokątny						Przykład - układ płaski														
			Ilość																				



A. Oprawa nad przewodami linii



B. Oprawa pod przewodami linii



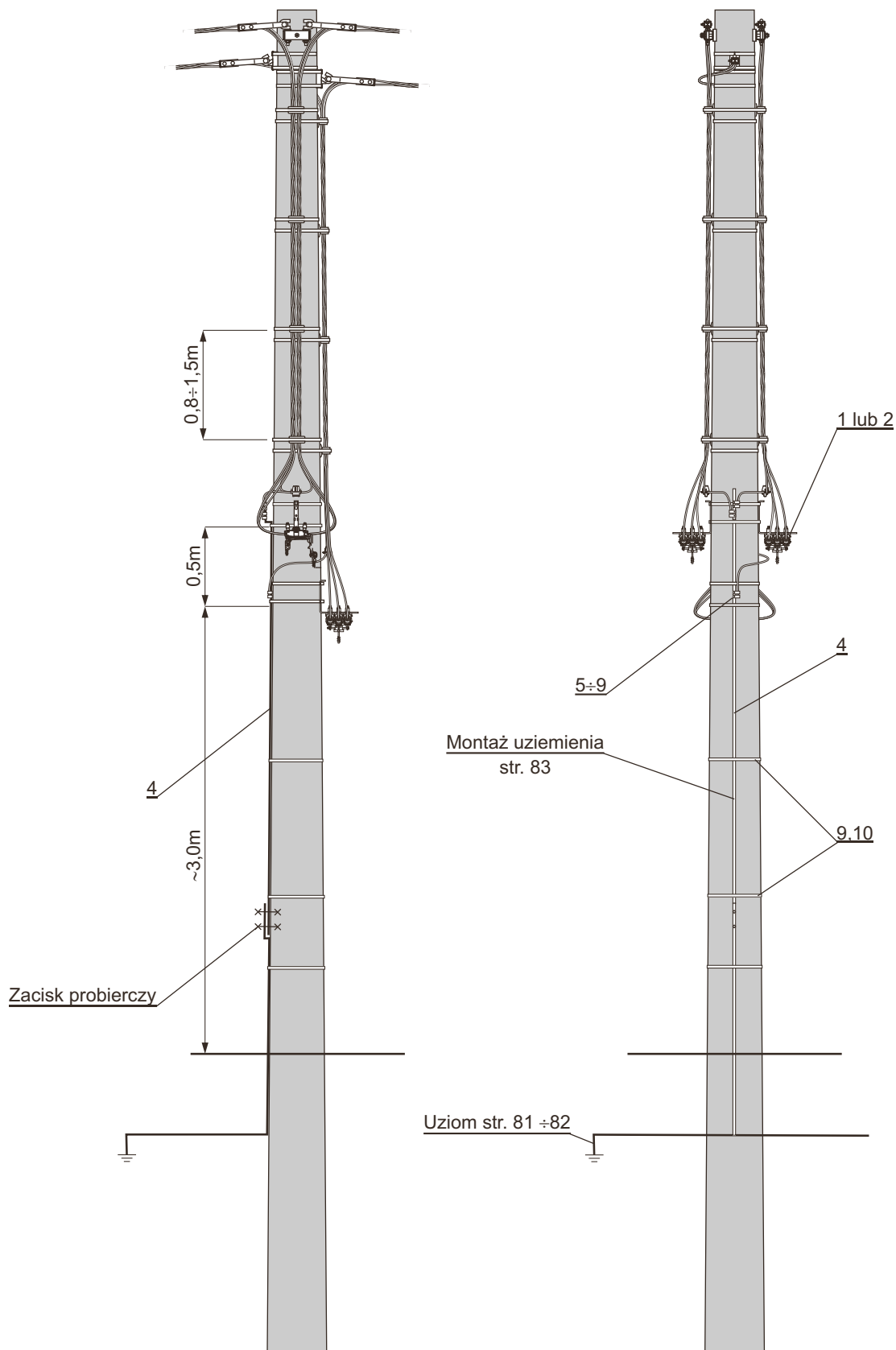
Zastawienie materiałów str. 94

Zastawienie materiałów

UWAGA:

1. Poz. 5 stosować do poz. 3, natomiast pozycja 4 posiada własny zacisk odgałęźny

13	CV 760 + CV 350 lub TKUV110/9		szt.	2 (0)	115	Dw 240 ÷ 308	w (0) dla poz. 1	
12	Taśma kablowa (opaska)	CV 760 lub TKUV80/9				Dw 150 ÷ 218		
		CV 260 lub TKUV30/8						
11	Końcówka kablowa (N+PE)		KO2,5/10	1	115			
10	Koszulka igielitowa		ϕ10	2	□			
9	Przewód izolowany giętki (Faz+N+PE)		HO7V-K 2,5 mm ²	0,3	□			
8	Przewód 16 mm ² AsXS, AsXSn (PEN)			~6	□			
7	Zacisk tulejowy		ZUP-5	~1	□			
6	Zacisk odgałęźny przebijający izolację		dwustronnie	1	106 ÷ 108			
5			jednostronnie	1		do poz. 3 - uwaga 1.		
4	Zacisk bezpiecznikowy K 223 + wkładka topikowa cylindryczna CH10 do 32A			1	110			
3	Bezpiecznik napowietrzny do 25 A + wkładka topikowa Bi-WTs do 25 A			1	110			
2	Wysięgnik górny oświetlenia ulicznego		WGs 308	szt.	1	□	Dw=308	dla opraw mocowanych nad przewodami linii
			WGs 263				Dw=263	
			WGs 240				Dw=240	
			WGs 218				Dw=218	
			WGs 173				Dw=173	
			WGs 150				Dw=150	
1	Wysięgnik dolny oświetlenia ulicznego		WDs 308				Dw=308	dla opraw mocowanych pod przewodami linii
			WDs 263				Dw=263	
			WDs 240				Dw=240	
			WDs 218				Dw=218	
			WDs 173				Dw=173	
			WDs 150				Dw=150	
L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	Ilość	Dobór str.	Uwagi		



Uwagi i zestawienie materiałów str. 96



EL projekt®-POZNAŃ

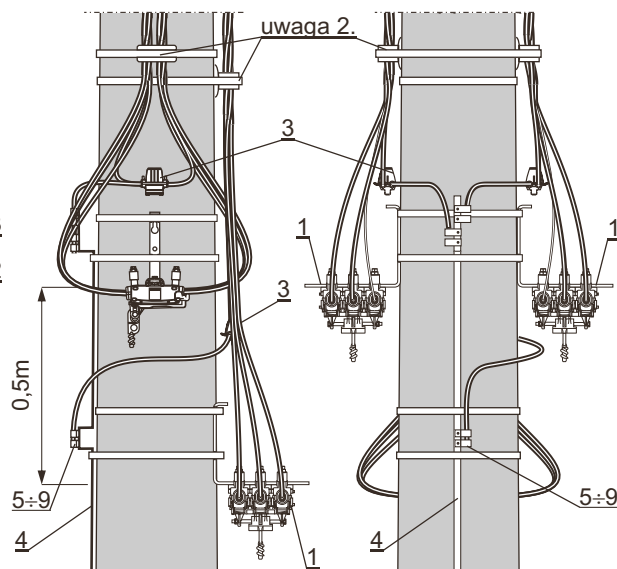
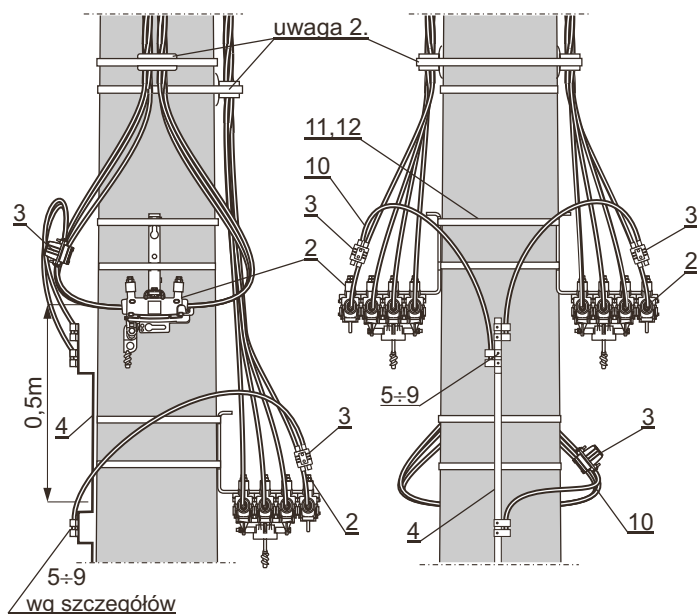


STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

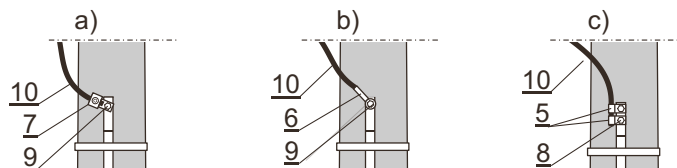
SZCZEGÓŁ "A"

WARIANT I - rozłącznik 4 biegunowy

WARIANT II - rozłącznik 3 biegunowy



Szczegóły połączenia przewodu PEN do uziemienia (poz.4)

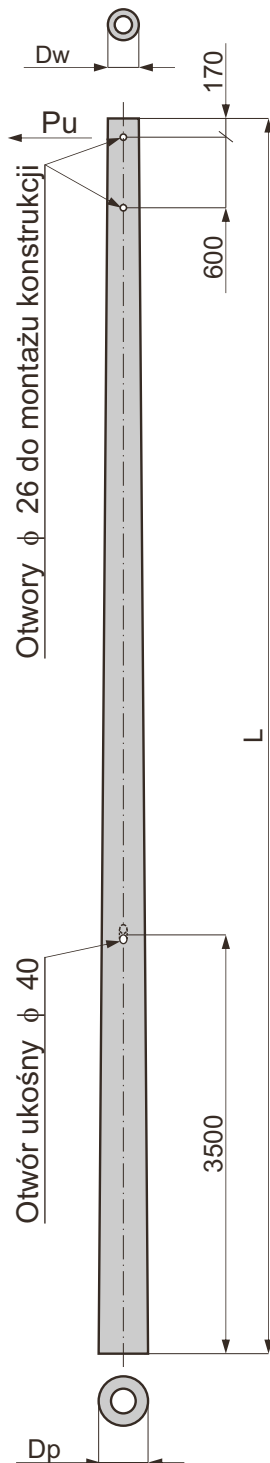


Zestawienie materiałów

UWAGI:

1. Poniższe zestawienie materiałowe obejmuje montaż jednego rozłącznika. Dla montażu dwóch lub trzech rozłączników materiały w poz. 1÷4 należy odpowiednio zwiększyć.
2. Mocowanie kabla na słupie str. 85
3. Przekrój przewodu poz. 10 jak PEN dopływu.

12	Taśma stalowa 20 × 0,7	Nk 3075	Dw=308 Dw=218÷263 Dw=150÷173	m	4,0 3,3 2,7		115	
11	Klamerka			szt.	2	2	115	
10	Przewód AsXSn, AsXS			m	1,0	-	□	uwaga 3
9	Śruba oc. z nakr.		M12x25	szt.	1	1	□	ilości dobrać odpowiednio dla wybranego szczegółu a), b) lub c)
8	podkł. okr. i spręż.		M10x25		2	2	□	
7	Zacisk do przew. 35 ÷ 120mm ²		ZGVS		1	1	□	
6	Końcówki kablowe rurowe aluminiowe do przewodu PEN		KA □ / 12		1	1	□	
5	Zacisk tulejowy do AL 95 ² ÷ 120 ²		ZUP-12		2	2	□	
	Zacisk tulejowy do AL 35 ² ÷ 70 ²		ZUP-8					
	Zacisk tulejowy do AL 16 ² ÷ 25 ²		ZUP-5					
4	Bednarka ocynkowana 25 × 4 mm			m	3	3	□	
3	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację			szt.	1	1	106 ÷ 108	
2	Rozłącznik bezpiecznikowy 4 - biegunowy			szt.	1	-	111	
1	Rozłącznik bezpiecznikowy 3 - biegunowy				-	1		
L.p.	Wyszczególnienie			Jedn.	I	II	Dobór str.	Uwagi
					Wariant			
					Ilość			



L.p.	Typ żerdzi	Siła użytkowa Pu [kN]	Wymiary			Masa [kg]	Kolor oznaczenia
			L [m]	Dw [mm]	Dp [mm]		
1	E 9/2,5	2,5	9	173	308	755	biały
2	E 9/2,5c	2,5	9	150	285	683	biały
3	E 9/3,5c	3,5	9	150	285	683	biało-niebieski
4	E 9/4,3	4,3	9	173	308	845	niebieski
5	E 9/6c	6	9	173	308	845	czarny
6	E 9/6	6	9	218	353	1058	czarny
7	E 9/10	10	9	218	353	1162	czerwony
8	E 9/12	12	9	218	353	1180	żółty
9	E 9/15	15	9	218	353	1180	zielony
10	E 9/17,5c	17,5	9	240	375	1190	pomarańczowy
11	E 9/17,5	17,5	9	263	398	1305	pomarańczowy
12	E 9/30	30	9	308	443	1980	siwy
13	E 9/35	35	9	308	443	2063	siwy
14	E 10,5/2,5	2,5	10,5	173	330	955	biały
15	E 10,5/2,5c	2,5	10,5	150	308	855	biały
16	E 10,5/3,5c	3,5	10,5	150	308	855	biało-niebieski
17	E 10,5/4,3	4,5	10,5	173	330	1055	niebieski
18	E 10,5/6c	6	10,5	173	330	1055	czarny
19	E 10,5/6	6	10,5	218	375	1308	czarny
20	E 10,5/10	10	10,5	218	375	1428	czerwony
21	E 10,5/12	12	10,5	218	375	1488	żółty
22	E 10,5/15c	15	10,5	240	398	1635	zielony
23	E 10,5/15	15	10,5	263	420	1823	zielony
24	E 10,5/17,5	17,5	10,5	263	420	1793	pomarańczowy
25	E 10,5/20	20	10,5	263	420	1825	brązowy
26	E 10,5/25	25	10,5	263	420	1823	fioletowy
27	E 10,5/30	30	10,5	308	466	2470	siwy
28	E 10,5/35	35	10,5	308	466	2585	siwy
29	E 12/2,5	2,5	12	173	353	1172	biały
30	E 12/2,5c	2,5	12	150	330	1043	biały
31	E 12/3,5	3,5	12	150	330	1050	biało-niebieski
32	E 12/4,3	4,3	12	173	353	1298	niebieski
33	E 12/6c	6	12	173	353	1298	czarny
34	E 12/6	6	12	218	398	1605	czarny
35	E 12/10	10	12	218	398	1763	czerwony
36	E 12/12	12	12	218	398	1830	żółty
37	E 12/15c	15	12	240	420	2010	zielony
38	E 12/15	15	12	263	443	2225	zielony
39	E 12/17,5	17,5	12	263	443	2238	pomarańczowy
40	E 12/20	20	12	263	443	2225	brązowy
41	E 12/25	25	12	263	443	2395	fioletowy
42	E 12/30	30	12	308	488	3017	siwy
43	E 12/35	35	12	308	488	3108	siwy

STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.

Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji
CPD-1488-0154/Z

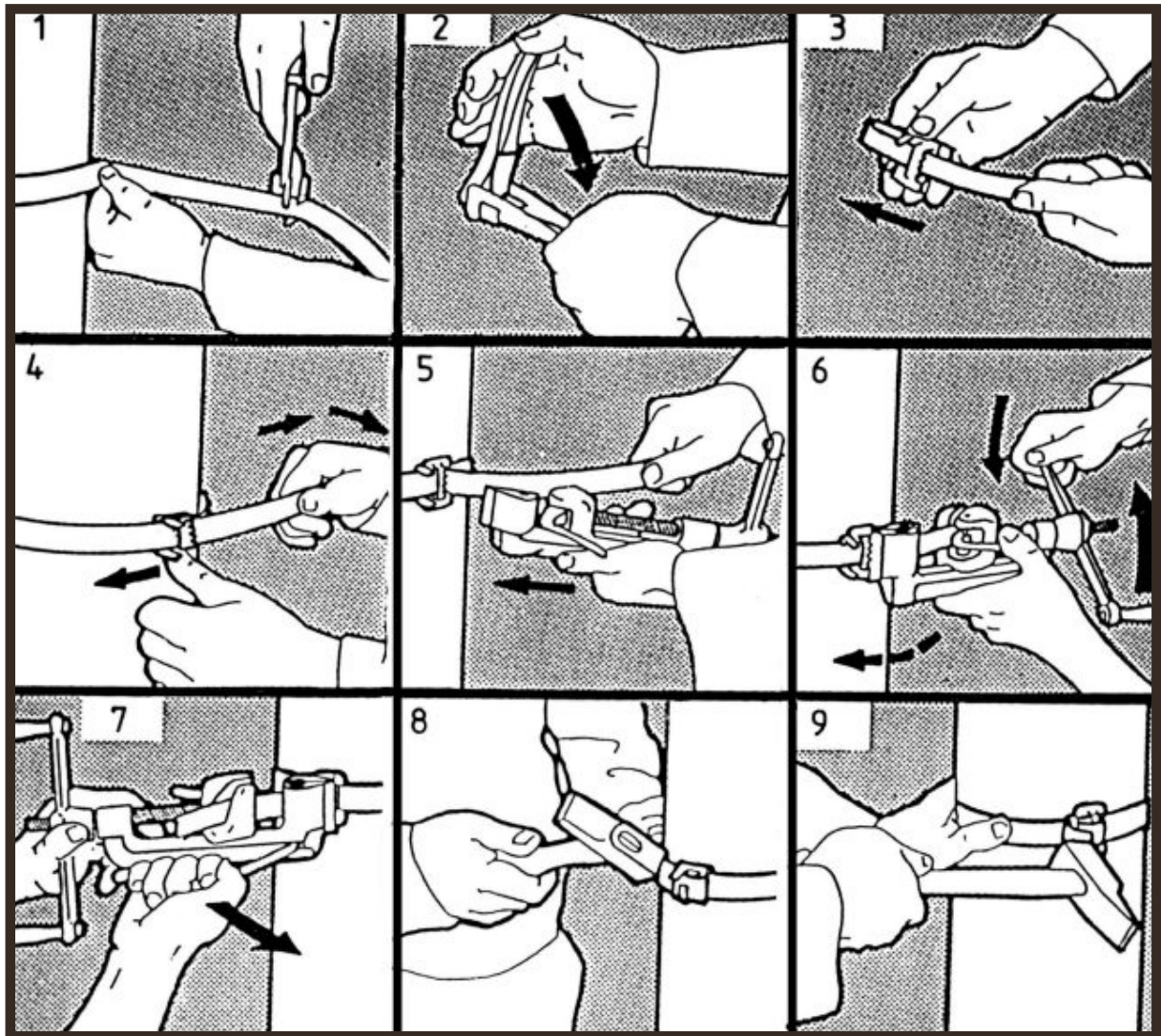


EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

		Prefabrykowane elementy ustojowe			LnniS		str. 98
Nazwa elementu	Symbol elementu	Szkic elementu	a [cm]	Masa		Nośność elementu [kN]	
				Elementu [kg]	Stali w elemencie [kg]		
PŁYTY USTOJOWE	U - 12		12	326	55	115	
	U - 15		15	392	46	150	
	U - 18		18	465	47	180	
	U - 20		20	513	48	235	
	P - 120		120	675	20	-	
	P - 160		160	900	28,8		
	P - 200		200	1125	58,7		
	U - 85		77	6,8	41,9		
	U - 130		156	15,6	32,3		
	PS - 120		120	400	-	372	
	PS - 160		160	530	-	373	
	PS - 200		200	660	-	372	
ELEMENT USTOJOWY	EF		1060	57	-		
BELKI USTOJOWE	B - 80		36	War. I 0,8 War. II 1,5	13,73		



1. Wymierzenie długości taśmy i jej odcięcie z około 25 cm naddatkiem. Szczególną uwagę należy zwrócić przy odmierzaniu długości taśmy na fakt, że niektóre konstrukcje mocowane są podwójnym opłotem np. haki do podwieszania przewodów.
2. Ugięcie końcówki taśmy o długości 5 cm.
3. Nasunięcie na taśmę klamerki.
4. Przełożoną taśmę przez otwory w konstrukcji wprowadzić wg rysunku w otwór w klamerce, następnie dociągnąć do oporu ręką i odgiąć.
5. Końcówkę taśmy wprowadzić do naprężacza taśm, a następnie przesunąć naprężacz aż do oparcia o klamerkę.
6. Kręcąc korba naprężacza wybrać luz taśmy do momentu całkowitego oporu (przy przytwierdzeniu kabli do słupów naciąg taśmy powinien być mniejszy tak aby nie uszkodzić jego izolacji) a następnie odgiąć naprężaczem taśmę przy klamerce o 180° - strzałka linią przerywaną.
7. Odcięcie nadmiaru taśmy przez odchylenie dźwigni w części chwytnej naprężacza.
8. Dogięcie młotkiem wystających końcówek klamerki.
9. Dogięcie młotkiem końcówki taśmy.

	LnniS	LnniS	str. 100
--	--------------	--------------	-------------

IV. OSPRZĘT DLA NAPOWIELTRZNYCH LINII IZOLOWANYCH nn

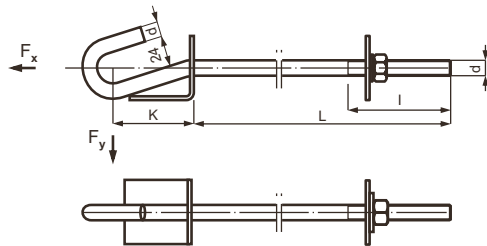


EL projekt ®-POZNAŃ



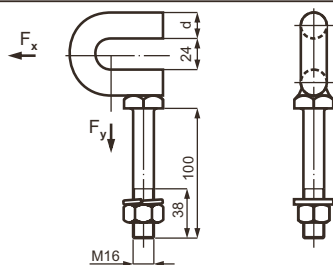
STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
 tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

Śruba hakowa SHs□×□

**Zastosowanie:**

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

Typ	Wymiary [mm]				Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	L	I	K	F _x	F _y	
SHs12 × 150	12	150	80	63	3,2	2,0	0,46
SHs12 × 200		200					0,50
SHs12 × 280		280					0,58
SHs12 × 350		350	100				0,64
SHs12 × 400		400					0,68
SHs12 × 480		480					0,75
SHs16 × 150	16	150	85	70	8,0	4,0	0,81
SHs16 × 200		200					0,88
SHs16 × 280		280					1,01
SHs16 × 350		350	120				1,12
SHs16 × 400		400					1,20
SHs16 × 480		480					1,33
SHs16 × 540		540					1,41
SHs16 × 600		600					1,52
SHs20 × 150	20	150	85	70	14,0	6,0	1,13
SHs20 × 200		200					1,26
SHs20 × 280		280					1,45
SHs20 × 350		350	120				1,63
SHs20 × 400		400					1,75
SHs20 × 480		480					1,95
SHs20 × 540		540					2,10
SHs20 × 600		600					2,24

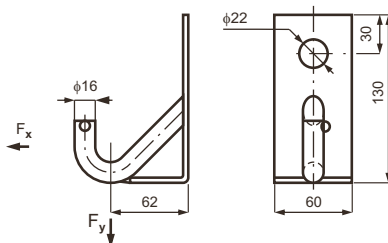


Śruba hakowa kątowna SHKs 16, SHKs 20

Typ	Wymiar d [mm]	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
		F _x	F _y	
SHKs 16	16	8,0	4,0	0,47
SHKs 20	20	14,0	6,0	0,61

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

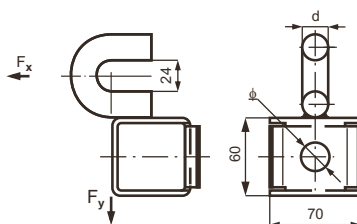


Hak przełotowy HPs 16

Typ	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	F _x	F _y	
HPs 16	2,6	1,5	0,68
	0	6,0	

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

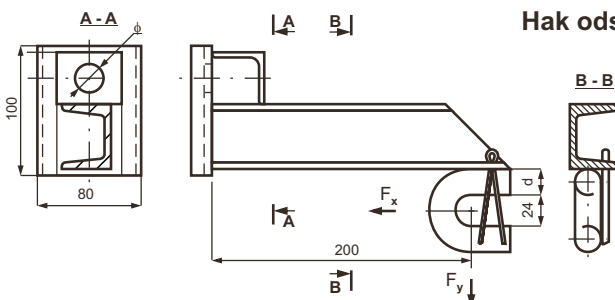


Hak nasadowy HNs 16, HNs 20

Typ	Wymiary [mm]		Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	φ	F _x	F _y	
HNs 16	16	18	8,0	4,0	0,66
HNs 20	20	22	14,0	6,0	0,79

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

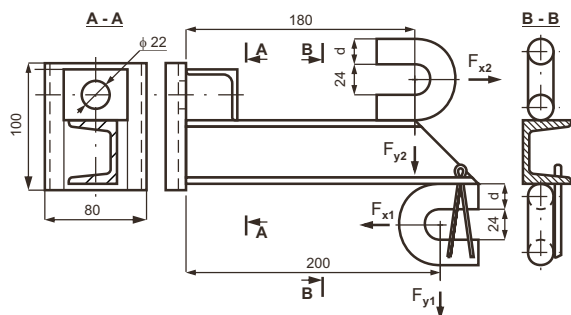


Hak odstępowy HOs 16, HOs 20

Typ	Wymiary [mm]		Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	φ	F _x	F _y	
HOs 16	16	18	8,0	4,0	2,02
HOs 20	20	22	14,0	6,0	2,15

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

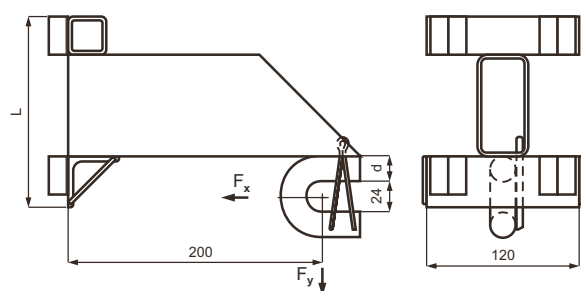


Hak odstępowy podwójny HOPs 16, HOPs 20

Typ	Wymiar d [mm]	Obciążenie dopuszczalne [kN]				Masa [kg]
		F_{x1}	F_{y1}	F_{x2}	F_{y2}	
HOPs 16	16	8,0	3,5	8,0	1,7	2,22
HOPs 20	20	14,0	4,5	14,0	2,3	2,47

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

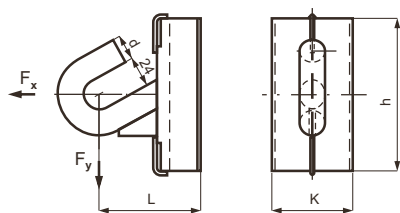


Hak odstępowy mocowany taśmą HOTs 16, HOTs 20

Typ	Wymiary [mm]		Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	L	F_x	F_y	
HOTs 16	16	120	8,0	4,0	1,88
HOTs 20	20	150	14,0	6,0	2,23

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

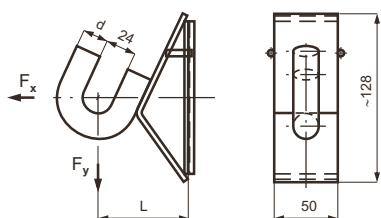


Hak mocowany taśmą HTs 12, HTs 16, HTs 20

Typ	Wymiary [mm]				Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	h	L	K	F_x	F_y	
HTs 12	12	100	66	42	3,2	2,0	0,32
HTs 16	16	120	74	57	8,0	4,0	0,56
HTs 20	20	120	77	64	14,0	6,0	0,82

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

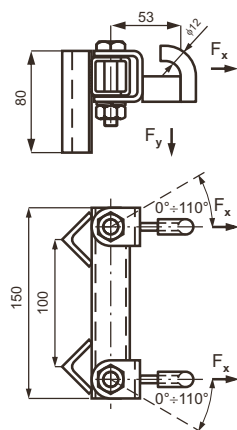


Hak mocowany taśmą HTs 16, HTs 20

Typ	Wymiary [mm]		Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	L	F_x	F_y	
HTs 16	16	65	8,0	4,0	0,62
HTs 20	20	70	14,0	6,0	0,75

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów napowietrznych linii izolowanych.

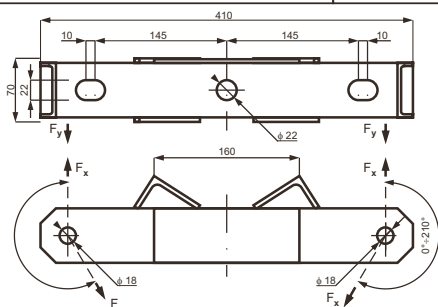


Hak podwójny mocowany taśmą HPTs 12

Typ	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	F_x	F_y	
HPTs 12	3,2	1,8	1,11

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów przyłączy napowietrznych linii izolowanych.

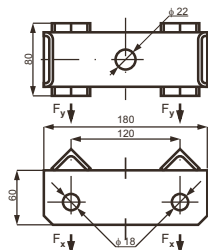


Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych PZis-1

Typ	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	F_x	F_y	
Pzis-1	13,5	4,0	3,9

Zastosowanie:

Do mocowania osprzętu przewodów izolowanych.

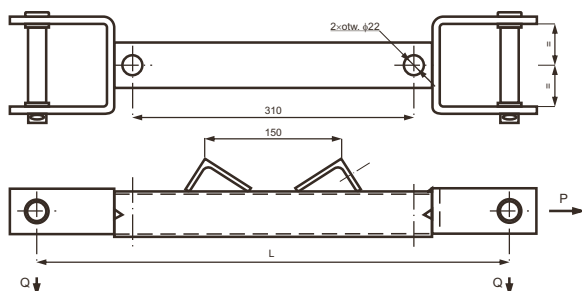


Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych PZis-2

Typ	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	F_x	F_y	
Pzis-2	13,5	4,0	1,5

Zastosowanie:

Do mocowania osprzętu przewodów izolowanych.



Poprzecznik krańcowy PKs2/80 i PKs2/115

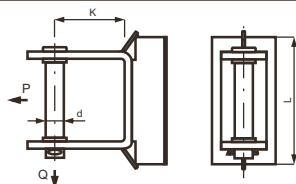
Typ	Wymiar L [mm]	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
		P	Q	
PKs2/80	520	5	4	3,78
PKs2/115	600	9	5	5,99

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów gołych.

PKs2/80 - z trzonem kabłąkowym do izolatora S-80/2

PKs2/115 - z trzonem kabłąkowym do izolatora S-115/2



Trzon kabłąkowy mocowany taśmą TKTs1/80 i TKTs1/115

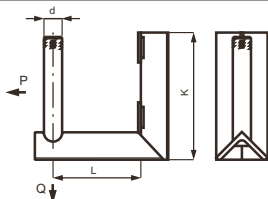
Typ	Wymiary [mm]			Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	L	K	P	Q	
TKTs1/80	20	140	77	5	0,55	1,39
TKTs1/115	27	180	117	9	0,83	2,40

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów gołych.

PKs2/80 - z trzonem kabłąkowym do izolatora S-80/2

PKs2/115 - z trzonem kabłąkowym do izolatora S-115/2



Trzon przelotowy mocowany taśmą TPTs1/80 i TPTs1/95

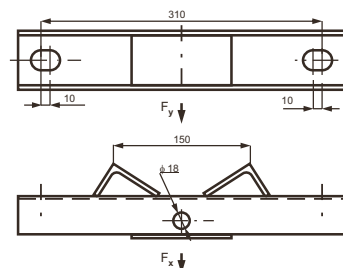
Typ	Wymiary [mm]			Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	d	L	K	P	Q	
TPTs1/80	16	80	125	0,66	0,55	0,93
TPTs1/95	20	90	140	1,10	0,83	1,15

Zastosowanie:

Do podwieszania przewodów gołych.

TPTs1/80 - do izolatora N-80/2

TPTs1/95 - do izolatora N-95/2



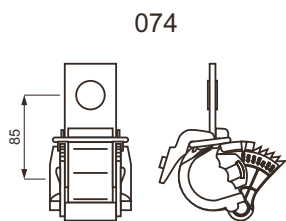
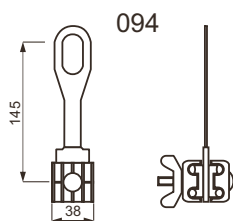
Element mocujący EMs-7

Typ	Obciążenie dopuszczalne [kN]		Masa [kg]
	F_x	F_y	
EMs-7	13,5	4,0	3,23

Zastosowanie:

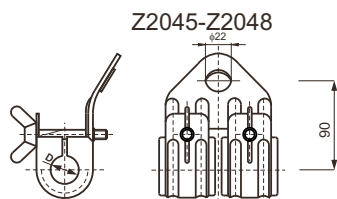
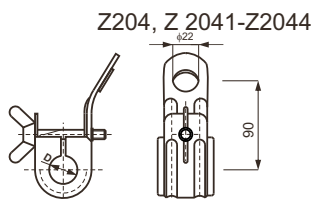
Do mocowania osprzętu przewodów izolowanych.

A. Uchwyty przelotowe



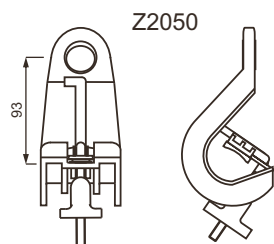
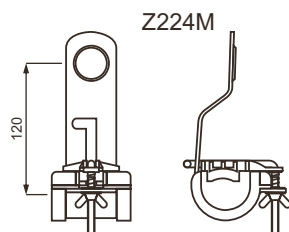
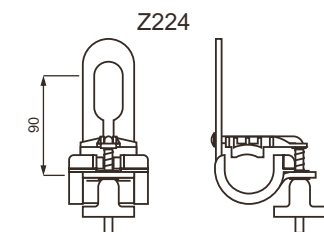
Typ	Przekrój poprzeczny przewodu	obciąż. niszc.	dop. obciąż.	Masa	Kąt załomu
	[mm ²]	[daN]	[daN]	[kg]	[α]
094	AsXSn 4 × (6 ÷ 25)	400	160	0,150	
074	AsXSn 4 × (16 ÷ 120)	1600	650	0,393	150°

POLAM - NAKŁO



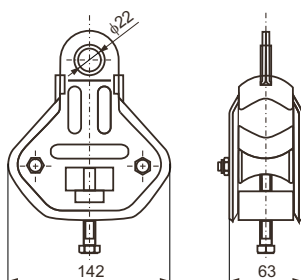
Typ	Przekrój poprzeczny przewodu	dop. obciąż.	Masa	Kąt załomu
	[mm ²]	[daN]	[kg]	[α]
Z204	AsXSn 2 × 16	250	0,37	
Z2041	AsXSn 4 × (16 ÷ 25)	250	0,37	
Z2042	AsXSn 4 × (25 ÷ 35)	250	0,37	
Z2043	AsXSn 4 × (50 ÷ 70)	250	0,37	
Z2044	AsXSn 4 × (70 ÷ 95)	250	0,37	
Z2045	AsXSn 4 × (16 ÷ 25)	500	0,72	0°-150°
Z2046	AsXSn 4 × (25 ÷ 35)	500	0,72	0°-150°
Z2047	AsXSn 4 × (50 ÷ 70)	500	0,72	0°-150°
Z2048	AsXSn 4 × (70 ÷ 95)	500	0,72	0°-150°
Z224	AsXSn 2 × 16 ÷ 4 × 70	200	0,31	
Z224M	AsXSn 2 × 16 ÷ 4 × 120	400	0,54	
Z2050	AsXSn 2 × 16 ÷ 4 × 120	400	0,19	180°-165°

ALPAR

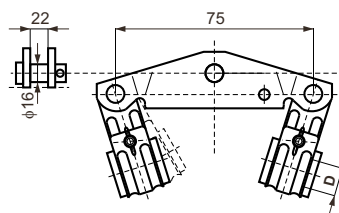


B. Uchwyty przelotowo-narożne

Z226



Z 2145÷Z2148



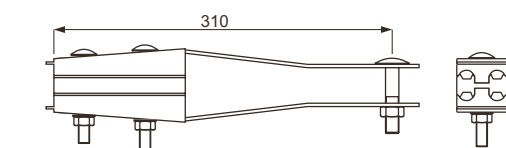
Typ	Przekrój poprzeczny przewodu AsXSn	dop. obciąż.	Masa	Kąt załomu linii	D
	[mm ²]	[daN]	[kg]	[α]	[mm]
Z2145	4 × (16 ÷ 25)	500	1,74	0°- 120°	18,5
Z2146	4 × (25 ÷ 35)	500	1,74	0°- 120°	23
Z2147	4 × (50 ÷ 70)	500	1,74	0°- 120°	30
Z2148	4 × (70 ÷ 95)	500	1,74	0°- 120°	37
Z226	4 × 95 + 35; 4 × 120	1000	1,0	0°- 90°	38

ALPAR

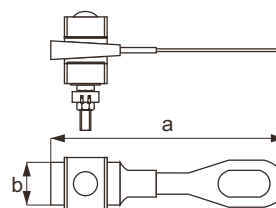
Uwaga:

Dla uchwytów Z226 stosowanych na załomach linii mniejszych od 150° w czasie montażu przewodów stosować przystawkę typu ST26.99 produkcji ENSTO.

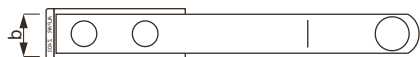
C. Uchwyty odciągowe



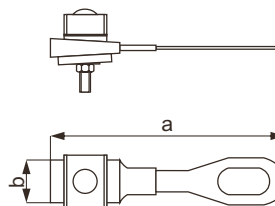
Z403
Z404



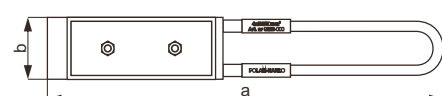
9001-000
9005-000



9003-000
9004-000
SPIN403
SPIN404



9002-000
9006-000
Z201
UOP 2x16-25



Typ	Przekrój poprzeczny przewodu	obciąż. niszc.	dop. obciąż.	Masa	Moment dokręcenia	Wymiary	
	[mm ²]					a	b
9001-000	AsXSn 4 × (16 ÷ 25)	1000	400	0,198	22	175	40
9002-000	AsXSn 2 × (16 ÷ 25)	500	200	0,176	22	175	40
9003-000	AsXSn 4 × (25 ÷ 50)	2500	1000	0,782	44	303	47
9004-000	AsXSn 4 × (70 ÷ 120)	4500	1600	1,222	44	363	56
9005-000	AsXSn 4 × (16 ÷ 35)	1000	400	0,216	22	235	40
9006-000	AsXSn 2 × (16 ÷ 35)	500	200	□	22	235	40

POLAM - NAKŁO

Typ	Przekrój poprzeczny przewodu	dop. obciąż.	Masa	Moment dokręcenia	Wymiary	
	[mm ²]				a	b
Z201	AsXSn 2 × (16 ÷ 25)	550	0,16	22	175	40
Z202	AsXSn 4 × (16 ÷ 25)	880	0,17	22	175	40
Z404	AsXSn 4 × (70 ÷ 120)	1000	0,782	44	310	
Z403	AsXSn 4 × (25 ÷ 50)	1000	0,87	44	310	
Z4031	AsXSn 4 × (25 ÷ 50)	1000	0,70	44		
SPIN404	AsXSn 4 × (70 ÷ 120)	1600	1,25	22	310	75
SPIN403	AsXSn 4 × (25 ÷ 50)	200	0,81	22	365	90

ALPAR

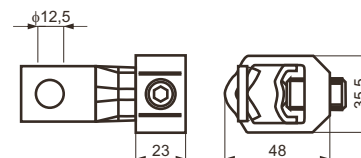
Typ	Przekrój poprzeczny przewodu	dop. obciąż.	Masa	Moment dokręcenia	Wymiary	
	[mm ²]				a	b
UOP 2x16-25	AsXSn 2 × (16 ÷ 25)	550	0,16	22	175	40
UOP 4x16-25	AsXSn 4 × (16 ÷ 25)	880	0,17	22	175	40

BEZPOL

Zacisk typu "V"

Typ	Nr katalogowy	Przekrój przewodów AL lub Cu
		[mm ²]
ZGVS	BK 6000	35 ÷ 120 mm ²

BEZPOL



Zacisk dwustronnie przebijający izolację

Zastosowanie:

Do połączenia linii izolowanej z przyłączem (przewodem lampy)

NECKS ELECTRIC

Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby		
	główny	odgałęźny			zrywalna		
	[mm ²]				[kg]	[Nm]	[mm]
P630	6 ÷ 95	1,5 ÷ 10	0,05	11	13		
P631	6 ÷ 35	16 ÷ 35	0,05	11	13		
P640	35 ÷ 95	16 ÷ 35	0,13	14	13		
P650	35 ÷ 150	16 ÷ 35	0,13	14	13		
P616	6 ÷ 150	1,5 ÷ 16	0,05	9	13		
P625	6 ÷ 150	2,5 ÷ 25	0,05	9	13		
P645	6 ÷ 150	1,5 ÷ 35	0,13	14	13		
P645f	6 ÷ 150	4 ÷ 3,5	0,13	14	13		
P4	6 ÷ 95	1,5 ÷ 6	0,02	6	10		

P625

P4

Zacisk dwustronnie przebijający izolację

Zastosowanie:

Do połączenia linii izolowanej głównej z linią główną

NECKS ELECTRIC	Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby
		główny	odgałęźny			zrywalna
		[mm ²]				[kg]
	P50	35 ÷ 150	6 ÷ 50	0,15	14	13
	P60	16 ÷ 120	16 ÷ 95	0,15	14	13
	P70	25 ÷ 150	25 ÷ 95	0,15	16	13
	P95	16 ÷ 95	16 ÷ 95	0,13	16	13
	P120	25 ÷ 120	25 ÷ 120	0,15	16	13
	P150	35 ÷ 150	35 ÷ 150	0,28	16	13
	P240	70 ÷ 240	70 ÷ 240	0,35	22	13

P150

Zacisk dwustronnie przebijający izolację

Zastosowanie:

Do połączenia linii izolowanej głównej z odgałęzieniem przyłączem (dwa lub cztery)

NECKS ELECTRIC	Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby
		główny	odgałęźny			zrywalna
		[mm ²]				[kg]
	P-11	16 ÷ 150	1,5 ÷ 35	0,20	14 - p. główny 10 - p. odgał.	13
P-12	16 ÷ 150	2 × 1,5 ÷ 35	0,20	14 - p. główny 10 - p. odgał.	13	
P617	35 ÷ 150	2 × 6 ÷ 50	0,20	14 - p. główny 13 - p. odgał.	13	
P619	35 ÷ 150	2 × 6 ÷ 50	0,20	14 - p. główny 13 - p. odgał.	13	
P-14	16 ÷ 150	4 × 1,5 ÷ 35	0,30	16 - p. główny 10 - p. odgał.	13	
P-24	70 ÷ 240	4 × 1,5 ÷ 35	0,40	18 - p. główny 10 - p. odgał.	13	

P14

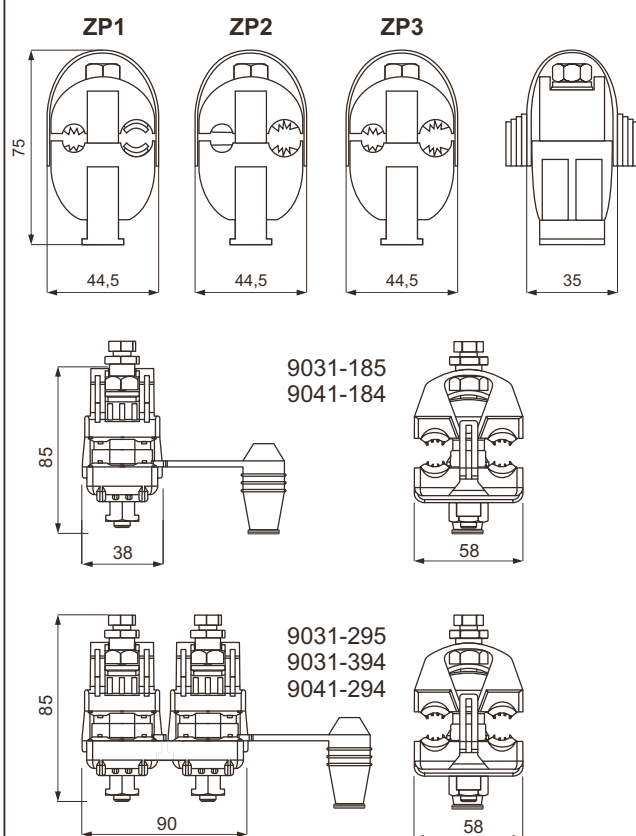
Zacisk jednostronnie przebijający izolację

Zastosowanie:

Do połączenia linii głównej z przewodami AL z linią odgałęźną izolowaną

NECKS ELECTRIC	Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby
		główny	odgałęźny			zrywalna
		[mm ²]				[kg]
	N70	22 ÷ 150	16 ÷ 95	0,12	14	13
	N70.AL	22 ÷ 120	16 ÷ 95	0,12	14	13
	N95	22 ÷ 150	16 ÷ 95	0,13	16	13
	N150	22 ÷ 150	35 ÷ 150	0,31	16	13
	N619	22 ÷ 150	6 ÷ 35	0,12	14	13
	N640	6 ÷ 120	2,5 ÷ 35	0,12	14	13
	N640.AL	6 ÷ 120	2,5 ÷ 35	0,12	14	13

N70

**Zacisk przebijający izolację - jednostronny****Zastosowanie:**

Do wykonania odgałęzień z przewodów gołych.

Typ	Przewód		Masa	Moment dokręcenia
	główny	odgałęźny		
	[mm²]			
ZP1	AL 35 ÷ 70	AsXSn 16 ÷ 35	0,125	18
ZP2	AsXSn 16 ÷ 70	Cu/AL 2,5 ÷ 25	0,125	18
9041-184	AsXSn 35 ÷ 95	AL 25 ÷ 95	0,15	18
9041-294	AsXSn 35 ÷ 120	AL 25 ÷ 95	0,29	18

POLAM - NAKŁO**Zacisk przebijający izolację - dwustronny****Zastosowanie:**

Do wykonania odgałęzień z izolowanych przewodów samonośnych typu AsXS i AsXSn.

Typ	Przewód		Masa	Moment dokręcenia
	główny	odgałęźny		
	[mm ²]			
ZP3	AsXSn 16 ÷ 70	AsXSn 16 ÷ 35	0,120	18
9031-185	AsXSn 35 ÷ 95	AsXSn 35 ÷ 95	0,15	18
9031-295	AsXSn 35 ÷ 120	AsXSn 35 ÷ 95	0,29	18
9031-394	AsXSn 35 ÷ 120	AsXSn 35 ÷ 25	0,29	18

POLAM - NAKŁO**Zacisk przebijający izolację - dwustronny**

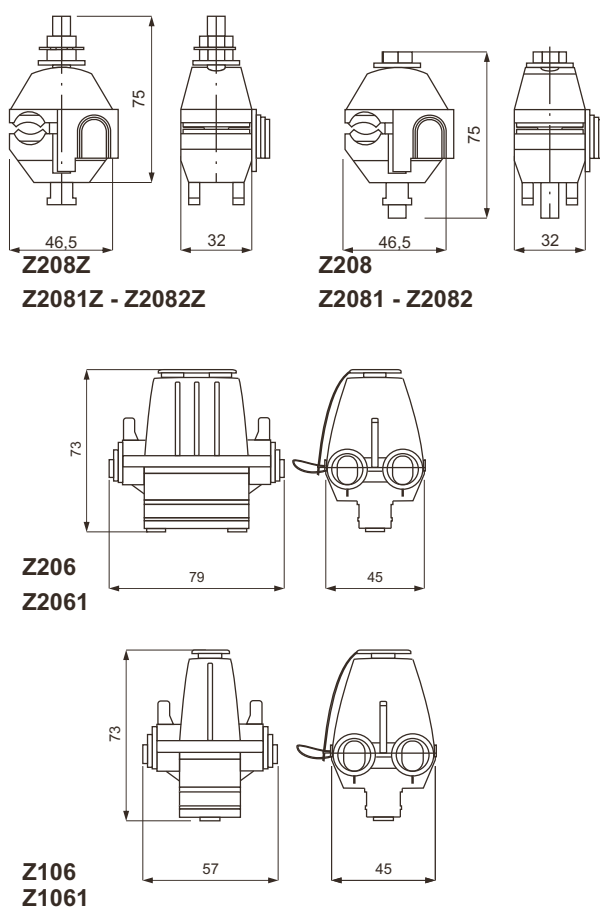
Nr kat	Przewód		Masa	Moment dokręcenia
	główny	odgałęźny		
	[mm ²]			
Z2081	AsXSn 16 ÷ 120	Cu/AL 16 ÷ 120	0,132	18
Z2081Z*	AsXSn 16 ÷ 120	Cu/AL 16 ÷ 120	0,132	18
Z2082	AsXSn 16 ÷ 95	Cu/AL 1,5 ÷ 95	0,132	14
Z2082Z*	AsXSn 16 ÷ 95	Cu/AL 1,5 ÷ 95	0,132	14
Z2061	AsXSn 16 ÷ 95	AsXSn 16 ÷ 95	0,143	22
Z3 - jak Z2061 + możliwość łączenia z ogranicznikiem przepięć				
Z1061	AsXSn 16 ÷ 95	AsXSn 16 ÷ 95	0,077	22
Z1061Cu	AL/Cu 1,5 ÷ 95	AL/Cu 1,5 ÷ 95	0,077	22

ALPAR**Zacisk przebijający izolację - jednostronny**

Nr kat	Przewód		Masa	Moment dokręcenia
	główny	odgałęźny		
	[mm ²]			
Z208	AsXSn 25 ÷ 95	Cu/AL 1,5 ÷ 95	0,132	14
Z208Z*	AsXSn 25 ÷ 95	Cu/AL 1,5 ÷ 95	0,132	14
Z206	AsXSn 16 ÷ 95	AL 16 ÷ 95	0,145	22
Z4 - jak Z206 + możliwość łączenia z ogranicznikiem przepięć				
Z106	AL 16 ÷ 95	AL 16 ÷ 95	0,076	22
Z106Cu	AL/Cu 1,5 ÷ 95	AL/Cu 1,5 ÷ 95	0,076	22

ALPAR

* - zacisk z nakrętką zrywalną



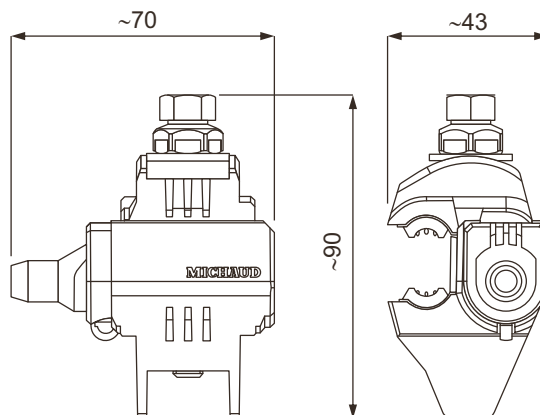
Zacisk obustronnie przebijający izolację**Zastosowanie:**

Do wykonania odgałęzień z izolowanych przewodów samonośnych typu AsXS i AsXSn.

Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby	
	główny	odgałęźny			zrywalna	stała
	[mm ²]				[kg]	[Nm]
K 439	10 ÷ 95	1,5 ÷ 6	0,060	15	10	13
K 323	16 ÷ 70	6 ÷ 35	0,193	15	13	17
K 324	16 ÷ 150	6 ÷ 35	0,145	15	13	17
K 332	16 ÷ 95	2,5 ÷ 35	0,133	12	13	17
K 232*	16 ÷ 95	2,5 ÷ 35	0,290	15	13	17
K 355	25 ÷ 150	25 ÷ 95	0,200	20	13	17
K 365	25 ÷ 95	25 ÷ 95	0,235	20	13	17
L 365*	25 ÷ 95	25 ÷ 95	0,340	20	13 lub 17	17 lub 21
K 366	50 ÷ 150	50 ÷ 150	0,570	20	13 lub 17	17 lub 21

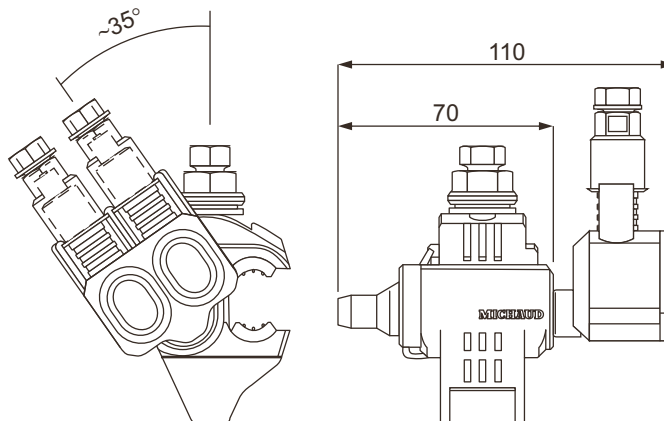
MICHAUD

* - nasadka w wersji metalowej

**Zaciski dwuodgałężne****Zastosowanie:**

Do wykonania dwóch odgałęzień z jednego zacisku na przewodach izolowanych samonośnych typu AsXS i AsXSn.

Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby	
	główny	odgałęźna			zrywalna	stała
	[mm ²]				[kg]	[Nm]
K 390 + K 093	35÷150	2×6÷35	0,230	15	13	17

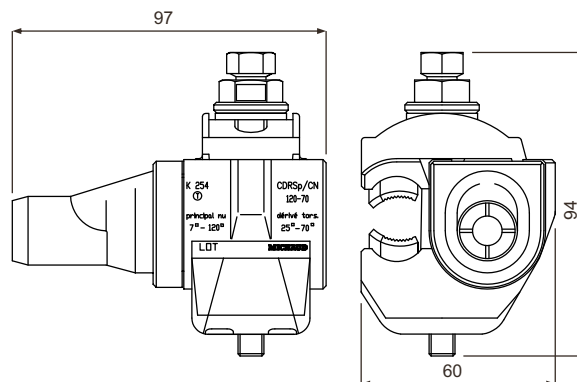
MICHAUD**Zacisk jednostronnie przebijający izolację****Zastosowanie:**

Zaciski stosowane do odgałęzień izolowanych przewodami typu AsXSn i AsXS od przewodów aluminiowych gołych.

Typ	Przewody AL, Cu		Masa	Moment dokręcenia	Wielkość śruby	
	główny AL	odg. AL, Cu			zrywalna	stała
	[mm ²]				[kg]	[Nm]
K 259	Al 6 ÷ 95	6 ÷ 35	0,139	15	13	17
L 259*	Al 6 ÷ 95	6 ÷ 35	0,260	15	13	17
K 254	Al 6 ÷ 95	35 ÷ 70	0,191	15	13	17
K 257	Al 6 ÷ 95	35 ÷ 150	0,330	12	13	17
MICHAUD						

MICHAUD

* - nasadka w wersji metalowej



Zaciski z gniazdem uziemiającym

Typ	Przewód [mm ²]	Masa [kg]	Moment dokręcenia [Nm]	Wielkość śruby
				zrywalna [mm]
PC 483	35 ÷ 70	□	14	13
PC 485	35 ÷ 150	□	14	13

NECKS ELECTRIC



PC 485

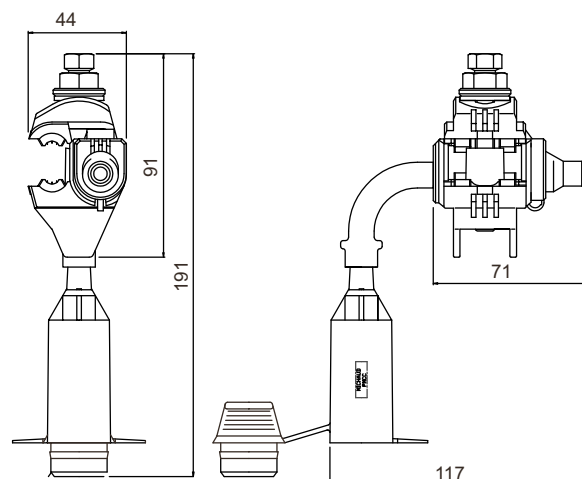
Zaciski z gniazdem uziemiającym

Zastosowanie:

Zaciski stosowane do uziemienia przewodów izolowanych typu AsXSn i AsXS, zwierania przewodów fazowych i neutralnego dla każdego toru linii.

Typ	Przewód [mm ²]	Masa [kg]	Moment dokręcenia [Nm]	Wielkość śruby	
				zrywalna	stała
K 361	25 ÷ 95	0,230	15	13 lub 17	17 lub 21

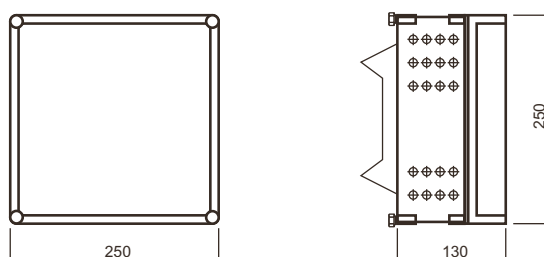
MICHAUD



**Skrzynka rozgałęźna do izolowanych
przewodów napowietrznych
POLAM-NAKŁO**

Zastosowanie:

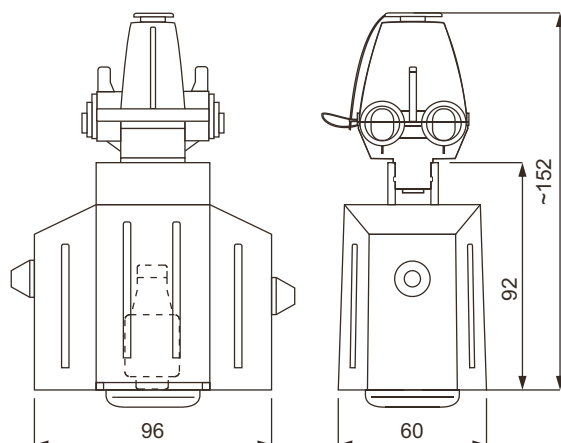
Do wykonania czterech przyłączy z przewodami 4 × 16 mm² od przewodu zasilającego AsXSn 4 × 35 mm²



Bezpiecznik napowietrzny BN 25A z gniazdem E27 i BN 63A z gniazdem E33

Zastosowanie:

Do zabezpieczania obwodów oświetlenia ulicznego lub drobnych odbiorników



Nr kat	Typ	Maks. bezpiecznik	Przyłączalność przewodów	Masa
Z207	BN25 A	25 A	1,5 mm ² - 10 mm ²	0,21
Z2071	BN63 A	63 A	2,5 mm ² - 25 mm ²	0,33
Z207+Z205	BN25 A + ZACISK	25 A	1,5 mm ² - 10 mm ²	0,32
Z2071+Z205	BN63 A + ZACISK	63 A	2,5 mm ² - 25 mm ²	0,42

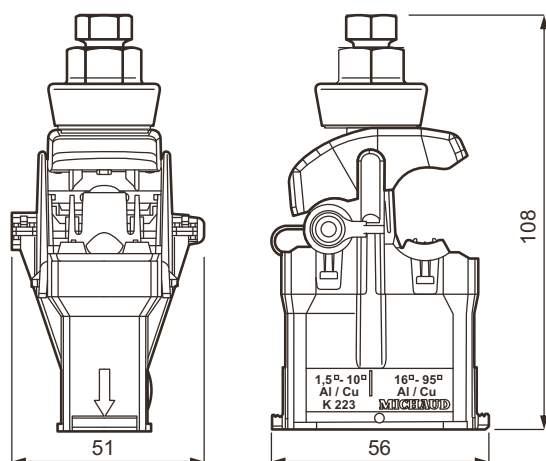
ALPAR

Bezpieczniki Z207 i Z 2071 mogą również współpracować z zaciskami oferowanymi przez firmę Polam - Nakło, Tarel, Ensto Pol

Zacisk bezpiecznikowy (z zastosowaniem bezpiecznika cylindrycznego)

Zastosowanie:

Do zabezpieczania obwodów oświetlenia ulicznego do montażu bezpośrednio na linii izolowanej lub nieizolowanej. W zacisku stosuje się bezpieczniki cylindryczne o wym. 10,3 × 38 mm.



Typ	Maks. bezpiecznik	Linia główna	Oświetlenie AL/Cu	Masa
K223	32 A	16 mm ² - 95 mm ²	1,5 mm ² - 10 mm ²	□
K224	32 A	16 mm ² - 95 mm ²	6 mm ² - 16 mm ²	□
K228*	32 A	16 mm ² - 95 mm ² Cu	1,5 mm ² - 10 mm ²	□
K229*	32 A	16 mm ² - 95 mm ² AL	1,5 mm ² - 10 mm ²	□

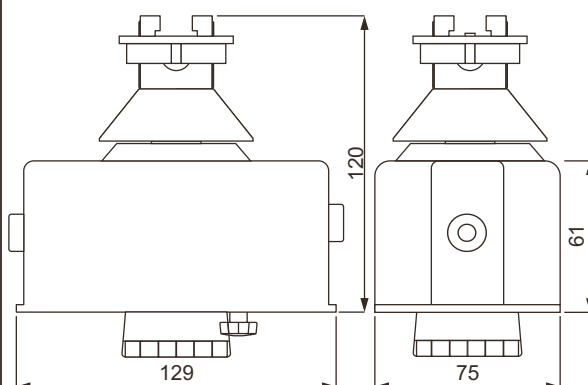
MICHAUD

* - zacisk dla linii głównej nieizolowanej

Bezpiecznik napowietrzny BNU

Zastosowanie:

Do zabezpieczania obwodów oświetlenia ulicznego lub drobnych odbiorników



Nr kat	Typ	Rodzaj	Maks. bezpiecznik	Napięcie znam.	Gwint wkładki	Przyłączalność przewodów	Masa
BK 2300	BNU	SPIN 550	25 A	500 V	E 27	1,5mm ² - 10mm ²	0,34
BK 2301		SPIN 551	63 A	500 V	E 33	2,5mm ² - 25mm ²	0,34

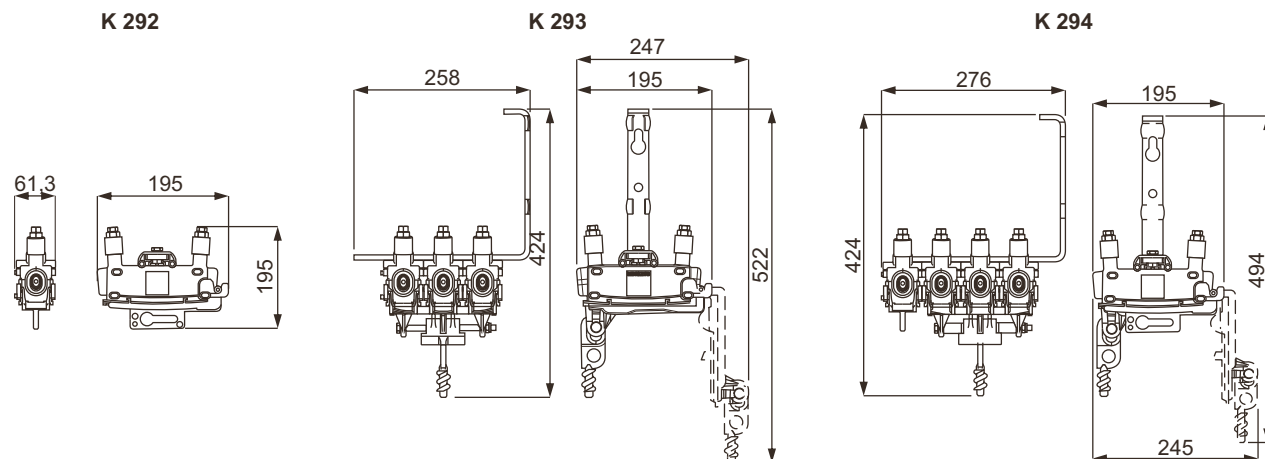
BEZPOL

Zastosowanie:

Stosowane do zabezpieczania linii od zwarć i przeciążeń. Do instalowania na zasilaniu obwodów odgałęźnych i jako rozłączniki selekcionujące linie wzdłużne. Przyłączenie przewodów do rozłącznika wykonywane jest za przewodami izolowanymi (zasilanie i odpływ). Rozłączniki nie wymagają klucza dynamometrycznego, odpowiednie dokręcenie następuje przy zerwaniu wymiennych nasadek zacisków przebijających izolację (15 Nm). Produkt ten charakteryzuje się bardzo wysoką szczelnością, jest niezwykle lekki przez co łatwy w manipulacji na wysokości. Konstrukcja umożliwia ponadto plombowanie. Obsługa rozłącznika odbywa się przy użyciu typowego uniwersalnego dźwężka manewrowego lub końcówki umocowanej do uniwersalnego dźwężka izolacyjnego UDI.

W komplecie dodatkowo dwie śruby do mocowania.

Rozłączniki bezpiecznikowe



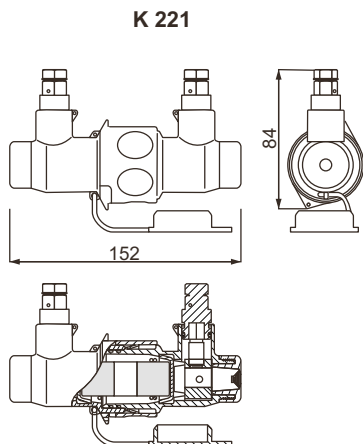
Typ rozłącznika	K 292	K 293	K 294
Masa	2,3	2,7	3,8
Liczba biegunów	1	3	4
Napięcie znamionowe łączeniowe U	400V, 50Hz		
Napięcie znamionowe izolacji U	500V		
Prąd znamionowy	160A		
Przekrój przewodów	AL/Cu 6 ÷ 120 mm ²		
Prąd znamionowy łączeniowy	160A		
Wielkość wkładki topikowej	00		

MICHAUD

Łącznik bezpiecznikowy

Zastosowanie i obsługa:

Do zabezpieczania odgałęzień przewodami izolowanymi. Zamykanie i otwieranie łącznika następuje poprzez przekręcenie specjalnego pierścienia umieszczonego po środku korpusu i rozciągnięcie lub ściśnięcie połówek łącznika. Po otwarciu wkładka topikowa zawsze pozostaje po stronie klienta, a zaślepka przymocowana do korpusu umożliwia zabezpieczenie dostępu do linii energetycznej. Łącznik wyposażony jest w zaciski przebijające izolację ze zrywalnym łbem.



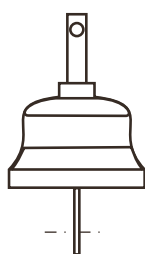
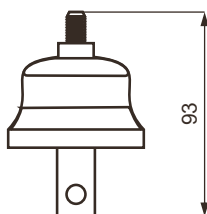
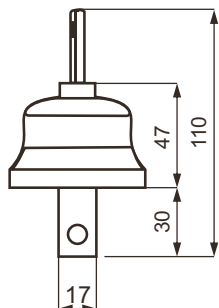
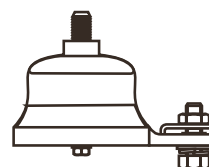
Typ rozłącznika	K 221
Masa [kg]	0,203
Liczba biegunów	1
Napięcie znamionowe łączeniowe U	400V, 50Hz
Napięcie znamionowe izolacji U	500V
Prąd znamionowy	63A
Przekrój przewodów	Al/Cu 6÷35 mm ²
Prąd znamionowy łączeniowy	160A
Wielkość wkładki topikowej cylindrycznej	CH22/16÷63 A

MICHAUD

Ogranicznik przepięć ASA - APATOR

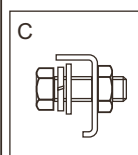
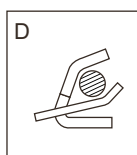
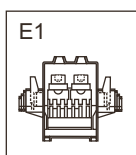
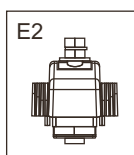
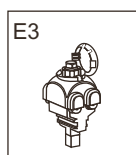
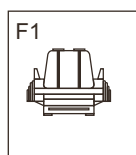
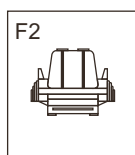
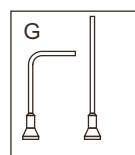
Zastosowanie:

Do ochrony przeciwprzepięciowej przed bezpośrednim i pośrednim wpływem przepięć piorunowych i łączeniowych w niskonapięciowych systemach elektroenergetycznych, od niskonapięciowego izolatora przepustowego transformatora SN/nn aż do wejścia do budynku lub instalacji

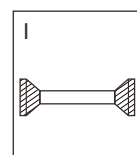
Ogranicznik przepięć typu ASA
wykonanie AOgranicznik przepięć typu ASA
wykonanie BOgranicznik przepięć typu ASA
wersja z odłącznikiem wykonanie BO

Typ	Napięcie trwałej pracy ogranicznika U_c	Znamionowy prąd wyładowczy $8/20 \mu s I_n$	Maksymalny prąd wyładowczy $8/20 \mu s I_{max}$	Napięciowy poziom ochrony U_p	U_p/U_c
	[V _{rms}]	[kA]	[kA]	[V _{peak}]	
ASA 440-5	440	5	30	1500	4
ASA 500-5	500			1600	
ASA 660-5	660			2190	
ASA 440-10	440	10	40	1550	
ASA 500-10	500			1660	
ASA 660-10	660			2190	

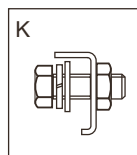
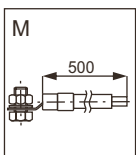
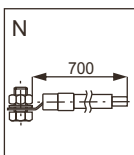
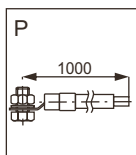
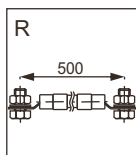
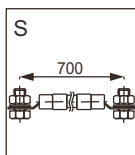
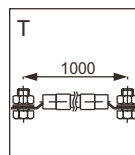
Akcesoria liniowe (górne)

zacisk
16 mm² - 120 mm²zacisk
16 mm² - 120 mm²zacisk jednostronnie
przebijający izolację
AL/AL
16 mm² - 120 mm²
ENSTOzacisk jednostronnie
przebijający izolację
AL/Cu
10 mm² - 150 mm²
ENSTOzacisk dwustronnie
przebijający izolację
AL 10 mm² - 95 mm²
Cu 1,5 mm² - 70 mm²
ENSTOzacisk jednostronnie
przebijający izolację
AL 16 mm² - 95 mm²zacisk dwustronnie
przebijający izolację
AL 16 mm² - 95 mm²

przewód fajkowy AL

tulejka dystansowa
do zacisków
E1, E2, E3

Akcesoria uziomowe (dolne)

zacisk
16 mm² - 120 mm²Przewód giętki Cu
w izolacjiPrzewód giętki Cu
w izolacjiPrzewód giętki Cu
w izolacjiPrzewód giętki Cu
w izolacjiPrzewód giętki Cu
w izolacjiPrzewód giętki Cu
w izolacji

Sposób zamawiania

ASA ☐ - ☐ ☐ + ☐ + ☐

akcesoria liniowe (górne)

napięcie trwałej pracy
440, 500 lub 600[V]

znamionowy prąd wyładowczy
5 lub 10 [kA]

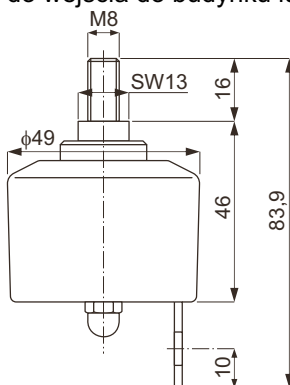
akcesoria uziomowe (dolne)

wykonanie ogranicznika
A, B lub z odłącznikiem BO

Ogranicznik przepięć LOVOS - ABB

Zastosowanie:

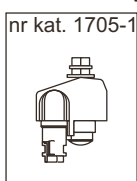
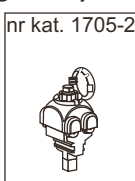
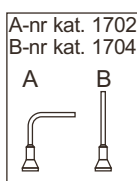
Do ochrony przeciwprzepięciowej przed bezpośrednim i pośrednim wpływem przepięć piorunowych i łączeniowych w niskonapięciowych systemach elektroenergetycznych, od niskonapięciowego izolatora przepustowego transformatora SN/nn aż do wejścia do budynku lub instalacji



Ogranicznik przepięć typu LOVOS - □

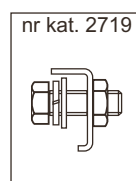
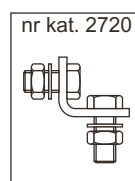
Typ	U_c wartość skut.	I_n/I_{max}	U_p przy I_n	U_p przy I_{max}	U_p przy udarze długotrwałym 2000μs	Zdolność pochłaniania energii
	[V]	[kA]	[V]	[V]	[V]	[J]
LOVOS - 5/280	280	5/25	1100	1500	850	1800
LOVOS - 5/440	440		1800	2500	1300	3000
LOVOS - 5/500	500		2000	2600	1600	3200
LOVOS - 5/660	660		2500	3200	1800	4000
LOVOS - 5/1000	1000		4000	5200	3200	6400
LOVOS - 10/280	280	10/40	1100	1700	900	2200
LOVOS - 10/440	440		1800	2700	1400	3300
LOVOS - 10/500	500		2000	3200	1700	3900
LOVOS - 10/660	660		2500	3800	1900	4500
LOVOS - 10/1000	1000		4000	5800	3400	7800

Akcesoria liniowe (górne)

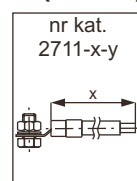
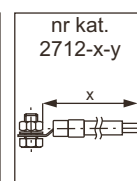
zacisk
16 mm² - 120 mm²zacisk jednostronnie
przebijający izolację
do przewodów
Al/Cu 10÷150mm²
ENSTO SE 45.1zacisk dwustronnie
przebijający izolację
AL 10 mm² - 95 mm²
Cu 1,5 mm² - 70 mm²
ENSTO SE 46.1

Zacisk do linii izol.

Akcesoria uziomowe (dolne)

Zacisk liniowy
płaski Al/Cu 6-50mm²

Wspornik

Przewód giętki
izolowany Cu 6mm²
x - 0,5 przewód dł. 500 mm lub 1,0 (1000mm)
y - T końcówka tulejka H6/15 (H16/15)*
K końcówka oczkowa 10-6 (12-16)*
* wartość w () dot. przewodu Cu 16mm²Przewód giętki
izolowany Cu 16mm²

Sposób zamawiania

LOVOS □ / □ - □ + □ + □

Znamionowy prąd
wyładowczy 5 lub 10 kA

Napięcie trwałej pracy
np. 660 V

nr katalogowy akcesoriów
uziomowych (dolne)

nr katalogowy akcesoriów
liniowych (górne)

1 - z odłącznikiem
2 - bez odłącznika

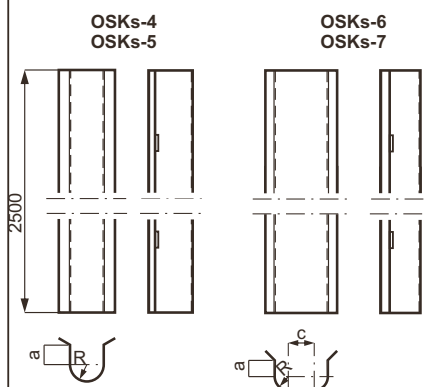
	Taśmy nierdzewne, klamerki, osłonki końca przewodów, opaski, uchwyty, osłony kabli OSKs-□ ramki do mocowania kabli i rur na słupie RKs-□		LnniS	str. 115
--	---	--	--------------	-------------

Taśmy nierdzewne i klamerki	Lp.	Nazwa wyrobu	Typ	Producent
	1	Taśma 20 × 0,4	F 204	NECKS ELECTRIC
		Taśma 20 × 0,7	F 207	
		Klamerka	NB 20	
	2	Taśma 20 × 0,4	P 332	MICHAUD
		Taśma 20 × 0,7	P 333	
		Klamerka	N 251	
	3	Taśma 20 × 0,7	T 207	ALPAR
		Klamerka	K 207	

Osłonki końca przewodów	Lp.	Przekrój przewodów	Typ	Producent
	1	16 - 35 mm	CE 6.35	NECKS ELECTRIC
		25 - 150 mm	CE 25.150	
	2	10 - 50 mm	K 01	MICHAUD
		35 - 95 mm	K 02	
	3	16 - 35 mm	OE2	ALPAR
		35 - 70 mm	OE3	
		95 - 150 mm	OE4	

OPASKI	Lp.	Obejmowana średnica [mm]	Typ	szerokość / długość	Producent
	1	10 - 45	CV 180	8 / 160	NECKS ELECTRIC
		25 - 62	CV 260	7,5 / 240	
		55 - 92	CV 350	7,5 / 360	
		75 - 220	CV 760	8 / 750	

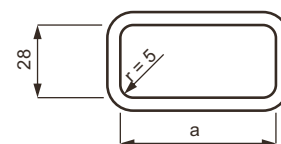
UCHWYTY	Lp.	Obejmowana średnica [mm]	Typ	Producent
	1	6-60	BIC 6-30	NECKS ELECTRIC
		6-50	BIC 30-50	
		50-90	BIC 50-90	
	2	25-46	U103T	ALPAR
		45-70	U203T	
		25-46	U1031	
		45-70	U2031	
		25-46	U1032	
		45-70	U2032	
		25-46	UKSW-1	DELKAR
	3	45-70	UKSW-1a	
		25-46	UKSW-2	
		45-70	UKSW-2a	
	4	25-46	UKB-2(o)km	BEZPOL
		25-46	2×UKB-2(o)km	
		≤ 45	UPK	
		≤ 45	UPKT	



Osłony kabli OSKs-□

Typ	Wymiary [mm]			Masa [kg]
	R	a	c	
OSKs-4	25	30	-	6,86
OSKs-5	20	25	-	5,89
OSKs-6	20	25	40	7,46
OSKs-7	25	30	45	9,03

Ramki do mocowania
kabli i rur na słupie
RKs-□



Typ ramki	a [mm]	Masa [kg]
RKs-1	40	0,02
RKs-2	60	0,03
RKs-3	90	0,05

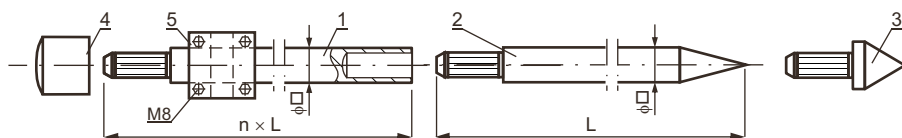


EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

UZIOM TYPU OP-UZ-□-□



OZNACZENIE:

OP-UZ-□-□

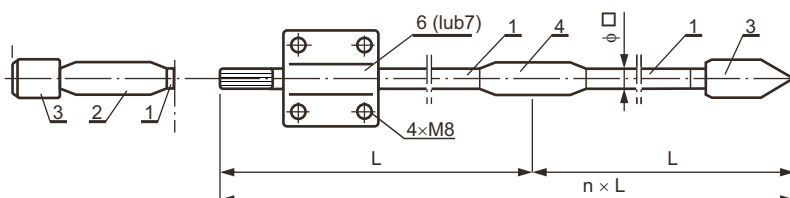
typ - uziom stalowy ocynkowany
16 lub 18 - średnica pręta [mm]
3 ÷ 21 - długość zestawu [m]

UWAGI:

1. W przypadku braku uziomu zaostrego z poz. 2 należy stosować grot z poz. 3. - szt. 1 łącznie z dodatkowym uziomem z poz. 1.

Poz.	Rodzaj uziomu		średnica [mm]	φ 16 ocynkowany							φ 18 ocynkowany						
			długość zestawu [m]	3	6	9	12	15	18	21	3	6	9	12	15	18	21
Element		Oznaczenie wyrobu		Ilość sztuk													
1	Uziom stalowy ocynkowany	φ 18 mm dł. L=1,3m	OP-UZ-20-18-1330	-							2	4	6	8	11	13	15
		φ 16 mm dł. L=1,5m	OP-UZ-20-16-1500	1	3	5	7	9	11	13	-						
2	Uziom stalowy oc. zaostrowany	φ 18 mm dł. L=1,3m	OP-UZ-21-18-1330	-							1	1	1	1	1	1	1
		φ 16 mm dł. L=1,5m	OP-UZ-21-16-1500	1	1	1	1	1	1	1	-						
3	Grot stalowy do uziomu	φ 18 mm	OP-UZ-GROT φ 18 mm	-							□	□	□	□	□	□	□
		φ 16 mm	OP-UZ-GROT φ 16 mm	□	□	□	□	□	□	□	-						
4	Tuleja do pobijania	φ 18 mm	OP-UZ-TUL φ 18 mm	-							1	1	1	1	1	1	1
		φ 16 mm	OP-UZ-TUL φ 16 mm	1	1	1	1	1	1	1	-						
5	Złącze krzyżowe uziomowe		OZI-021 C	1							1						

UZIOM TYPU EH-UZ-□-□-□



OZNACZENIE:

EH-UZ-□-□-□

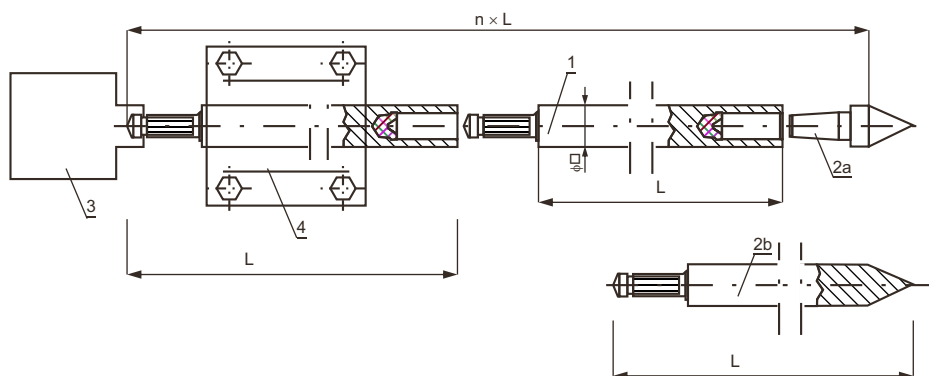
typ - uziom stalowy pomiedziowany
5/8" lub 3/4" - średnica pręta [mm]
1,5 lub 3 - dł. pojedyn. pręta [m]
3 ÷ 21 - długość zestawu [m]

UWAGI:

1. W nawiasach podano ilość zmienną poz. 1 i 4 dla zestawu uziomu złożonego z prętów dł. 3m.

Poz.	Rodzaj uziomu		średnica [mm]	5/8" pomiedziowany							3/4" pomiedziowany						
			długość zestawu [m]	3	6	9	12	15	18	21	3	6	9	12	15	18	21
Element		Oznaczenie wyrobu		Ilość sztuk													
1	Uziom stalowy pomiedziowany (uwaga 1.)	5/8" dł. L=1,5m	EH-UZ-155310	2	4	6	8	10	12	14	-						
		5/8" dł. L=3,0m	EH-UZ-155350	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	-						
		3/4" dł. L=1,5m	EH-UZ-155490	-							2	4	6	8	10	12	14
		3/4" dł. L=3,0m	EH-UZ-155530	-							(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
2	Grot stalowy pomiedziowany	3/4"	EH-UZ-ESDT34	-							1	1	1	1	1	1	1
		5/8"	EH-UZ-ESDT58	1	1	1	1	1	1	1	-						
3	Głowica stalowa	3/4"	EH-UZ-158110	-							1	1	1	1	1	1	1
		5/8"	EH-UZ-158100	1	1	1	1	1	1	1	-						
4	Złączka gwintowana	3/4"	EH-UZ-158040	-							2	4	6	8	10	12	14
		5/8"	EH-UZ-158050	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	-						

UPB - □/□-□



OZNACZENIE:

UPB - □/□-□

typ - uziom stalowy ocynkowany
 16 lub 20 - średnica pręta [mm]
 1,5 lub 3 - dł. pojedyn. pręta [m]
 3 ÷ 21 - długość zestawu [m]

UWAGI:

1. Ilości prętów poz. 1 podano dla zestawów z grotem z poz 2a, którą należy zmniejszyć o 1 szt. w przypadku zastąpienia poz.2a, uziomem prętowym zaostrozonym z poz. 2b.

Poz.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]		φ 16								φ 20							
		długość [m]		3	6	9	12	15	18	21		3	6	9	12	15	18	21	
1	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	Ilość sztuk															
				3	5	7	9	12	14	16									
1	Uziom prętowy stal. ocynk. φ 16 mm dł. L=1,3 m	UPB 16	0625-489-161-300	3	5	7	9	12	14	16									
	lub φ 16 mm dług L=1,5m		0625-489-161-500	2	3	6	8	10	12	14									
	Uziom prętowy stal. ocynk. φ 20 mm dług. L=1,5 m	UPB 20	0625-489-000-500									2	3	6	8	10	12	14	
2a	Grot do uziomu φ 16		0625-489-000-016	1	1	1	1	1	1	1		-	-	-	-	-	-	-	
	Grot do uziomu φ 20		0625-489-000-020	-	-	-	-	-	-	-		1	1	1	1	1	1	1	
2b	Uziom prętowy stal. ocynk. z zaostroszoną końcówką φ 16 mm dług. L=1,3 m	UPBZ 16	0625-489-161-310	1	1	1	1	1	1	1									
	lub φ 16 mm dług. L=1,5m		0625-489-161-510																
	Uziom prętowy stal. ocynk. z zaostroszoną końcówką φ 20 mm dług. L=1,3 m	UPBZ 20	0625-489-201-310									1	1	1	1	1	1	1	
	lub φ 20 mm dług. L=1,5m		0625-489-201-510																
3	Pobijak do młota mechanicznego			1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1	
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	UKU 16/40/2	0654-291-425-162	1	1	1	1	1	1	1		-	-	-	-	-	-	-	
		UKU 20/40/2	0654-291-425-202	-	-	-	-	-	-	-		1	1	1	1	1	1	1	

UWAGI:

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



EL projekt ®-POZNAŃ



STRUNOBET-MIGACZ Sp. z o.o.
 ul. Kolejowa 1, 49-340 Lewin Brzeski
 tel. +48 41 39 42 113 fax +48 41 39 44 738
 www.strunobet.pl biuro@strunobet.pl

SUBSTANCJA ZMNIEJSZAJĄCA REZYSTANCJĘ GRUNTU AM-2005

Zastosowanie:

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

Sposób przygotowania substancji:

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

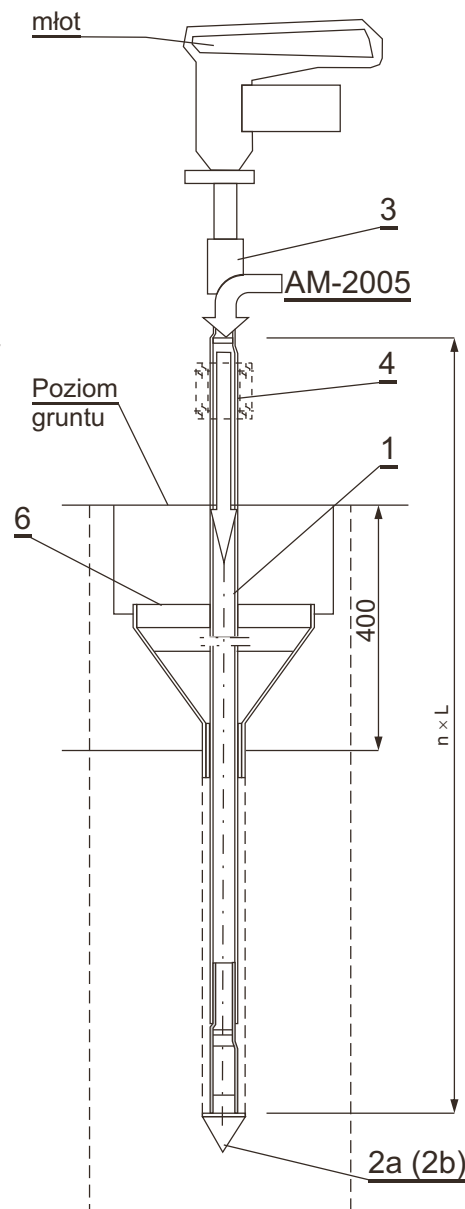
Sposób podawania:

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

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

UWAGI:

1. Groty z poz. 2a i poz. 6 stosować w przypadku pogrążania uziomu z zastosowaniem penetratora z poz. 5.



L.p.	Rodzaj pręta uziomu	średnica [mm]		ϕ 27							
		długość [m]		3	6	9	12	15	18	21	
	Element	Oznaczenie wyrobu	Numer wyrobu	ilość szt.							
1	Uziom rurowy stal. ocynk. ϕ 27 mm dług. L= 1,5m	URB 27	0625-489-251-500	2	4	6	8	10	12	14	
2a	Grot z otworami do uziomu ϕ 35	URSB	0625-489-000-435	1	1	1	1	1	1	1	
2b	Grot pełny ϕ 27		0625-489-000-025	1	1	1	1	1	1	1	
3	Pobijak do młota mechanicznego			1	1	1	1	1	1	1	
4	Uchwyt krzyżowy uziomowy	UKU 27/40/2	0654-291-425-272	1	1	1	1	1	1	1	
5	Substancja zmniejszająca rezystancję gruntu	AM-2005		1	1	2	2	2	3	3	
6	Lejek dolny i górny			1	1	1	1	1	1	1	

