TEMAT:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2'' Umowa nr 232/2020	
INWESTOR:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź 90-021 Łódź ul. Tuwima 58	
ADRES INWESTYCJI:	Biernacice, gm. Wartkowice Wykaz działek: strona 2	
RODZAJ OPRACOWANIA:	PROJEKT WYKONAWCZY	
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA	
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
PROJEKTANT:		
Data opracowania Grudzień 2020		

1.1 Wykaz działek objętych opracowaniem

Województwo	Powiat	Gmina	Obręb	Nr działki
łódzkie	poddębicki	Wartkowice	2 Biernacice	69, 280, 284, 107, 279, 210

2 Spis zawartości tomu

2.1 Spis treści

1.1 Wykaz działek objętych opracowaniem 2
2 Spis zawartości tomu....3
2.1 Spis treści 3
2.2 Spis części rysunkowej 4
2.3 Spis załączników 4
3 Oświadczenie 5
4 Podstawa opracowania 6
5 Opis techniczny 7
5.1 Przedmiot inwestycji 7
5.2 Zakres opracowania 7
5.3 Zawartość opracowania 8
5.4 Istniejąca linia napowietrzna 0,4 kV 8
5.5 Istniejąca linia napowietrzna oświetlenia ulicznego 8
5.6 Linia napowietrzna 0,4kV – obwód 1 8
5.7 Linia napowietrzna 0,4kV – obwód 2 8
5.8 Przyłącza napowietrzne i kablowe 8
5.9 Linia napowietrzna oświetlenia ulicznego 9
5.10 Konstrukcje wsporcze 9
5.11 Izolacja, aparatura i osprzęt 9
5.12 Uziemienie 10
5.13 Prowadzenie linii napowietrznej w pobliżu drzew 10
5.14 Oznakowanie linii 10
5.15 Obliczenia techniczne 10
5.15.1 Dobór zabezpieczeń prądowych obwód 1 i obwód 2 10
5.15.2 Obliczenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania obwód 1 11
5.15.3 Sprawdzenie spadków napięć obwód 1 13
5.15.4 Dobór słupów 13
5.16 Uwagi końcowe 16
6 Zestawienie materiałów 17
6.1 Zestawienie materiałów – montaż 17
6.2 Zestawienie materiałów dla linii napowietrznej – montaż 19

6.3 Zestawienie materiałów – demontaż 20
7 Wykaz współrzędnych 20

2.2 Spis części rysunkowej

Numer rysunku	Tytuł rysunku
1.	Projekt zagospodarowania terenu. Arkusz 1.
2.	Schemat jednokreskowy przebudowywanej linii. Stan istniejący.
3.	Schemat jednokreskowy przebudowywanej linii. Stan projektowany.
4.	Schemat stacji transformatorowej nr 3-0068 ,,Biernacice 2''. Stan istniejący.
5.	Schemat stacji transformatorowej nr 3-0068 ,,Biernacice 2''. Stan projektowany.
6.	Schemat skrzynki oświetlenia ulicznego.

2.3 Spis załączników

Numer	Tytuł
Załącznik 1.	Uprawnienia projektantów.
Załącznik 2.	Informacja BIOZ.
Załącznik 3.	Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia – załącznik nr 1
Załącznik 4.	Uzgodnienie PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Sieradz nr 55/2020 z dn. 21.07.2020r.
Załącznik 5.	Pismo z PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Sieradz nr L.dz./RM/MO/1346/2020 z dn. 16.03.2020r.
Załącznik 6.	Karta katalogowa słupów P, ON, K, ROK, RPK.
Załącznik 7.	Karta katalogowa fundamentów do słupów P, ON, ROK, RPK, K

3 Oświadczenie

OŚWIADCZENIE O SPORZĄDZENIU PROJETKU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. „Prawo budowlane" (Dz. U. z 2017r. poz. 1332, 1529, z 2018r. poz. 12, 317, 352 wraz z późniejszymi zmianami), oświadczam, że projekt wykonawczy pt.: ***Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2''*** sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

……

Projektant

4 Podstawa opracowania

Dokumentację niniejszą opracowano na podstawie:

- Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dziennik Ustaw nr 89, poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami oraz aktami wykonawczymi,
- Ustawy z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 nr 80, poz. 717),
- Ustawy z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 1989 nr 30 poz. 163)
- Umowy zawartej między Industria Sp. z o.o. a Inwestorem tj. PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź;
- Wstępnych ustaleń z Zamawiającym dotyczących zakresu opracowania i zastosowanych rozwiązań technicznych;
- PN-E-5100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa;
- N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa";
- Album linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami gołymi AL 25÷95 mm^2 na żerdziach wirowanych, Lnn II, 1998 r.
- Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25÷120 mm^2 na żerdziach wirowanych, ŻN, ŻN-2002 LnNi, 2009 r.
- Katalog linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25÷120 mm^2 na żerdziach wirowanych, LnniS 2011r.
- Dokumentacji techniczno – ruchowej, informacji technicznej producentów, zastosowanych w projekcie urządzeń;
- Inwentaryzacji i pomiarów geodezyjnych w terenie;
- Mapy geodezyjnej do celów projektowych w skali 1:500.

5 Opis techniczny

5.1 Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa istniejącej sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia zasilanej ze stacji 3-0068 ,,Biernacice 2'' obwód 1 i 2. Przewody obwodu nr 1 i 2 oraz oświetlenia ulicznego są zawieszone na wspólnych konstrukcjach słupowych od stacji transformatorowej do słupa nr 10.

5.2 Zakres opracowania

Zakres przebudowy linii niskiego napięcia obejmuje:

- demontaż istniejących przewodów gołych na odcinku 233 m pomiędzy stacją transformatorową a słupem nr 11 (obwód 1);
- demontaż istniejących przewodów gołych na odcinku 178 m pomiędzy stacją transformatorową a słupem nr 10 (obwód 2);
- demontaż istniejących przewodów gołych oświetlenia ulicznego a odcinku 178 m pomiędzy stacją transformatorową a słupem nr 10;
- demontaż istniejących słupów nr 1 – 11;
- montaż projektowanych słupów funkcyjnych na żerdzi wirowanej typu E-10,5 w istniejących lokalizacjach demontowanych słupów;
- montaż projektowanej linii napowietrznej typu AsXSn 4x50mm^2 na odcinku od stacji transformatorowej do słupa nr 11 (obwód 1);
- montaż projektowanej linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm^2 na odcinku od stacji transformatorowej do słupa nr 10 (obwód 2);
- montaż projektowanej linii napowietrznej typu AsXSn 2x25mm^2 na odcinku od stacji transformatorowej do słupa nr 10;
- przewieszenie istniejącego przyłącza linii napowietrznej izolowanej na projektowanych słup nr 3;
- przewieszenie istniejących przewodów linii napowietrznej gołej na projektowany słup nr 10;
- przeniesienie istniejących opraw na projektowane stanowiska słupowe.

Szczegółową lokalizację słupów oraz przebieg trasy linii napowietrznej przedstawiono na rysunku nr 1 niniejszego opracowania.

5.3 Zawartość opracowania

Tom niniejszy zawiera:

- Opis techniczny,
- Obliczenia techniczne,
- Rysunki przedstawiające rozwiązania techniczne oraz trasę projektowanej linii.

Projekt został wykonany na podstawie danych przekazanych przez właściciela linii. Brak szczegółowych danych odnośnie istniejącej linii, wymusza konieczność przyjęcia do obliczeń wartości i danych zgodnie z katalogami zawierającymi typowe rozwiązania, stosowanymi przy budowie tego typu linii.

5.4 Istniejąca linia napowietrzna 0,4 kV

Istniejąca linia napowietrzna niskiego napięcia 0,4 kV jest wykonana żerdziach żelbetowych z przewodami gołymi. Układ pracy sieci – TN-C.

5.5 Istniejąca linia napowietrzna oświetlenia ulicznego

Istniejąca linia napowietrzna oraz lampy oświetlenia ulicznego jest zawieszona na istniejących żerdziach żelbetowych.

5.6 Linia napowietrzna 0,4kV – obwód 1

Projektowany odcinek napowietrzny wykonany zostanie przewodem AsXSn 4x50 mm^2 **zgodnie z wymaganiami Właściciela sieci**, o łącznej długości 233m / 250m (dł. trasy / dł. przewodu z zapasem 3%). Przewód należy zawiesić na projektowanych słupach o żerdzi wirowanej, posadowionych w miejsce istniejących słupów.

5.7 Linia napowietrzna 0,4kV – obwód 2

Projektowany odcinek napowietrzny wykonany zostanie przewodem AsXSn 4x70 mm^2 **zgodnie z wymaganiami Właściciela sieci**, o łącznej długości 178m / 195m (dł. trasy / dł. przewodu z zapasem 3%). Przewód należy zawiesić na projektowanych słupach o żerdzi wirowanej, posadowionych w miejsce istniejących słupów.

5.8 Przyłącza napowietrzne i kablowe

Wszystkie przyłącza napowietrzne należy przewiesić na projektowane stanowiska słupowe.

5.9 Linia napowietrzna oświetlenia ulicznego

Projektowany odcinek napowietrzny od słupa nr 1 do słupa nr 10 wykonany zostanie przewodem AsXSn 2x25 mm^2 **zgodnie z wymaganiami Właściciela sieci**, o łącznej długości 171m / 195m (dł. trasy / dł. przewodu z zapasem 3%). Przewód należy zawiesić na projektowanych słupach o żerdzi wirowanej, posadowionych w miejsce istniejących słupów. Istniejące oprawy oraz wysięgniki opraw oświetlenia ulicznego należy przenieść na projektowane słupy.

Na słupach nr 1 należy zamontować projektowaną skrzynkę oświetlenia ulicznego. Skrzynkę należy zasilić z obwodu nr 2, prowadząc przewody po konstrukcji słupów. Schemat skrzynki oświetlenia ulicznego pokazano na rysunku nr 6.

5.10 Konstrukcje wsporcze

Dla nowoprojektowanych słupów typu przewidziano zastosowanie ustojów typu U1, U1a i U2b wykonanych z płyt ustrojowych U85.

Fundamenty zaprojektowano na bazie katalogu linii napowietrznych niskiego napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25÷120 mm^2 na żerdziach wirowanych, LnniS Tom 1 (Stelen). W przypadku stwierdzenia, że grunt nie odpowiada kategorii gruntu średniego należy dodatkowo wykonać jego stabilizację w obrębie wykopu poprzez wymieszanie masy odkładowej z cementem portlandzkim 32,5 w ilości 80-100 g na 1 m^3 gruntu. W skład mieszanki nie mogą wchodzić grunty ze składnikami organicznymi, grunty próchnicze i namuły. Żerdź i fundamenty słupa należy zabezpieczyć przed wilgocią do głębokości 0,7 m i 0,3 m powyżej gruntu poprzez dwukrotne malowanie środkiem Abizol R. Zasypywanie słupa należy wykonać z należytą starannością dla uzyskania odpowiedniej nośności konstrukcji. Wykopy należy zasypywać warstwami grubości 0,2-0,3 m zagęszczając poszczególne warstwy uzyskując współczynnik zagęszczenia 0,95 (polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem, powoduje lepsze zagęszczenie gruntu). Po zasypaniu wykopu należy rozsypać dodatkowo 15 cm warstwę gruntu rodzimego przy obwodzie słupa ze spadkiem na zewnątrz obrysu wykopu.

Słupy należy posadowić w miejsce istniejących (demontowanych) słupów linii napowietrznych.

5.11 Izolacja, aparatura i osprzęt

Na projektowanej linii zastosowano konstrukcje katalogowe. Do ochrony kabli od przepięć atmosferycznych zastosowano ograniczniki przepięć typu BOP-R 0,5/10kA firmy Bezpol. Ograniczniki zamontować na słupach nr 1, 3, 8, 10 i 11.

5.12 Uziemienie

Dla projektowanych słupów zastosowano uziemienia taśmowo-prętowe typu TP 2x10 dla przyjętej rezystywności gruntu 300 Ωm. Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekroczyć 10 Ω. Po wybudowaniu należy wykonać pomiar rezystancji. Ochronę od przepięć rozwiązano zgodnie z wskazówkami wykonawczymi „Ochrona sieci elektroenergetycznych od przepięć" (PTPiREE red. 2005), przyjmując zastosowanie ww. ograniczników oraz uziomów odgromowych o rezystancji nie przekraczającej 10 Ω. Jeżeli wyniki pomiarów wykażą przekroczenie dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować poprzez dodanie odpowiedniej ilości prętów lub taśmy. Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa w projekcie została zapewniona przez umieszczenie części czynnych poza zasięgiem.

Przewód uziemiający należy połączyć poprzez zaciski uziemiające dolny i górny z wewnętrznym przewodem uziemiającym. Następnie należy go połączyć poprzez zacisk kontrolny z uziomem słupa.

5.13 Prowadzenie linii napowietrznej w pobliżu drzew

Wg N-SEP-E-003 prowadzenie elektroenergetycznej linii napowietrznej wykonanej przewodami izolowanymi AsXSn 4x70mm^2 + AsXSn 4x70mm^2 + AsXSn 2x25mm^2 w pobliżu drzew należy prowadzić z uwzględnieniem odległości 0,5m przewodów linii od pni i konarów drzew. W przypadku zbliżeń do koron drzew należy wykonać przycinkę technologiczną gałęzi według potrzeb.

5.14 Oznakowanie linii

Na projektowanym słupach zamontować:

- tabliczki ostrzegawcze – widoczne z kierunku prostopadłego do osi linii,

- tabliczki indentyfikacyjne zawierające numer linii i słupa,

Tabliczki należy wykonać jako metalowe emaliowane lub z tworzywa sztucznego.

Sposób oznaczeń słupów należy ustalić w PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Łodzi Rejon Energetyczny Sieradz w trakcie realizacji prac.

5.15 Obliczenia techniczne

5.15.1 Dobór zabezpieczeń prądowych obwód 1 i obwód 2

Założenia projektowe:

n – liczba odbiorców (3f) obwodu 1 = 1

k – współczynnik jednoczesności = 1

P_s – moc obliczeniowa odbiorców (dla pojedynczego odbiorcy - 7 kW) = 7*1 = 7 kW

$$I = \frac{k * n * P_s}{\sqrt{3} * U * cos\varphi} = \frac{1 * 7}{\sqrt{3} * 0{,}4 * 0{,}93} = 10{,}9A$$

Istniejąca wkładka bezpiecznikowa WT-1 gG 100A spełnia warunki zabezpieczenia prądowego obwodu nr 1.

n – liczba odbiorców (3f) obwodu 2 = 7

k – współczynnik jednoczesności = 0,29

P_s – moc obliczeniowa odbiorców (dla pojedynczego odbiorcy - 7 kW) = 7*7 = 49 kW

$$I = \frac{k * n * P_s}{\sqrt{3} * U * cos\varphi} = \frac{0{,}29 * 49}{\sqrt{3} * 0{,}4 * 0{,}93} = 22{,}1A$$

Istniejąca wkładka bezpiecznikowa WT-1 gG 100A spełnia warunki zabezpieczenia prądowego obwodu nr 2.

5.15.2 Obliczenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania obwód 1

Poniżej przedstawiono obliczenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania dla obwodu nr 1.

Słup nr 1:

Element obw. zwarcia	Długość	R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]	I_z [A]	I_b [A]	k	I_a [A]	U_a [V]
Trafo 63kVA		0,046	0,091						
AsXSn 4x50mm^2	0,007	0,009	0,002						
Słup nr 1		0,055	0,093	0,108	**1777,0**	80	5,4	432	**46,68**

gdzie:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$I_a = k * I_b$$

$$U_a = Z * I_a$$

Z powyższych obliczeń:

$$I_z > I_a$$

$$U_a < 230V$$

Warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia na słupie nr 1 jest

spełniony.

Słup nr 3:

Element obw. zwarcia	Długość	R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]	I_z [A]	I_b [A]	k	I_a [A]	U_a [V]
Trafo 63kVA		0,046	0,091						
AsXSn 4x50mm^2	0,051	0,065	0,130						
Słup nr 3		0,111	0,221	0,247	**776,4**	80	5,4	432	**106,84**

gdzie:

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$$

$$I_a = k * I_b$$

$$U_a = Z * I_a$$

Z powyższych obliczeń:

$$I_z > I_a$$

$$U_a < 230V$$

Warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia na słupie nr 4 jest spełniony.

Słup nr 10:

Element obw. zwarcia	Długość	R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]	I_z [A]	I_b [A]	k	I_a [A]	U_a [V]
Trafo 63kVA		0,046	0,091						
AsXSn 4x50mm^2	0,178	0,228	0,046						
Słup nr 10		0,274	0,137	0,306	**626,8**	80	5,4	432	**132,34**

gdzie:

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$; $I_a = k * I_b$; $U_a = Z * I_a$

Z powyższych obliczeń:

$$I_z > I_a$$

$$U_a < 230V$$

Warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia na słupie nr 10 jest spełniony.

Słup nr 11:

Element obw. zwarcia	Długość	R [Ω]	X [Ω]	Z [Ω]	I_z [A]	I_b [A]	k	I_a [A]	U_a [V]
Trafo 63kVA		0,046	0,091						
AsXSn 4x50mm²	0,233	0,299	0,060						
Słup nr 11		0,345	0,151	0,377	**509,8**	80	5,4	432	**162,69**

gdzie:

$Z = \sqrt{R^2 + X^2}$; $I_a = k * I_b$; $U_a = Z * I_a$

Z powyższych obliczeń:

$$I_z > I_a$$

$$U_a < 230V$$

Warunek skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania w przypadku zwarcia na słupie nr 11 jest spełniony.

5.15.3 Sprawdzenie spadków napięć obwód 1

Obliczenia spadków napięć dla obwodu nr 3 linii napowietrznej na odcinku od stacji transformatorowej do słupa nr 17.

Nr słupa	Liczba odbiorców	Łączna liczba odbiorców	Łączna moc odbiorców [kW]	Współczynnik kj	Przekrój przewodu [mm²]	Długość linii [m]	Spadek napięcia [%]
1		2	14	0,59	50	7	0,02
3	1	2	14	0,59	50	44	0,15
7		1	7	1	50	35	0,22
8		1	7	1	50	35	0,30
9		1	7	1	50	30	0,38
10		1	7	1	50	27	0,45
11		1	7	1	50	55	0,58
12	1	1	7	1	50	42	0,69

Spadek napięcia dla poszczególnych słupów jest mniejszy niż 5%, więc warunek jest spełniony.

5.15.4 Dobór słupów

Założenia projektowe dla słupów:

- strefa wiatrowa: WI
- strefa obciążenia sadzią: S1,
- przewody: AsXSn 4x70 mm^2 + AsXSn 4x50 mm^2
- max naciąg przewodu AsXSn 4x70 mm^2 + AsXSn 4x50 mm^2 – 942 daN,
- przewody oświetlenia ulicznego: AsXSn 2x25mm^2
- max naciąg przewodu ASXSn 2x25 mm^2 – 198 daN

Dobór słupa przelotowego:

$$P_u \geq P_p + P_o + N_r$$

gdzie:

P_p – obciążenie wiatrem przewodów [daN],

P_o – obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego [daN],

N_r – 20% wartości składowej wypadkowej naciągu podstawowego przewodów przyłączy, prostopadłej do kierunku linii [daN].

Dobór słupa narożnego:

$$P_u \geq 2 * N_p * \cos(\frac{\alpha}{2}) + P_o + N_r$$

gdzie:

N_p – naciąg podstawowy przewodu [daN],

α – kąt załomu linii,

P_o – obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego [daN],

N_r – 20% wartości składowej wypadkowej naciągu podstawowego przewodów przyłączy, prostopadłej do kierunku linii [daN].

Dobór słupa odporowego:

$$P_u \geq \frac{2}{3} * N_p + N_r$$

$$P_z \geq P_p + P_s + P_o + N_r$$

gdzie:

N_p – naciąg podstawowy przewodu [daN],

α – kąt załomu linii,

P_p – obciążenie wiatrem przewodów [daN],

P_o – obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego [daN],

N_r – wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN].

Dobór słupa odporowo-narożnego:

$$P_u \geq \sqrt{(2 * \mathrm{Fn} * \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + F_{ws} + F_l + F_{py})^2 + F_{px}^2}$$

gdzie:

Fn – suma sił od naciągów podstawowych przewodów [daN],

α – kąt załomu linii,

F_{ws} – siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie daN],

F_l – siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego [daN],

F_{px} – wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x [daN].

F_{py} – wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y [daN].

Dobór słupa krańcowego:

$$P_{uw} \geq \sqrt{P_u^2 + P_z^2}$$

$$P_u \geq N_p + N_r$$

$$P_z \geq P_s + P_o + N_r$$

gdzie:

N_p – naciąg podstawowy przewodu [daN],

P_o – obciążenie wiatrem oprawy oświetlenia ulicznego [daN],

P_s – obciążenie wiatrem słupa [daN],

N_r – wartość naciągów podstawowych przewodów przyłączy [daN].

Dobór słupa odporowego nr 18 (obwód 4):

$$P_u \geq \sqrt{A^2 + B^2}$$

$$A = (Fn_1 + Fn_2) * \cos\left(\frac{\alpha}{2}\right) + F_{ws} + F_l + F_{py}$$

$$B = (Fn_1 - Fn_2) * \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right) + F_{px}$$

gdzie:

Fn_1, Fn_2 – suma sił od naciągów podstawowych przewodów [daN],

α – kąt załomu linii,

F_{ws} – siła od parcia wiatru na słup i uzbrojenie daN],

F_l – siła od parcia wiatru na lampę oświetlenia ulicznego [daN],

F_{px} – wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi x [daN].

F_{py} – wartość składowej wypadkowej od naciągu przyłączy w osi y [daN].

Wyniki obliczeń dla poszczególnych stanowisk:

Nr słupa	Obliczone obciążenie słupa [daN]	Dopuszczalne obciążenie słupa [daN]	Dobrana żerdź wirowana	Dobrany typ ustoju
1	570	1200	E10,5/12	U2b
3	475	1000	E10,5/10	U1a
7	134	600	E10,5/6	U1
8	134	600	E10,5/6	U1
9	134	600	E10,5/6	U1
10	826	1500	E10,5/15	U2b
11	548	1000	E10,5/10	U1a

5.16 Uwagi końcowe

1. Wykonawca robót winien zapoznać się z uwagami podanymi na rysunkach oraz uwagami w uzgodnieniach.
2. Wykonawca robót w terminie 14 dni przed przystąpieniem do nich przedłoży w siedzibie PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Sieradz szczegółowy harmonogram wyłączeń linii oraz powiadomi właścicieli nieruchomości o planowanym terminie rozpoczęcia robót budowlanych.
3. Wykonawca opracowuje szczegółowy projekt organizacji robót, w którym winna być określona praca sprzętu oraz szczegółowo omówione sytuacje stwierdzające zagrożenia dla życia ludzkiego.
4. Projekt organizacji robót winien określać warunki, które muszą być spełnione przed rozpoczęciem pracy przy urządzeniach, w pobliżu napięcia i wyłączonych spod napięcia.
5. Przed przystąpieniem do wykonywania budowy należy wystąpić do jednostki geodezyjnej o wytyczenia miejsca posadowienia projektowanych słupów linii napowietrznych.
6. Inwentaryzację powykonawczą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.

7. Całość prac wykonać zgodnie z projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami, ze ścisłym przestrzeganiem zasad i przepisów BHP. Przed oddaniem urządzeń do eksploatacji przeprowadzić obowiązujące badania i pomiary potwierdzone odpowiednimi protokołami.
8. Wszelkie zmiany, względnie zmiany rozwiązań technicznych należy uzgodnić z inspektorem nadzoru oraz projektantem.

6 Zestawienie materiałów

6.1 Zestawienie materiałów – montaż

Lp	Wyszczególnienie	jedn.	ilość	Uwagi
1.	Żerdź wirowana E 10,5/15	szt.	1	
2.	Żerdź wirowana E 10,5/12	szt.	1	
3.	Żerdź wirowana E 10,5/10	szt.	2	
4.	Żerdź wirowana E 10,5/6	szt.	3	
5.	Płyta fundamentu U-85	szt.	11	
6.	Obejma Ous-1a	szt.	11	
7.	Płyta stopowa 0,3x0,3m	szt.	3	
8.	Element mocowania płyty ustojowej Eus-2p	szt.	4	
9.	Element ustojowy Eus-3d	szt.	2	
10.	Element ustojowy Eus-4d	szt.	2	
11.	Śruba z nakrętką M16x120	szt.	4	
12.	Śruba z nakrętką M16x140	szt.	8	
13.	Śruba z nakrętką M16x240	szt.	6	
14.	Śruba z nakrętką M16x450	szt.	4	
15.	Śruba z nakrętką M16x550	szt.	4	
16.	Belka ustojowa B-80	szt.	4	
17.	Hak wieszakowy M20x230 SOT 21.2	szt.	7	
18.	Hak wieszakowy M20x200 SOT21	szt.	2	
19.	Hak wieszakowy SOT29	szt.	9	

20.	Uchwyt przelotowy SOT130	szt.	12	
21.	Hak nakrętkowy PD 2.2	szt.	4	
22.	Uchwyt odciągowy SO 118.1201S	szt.	10	
23.	Uchwyt odciągowy SO 117.225S	szt.	3	
24.	Uchwyt odciągowy SO 80	szt.	1	Do przyłączy napowietrznych
25.	Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych Pzis-2	szt.	2	
26.	Poprzecznik PI-1	szt.	1	
27.	Śruba hakowa kątowa SHS 20x350	szt.	4	
28.	Śruba dwustronna M20x400	szt.	2	
29.	Śruba z nakrętką M20x400	szt.	1	
30.	Podkładka kwadratowa 60x60/22	szt.	8	
31.	Zacisk odgałęźny dwustronny przebijający izolację SLIP 32.2	szt.	32	
32.	Osłonka końca przewodu PK 99.2595	szt.	20	
33.	Zacisk odgałęźny SL4.25	szt.	5	
34.	Uchwyt dystansowy SO 79.5	szt.	21	
35.	Śruba o.c. z nakrętką i podkł. okrągłą i sprężystą M16x280	szt.	2	
36.	Śruba o.c. z nakrętką i podkł. okrągłą i sprężystą M16x50	szt.	2	
37.	Poprzecznik krańcowy PK-1	szt.	1	
38.	Konstrukcja mocna Km-1	szt.	1	
39.	Obejma O-3	szt.	1	
40.	Izolator S-80/2	szt.	5	
41.	Taśma AL długość 500mm	szt.	5	
42.	Zacisk pętlicowy 25-35 mm^2	szt.	1	
43.	Zacisk pętlicowy 50-70 mm^2	szt.	4	

44.	Ogranicznik przepięć BOP-R 0,5/10kA	szt.	15	
45.	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4	m	115	
46.	Pręt uziomu φ17,2 długość 9m	szt.	10	
47.	Uchwyt GALMAR do połączenie bednarki z uziomem pionowym	szt.	10	
48.	Zacisk uziemiający stalowy 2442	szt.	5	
49.	Śruba ocynkowana z nakrętką i podkładką okrągła i spręż M10x25	szt.	20	
50.	Zacisk odgałęźny przebijający izolację SLIP 32.21	szt.	5	Do połączenia uziemienia
51.	Zacisk odgałęźny SLIW52 z oprawą bezpiecznikową 25A	szt.	2	Do montażu opraw oświetlenia ulicznego (istniejące oprawy i wysięgniki)
52.	Zacisk tulejowy ZUP-5	szt.	2	
53.	Przewód izolowany ALYd 16mm^2	m	2	
54.	Przewód izolowany Dyd 2,5mm^2	m	6	
55.	Konstrukcja mocująca wysięgnik oprawy KWO-2	szt.	2	
56.	Objemka OW-2	szt.	2	
57.	Skrzynka oświetlenia ulicznego SOU	szt.	1	Wg rys. nr 7
58.	Rura termokurczliwa	Wg potrzeb		Do uszczelnienia otworów rozdzielnicy głównej
59.	Abizol R+P	Wg potrzeb		
60.	Taśma stalowa COT 37	Wg potrzeb		
61.	Klamerka do taśmy COT 36	Wg potrzeb		

6.2 Zestawienie materiałów dla linii napowietrznej – montaż

Lp	Wyszczególnienie	jedn.	ilość	Uwagi
1.	AsXSn 4x70 mm^2	m	195	

2.	AsXSn 4x50 mm^2	m	250	
3.	AsXSn 4x25 mm^2	m	8	Do skrzynki oświetlenia ulicznego
4.	AsXSn 2x25 mm^2	m	195	

Uwaga:

Dopuszcza się możliwość zastosowania innych materiałów niż ujęte w dokumentacji projektowej o nie gorszych parametrach.

6.3 Zestawienie materiałów – demontaż

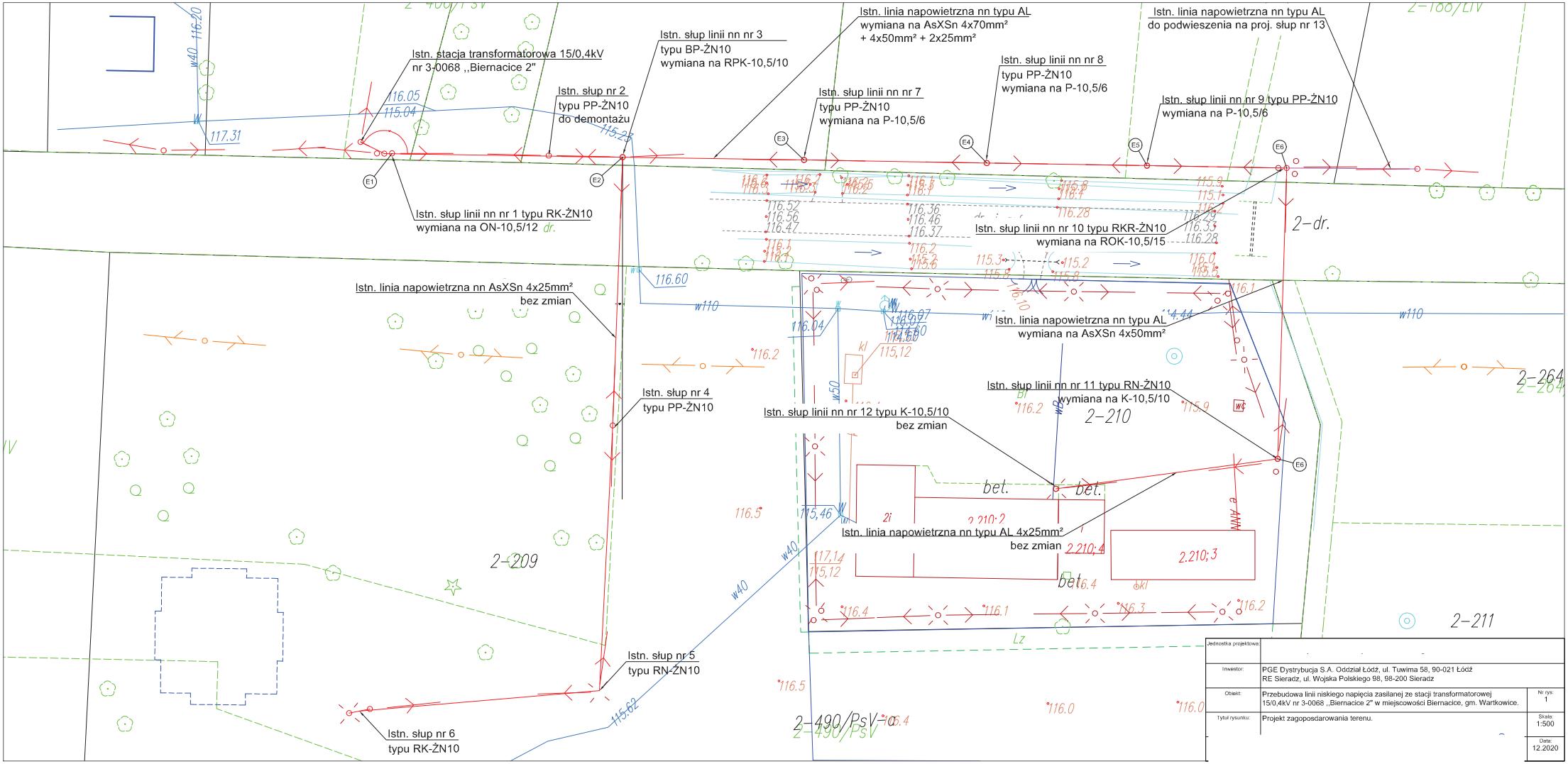
Lp	Wyszczególnienie	jedn.	ilość	Uwagi
1.	Słup PP ŻN 9 z fundamentami i osprzętem	kpl.	4	
2.	Słup BP ŻN 9 z fundamentami i osprzętem	kpl.	1	
3.	Słup ROK ŻN 9 z fundamentami i osprzętem	kpl.	1	
4.	Słup RN ŻN 9 z fundamentami i osprzętem	kpl.	1	
5.	Słup RK ŻN 9 z fundamentami i osprzętem	kpl.	1	
6.	Przewód AL 50 mm^2	m	1424	
7.	Przewód AL 25 mm^2	m	398	

Uwaga:

Materiały będące na majątku PGE Dystrybucja S.A. należy rozliczyć z Rejonem Energetycznym Sieradz.

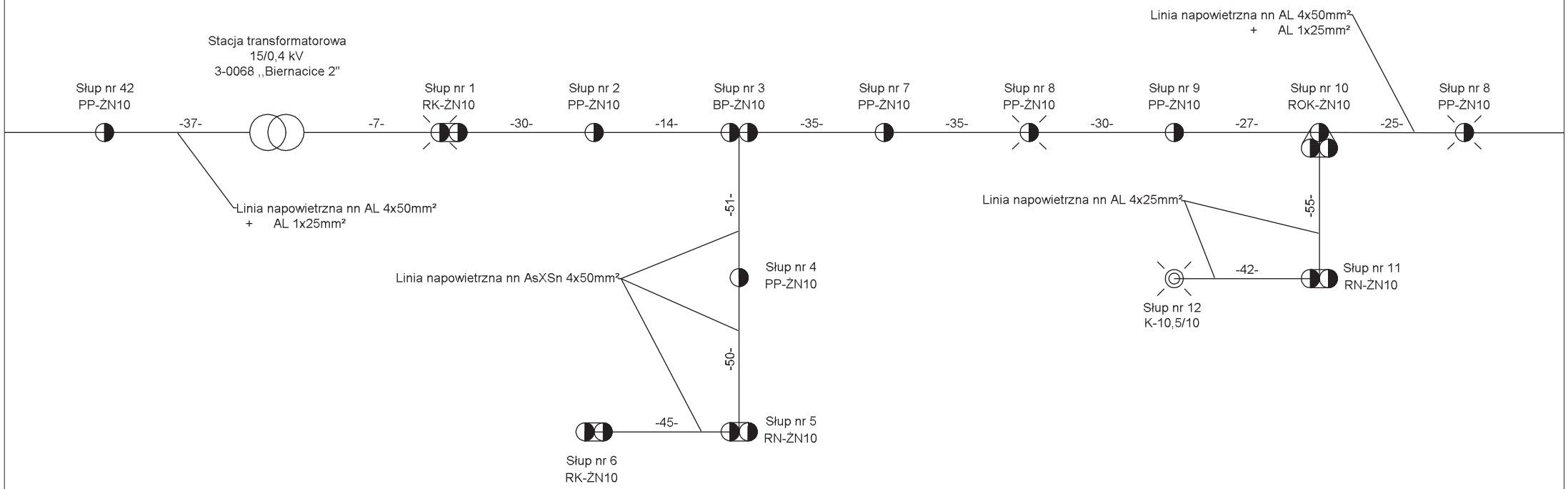
7 Wykaz współrzędnych

Punkt	X	Y
e1	5759873.6451	6558907.4344
e2	5759872.9910	6558952.2966
e3	5759872.4735	6558986.4214
e4	5759871.8811	6559020.8124
e5	5759871.3903	6559050.9659
e6	5759870.9411	6559077.2483
e7	5759816.1839	6559075.5689



Jednostka projektowa:	- - -
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź RE Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, 98-200 Sieradz
Obiekt:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2" w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice.
Nr rys.	1
Tytuł rysunku:	Projekt zagoposdarowania terenu.
Skala:	1:500
Data:	12.2020

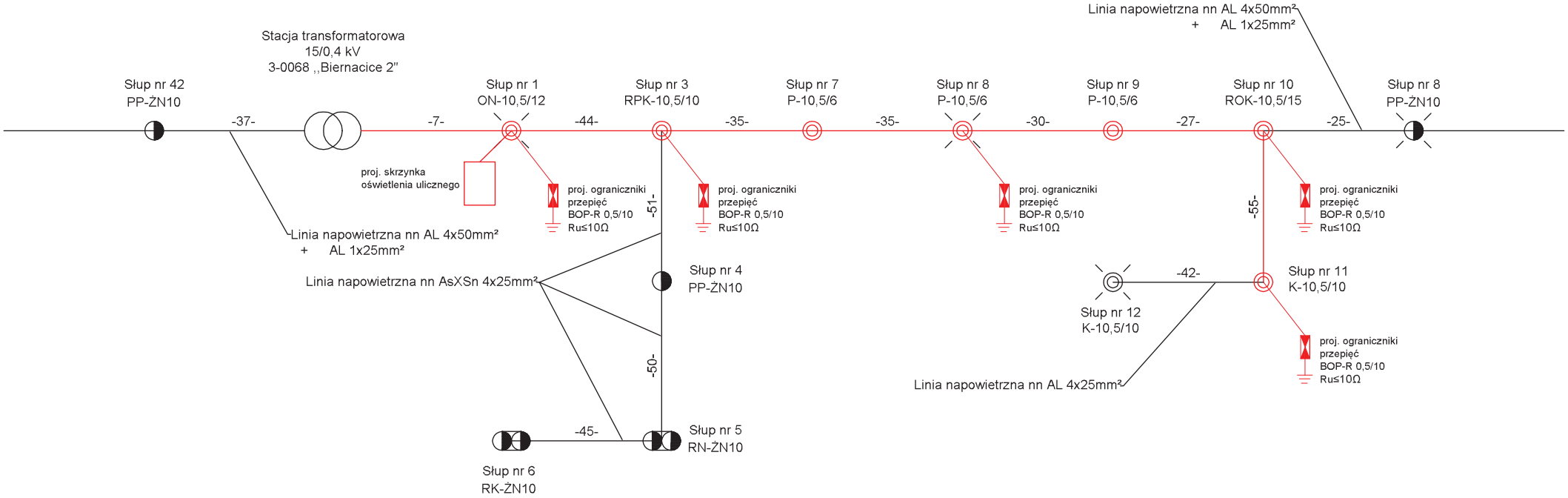
STAN ISTNIEJĄCY
Układ pracy TN-C
Przewody 2x AL 4x50mm² (odcinek stacja transformatorowa - słup nr 10)
Przewody AL 1x25mm² (odcinek stacja transformatorowa - słup nr 10)



Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź RE Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, 98-200 Sieradz	
Obiekt:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2" w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice.	Nr rys: 2
Tytuł rysunku:	Schemat jednokreskowy. Stan istniejący.	Skala: -
		Data: 12.2020

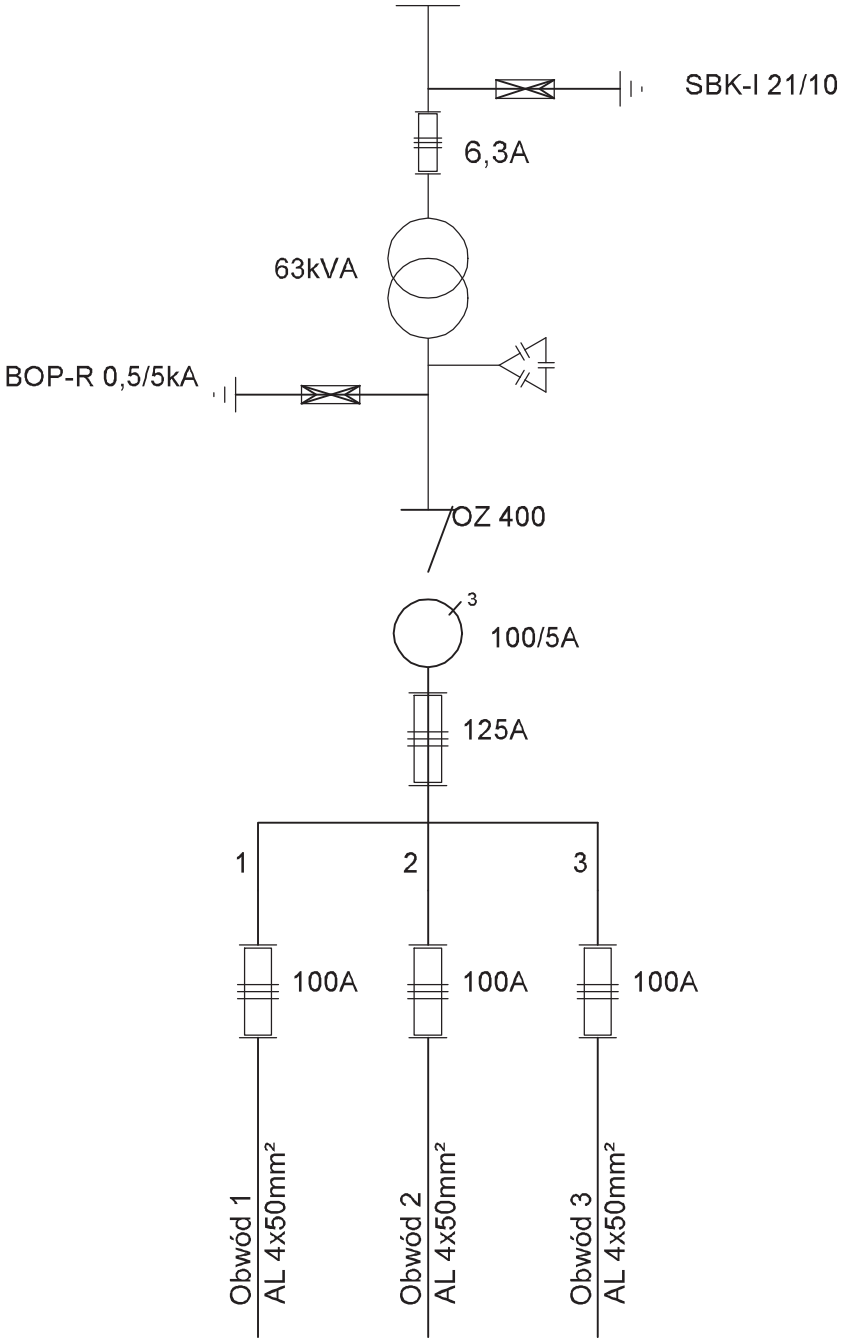
STAN PROJEKTOWANY
Układ pracy TN-C

Przewody AsXSn 4x50mm² (odcinek stacja transformatorowa - słup nr 11) - obwód 1
Przewody AsXSn 4x70mm² (odcinek stacja transformatorowa - słup nr 10) - obwód 2
Przewody AsXSn 2x25mm² (odcinek stacja transformatorowa - słup nr 10)



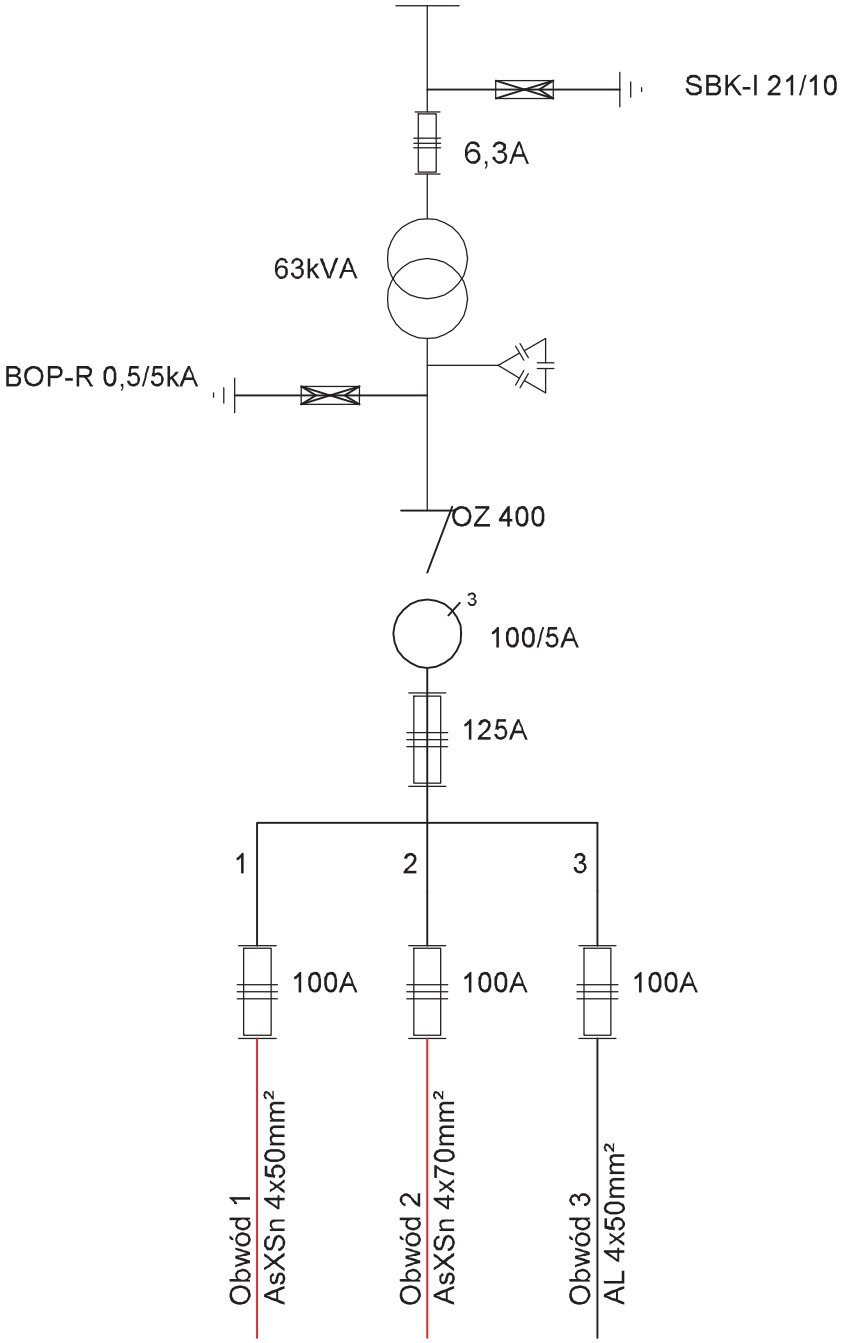
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź RE Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, 98-200 Sieradz	
Obiekt:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2" w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice.	Nr rys: 3
Tytuł rysunku:	Schemat jednokreskowy. Stan projektowany.	Skala: -
		Data: 12.2020

STACJA TRANSFORMATOROWA 3-0068 ,,Biernacice 2"

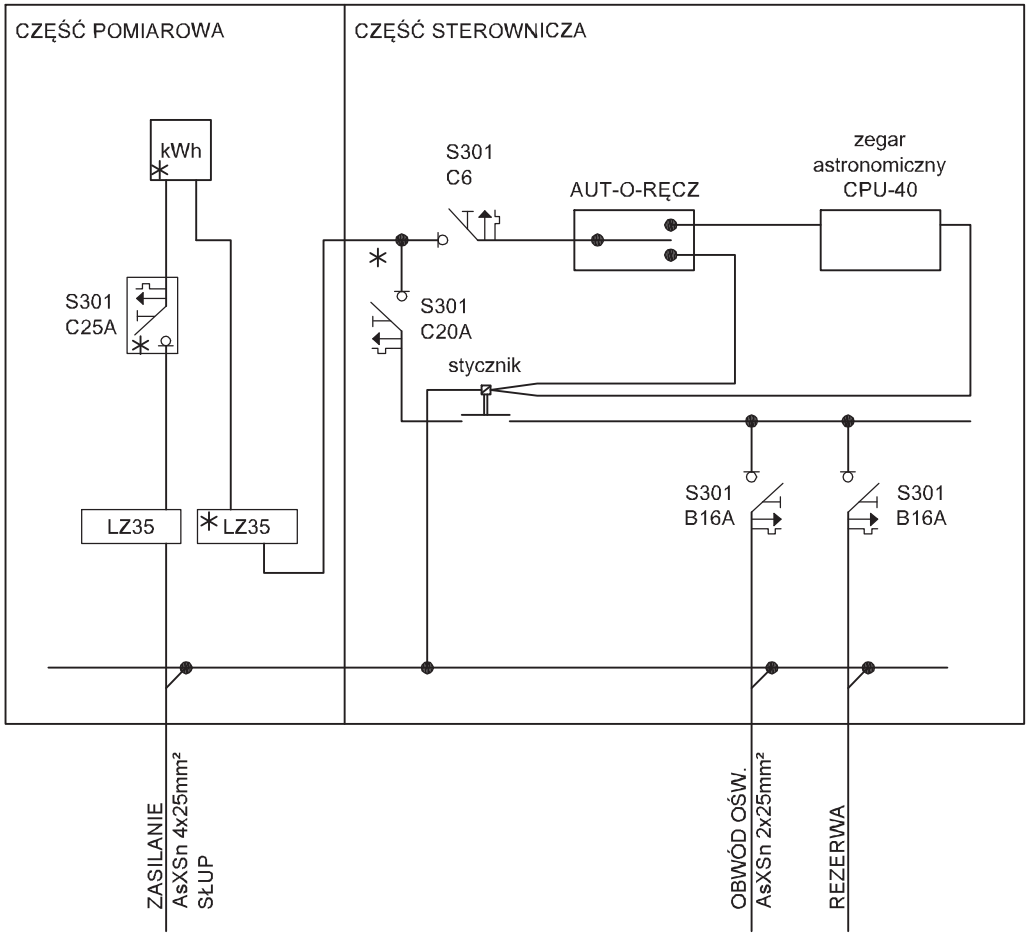


Jednostka projektowa:		
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź RE Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, 98-200 Sieradz	
Obiekt:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2" w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice.	Nr rys: 4
Tytuł rysunku:	Schemat stacji transformatorowej nr 15/0,4 kV 3-0068 ,,Biernacice 2". Stan istniejący.	Skala: -

STACJA TRANSFORMATOROWA 3-0068 ,,Biernacice 2"



Jednostka projektowa:		
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź RE Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, 98-200 Sieradz	
Obiekt:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2" w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice.	Nr rys: 5
Tytuł rysunku:	Schemat stacji transformatorowej nr 15/0,4 kV 3-0068 ,,Biernacice 2". Stan projektowany.	Skala: -
		Data: 12.2020



Jednostka projektowa:		
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź, ul. Tuwima 58, 90-021 Łódź RE Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98, 98-200 Sieradz	
Obiekt:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej 15/0,4kV nr 3-0068 ,,Biernacice 2" w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice.	Nr rys: 6
Tytuł rysunku:	Schemat skrzynki oświetlenia ulicznego.	Skala: -
		Data: 12.2020

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Signature Not Verified
Digitally signed by [illegible] Maks:
Date: 2026.01.19 [illegible] CET
Reason: Elektroniczne zaświadczenie PIIB
Location: Łódź, Polska

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TEMAT:	Przebudowa linii niskiego napięcia zasilanej ze stacji transformatorowej nr 3-0068 ,,Biernacice 2''
INWESTOR:	PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź 90-021 Łódź, ul. Tuwima 58
ADRES INWESTYCJI:	Biernacice, gm. Wartkowice
PROJEKTANT:	
Data opracowania Grudzień 2020	

1 Wykaz działek objętych obszarem oddziaływania przedmiotowej inwestycji

Województwo	Powiat	Gmina	Obręb	Nr działki
łódzkie	poddębicki	Wartkowice	2 Biernacice	69, 280, 284, 107, 279, 210

Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia opracowana na podstawie Ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2017r. poz. 1332, z 2018r. poz. 12, 317, 352 wraz z późniejszymi zmianami) oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

2 Zakres robót

Przy rozbiórce istniejące linii napowietrznej nn i oświetlenia ulicznego oraz budowie nowej linii napowietrznej nn i oświetlenia ulicznego wraz z projektowanymi słupami wykonane zostaną prace:

- wytyczenie geodezyjne trasy linii i stanowisk słupów,
- wygrodzenie stanowisk pracy,
- demontaż istniejących słupów 0,4 kV z osprzętem i fundamentami,
- demontaż istniejących przewodów linii napowietrznej
- wykonanie wykopów pod fundament słupa wraz z zabezpieczeniem ich przed możliwością wpadnięcia do nich ludzi i zwierząt,
- stawianie słupów,
- wykonanie uziemień słupów,
- montaż osprzętu na słupach wraz z oprawami oświetlenia ulicznego,
- zawieszenie projektowanych przewodów linii napowietrznej niskiego napięcia i oświetlenia ulicznego,
- zawieszenie projektowanych przewodów przyłączy napowietrznych,
- wykonanie połączeń projektowanych przewodów linii napowietrznej z istniejącymi przyłączami napowietrznymi i kablowymi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

3 Przewidywana technologia prac

3.1 Fundamenty

Wykop pod fundamenty będą wykonane mechanicznie. Fundamenty prefabrykowane i słup przywiezione zostaną na plac budowy. Fundamenty zostaną zasypane ziemią rodzimą pod warunkiem odpowiedniego jej zagęszczenia. Zbędną ziemię z wykopów należy wywieźć poza teren budowy na miejsce składowania.

3.2 Uziemienia

Wokół słupa na głębokości ok. 1,0m zostanie zakopany otok uziemiający połączony ze słupem. W rogach otoku pogrążone zostaną pręty o odpowiedniej średnicy i długości zależnych od rezystywności gruntu. Otok ułożony zostanie ręcznie podczas zasypywania fundamentów, a pręty pogrążone mechanicznie.

3.3 Słup

Słupy zostaną ustawione za pomocą dźwigów.

3.4 Osprzęt

Osprzęt będzie montowany bezpośrednio na słupach.

3.5 Przewody

Projektowane przewody linii napowietrznej niskiego napięcia i oświetlenia ulicznego zostaną zawieszone na projektowanych słupach. Istniejące przewody nie będące do demontażu zostaną zawieszone na projektowanym słupie nr 1.

3.6 Wykaz istniejących obiektów budowlanych

Istniejąca linia napowietrzna 0,4kV i oświetlenia ulicznego.

4 Wskazania elementów zagospodarowania działki lub terenu które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

Przewidywanie zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych wynikają z zakresu prac budowlanych. Do nich należą:

- roboty, przy których wykonaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5m,
- roboty wykonywane przy użyciu dźwigu i podnośnika koszowego,
- roboty wykonywane w pobliżu urządzeń będących pod napięciem.

Powyższe roboty powinny się odbywać pod bezpośrednim nadzorem kierownika budowy.

5 Wskazania dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych

Obowiązkiem kierownika budowy jest przeszkolenie lub zapewnienie przeszkolenia pracowników w miejscu pracy pod względem bhp i ppoż, a szczególnie:

- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
- określenie rodzajów środków ochrony osobistej i zasad ich stosowania,
- ustalenie osób odpowiedzialnych za nadzór nad pracami, w tym szczególnie niebezpiecznymi,
- zapoznanie pracowników z przepisami bhp podczas budowy urządzeń elektrycznych,
- zapewnienie pracownikom szkolenia stanowiskowego przeprowadzonego przez osobę posiadająca stosowne uprawnienia.

Szkolenie takie powinno być przeprowadzone przez osoby mające odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego prowadzenia. Pracownicy powinni go wysłuchać i potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem. Pracownicy wykonujący pracę powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje, a ci, którzy będą pracować w pobliżu urządzeń energetycznych, powinni mieć ważną grupę „E”, dostosowaną do napięcia, w pobliżu, którego pracują oraz wszyscy ważne badania lekarskie.

6 Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

W czasie prac przy budowie słupów występują prace niebezpieczne w związku z tym wykonawca zobowiązany jest opracować instrukcję bezpiecznego ich wykonania i zaznajomić z nią pracowników w zakresie wykonania przez nich poszczególnego zakresu robót.

7 Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywanych robót.

Nie przewiduje się stref szczególnego zagrożenia zdrowia – sposób ewentualnej ewakuacji czy udzielaniem pomocy – zgodnie z zaleceniami ogólnymi bhp.

Przed rozpoczęciem prac należy sporządzić szczegółowy ich harmonogram i uzgodnić go w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Sieradz.

Ewentualne prace wykonywane w warunkach szczególnego zagrożenia dla zdrowia i życia ludzkiego powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby.

Na terenie placu budowy należy przestrzegać ogólnych zasad bhp dotyczących prac budowlanych, w szczególności przy wykonywaniu wykopów pod słupy i prac związanych z użyciem sprzętu budowlanego.

Przy wykonywaniu prac należy stosować następujące zasady:

- rozszerzanie prac poza zakres jest zabronione;
- usuwanie ogrodzeń, osłon w czasie pracy jest zabronione,
- przechodzenie poza wyznaczoną strefę robót jest zabronione,
- korzystanie ze sprzętu ochronnego jest obowiązkowe.

ZAŁĄCZNIK NR 1 SIWZ / 2 DO UMOWY NR POSTĘPOWANIA GZ/788/BL/2019 ZADANIE 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Kategoria zakupów wg BKW:

2. Usługi Projektowe w zakresie sieci elektroenergetycznych nN

w postępowaniu wyboru wykonawcy dokumentacji projektowej w branży elektroenergetycznej

1. Określenie przedmiotu zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej zgodnie z umową o prace projektowe, dla zadania wyszczególnionego przez Zamawiającego poniżej.

„Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji trafo 3-0068 Biernacice 2 w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice"

Nazwa zadania

2. Sposób realizacji dokumentacji projektowej określa projekt umowy o prace projektowe.

3. Zasady wykonywania dokumentacji projektowej.

3.1. Na wykonanie dokumentacji projektowej zawarta zostanie umowa pisemna.

3.2. Załącznikiem do ww. umowy będzie przyjęta oferta Wykonawcy.

3.3. Termin realizacji wykonania dokumentacji projektowej może ulec przesunięciu tylko w przypadkach określonych w umowie.

3.4. Zawartość tomów projektu budowlanego, wykonawczego i zgód właścicieli nieruchomości określa Załącznik nr 1.1, który dostępny jest pod adresem https://pgedystrybucja.pl/content/download/2870/25889

3.5. Zasady wykonania kosztorysu inwestorskiego określają Wytyczne do kosztorysowania, stanowiące Załącznik nr 1.2, który dostępny jest pod adresem https://pgedystrybucja.pl/content/download/2870/25889

3.6. Do uzgodnienia formalno-prawnego należy złożyć 1 egzemplarz kompletnej dokumentacji wraz z częścią formalno-prawną, zgodnie z zapisami „Wytycznych dla projektantów w zakresie ustanawiania służebności przesyłu".

3.7. Przy wyborze szczegółowych rozwiązań projektowych Wykonawca będzie dążył do realizacji celu gospodarczego umowy jakim jest umożliwienie realizacji inwestycji. Ogólne rozwiązania projektowe zaproponowane poniżej stanowią jedynie wytyczne do opracowania rozwiązań projektowych dla potrzeb realizacji ww celu. Zamawiający dopuszcza zastosowanie przez Wykonawcę rozwiązań zamiennych w stosunku do ww wytycznych pod warunkiem wykazania przez Wykonawcę przed przystąpieniem do właściwych prac projektowych istniejących przeszkód technicznych lub prawnych uniemożliwiających lub istotnie utrudniających realizację rozwiązania projektowego zaproponowanego przez Zamawiającego – wykazanie to powinno nastąpić za pomocą dokumentów.

3.8. Rozwiązanie zamienne musi zostać zaakceptowane przez Zamawiającego przed przystąpieniem przez Wykonawcę do prac projektowych.

4. Obowiązki Wykonawcy przed złożeniem oferty:

4.1. Zapoznanie się z danymi wyjściowymi do projektowania/warunkami przyłączenia do sieci,

4.2. Zapoznanie się z planowaną lokalizacją sieci, warunkami terenowymi, uwarunkowaniami zagospodarowania (tereny zamknięte, kategoria dróg, administracja – gminy, starostwa itp.).

4.3. Zapoznanie się z warunkami i wymaganiami ofertowymi i treścią projektu umowy o prace projektowe,

4.4. Zapoznanie się z wymaganą przez PGE Dystrybucja S.A. zawartością dokumentacji projektowej określoną w Załączniku nr 1.1, który dostępny jest pod adresem https://pgedystrybucja.pl/content/download/2870/25889

4.5. Uwzględnienie ww. warunków w ofercie.

ZAŁĄCZNIK NR 1 SIWZ / 2 DO UMOWY NR POSTĘPOWANIA GZ/788/BL/2019 ZADANIE 1

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Kategoria zakupów wg BKW:

2. Usługi Projektowe w zakresie sieci elektroenergetycznych nN

5. Szczegółowy opis zadania:

- Wymienić istniejący obwód nr 01 linii napowietrznej AL od stacji do stanowiska nr 11 na linię typu AsXSn 4x50 mm^2. Długość linii podlegającej wymianie 0,235 km
- Wymienić istniejący odcinek linii napowietrzny AL obwodu nr 02 od stacji do stanowiska nr 10 na linię typu AsXSn 4x70 mm^2. Długość linii podlegającej wymianie 0,175 km
- Wymienić istniejący przewód oświetlenia ulicznego AL na AsXSn 2x25 mm^2 o długości 0,175 km
- Dla wszystkich etapów robót wymiana istniejących słupów na wirowane, również w odgałęzieniu izolowanej linii nN. Możliwa budowa słupów w nowych lokalizacjach w zależności od ustaleń z właścicielami nieruchomości. W przypadku słupów funkcyjnych należy zastosować słupy o odpowiednio dobranej wysokości i wytrzymałości
- Odtworzyć istniejące przyłącza napowietrzne
- Odtworzyć istniejące oprawy oświetlenia ulicznego na nowych stanowiskach słupowych

Załączniki:

1. Załącznik nr 1.1 – Zawartość projektu budowlanego, wykonawczego i zgód właścicieli nieruchomości
2. Załącznik nr 1.2 – Wytyczne do kosztorysowania
3. Załącznik nr 1.3 – Zawartość wniosku o nabycie gruntu pod projektowaną stację transformatorową wnętrzową
4. Załącznik nr 1.4 – Porozumienie o udostępnienie nieruchomości na budowę urządzeń elektroenergetycznych/Umowa na udostępnienie nieruchomości pod budowę urządzeń elektroenergetycznych
5. Załącznik nr 1.5 – Porozumienie o nieodpłatne ustanowienie służebności przesyłu
6. Załącznik nr 1.6 – Porozumienie o odpłatne ustanowienie służebności przesyłu
7. Załącznik nr 1.7 – Porozumienie o udostępnienie nieruchomości na demontaż urządzeń

UWAGA: Treści powyższych załączników dostępne są pod adresem: https://pgedystrybucja.pl/content/download/2870/25889

8. Załącznik nr 1.8 – Mapka poglądowa

PGE Dystrybucja S.A.

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź
Rejon Energetyczny Sieradz
98-200 Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98
tel.: (43) 826 75 00, fax: (43) 826 72 02
e-mail: sieradz.old@pgedystrybucja.pl

Sieradz, 21.07.2020 r.

L.dz. RZ/ZU/MO/p.03-KAN-005677/w.55/2020

Na pismo znak: - 03-KAN-005677 z dnia: 21.07.2020r.
Dotyczy: uzgodnienia projektu pn: „Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji trafo 3-0068 Biernacice 2 w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice"

Uzgodnienie nr 55/2020

Nazwa obiektu:	Projekt budowlany
Adres obiektu:	Biernacice, gm. Wartkowice
Inwestor:	PGE Dystrybucja S.A. Rejon Energetyczny Sieradz
Jednostka projektowa:	
Przedmiot projektu:	Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji trafo 3-0068 Biernacice 2 w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice
Zakres projektu objęty uzgodnieniem:	- projekt zagospodarowania terenu (mapa) - urządzenia elektroenergetyczne - parametry i dane techniczne - schematy elektryczne
Podstawa uzgodnienia:	Specyfikacja techniczna do postępowania nr GZ/788/BL/2019 Zadanie 1.
PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź Rejon Energetyczny Sieradz po sprawdzeniu zgodności z ww. warunkami przyłączenia uzgadnia przedłożony projekt	

Uwagi i zalecenia dla jednostki projektowej (w celu wprowadzenia zmian i uzupełnień w projekcie): Brak.

Ustalenia końcowe:
1. Uzgodnienie ważne jest 2 lata od daty wydania niniejszego pisma.
2. Za poprawność rozwiązania techniczno-ekonomicznego oraz zgodność z przepisami odpowiada jednostka projektowa.
3.

Zalecenia do wykonania na etapie realizacji : brak.

Do wiadomości

1. A/A.

Załączniki:

1. Egzemplarz uzgodnionej dokumentacji.

PGE Dystrybucja S.A.

PGE Dystrybucja S.A.
Oddział Łódź
Rejon Energetyczny Sieradz
98-200 Sieradz, ul. Wojska Polskiego 98
tel.: (43) 826 75 00, fax: (43) 826 72 02
e-mail: sieradz.old@pgedystrybucja.pl

Sieradz, dn. 16.03.2020 r.

L. dz./ RM/ MO/ 1346 / 2020

03-KAN-002139-2020

Dotyczy: realizacji prac projektowych dla zadania: „Przebudowa sieci nN zasilanej ze stacji trafo 3-0068 Biernacice 2 w miejscowości Biernacice, gm. Wartkowice"

W nawiązaniu do przedłożonych przez Państwa materiałów związanych z projektowaną przebudową linii nN 0,4kV, informujemy iż opiniujemy pozytywnie przedstawioną zmianę koncepcji dotyczącą likwidacji stanowiska słupowego nr 2.

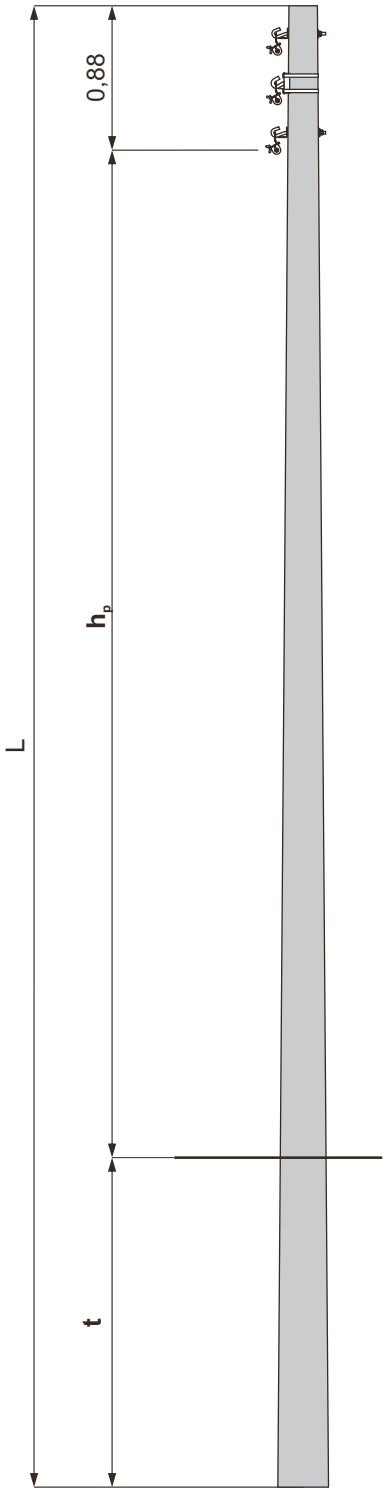
W celu końcowego uzgodnienia dokumentacji projektowej prosimy o dostarczenie 2 egz. projektu w wersji ostatecznej.

Osoba do kontaktu w sprawie:

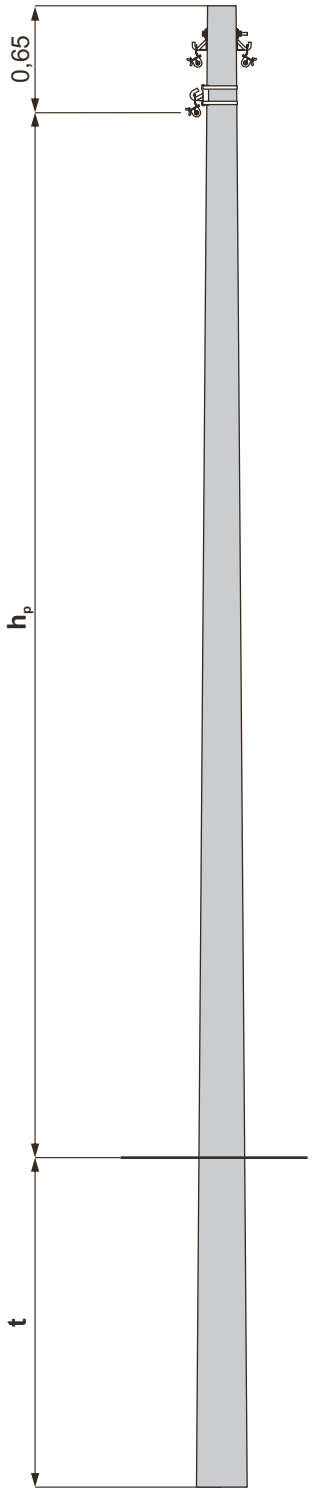
Do wiadomości:

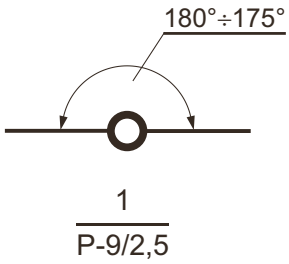
A/A

Przykład 1



Przykład 2





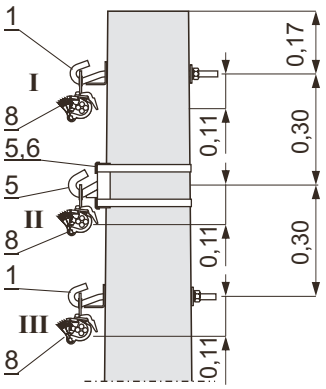
h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla linii trzytorowej.
Dla linii jednotorowej lub dwutorowej wysokość zawieszenia skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa
t - głębokość zakopania

1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne str. 62
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 27
3. Konstrukcje ustojów str. 69 ÷ 80
4. Uzbrojenie słupa **P - □/2,5÷ 6** str. 28

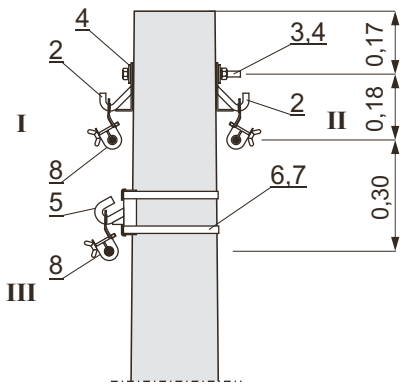
Słup przelotowy P - □/2,5 ÷ 6 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego

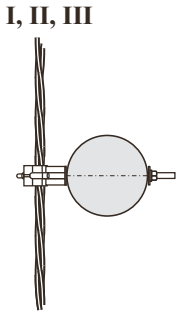
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego	
							Przykład 1	Przykład 2
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]	
P - 9/2,5□	E/2,5c Dw=150 E/2,5 Dw=173	1	250	9,0	U1	1,7 / 1,9	6,42 / 6,22	6,65 / 6,45
					Uo	1,8 / 2,1	6,32 / 6,02	6,55 / 6,25
P - 10,5/2,5□				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 - 12/2,5□				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				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 E/6 Dw=218		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□				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□				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

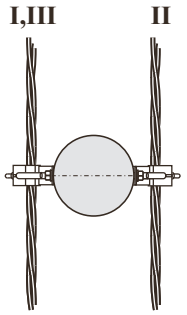
Przykład 1



Przykład 2



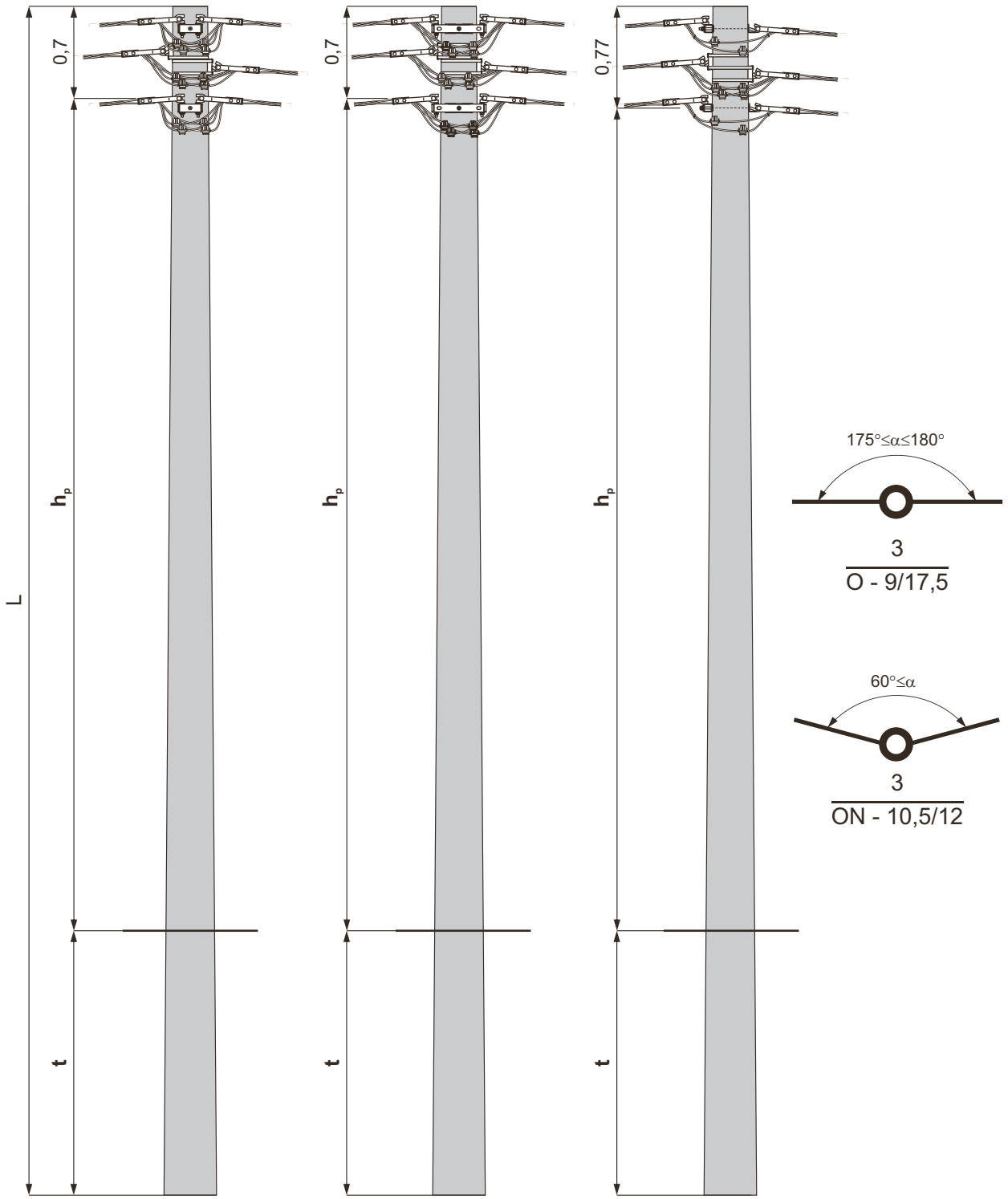




Zestawienie materiałów

L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	I	II	III	I	II	III	Dobór str.	Uwagi
				Tor			Tor				
				Przykład 1			Przykład 2				
				Ilość							
8	Uchwyt przelotowo - 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		-	-	-	1	-	-	-	Dw = 218
		M16 × 220									Dw = 173
		M16 × 200									Dw = 150
2	Hak przelotowy	HPs 16		-	-	-	1	1	-	101	
1	Śruba hakowa	SHs □ × 280		1	-	1	-	-	-	101	Dw = 218
		SHs □ × 280									Dw = 173
		SHs □ × 200									Dw = 150

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. str. 64
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 35 ÷ 37
3. Konstrukcje ustojów str. 69 ÷ 80
4. Uzbrojenie słupa O-□/4,3 ÷ 30 i ON-□/4,3 ÷ 35 str. 38

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

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 - 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		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				12,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	8,93 / 8,93
					SFP133 / SFP133	2,5 / 3,1	8,80 / 8,20	8,73 / 8,13

Słup odporowy ON - □/4,3 ÷ 35

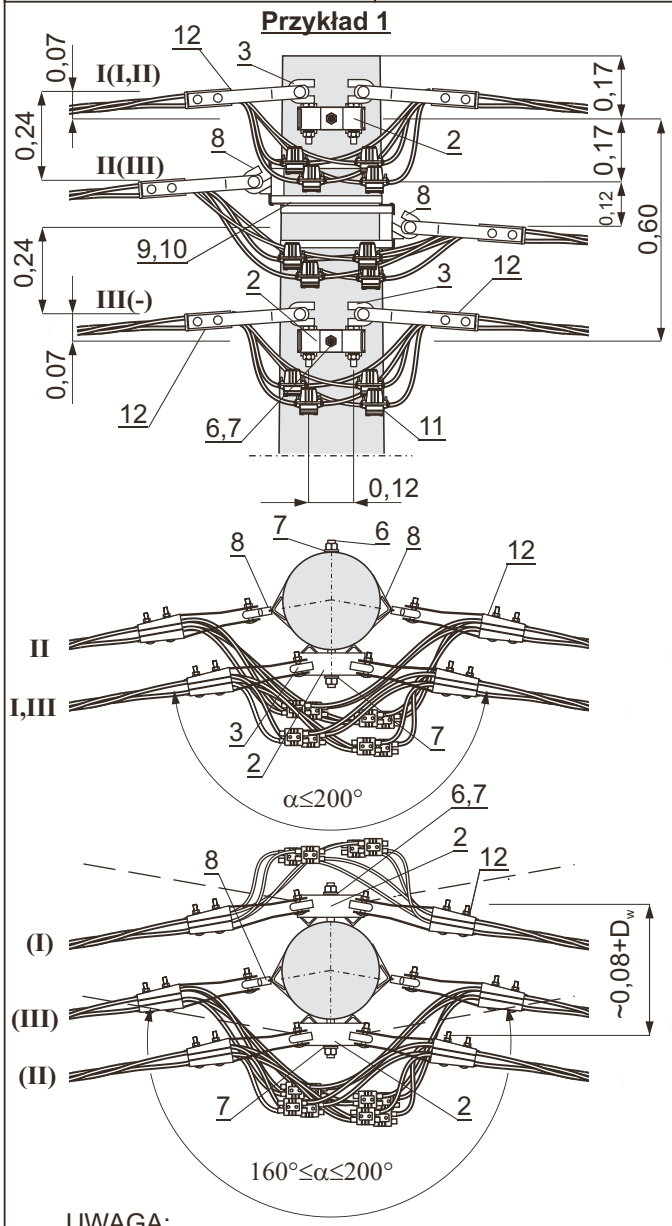
ON - 9/4,3	E/4,3 Dw=173	1	430	9,0	U2 / U2	1,9 / 2,0	6,40 / 6,30	6,33 / 6,23
					Uos1 / Uos1	1,9 / 2,2	6,40 / 6,10	6,33 / 6,03
ON - 10,5/4,3				10,5	U2 / U2	2,0 / 2,1	7,80 / 7,70	7,73 / 7,63
					Uos1 / Uos1	2,1 / 2,2	7,70 / 7,60	7,63 / 7,53
ON - 12/4,3				12,0	U2 / U2	2,1 / 2,4	9,20 / 8,90	9,13 / 8,83
					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
					- / FP12	- / 2,4	- / 7,70	- / 7,63
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 ON - □/4,3 ÷ 35

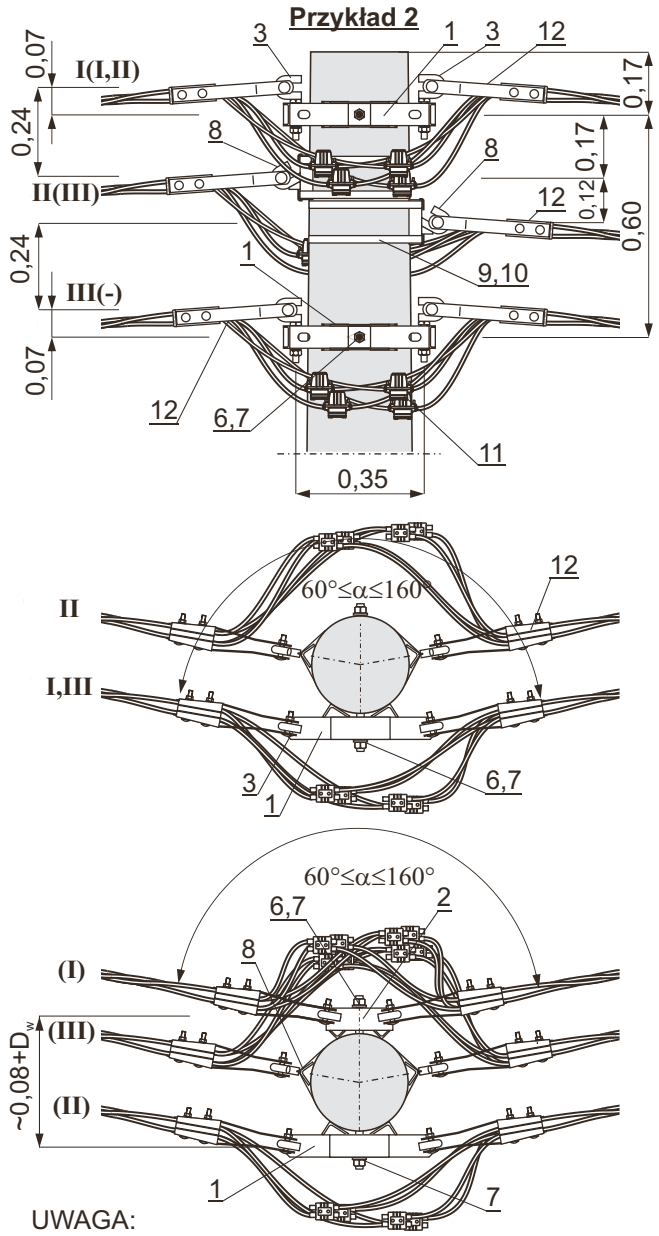
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopusz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego	
							Przykład 1 i 2	Przykład 3
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]	
ON - 9/17,5	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				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
					FP11 / FP12	2,3 / 2,6	7,50 / 7,20	7,43 / 7,13
ON - 12/20				12,0	Up-2a / Us15	2,6 / 2,5	8,70 / 8,80	8,63 / 8,73
					FP11 / FP13	2,3 / 2,5	7,50 / 8,80	7,43 / 8,73
ON - 10,5/25	E/25 Dw=263		2500	10,5	Up-2a / Up-2a	2,6 / 3,0	7,20 / 6,80	7,13 / 6,73
					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 - 12/25				12,0	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 - 9/30	E/30 Dw=308		3000	9,0	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 - 10,5/30				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 - 12/30				12,0	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 - 9/35	E/35 Dw=308		3500	9,0	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 - 10,5/35				10,5	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 - 12/35				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

Przykład 1



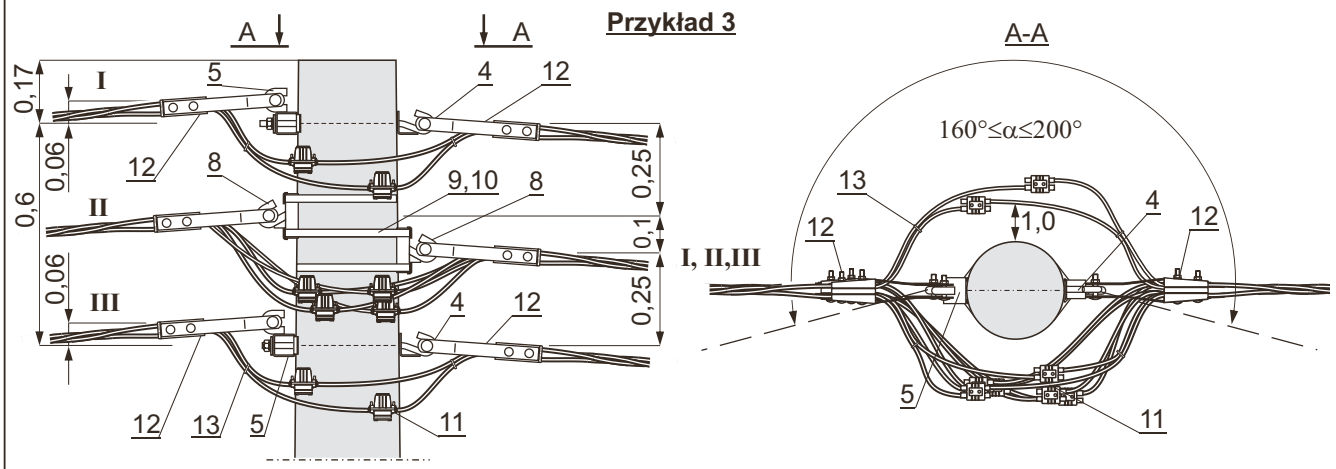
UWAGA:
W nawiasie () układ wariantowy zawieszeń dla linii 3 torowych (Zest. mater. - przykład 1a)

Przykład 2



UWAGA:
W nawiasie () układ wariantowy zawieszeń dla linii 3 torowych (Zest. mater. - przykład 2a)

Przykład 3



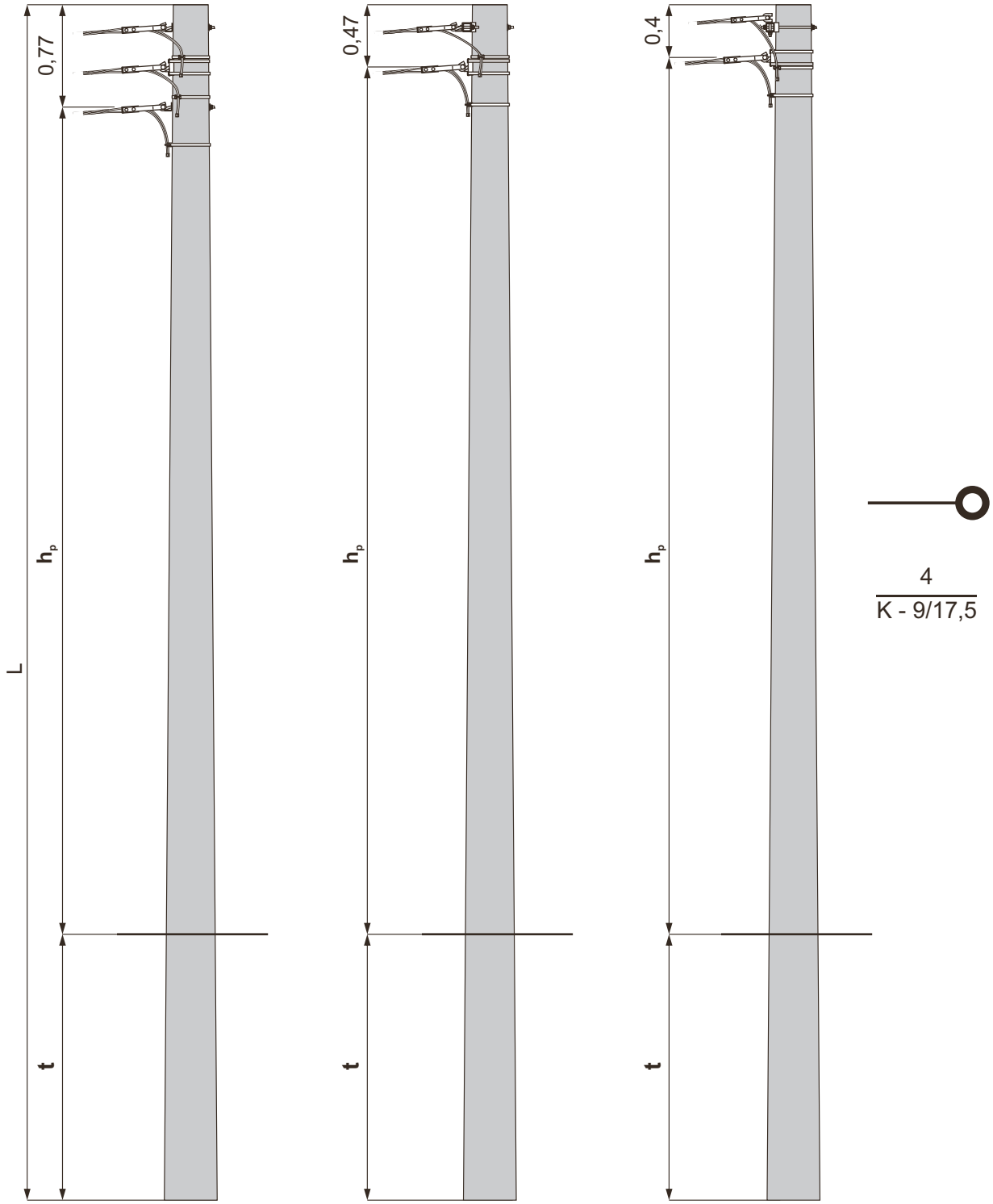
Zastawienie materiałów str. 39

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

L.p.	Wyszczególnienie		Jednostka	Przykład 1 Tor I	Przykład 1 Tor II	Przykład 1 Tor III	Przykład 2 Tor I	Przykład 2 Tor II	Przykład 2 Tor III	Przykład 1a i 2a Tor I	Przykład 1a i 2a Tor II	Przykład 1a i 2a Tor III	Przykład 3 Tor I	Przykład 3 Tor II	Przykład 3 Tor III	Dobór str.	Uwagi	
13	Opaska		szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	115		
12	Uchwyt odciągowy		szt.	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	105		
11	Zacisk dwustronnie przebijający izolację		szt.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	106÷108		
10	Klamerka		szt.	-	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	szt.	2	-	2	2	-	2	2	-	-	-	-	-			
6	Śruba dwustronna M20x□ wg rys. 48101	M20 × 500 [560]	szt.	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	szt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	101		
		HNs 16																
4	Śruba hakowa	SHs □ × 480	szt.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	101	Dw = 308	
		SHs □ × 400															Dw = 263	
		SHs □ × 350															Dw = 240	
		SHs □ × 350															Dw = 218	
		SHs □ × 280															Dw = 173	
3	Śruba hakowa kątowa	SHKs 20	szt.	2	-	2	2	-	2	2	2	-	-	-	-	101		
		SHKs 16																
2	Poprzecznik zamocowania przewodów izolowanych	Pzis-2	szt.	1	-	1	-	-	-	1 (1)	1 (-)	-	-	-	-	103	W () wartości zmienne dla przykładu 2a	
1		Pzis-1	szt.	-	-	-	1	-	1	- (-)	- (1)	-	-	-	-	103		
			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. str. 65
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 41 ÷ 42
3. Konstrukcje ustojów str. 69 ÷ 80
4. Uzbrojenie słupa K-□/4,3 ÷ 35 str. 42

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

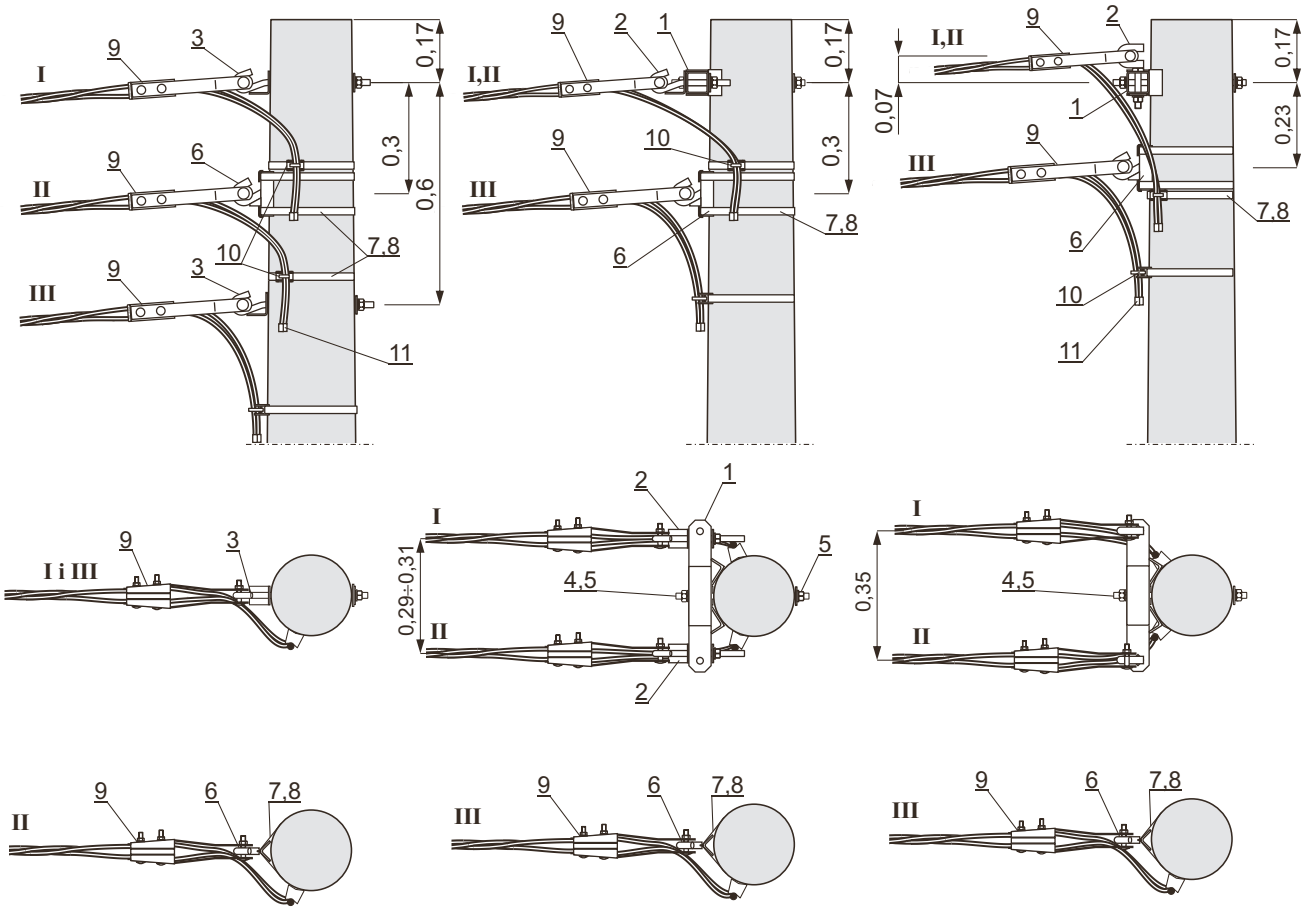
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszczalne obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego		
							Przykład 1	Przykład 2	Przykład 3
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]		
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
					- / Us 7	- / 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
					- / Us 7	- / 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
					- / Us 7	- / 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

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
		[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**



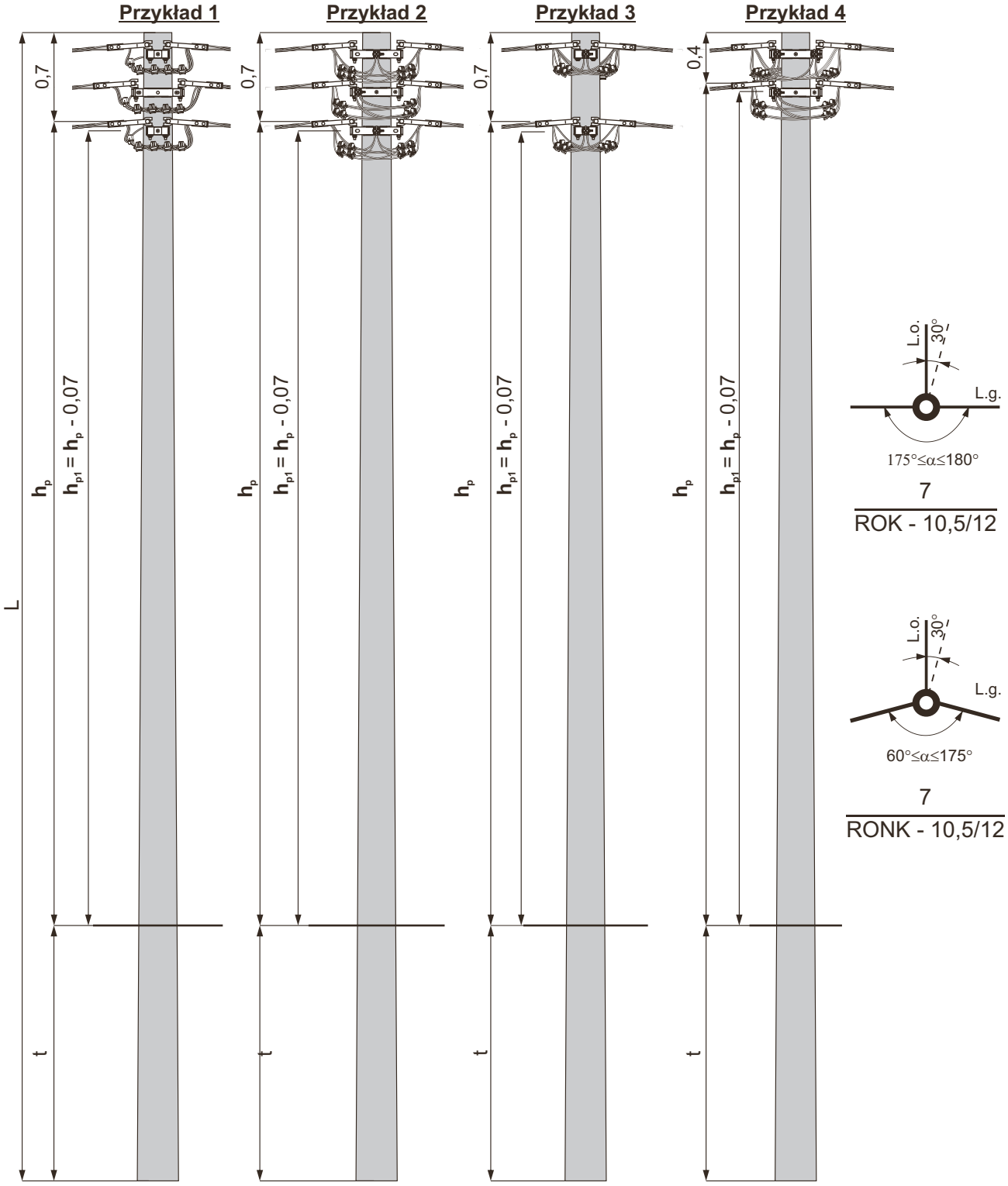
Zestawienie materiałów str. 44

Zestawienie materiałów

UWAGI:

1. *- 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
2. Zalecane uchwyty typu BIC lub UPK (UPKT) wg str. 85.

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

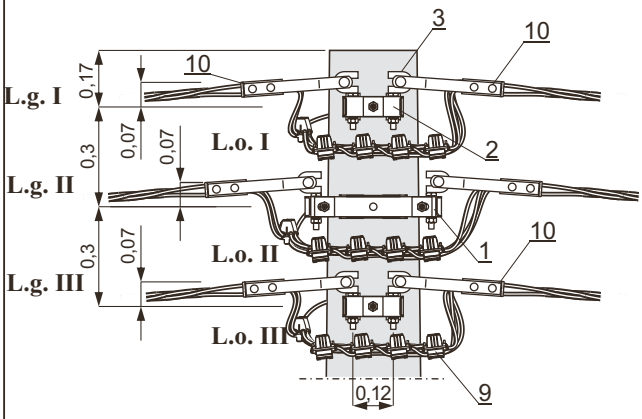


h_p - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii głównej (odporowej lub odporowo - narożnej)
h_{p1} - Najniższa wysokość zawieszenia przewodów dla trzytorowej linii odgałęźnej.
Dla linii jedno lub dwutorowej w/w wysokości skorygować o odległości podane na rys. uzbrojenia słupa
t - głębokość zakopania

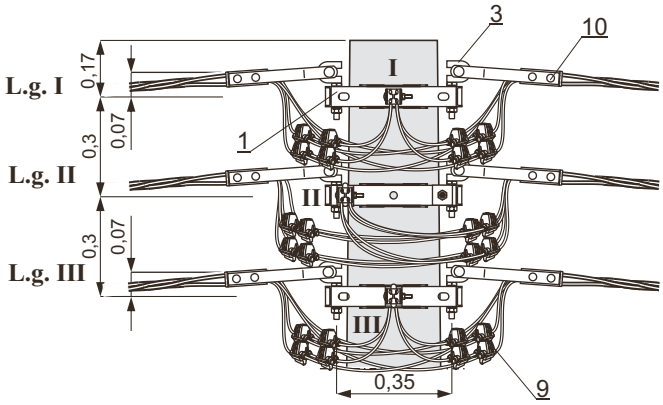
1. Dobór słupa ze względu na obciążenia statyczne. str. 68
2. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego str. 57
3. Konstrukcje ustojów str. 69 ÷ 80
4. Uzbrojenie słupa ROK-□/10 ÷ 35 i RONK-□/10 ÷ 35 str. 58 ÷ 59

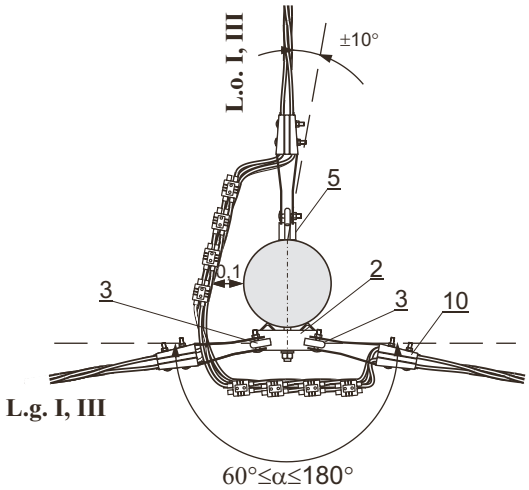
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów h_p dla gruntu średniego / słabego	
							Przykład 1, 2 i 3	Przykład 4
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]	
ROK - 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
ROK - 12/20 RONK - 12/20				12,0	Up-2a / Us15	2,6 / 2,5	8,70 / 8,80	9,00 / 9,10
					FP11 / Fp13	2,3 / 2,5	9,00 / 8,80	9,30 / 9,10
ROK - 10,5/25 RONK - 10,5/25	E/25 Dw=263		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
ROK - 12/25 RONK - 12/25				12,0	Up-2a / Us16	2,8 / 2,8	8,50 / 8,50	8,80 / 8,80
					FP11 / Fp13	2,6 / 2,8	8,70 / 8,50	9,00 / 8,80
ROK - 9/30 RONK - 9/30	E/30 Dw=308		3000	9,0	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
ROK - 10,5/30 RONK - 10,5/30				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,80 / 7,80
					SFP122+SP22/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,60 / 7,30
ROK - 12/30 RONK - 12/30				12,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	9,30 / 9,30
					SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,5 / 3,1	8,80 / 8,20	9,10 / 8,50
ROK - 9/35 RONK - 9/35	E/35 Dw=308		3500	9,0	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
ROK - 10,5/35 RONK - 10,5/35				10,5	Usm10 / Usm11	2,3 / 2,3	7,50 / 7,50	7,80 / 7,80
					SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,5 / 2,8	7,30 / 7,00	7,60 / 7,30
ROK - 12/35 RONK - 12/35				12,0	Usm16 / Usm17	2,3 / 2,3	9,00 / 9,00	9,30 / 9,30
					SFP133+SP33/SFP133+SP33	2,7 / 3,3	8,80 / 8,00	8,90 / 8,30

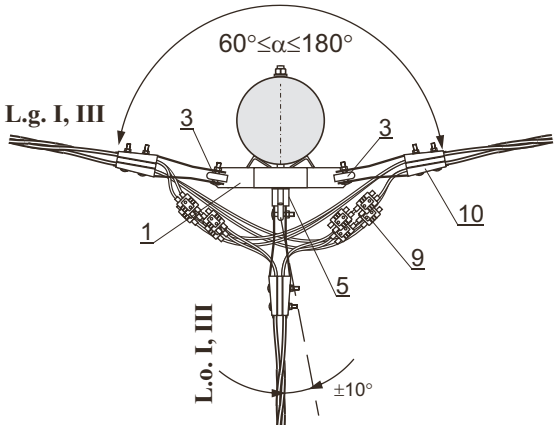
Przykład 1

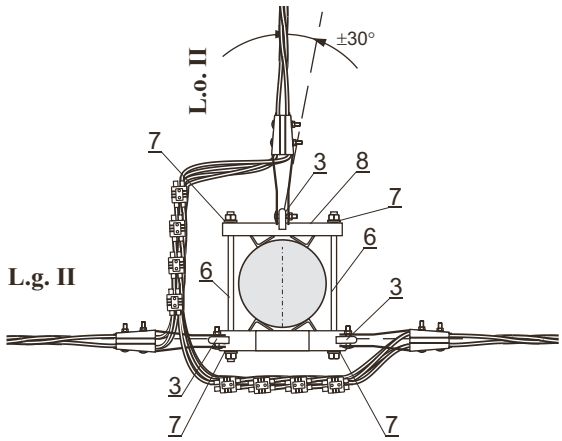


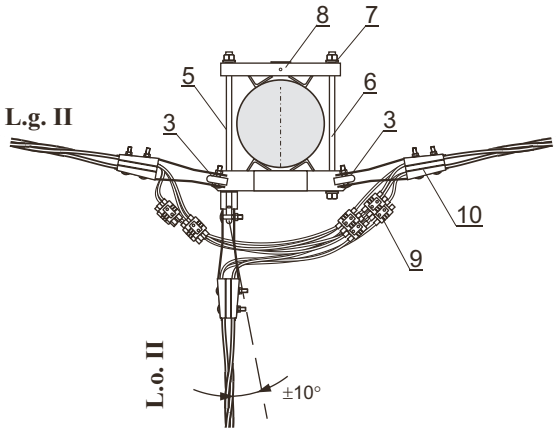
Przykład 2







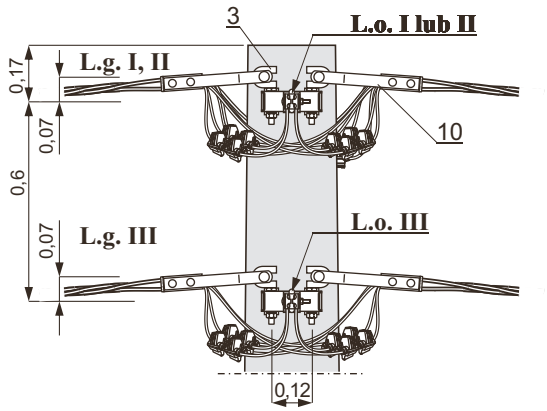




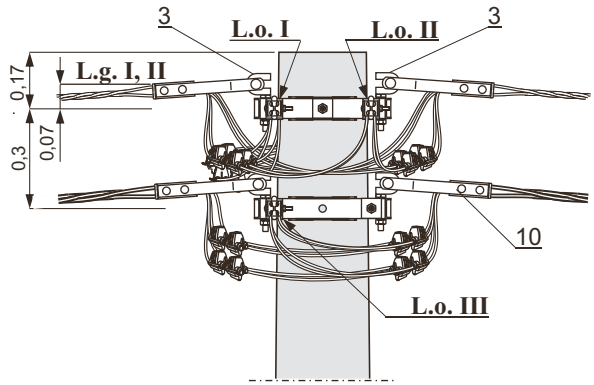
UWAGI:

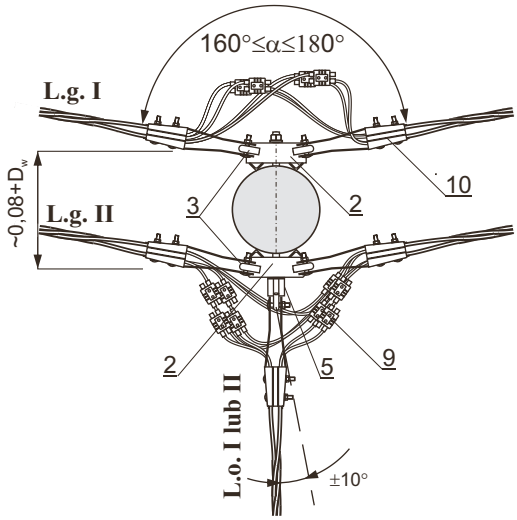
1. Uzbrojenie na żerdzi o Dw= 308mm dla toru II wg widoku z góry na str. 60
2. Zastawienie materiałów str. 60

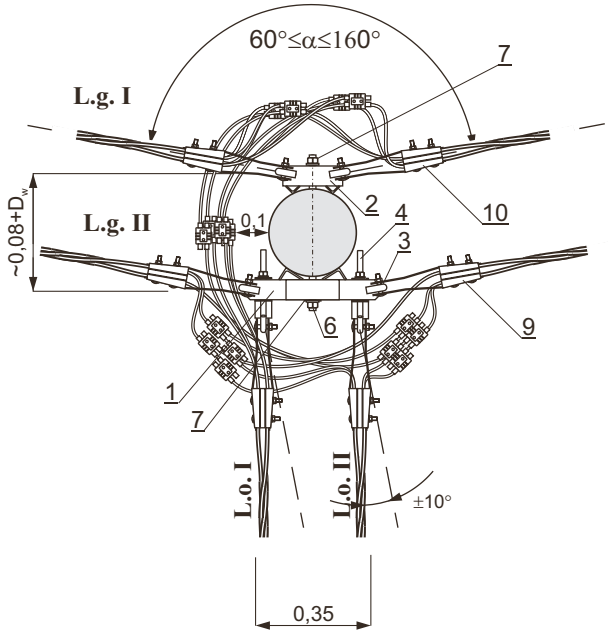
Przykład 3

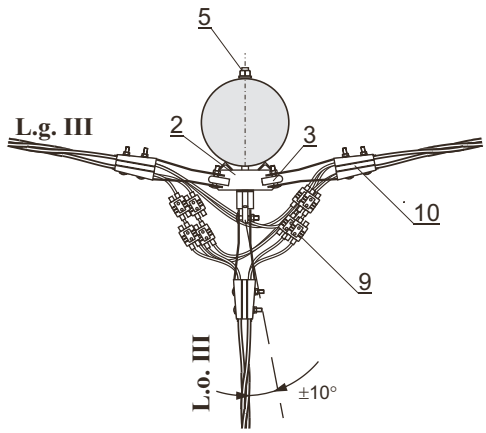


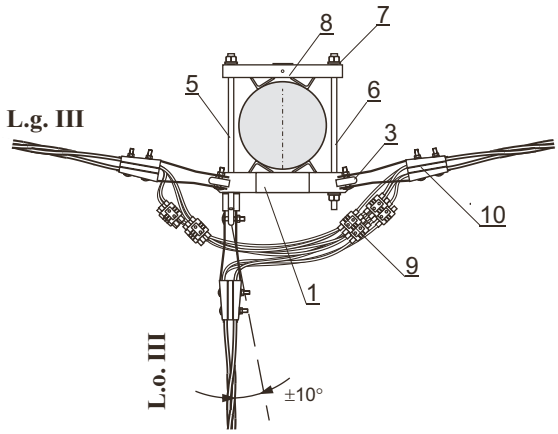
Przykład 4







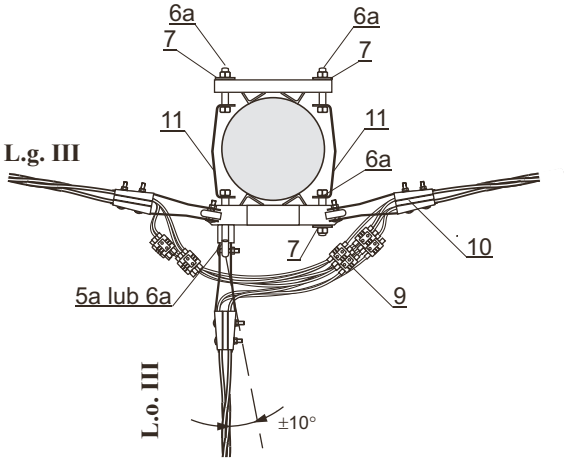




UWAGI:

1. Uzbrojenie na żerdzi o Dw= 308mm 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

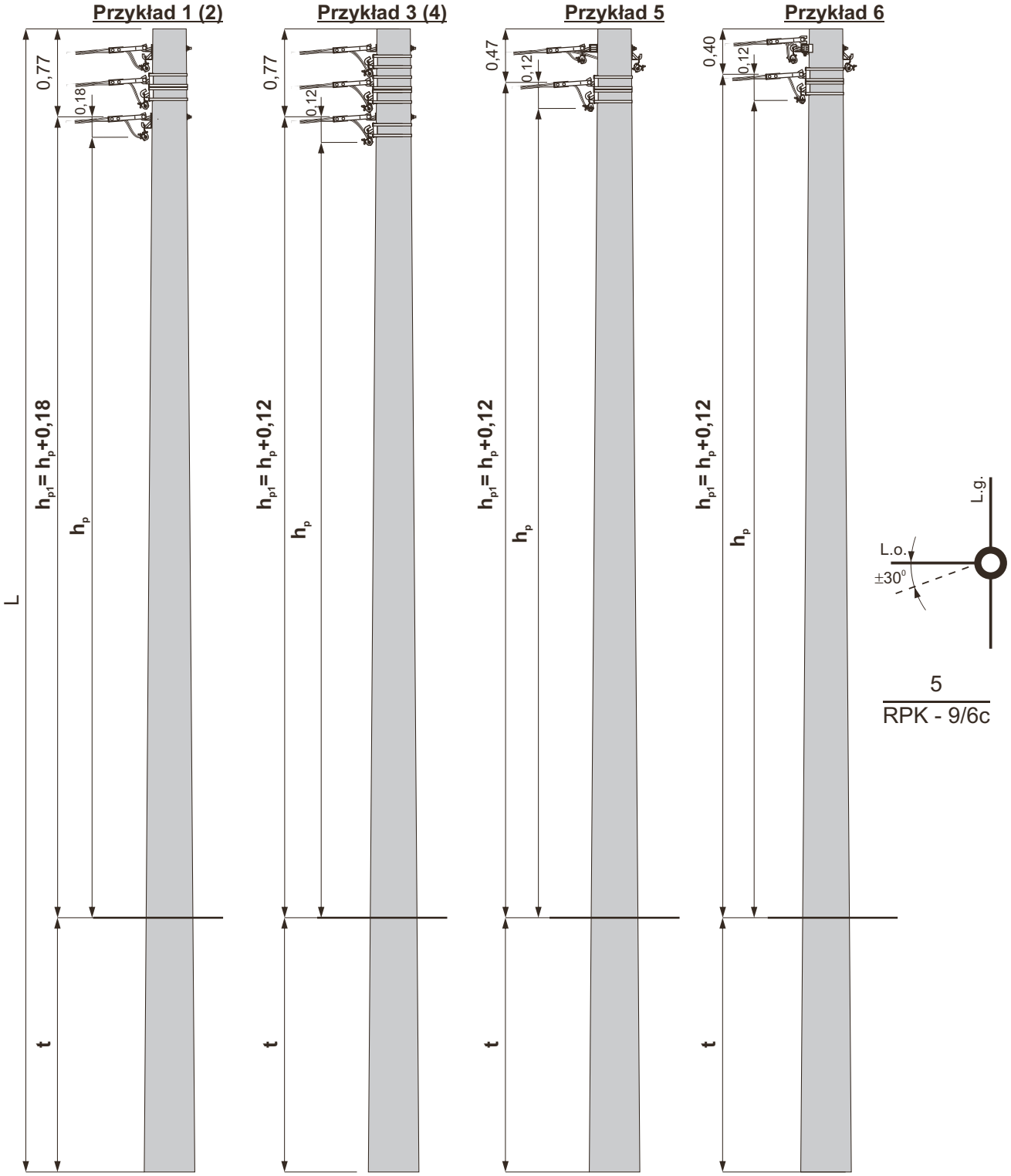


Zestawienie materiałów

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

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



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

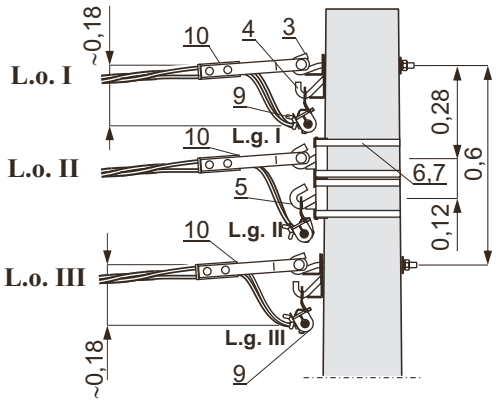
Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK - □/6 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego

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-9/6□	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		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□	E/15c Dw=240			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□	E/15 Dw=263			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

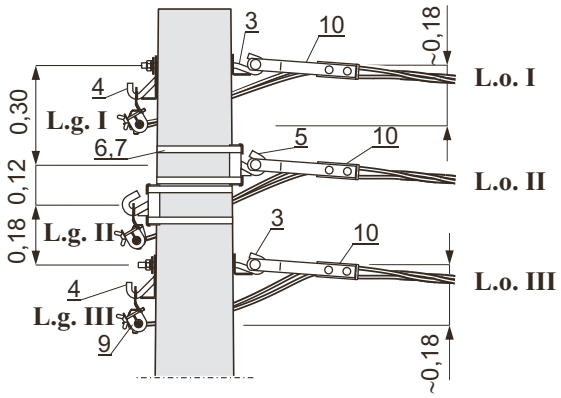
	Słup rozgałęźny przelotowo - krańcowy RPK - □/6 ÷ 35 dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego	**LnniS**	str. 46

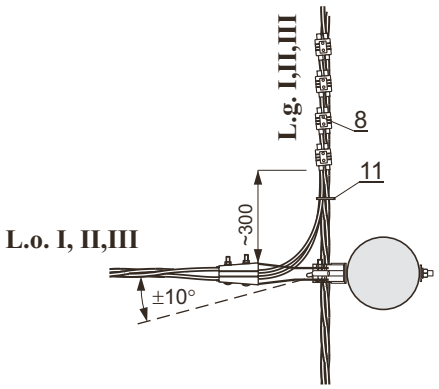
Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Dopuszcz. obciążenie słupa Pu	Długość żerdzi	Typ ustoju dla gruntu średniego/słabego	Głębokość zakopania t dla gruntu średniego/słabego	Wysokość zawieszenia przewodów hp dla gruntu średniego / słabego			
							Przykład 1, 2	Przykład 3, 4	Przykład 5	Przykład 6
		[szt.]	[daN]	[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

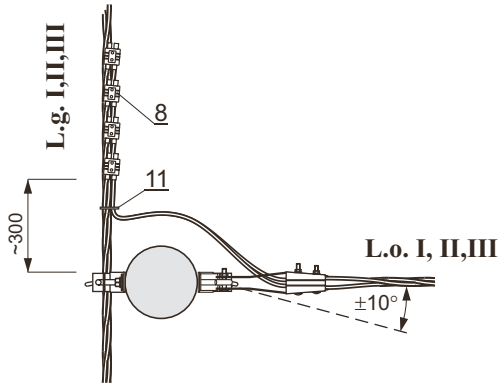
Przykład 1



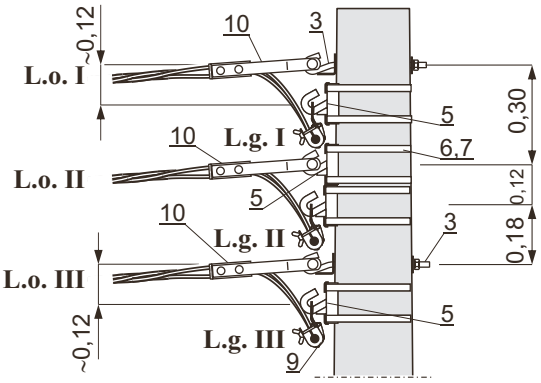
Przykład 2



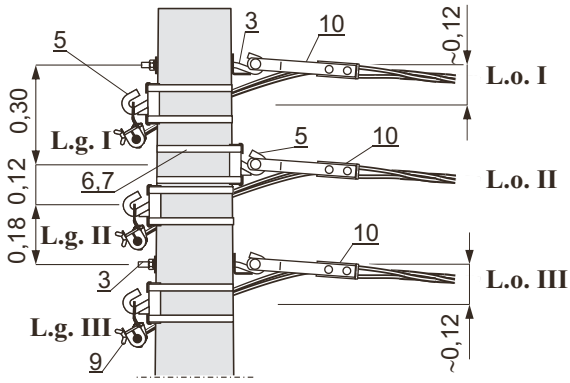


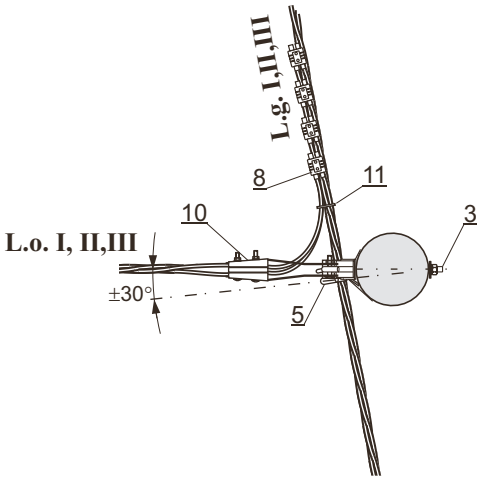


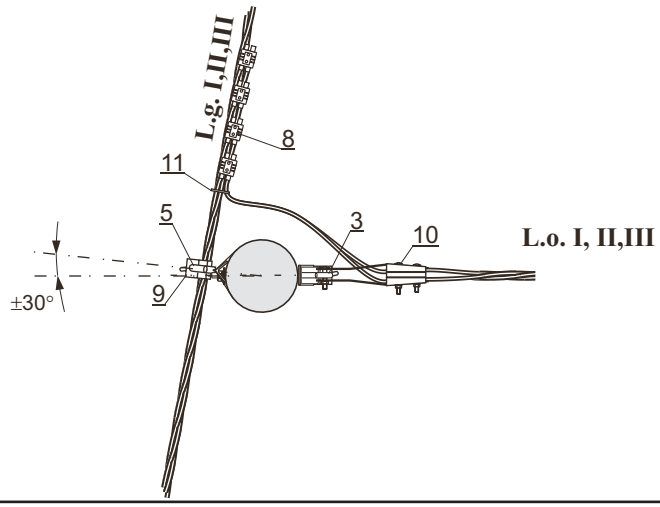
Przykład 3



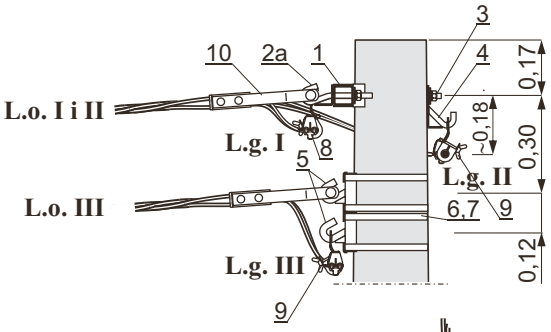
Przykład 4

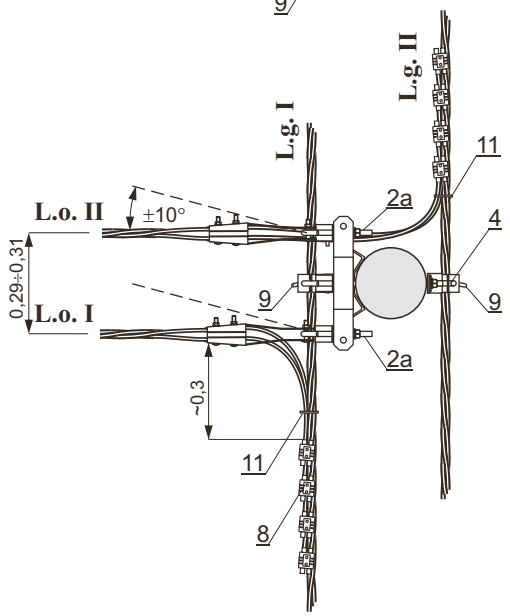


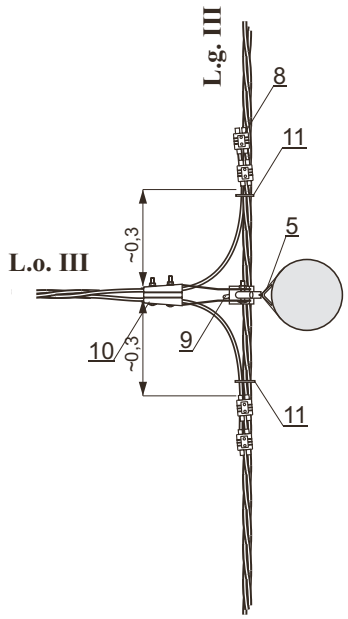




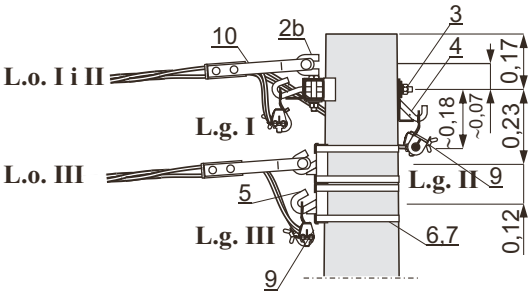
Przykład 5

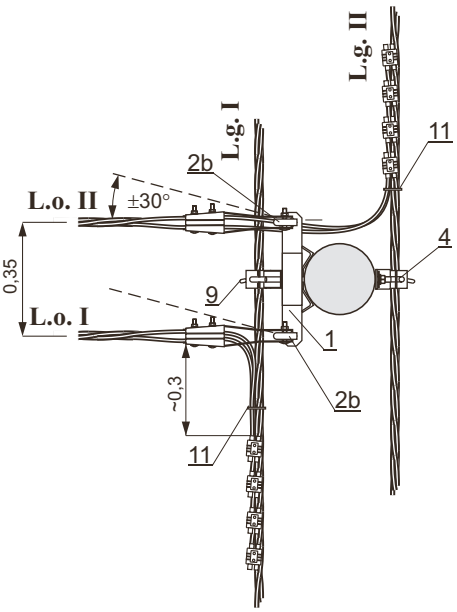


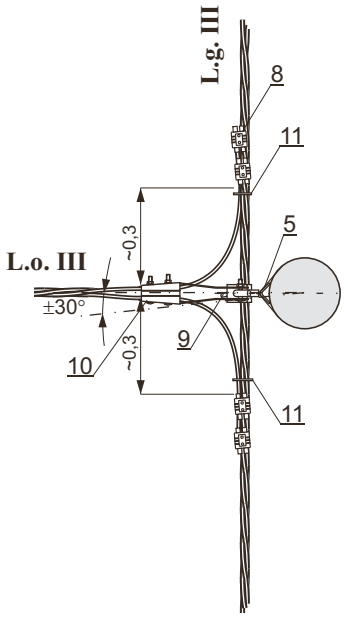




Przykład 6





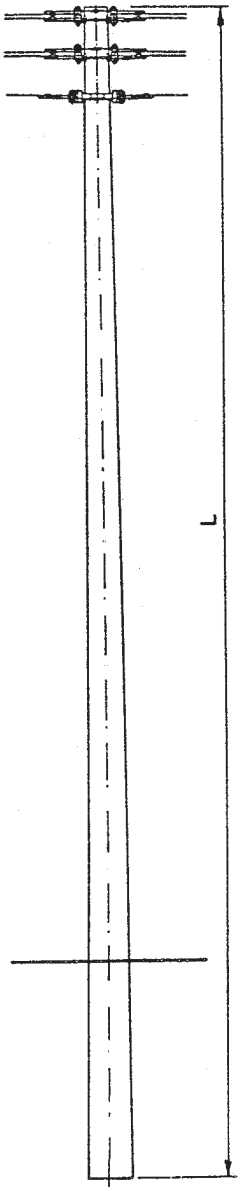


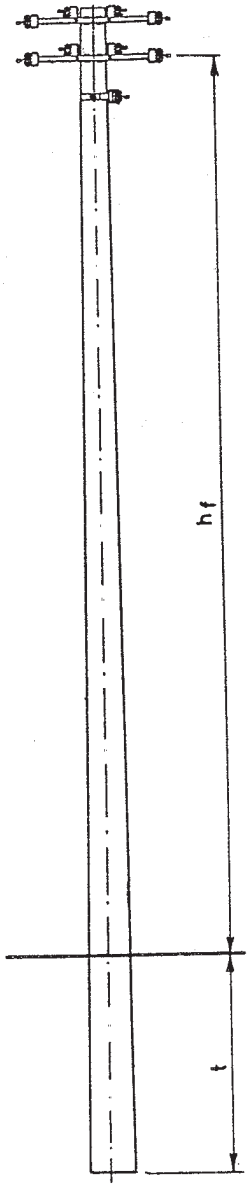
Zestawienie materiałów str. 49

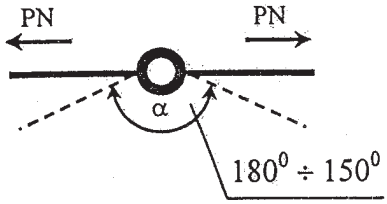
Zestawienie materiałów

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 × 2 - 0,3= 3,3 m (1 hak); 3,6 × 2 - 0,6 = 6,6 m (2 haki)

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







$$\frac{4}{O - 12 / 15}$$

$$\frac{4}{ON - 10,5 / 12}$$

h_f - wysokość zawieszenia przewodów fazowych.

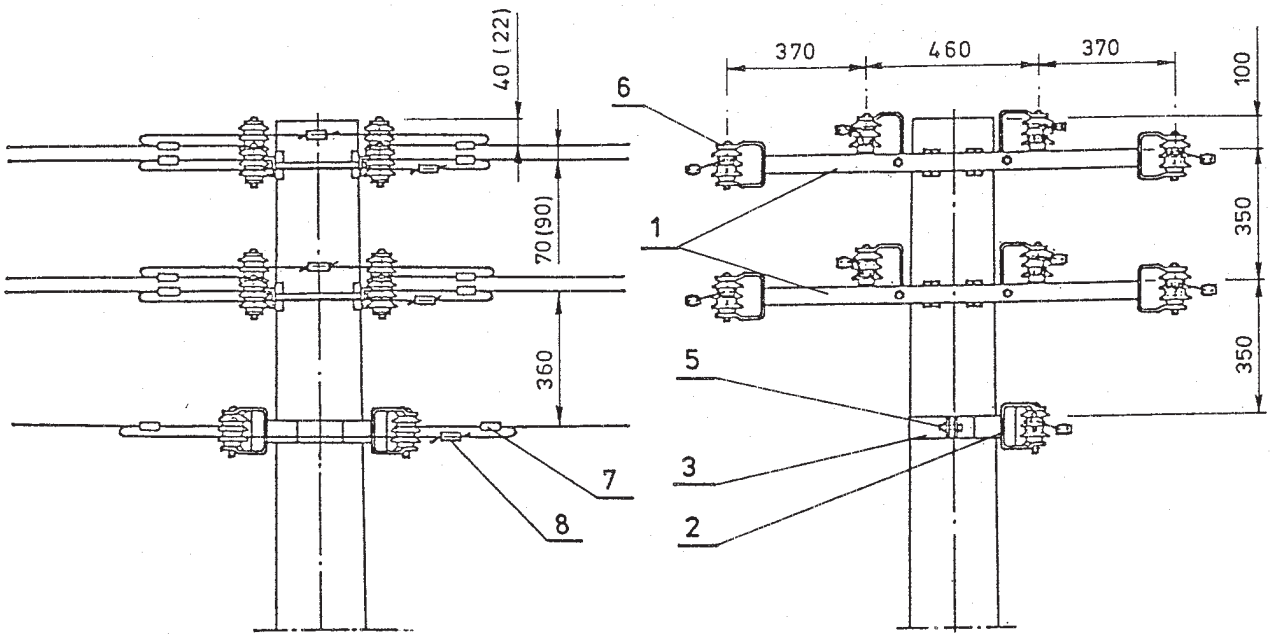
1. Dobór fundamentów dla gruntu średniego i słabego — str. 47
2. Konstrukcje ustojów — str. 98 ÷ 109
3. Uzbrojenie słupa odporowego i odporowo-narożnego — str. 48
4. Zakres stosowania słupów odporowych podano w tab. nr 7 — str. 17
5. Montaż opraw oświetlenia ulicznego — str. 137 ÷ 139
6. Uziom i połączenie uziemienia na słupie — str. 122 ÷ 124
7. Przykład wykonania przyłączy — str. 131 i 132

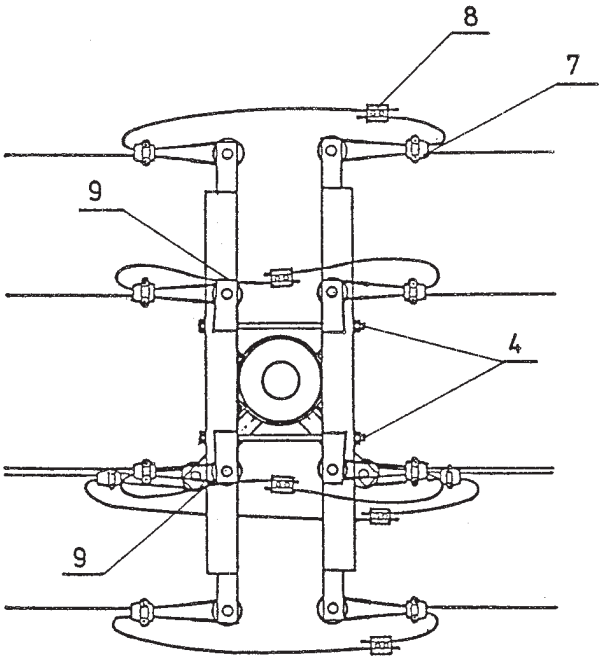
DOBÓR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU ŚREDNIEGO

Typ słupa	Typ żerdzi	Ilość	Siła użytkowa słupa P_u	Długość żerdzi	Typ ustoju	Głębokość zakopania t	Wysokość zawieszenia przewodów h_f			
							4 i 5	6	7 ÷ 9	10-przew
		[szt.]	[daN]	[m]		[m]	[m]			
O -10,5/6	ELV/6	1	600	10,5	U2	2,1	8,29	7,93	7,94	7,58
ON-10,5/6	E/6				Uos	2,4	7,99	7,63	7,64	7,28
O -12/6	Prod.			12,0	U2	2,2	9,69	9,33	9,34	8,98
ON-12/6	ELBUD				Uos	2,5	9,39	9,03	9,04	8,68
O -10,5/10	ELV/10		1000	10,5	U2	2,3	8,09	7,73	7,74	7,38
ON-10,5/10	E/10				Uos	2,4	7,99	7,63	7,64	7,28
O -12/10				12,0	U2	2,4	9,49	9,13	9,14	8,78
ON-12/10					Uos	2,6	9,29	8,93	8,94	8,58
O -10,5/12	ELV/12		1200	10,5	U2b	2,4	7,99	7,63	7,64	7,28
ON-10,5/12	E/12				Uos	2,6	7,79	7,43	7,44	7,08
O -12/12				12,0	U2b	2,5	9,39	9,03	9,04	8,68
ON-12/12					Uos	2,7	9,19	8,83	8,84	8,48
O -10,5/15	E/15		1500	10,5	U3a	2,4	7,99	7,63	7,64	7,28
ON-10,5/15					U2b	2,6	7,79	7,43	7,44	7,08
O -12/15				12,0	U3a	2,5	9,39	9,03	9,04	8,68
ON-12/15					U2b	2,7	9,19	8,83	8,84	8,48
O -10,5/17,5	ELV/17,5		1750	10,5	U3a	2,5	7,89	7,53	7,54	7,18
ON-10,5/17,5					U2b	2,8	7,59	7,23	7,24	6,88
O -12/17,5				12,0	U3a	2,6	9,29	8,93	8,94	8,58
ON-12/17,5					U2b	2,9	8,99	8,63	8,64	8,28

DOBOR FUNDAMENTÓW DLA GRUNTU SŁABEGO

O -10,5/6	ELV/6	1	600	10,5	U2	2,2	8,19	7,83	7,84	7,48
ON-10,5/6	E/6				Uos	2,6	7,79	7,43	7,44	7,08
O -12/6	Prod.			12,0	U2	2,4	9,49	9,13	9,14	8,78
ON-12/6	ELBUD				Uos	2,7	9,19	8,83	8,84	8,48
O -10,5/10	ELV/10		1000	10,5	U2	2,7	7,69	7,33	7,34	6,98
ON-10,5/10	E/10									
O -12/10				12,0	U2	2,8	9,09	8,73	8,74	8,38
ON-12/10										
O -10,5/12	ELV/12		1200	10,5	U2b	2,7	7,69	7,33	7,34	6,98
ON-10,5/12	E/12									
O -12/12				12,0	U2b	2,8	9,09	8,73	8,74	8,38
ON-12/12										
O -10,5/15	E/15		1500	10,5	U3a	2,7	7,69	7,33	7,34	6,98
ON-10,5/15										
O -12/15				12,0	U3a	2,8	9,09	8,73	8,74	8,38
ON-12/15										
O -10,5/17,5	ELV/17,5		1750	10,5	U2b	2,8	7,59	7,23	7,24	6,88
ON-10,5/17,5										
O -12/17,5				12,0	U2b	2,9	8,99	8,63	8,64	8,28
ON-12/17,5										



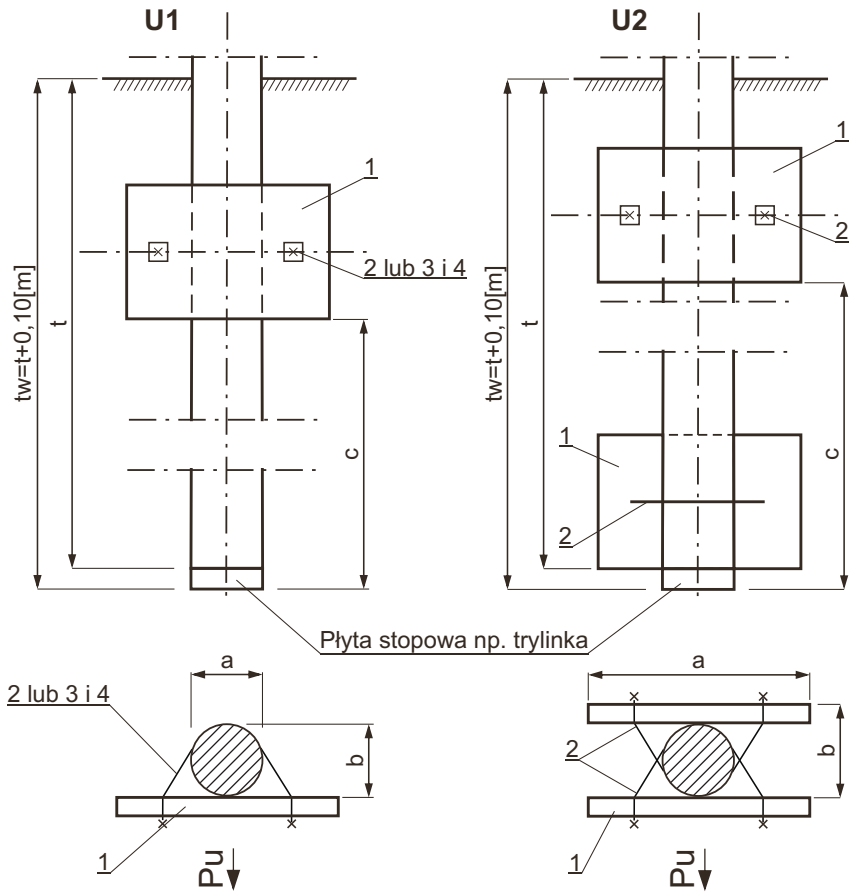


Zestawienie materiałów str. 49

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

UWAGI:
1. Wymiary w nawiasach ( ) dla izolatorów S - 115/2
2. Znakowanie przewodu neutralnego na str. 126
3. Uchwyt śrubowo kabłąkowy stosować do przewodów o przekroju 95 mm^2.

L.p.	Wyszczególnienie			Nr kat. normy, rys. lub producent.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	0° i 1° Obostrzenie 4	5	6	7	8	9	10
							Ilość przewodów						
9	Drut Al dł. 1750 mm		ϕ 3,0	-	0,03	szt.	2	2	2	3	4	4	4
	Taśma Al dł. 500 mm		10 × 1	-	0,01								
8	Zacisk odgałęźny-śrubowy		25÷120	SPIN 383	0,25		4	5	6	7	8	9	10
			16÷ 50	SPIN 382	0,11								
7	Uchwyt śrubowo-kabłąkowy		Al 95	2421	0,55		8	10	12	14	16	18	20
	Złączka pętlicowa		50 ÷ 70	2509	0,23								
			25 ÷ 35	324131	0,12								
6	Taśma Al długość 500mm		10 × 1	-	0,01								
	Izolator		S-115/2	ZAPEL	1,50								
			S- 80/2		0,45								
5	Śruba oc z nakrętką i podkł. okr. i spręż.		M16× 50	PN-85/M-82101	0,17		-	2	2	-	-	2	2
4		PK- 2	M16×500	PN-88/M-82121	0,87		2	2	2	4	4	4	4
		PK- 1	M16×450		0,79								
3	Obejma O - 3		otw. 18	rys. 4002a	1,21		-	1	-	-	-	1	-
2	Konstrukcja mocna	Km-10	S-115/2	rys. 4008a	7,0		-	1	2	-	-	1	2
		Km- 9	S- 80/2		5,6								
1	Poprzecznik krańcowy	PK- 2	S-115/2	rys. 3019	20,4		2	2	2	4	4	4	4
		PK- 1	S- 80/2		14,6								



Typ ustoju	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m] a × b	c	tw	Objętość wykopu Vw* [m³]
U1	0,55 × 0,45	0,7	1,7	1,26
		0,8	1,8	1,40
		0,9	1,9	1,56
		1,0	2,0	1,72
		1,1	2,1	1,89
	0,45 × 0,45	1,2	2,2	1,88
		1,3	2,3	2,07
		1,4	2,4	2,26
		1,4	2,5	2,46
		1,5	2,6	2,68
		1,6	2,7	2,91
U2	0,9 × 0,5	0,6	1,6	1,65
		0,7	1,7	1,83
		0,8	1,8	2,02
		0,9	1,9	2,22
		1,0	2,0	2,44
		1,1	2,1	2,66
		1,2	2,2	2,90
		1,3	2,3	3,15
		1,4	2,4	3,42
		1,4	2,5	3,69
		1,5	2,6	3,98
		1,6	2,7	4,29

Zasypanie - grunt rodzimy.

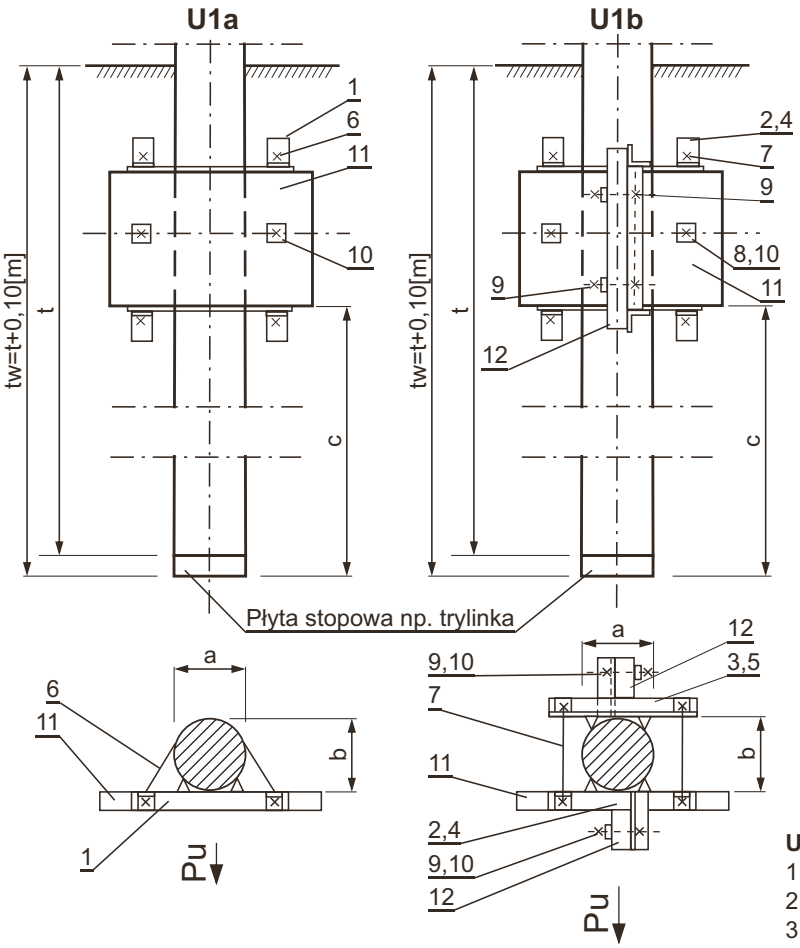
* Objętość wykopu Vw dla ustoju U1 i U2 ustalono przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu.

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

UWAGI:

1. Stosować do słupów o średnicy 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 ≤ 308 mm.
5. Stosować dla słupów E9 o średnicy Dw = 150 mm.
6. Stosować dla słupów E10,5 o średnicy Dw = 150 mm.

Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U1	U2	Uwagi
						Typ ustoju ilość		
	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	szt.	2	-	6.
		M16×240		0,61				5.
3	Obejma	Oss-6	rys. 48104	1,48		1		4.
2	Obejma	Ous-4	rys. 4866	2,9			2	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	-



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

Zasypanie - grunt rodzimy.

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

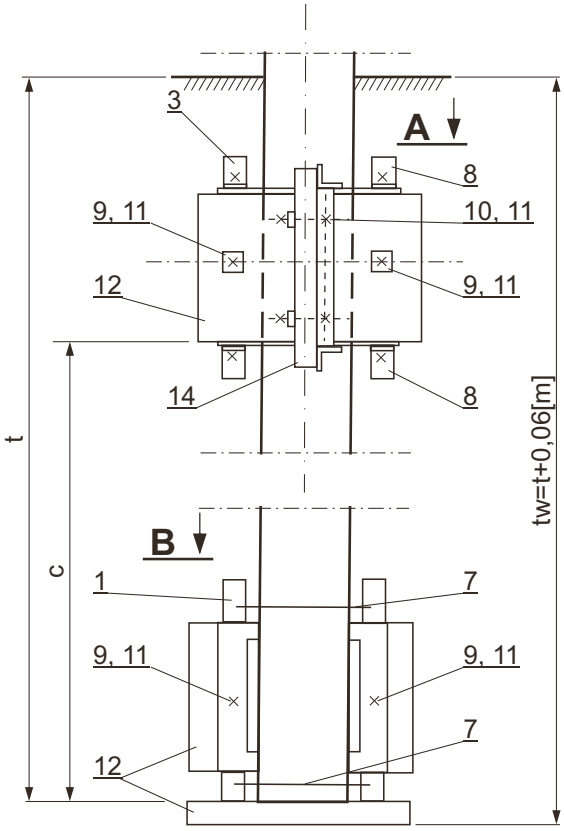
Pu Kierunek działania wypadkowej siły od naciągu przewodów lub parcia wiatru, dla słupa O i ON - kierunek działania naciągu przewodów.

UWAGI:

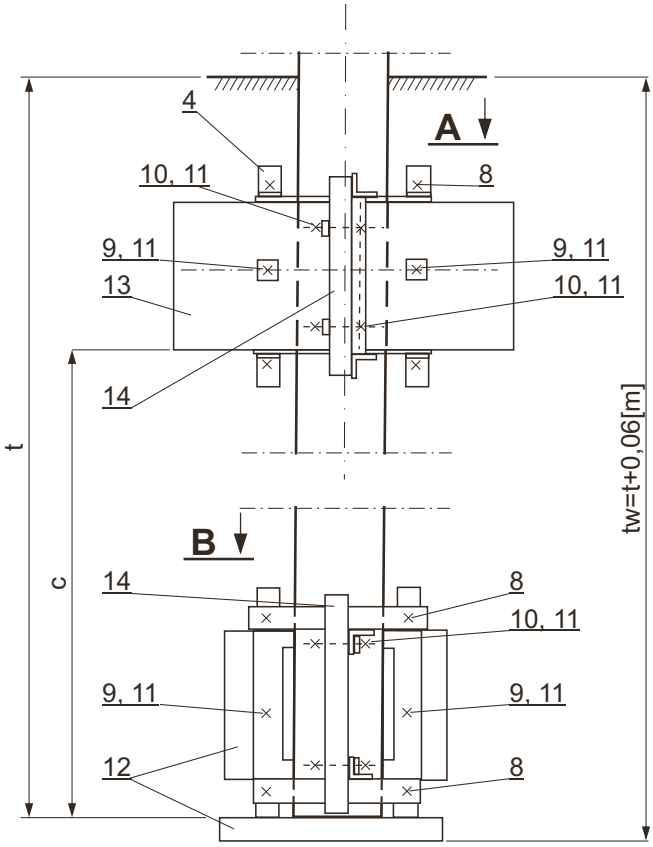
1. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 400 mm.
2. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 443 mm.
3. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 488 mm.
4. Stosować do słupów o średnicy Dp ≤ 533 mm.
5. Dla ustoju U1a podkł. kw. poz. 10 są w komplecie z obejmą Ous-☐.

Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U1a	U1b	Uwagi
	Masa kompletnego ustoju [kg]					111	225	
12	Belka ustojowa	B-80	str. 98	36,0	szt.	-	2	
11	Płyta ustojowa	U-85		77,0		1	1	
10	Podkładka kwadratowa ϕ16	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.

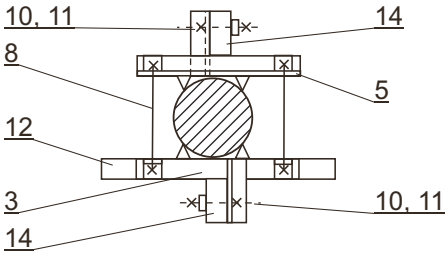
U2b



U3a

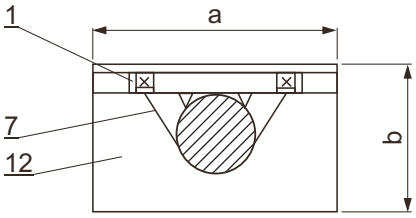


Rzut A

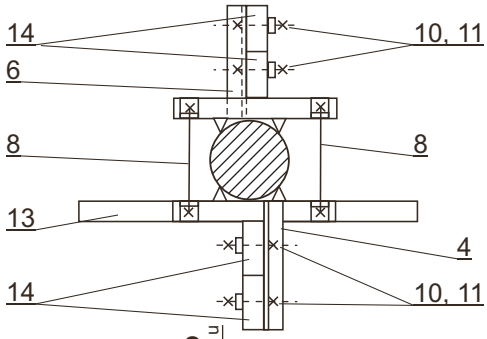


P_u

Rzut B

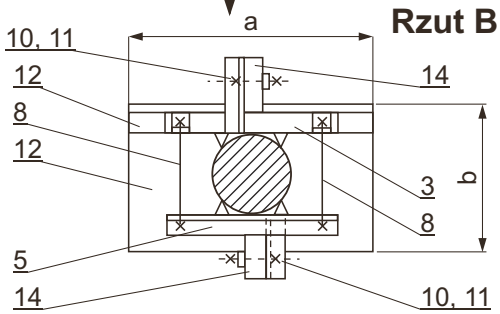


Rzut A



P_u

Rzut B



Zestawienie materiałów i uwagi str. 75.

Ustoje U2b i U3a

U2b					U3a				
Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m³]	Wymiary dna wykopu i uzbrojenia [m]				Objętość wykopu Vw* [m³]
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.

Poz.	Wyszczególnienie		Nr rysunku. normy lub str.	Masa jedn. [kg]	Jedn.	U2b	U3a	Uwagi
						Typ ustoju ilość		
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	
8		M16×450		0,77		4	8	1.
	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 płyty ustojowej	Eus-4p	rys. 4860	30,84		1	-	4.
1		Eus-2p	rys. 4826	28,7				1. 2. i 3.