

Inwestor



*Polska Grupa  
Energetyczna*

**Polska Grupa Energetyczna Dystrybucja S.A.**

Z siedzibą w Lublinie

20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

**Oddział Łódź**

**ul. Tuwima 58**

**90- 021 Łódź**

Wykonawca

## PROJEKT WYKONAWCZY

**Przebudowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia  
w miejscowości Wólka Lesiewska, Zofianów, Lesiew, gm. Biała Rawska**

Umowa z inwestorem nr 1251/2014 z dnia 15.10.2014r.

część I

Wnioskodawca

styczeń 2018

OKŁADKA

### **Zakres robót**

- Rozbiórka sieci elektroenergetycznej SN typu 3xAFL-6 25mm<sup>2</sup> – dł. 3418m
- Rozbiórka stanowisk słupowych SN – 32 kpl
- Budowa sieci elektroenergetycznej napowietrznej SN:
  - 3xBLX-T 70mm<sup>2</sup> – dł. całkowita 3094m, dł. w rzucie 2937m – na odcinku słup nr 48 – słup nr 83
  - 3xBLX-T 50mm<sup>2</sup> – dł. całkowita 234m, dł. w rzucie 215m – na odcinku słup nr 62 – stacja 2-1328
  - 3xBLX-T 50mm<sup>2</sup> – dł. całkowita 288m, dł. w rzucie 266m – na odcinku słup nr 83 – stacja 2-1329
- Budowa stanowisk słupowych SN – 31 kpl

### **Szczególne warunki realizacji robót**

Pod istniejącymi liniami energetycznymi i w ich pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z RE Żyrardów.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącymi kablami elektroenergetycznymi prace prowadzić ręcznie pod nadzorem RE Żyrardów.

Na kable energetyczne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne AROTA.

Należy zachować normatywne odległości projektowanych urządzeń i obiektów od istniejących urządzeń energetycznych.

Przed rozpoczęciem prac wykonawca zgłosi się do RE Żyrardów w celu szczegółowego ustalenia miejsc skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącymi kablami energetycznymi, sposobu prowadzenia prac w tych miejscach oraz sposobu zabezpieczenia kabli energetycznych w czasie prowadzenia prac i po ich zakończeniu.

W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanych urządzeń i obiektów z istniejącą infrastrukturą techniczną prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem właściciela istniejącej infrastruktury.

Przed przystąpieniem do robót w pasie drogowym, uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa. Przejście wykonać na warunkach zawartych w decyzji drogowej.

W zasięgu koron drzew prace wykonywać ręcznie bez uszkodzenia systemu korzeniowego i korony.

Prace prowadzić zgodnie z uwagami zawartymi w opinii ZUD i uzgodnieniach branżowych.

Właścicieli terenu przez który przebiega inwestycja poinformować o planowanym terminie realizacji prac z minimum dwutygodniowym wyprzedzeniem.

W trakcie realizacji prac należy dokonać niezbędnej przycinki gałęzi drzew. Przycinkę należy realizować pod nadzorem i w porozumieniu z właścicielami posesji na której realizowana będzie przycinka.

Przy pracach prowadzonych w sadach należy zachować szczególną ostrożność. Prace prowadzić bez uszkodzenia drzewek owocowych oraz drutów podtrzymujących.

Nad drogą powiatową – dz. 123/2 – linię zawiesić na wysokości min. 6.5m

Na dz. 105 (obręb Zofianów) prace prowadzić bez wjazdu sprzętu na teren działki.

Na dz. 32, 34 i 36 (obręb Zofianów) brak zgody na wymianę słupów ze względu na istniejące rusztowania podporowe zainstalowane w sadzie na terenie tych działek. Należy wykorzystać istniejące słupy.

## PROJEKT WYKONAWCZY

Przebudowa sieci elektroenergetycznej średniego napięcia w miejscowości Wólka Lesiewska,  
Zofianów, Lesiew, gm. Biała Rawska

### CZĘŚĆ OPISOWA, OBLICZENIOWA I GRAFICZNA

#### Spis zawartości części:

Lp	Nazwa dokumentu	Nr strony
III.1	CZĘŚĆ OPISOWA	
III.1.1	Podstawa opracowania	118
III.1.2	Przedmiot opracowania	118
III.1.3	Zakres opracowania	118
III.1.4	Opis stanu istniejącego	118
III.1.5	Opis projektowanych rozwiązań	118
III.1.6	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym	119
III.1.7	Uwagi ogólne	119
III.2	CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	
III.2.1	Obliczenia wartości uziemienia	120
III.2.2	Dobór linii napowietrznej średniego napięcia	120 - 125
III.3	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
E-01	Plan zagospodarowania terenu	126 - 128
E-02	Schemat ideowy zasilania	130 - 131
E-03	Profil przekroczenia drogi	132 - 140
E-04	Rozkład sił na słupach mocnych	141
E-05	Widok słupów SN	142 - 148
E-06	Karty katalogowe osprzętu	149 - 155



### **III.1 CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **III.1.1 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania projektu stanowiły:

- umowa o prace projektowe 1251/2014 z dnia 15.10.2014
- uzgodnienie lokalizacji infrastruktury elektroenergetycznej z właścicielami terenu
- wizja lokalna w terenie
- mapa do celów projektowych w skali 1:1000
- aktualne przepisy i normy
- wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w GK PGE

#### **III.1.2 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest wykonanie projektu przebudowy sieci elektroenergetycznej średniego napięcia relacji Żurawia – Rawa Mazowiecka na odgałęzieniu w kierunku stacji 2-1328 i 2-1329. Projekt realizowany będzie w celu poprawy niezawodności sieci elektroenergetycznej.

#### **III.1.3 Zakres opracowania**

Projekt obejmuje swoim zakresem:

- Rozbiórkę sieci elektroenergetycznej SN typu 3xAFL-6 25mm<sup>2</sup> – dł. 3418m
- Rozbiórkę stanowisk słupowych SN – 32 kpl
- Budowę sieci elektroenergetycznej napowietrznej SN:
  - 3xBLX-T 70mm<sup>2</sup> – dł. całkowita 3094m, dł. w rzucie 2937m – na odcinku słup nr 48 – słup nr 83
  - 3xBLX-T 50mm<sup>2</sup> – dł. całkowita 234m, dł. w rzucie 215m – na odcinku słup nr 62 – stacja 2-1328
  - 3xBLX-T 50mm<sup>2</sup> – dł. całkowita 288m, dł. w rzucie 266m – na odcinku słup nr 83 – stacja 2-1329
- Budowę stanowisk słupowych SN – 31 kpl

#### **III.1.4 Opis stanu istniejącego**

Na obszarze objętym projektem istnieje sieć elektroenergetyczna SN relacji Żurawia – Rawa Mazowiecka oraz stacje transformatorowe 2-1328 i 2-1329. Magistrala linii wykonana jest przewodami AFL-6 o przekroju żyły roboczej 35mm<sup>2</sup> a przebudowywane odgałęzienie przewodami typu 3xAFL-6 o przekroju żyły roboczej 25mm<sup>2</sup>. Sieć wykonana jest na podbudowie słupów o żerdziach drewnianych i żelbetowych. Ze względu na zły stan techniczny sieci, konieczna jest jej przebudowa.

#### **III.1.5 Opis projektowanych rozwiązań**

##### **III.1.5.1 Projektowana linia napowietrzna średniego napięcia**

Projektuje się przebudowę istniejącej sieci elektroenergetycznej napowietrznej SN typu 3xAFL-6 25mm na sieć typu 3xBLX-T 70mm<sup>2</sup> dla trzonu linii oraz 3xBLX-T 50mm<sup>2</sup> dla odgałęzień. Linia wykonana zostanie częściowo po trasie istniejącej linii napowietrznej. Projektowana linia wykonana zostanie na podbudowie nowych, strunobetonowych stanowisk słupowych o wysokości podstawowej 12m i wytrzymałości żerdzi dobranej do warunków terenowych. W przypadkach, gdy nie zostają spełnione parametry wysokościowe zawieszenia linii, projektuje się zastosowanie słupów wyższych.

Parametry projektowanych przewodów BLX-T podane zostały w części obliczeniowej. Zestawienie typów stanowisk słupowych z określeniem typu żerdzi, wysokości zawieszenia przewodów, projektowanego obostrzenia a także stosowanego osprzętu pokazano w tabeli w części obliczeniowej projektu. Rozpiętości przęseł na całym odcinku projektowanej linii zebrane zostały i pokazane w tabeli w części obliczeniowej projektu.

Linie napowietrzną wykonywać zgodnie z przepisami i normami zachowując parametry naprężenia i naciągu przewodów. Słupy posadzić w miejscach oznaczonych i pokazanych na rys E-01.

Osprzęt i uzbrojenie słupów montować zgodnie z „Katalogiem linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50-120 mm<sup>2</sup> w układzie płaskim, na pojedynczych żerdziach wirowanych” LSNI-ENSTO TOM I

W miejscach łączenia projektowanej inwestycji z istniejącą linią wykonaną przewodami typu AFL-6 realizować zgodnie z opracowaniami STELEN.

### **III.1.6 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

W zastosowanym rozwiązaniu projektowym ochrona przeciwporażeniowa dla linii SN polega na wykonaniu uziemienia ochronnego o odpowiedniej wartości.

Dla słupów oznaczonych w części graficznej opracowania projektuje się zastosowanie uziemienia ochronnego i roboczego o wartości zgodnej z częścią graficzną opracowania oraz tabelą w części obliczeniowej. Uziom powinien posiadać otok wykonany z płaskownika Fe/ZN 25x4, ułożonego na głębokości do 0,6m i w odległości 1,0 m od żerdzi słupa. Jeżeli po dokonaniu pomiarów, otrzymany wynik przekracza wartość dopuszczalną, należy rozbudować uziom o dodatkowe pręty-TP 4x6. W przypadku kolejnego negatywnego wyniku pomiaru, rozbudować uziom o dodatkowy otok-jeżeli warunki terenowe zezwalają, ułożyć otok na głębokości mniejszej niż 0,6m. Rozbudowa uziomu powinna być akceptowana przez Inspektora Nadzoru.

Łączenie bednarki z bednarką i bednarki z prętem należy wykonać przez spawanie, zgrzewanie lub skręcanie. Miejsca połączeń zabezpieczyć przed korozją a przewody uziemiające pomalować w pasy zielono-żółte o szerokości ok.10cm.

Projektuje się, że wartość rezystancji uziemienia roboczego nie może przekraczać 10Ω. Ochronę wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41:2009.

### **III.1.7 Uwagi ogólne**

Wytyczenie zgodnie z projektem, wszystkich tras linii kablowych oraz inwentaryzację powykonawczą winna dokonać uprawniona jednostka geodezyjna.

Realizacja prac przez Wykonawcę winna nastąpić po uzgodnieniu z Inwestorem szczegółowego harmonogramu prac.

Całość robót powinna być wykonana przez Wykonawcę, który posiada odpowiednie uprawnienia do wykonywania prac objętych niniejszym opracowaniem pod nadzorem osoby posiadającej odpowiednie Uprawnienia Budowlane. Należy zwrócić szczególną uwagę na uwagi zawarte w opinii ZUD, zgłoszone przez inne branże oraz podane w karcie „Szczególne warunki realizacji robót”.

Materiały użyte do realizacji inwestycji wynikającej z niniejszego opracowania powinny spełniać wymagania odpowiednich norm.

Po wykonaniu pracy należy sprawdzić zgodność faz, dokonać pomiarów oporności izolacji, ciągłości żył kabla, rezystancji uziemienia, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Z przeprowadzonych pomiarów i prób sporządzić protokoły i przekazać je Inwestorowi.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Materiały z demontażu rozliczyć z RE Żyrardów.



### **III.2 CZĘŚĆ OBLICZENIOWA**

#### **III.2.1 Obliczenia wartości uziemienia**

Projektuje się różne wartości uziemienia dla projektowanej sieci SN zależne od lokalizacji uziemianego urządzenia oraz funkcji uziemienia. Dla uziemień ochronnych i roboczych o różnych wartościach, dobierana jest wartość mniejsza.

Uziemienie ochronne obliczane jest jako  $R \leq \frac{U}{I_z}$ , gdzie  $R$  – wartość rezystancji,  $U$  – napięcie rażeniowe dotykowe dla czasu trwania zwarcia 5s i więcej,  $I_z$  – wartość prądu ziemnozwarciowego

$R \leq \frac{65}{15} = 4.33 [\Omega]$  – uziemienie ochronne – 1 stopień ochrony

$R \leq \frac{130}{15} = 8.67 [\Omega]$  – uziemienie ochronne – 2 stopień ochrony

$R \leq \frac{50}{15} = 3.33 [\Omega]$  – uziemienie ochronne na stacji transformatorowej

$R \leq 10 [\Omega]$  – uziemienie robocze dla ograniczników przepięć SN

$R \leq 5 [\Omega]$  – uziemienie robocze dla stacji transformatorowej 15/04.kV

Na tej podstawie dobrany został uziom urządzeń elektroenergetycznych podlegających uziemieniu. Wartości uziomów zebrane zostały w tabeli w części III.2.3

#### **III.2.2 Dobór linii napowietrznej średniego napięcia**

##### **Wyznaczenie podstawowych wartości projektowych**

Projektuje się linię napowietrzną w oparciu o rozwiązania z opracowania pn. „Katalog linii napowietrznych średniego napięcia 15-20kV z przewodami niepełnoizolowanymi o przekrojach 50-120mm<sup>2</sup> w układzie płaskim na pojedynczych żerdziach wirowanych”. Zgodnie z w/w publikacją przyjmuje się następujący tok postępowania:

##### **1. Ustalenie warunków środowiskowych**

Lokalizacja inwestycji: Wólka Lesiewska, Zofianów,  
Lesiew  
Gmina: Biała Rawska  
Powiat: rawski

Strefa wiatrowa: W I  
Strefa sadziowa S I  
Strefa zabrudzeniowa: I

##### **2. Ustalenie rodzaju i przekroju przewodu**

Zgodnie z wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. (TOM III) projektuje się wykonanie linii przewodem typu 3x BLX-T 70mm<sup>2</sup> oraz 3x BLX-T 50mm<sup>2</sup>.

Przewód BLX-T jest przewodem samonośnym z żyłą ze stopu aluminium w izolacji z polietylenu usieciowanego uodpornionego na działanie promieni słonecznych oraz rozprzestrzeniania się płomienia

Parametry techniczne przewodu:

Typ przewodu:	BLX-T
Przekrój znamionowy:	70mm <sup>2</sup>
Przekrój rzeczywisty:	70,07mm <sup>2</sup>
Średnica przewodu z izolacją:	16,7mm
Średnica przewodu bez izolacji:	10,7mm
Masa przewodu:	279 kg/km
Rezystancja przy t=20st.C:	0,434 $\Omega$ /km
Obciążalność długotrwała:	285A(kwiecień-październik)/325A(listopad-marzec)
Minimalna siła zrywająca:	18,6kN

Typ przewodu:	BLX-T
Przekrój znamionowy:	50mm <sup>2</sup>
Przekrój rzeczywisty:	52.15mm <sup>2</sup>
Średnica przewodu z izolacją:	15.2mm
Średnica przewodu bez izolacji:	9.2mm
Masa przewodu:	221 kg/km
Rezystancja przy t=20st.C:	0,633 $\Omega$ /km
Obciążalność długotrwała:	190A(kwiecień-październik)/220A(listopad-marzec)
Minimalna siła zrywająca:	13.9kN

### 3. Ustalenie typu linii

Dla przewodu 3x BLX-T 70 mm<sup>2</sup> przyjmuje się następujące parametry naprężenia i naciągu

Naprężenie podstawowe: 75 MPa.

Naciąg na 1 przewód: 526daN

Naciąg na 3 przewody: 1578daN

Dla przewodu 3x BLX-T 50 mm<sup>2</sup> przyjmuje się następujące parametry naprężenia i naciągu

Naprężenie podstawowe: 75 MPa.

Naciąg na 1 przewód: 391daN

Naciąg na 3 przewody: 1173daN

Dla podanych wyżej parametrów zgodnie z katalogiem do projektowania wyznacza się typ linii jako L3 dla 3x BLX-T 70 mm<sup>2</sup> oraz L1 dla 3x BLX-T 50 mm<sup>2</sup>

### 4. Ustalenie typu żerdzi

Zgodnie z wytycznymi do budowy systemów elektroenergetycznych w PGE Dystrybucja S.A. (TOM III) projektuje się strunobetonowe żerdzie wirowane typu E. Funkcje poszczególnych stanowisk słupowych podane zostały w tabeli poniżej oraz w części graficznej opracowania.

### 5. Ustalenie podstawowej wysokości słupa

Jako podstawową wysokość słupa przyjmuje się wartość 12m.

Dla tak dobranej wysokości wartości odpowiednich przęseł przedstawiają się następująco:

Dla 3x BLX-T 70 mm<sup>2</sup>

Rozpiętość przęsła wiatrowego: 135m

Rozpiętość przęsła nominalnego: 135m

Rozpiętość przęsła ciężarowego: 407m

Dla 3x BLX-T 50 mm<sup>2</sup>

Rozpiętość przęsła wiatrowego: 194m

Rozpiętość przęsła nominalnego: 120m

Rozpiętość przęsła ciężarowego: 450m

### 6. Długość sekcji odciągowej

Sekcja odciągowa dla linii SN nie powinna przekraczać długości równej 2km.

Sekcja 1: słup nr 48 – słup nr 62 – dł. 1007m

Sekcja 2: słup nr 62 – słup nr 83 – dł. 1930m

Sekcja 3a: słup nr 62 – słup nr 63 – dł. 108m

Sekcja 3b: słup nr 63 – stacja 2-1328 – dł. 107m

Sekcja 4a: słup nr 83 – słup nr 85 – dł. 175m

Sekcja 4b: słup nr 85 – stacja 2-1329 – dł. 89m

### 7. Ustalenie warunków gruntowych

Po dokonaniu oceny podłoża gruntowego w rejonie przedmiotowej inwestycji w oparciu o uogólnione właściwości gruntów projektuje się posadowienia słupów dla gruntu słabego.

#### **Zestawienie rozpiętości przęseł**

przęsło	przewód	dł. w rzucie	dł. przewodu w przęśle
[-]	[-]	[m]	[m]
48 – 53	3xBLX-T 70mm	113	118.7
53 – 54	3xBLX-T 70mm	101	106.1
54 – 55	3xBLX-T 70mm	99	104.0
55 – 56	3xBLX-T 70mm	99	104.0
56 – 57	3xBLX-T 70mm	98	102.9
57 – 58	3xBLX-T 70mm	99	104.0
58 – 59	3xBLX-T 70mm	99	104.0
59 – 60	3xBLX-T 70mm	100	105.0

SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA W MIEJSCOWOŚCI WÓŁKA LESIEWSKA, ZOFIANÓW, LESIEW, GM. BIAŁA RAWSKA  
**PROJEKT WYKONAWCZY**

przęsło	przewód	dł. w rzucie	dł. przewodu w przęśle
[-]	[-]	[m]	[m]
60 – 61	3xBLX-T 70mm	99	104.0
61 – 62	3xBLX-T 70mm	100	105.0
62 – 64	3xBLX-T 70mm	98	102.9
64 – 65	3xBLX-T 70mm	99	104.0
65 – 66	3xBLX-T 70mm	98	102.9
66 – 67	3xBLX-T 70mm	100	105.0
67 – 68	3xBLX-T 70mm	99	104.0
68 – 69	3xBLX-T 70mm	99	104.0
69 – 70	3xBLX-T 70mm	100	105.0
70 – 71	3xBLX-T 70mm	101	106.1
71 – 72	3xBLX-T 70mm	98	102.9
72 – 73	3xBLX-T 70mm	99	104.0
73 – 74	3xBLX-T 70mm	99	104.0
74 – 75	3xBLX-T 70mm	100	105.0
75 – 76	3xBLX-T 70mm	102	107.1
76 – 77	3xBLX-T 70mm	98	102.9
77 – 78	3xBLX-T 70mm	93	97.7
78 – 79	3xBLX-T 70mm	90	93.5
79 – 80	3xBLX-T 70mm	89	94.5
80 – 81	3xBLX-T 70mm	91	95.6
81 – 82	3xBLX-T 70mm	88	92.4
82 – 83	3xBLX-T 70mm	89	93.5
62 – 63	3xBLX-T 50mm	108	113.4
63 – stacja 2-1328	3xBLX-T 50mm	107	112.4
83 – 84	3xBLX-T 50mm	89	93.5
84 – 85	3xBLX-T 50mm	86	90.3
85 – stacja 2-1329	3xBLX-T 50mm	89	93.5
<b>Razem</b>	<b>3xBLX-T 70mm</b> <b>3xBLX-T 50mm</b>		<b>3094</b> <b>522</b>

*Uwaga: do długości całkowitej przewodów dodane zostały długości potrzebne do swobodnego zapięcia przewodów na słupach mocnych*



**Zestawienie typów stanowisk słupowych**

Słup nr	proj. funkcja słupa	rodzaj żerdzi	Obciążenie obliczeniowe żerdzi	Wytrzymałość znamionowa żerdzi	wysokość zawieszenia przewodu	głębokość ustoju	obostrzenie	stopień ochrony	rezystancja
[-]	[-]	[-]	[daN]	[daN]	[m]	[m]	[°]	[°]	[-]
48	RPKo	E-15/25	1692.6	2500	10.65/11.24/9.65	3.0	1	2	$R < 8.67\Omega$
53	P	E-12/4.3	243.1	430	10.15	2.2	1		
54	P	E-12/4.3	217.3	430	10.15	2.2	1		
55	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
56	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
57	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
58	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
59	P	E-12/4.3	215.1	430	10.15	2.2	0		
60	N	E-12/15	1233.1	1500	8.95/8.60	2.6	0		
61	P	E-12/4.3	215.1	430	10.15	2.2	0		
62	ROK	E-12/20	1577.7	2000	9.40/8.40	2.4	0	0	$R < 10\Omega$
63	Oo	E-12/10	782.0	1000	9.60	2.2	0/2	0	$R < 10\Omega$
64	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
65	P	E-13.5/4.3	212.9	430	11.55	2.3	1		
66	P	E-13.5/4.3	215.1	430	11.55	2.3	1		
67	P	E-12/4.3	215.1	430	10.15	2.2	0		
68	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
69	P	E-12/4.3	215.1	430	10.15	2.2	0		
70	P	E-12/4.3	217.3	430	10.15	2.2	0		
71	P	E-12/4.3	217.3	430	10.15	2.2	1		
72	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	1		
73	P	E-12/4.3	212.9	430	10.15	2.2	0		
74	P	E-10/ŻN	215.1	227	8.15	istn.	0		
75	P	E-10/ŻN	219.4	227	8.15	istn.	0		
76	P	E-10/ŻN	219.4	227	8.15	istn.	0		
77	P	E-12/4.3	210.8	430	10.15	2.2	1		
78	P	E-12/4.3	200.0	430	10.15	2.2	1		
79	P	E-12/4.3	193.6	430	10.15	2.2	0		
80	P	E-12/4.3	195.7	430	10.15	2.2	0		
81	P	E-12/4.3	195.7	430	10.15	2.2	0		
82	P	E-12/4.3	191.4	430	10.15	2.2	0		

Słup nr	proj. funkcja słupa	rodzaj żerdzi	Obciążenie obliczeniowe żerdzi	Wytrzymałość znamionowa żerdzi	wysokość zawieszenia przewodu	głębokość ustoju	obostrzenie	stopień ochrony	rezystancja
[-]	[-]	[-]	[daN]	[daN]	[m]	[m]	[°]	[°]	[-]
83	KK	E-12/25	1969.5	2500	9.40/8.40	2.4	0	0	$R < 10\Omega$
84	P	E-12/4.3	174.4	430	10.15	2.2	0		
85	Oo	E-12/10	782.0	1000	9.60	2.2	0		
stacja 2-1328	stacja	istn. E-12/15	1175.7	1500	9.30	istn.	2		$R < 3.33\Omega$
stacja 2-1329	stacja	istn. E-12/15	1175.7	1500	9.30		0		$R < 3.33\Omega$
<b>Zestawienie osprzętu i pozostałego wyposażenia słupów</b>									
Słup nr	Proj. słup	stopień ochrony		uziemiaenie	ustój	ogranicznik przepięć		łącznik	
[-]	[-]	[°]		[-]	[-]	[-]		[-]	
48	RPKo-15/25	2		$R < 8.67\Omega$	SFP133	3xASM-18		RN III 24/4	
53	P-12/4.3				UP3				
54	P-12/4.3				UP3				
55	P-12/4.3				UP3				
56	P-12/4.3				UP3				
57	P-12/4.3				UP3				
58	P-12/4.3				UP3				
59	P-12/4.3				UP3				
60	N-12/15				SFP 122				
61	P-12/4.3				UP3				
62	ROK-12/20	0		$R < 10\Omega$	SFP133+SP33	3xASM-18			
63	Oo-12/10	0		$R < 10\Omega$	UP17	3xASM-18		RUN III 24/4	
64	P-12/4.3				UP3				
65	P-13.5/4.3				UP3				
66	P-13.5/4.3				UP3				
67	P-12/4.3				UP3				
68	P-12/4.3				UP3				
69	P-12/4.3				UP3				
70	P-12/4.3				UP3				
71	P-12/4.3				UP3				
72	P-10/ŻN				istn.				
73	P-10/ŻN				istn.				
74	P-10/ŻN				istn.				
75	P-12/4.3				UP3				

SIEĆ ELEKTROENERGETYCZNA W MIEJSCOWOŚCI WÓŁKA LESIEWSKA, ZOFIANÓW, LESIEW, GM. BIAŁA RAWSKA  
PROJEKT WYKONAWCZY

Słup nr	Proj. słup	stopień ochrony	uziemienie	ustój	ogranicznik przepięć	łącznik
[-]	[-]	[°]	[-]	[-]	[-]	[-]
76	P-12/4.3			UP3		
77	P-12/4.3			UP3		
78	P-12/4.3			UP3		
79	P-12/4.3			UP3		
80	P-12/4.3			UP3		
81	P-12/4.3			UP3		
82	P-12/4.3			UP3		
83	KK-12/25	0	$R < 10\Omega$	SFP133+SP33	3xASM-18	RUN III 24/4
84	P-12/4.3			UP3		
85	Oo-12/10			UP17		
stacja 2-1328	stacja		$R < 3.33\Omega$	istn.	3xASM-18	
stacja 2-1329	stacja		$R < 3.33\Omega$	istn.	3xASM-18	

BLX-T 70mm<sup>2</sup>

75 MPa

P-12/4.3(1°)

nr 53

hpL = 10.15m

f<sub>max</sub> = 3.22 m  
to = 40.00°RPKo-15/25(1°)  
nr 48

b = 8.50m

7.90 &gt; 7.10

Droga

hpP = 9.65m

pp = 159.00m

a = 113.00m

rz  
x 167.00

102.30 160.45

159.00  
E

Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody

hpL, hpP - wysokości zawieszania

b - różnica wysokości zawieszania

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska

Nazwa rysunku:

Profil przęsła SN  
pręsto 53-48

Data:

01.2018

Skala:

---

Nr rysunku:

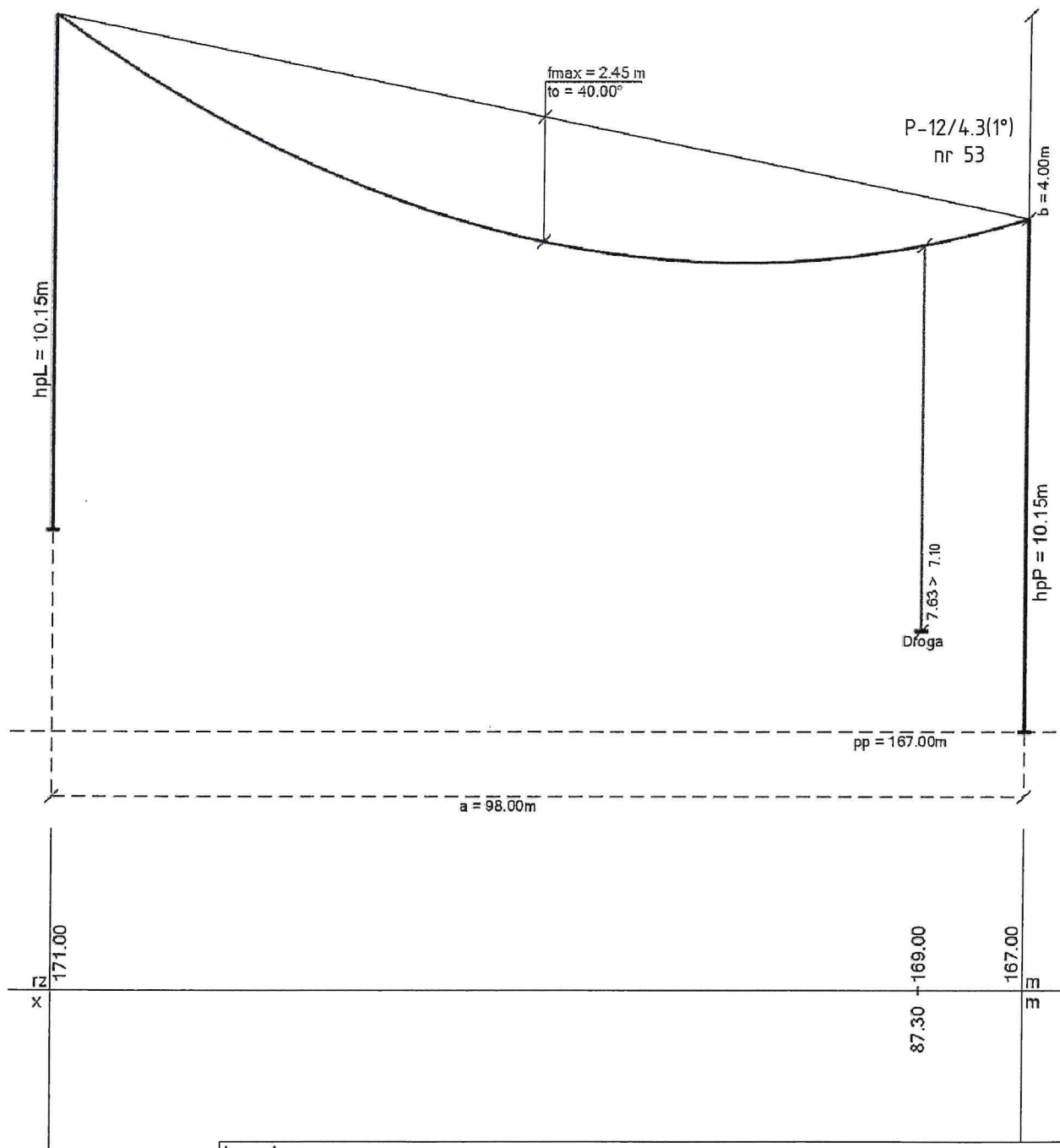
E-03A

Nr strony:

132

BLX-T 70mm<sup>2</sup>

75 MPa

P-12/4.3(1°)  
nr 54

Legenda:

rz - rzędna terenu  
 x - odległość przeszkody  
 hpL, hpP - wysokości zał  
 b - różnica wysokości zał  
 pp - poziom porównawczy  
 to - temperatura obliczeń

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska,

Nazwa rysunku:

Profil przęsta SN  
 przęsto 54-53

Data:

01.2018

Skala:

---

Nr rysunku:

E-03B

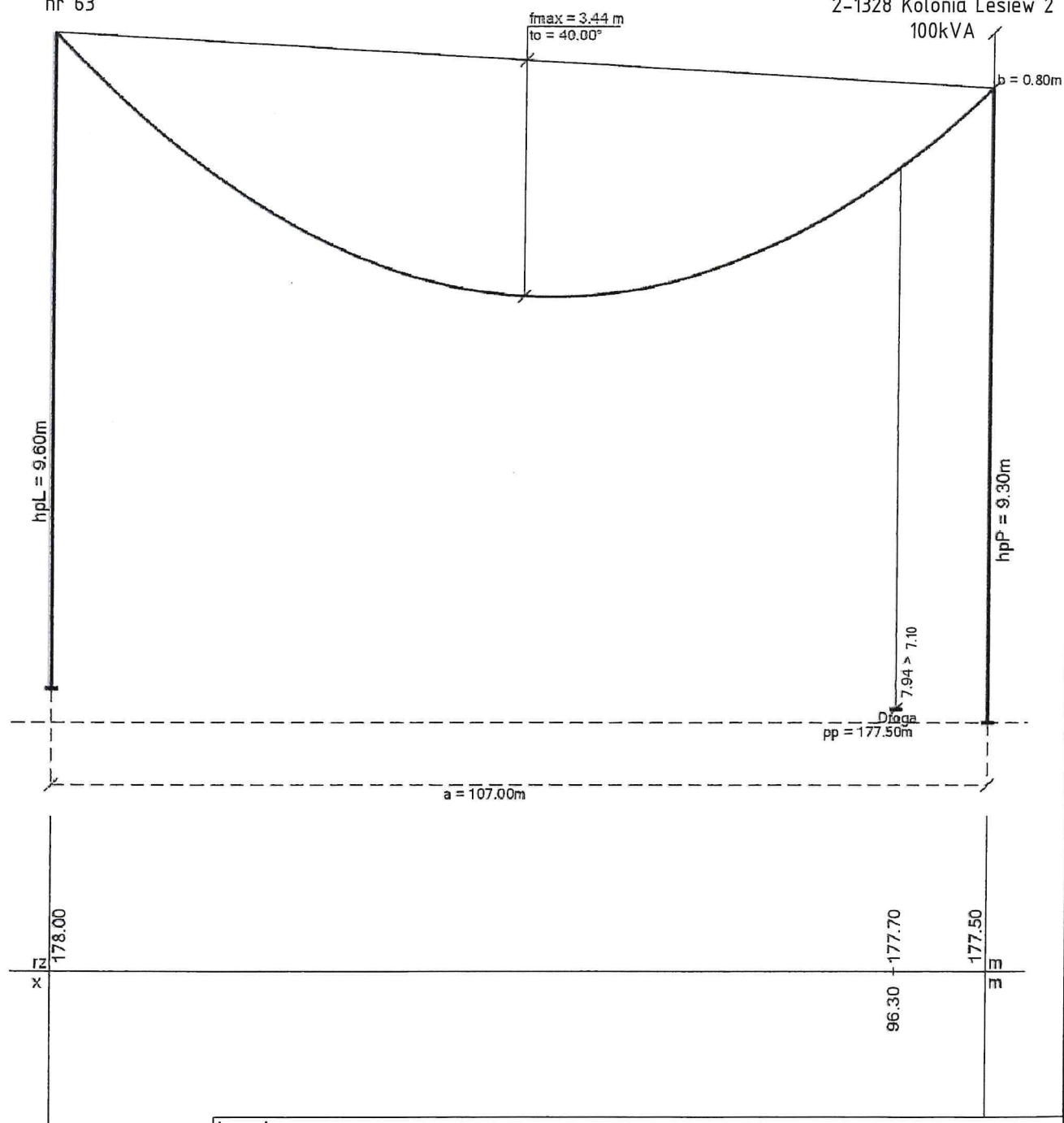
Nr strony:

133



BLX-T 50mm<sup>2</sup>

75 MPa

0o-12/10(0°/2°)  
nr 63Istn. stacja trafo  
STSu-12/15-20/400  
2-1328 Kolonia Lesiew 2  
100kVA

Legenda:

rz - rzędna terenu  
x - odległość przeszkody  
hpL, hpP - wysokości zawieszania  
b - różnica wysokości zawieszania  
pp - poziom porównawczy  
to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska, pow. rawski

Nazwa rysunku:

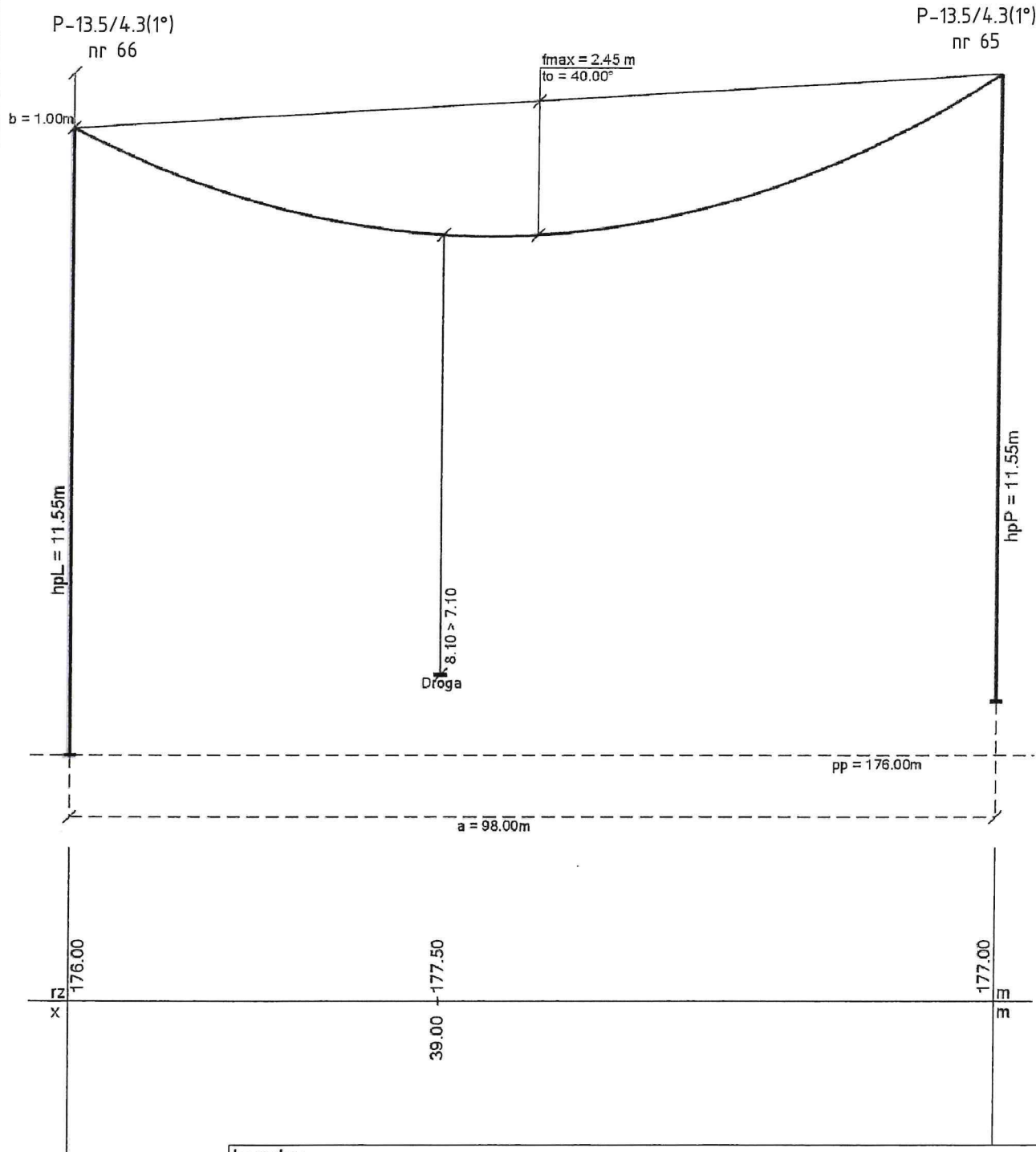
Profil przęsła SN  
przęsło 63-stacja

Nr rysunku:  
E-03C

Nr strony:  
134

BLX-T 70mm<sup>2</sup>

75 MPa



## Legenda:

rz - rzędna terenu  
x - odległość przeszkody  
hpL, hpP - wysokości za  
b - różnica wysokości za  
pp - poziom porównawczy  
to - temperatura obliczeń

## Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

## Jednostka projektowa:

## Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia  
Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska

## Nazwa rysunku:

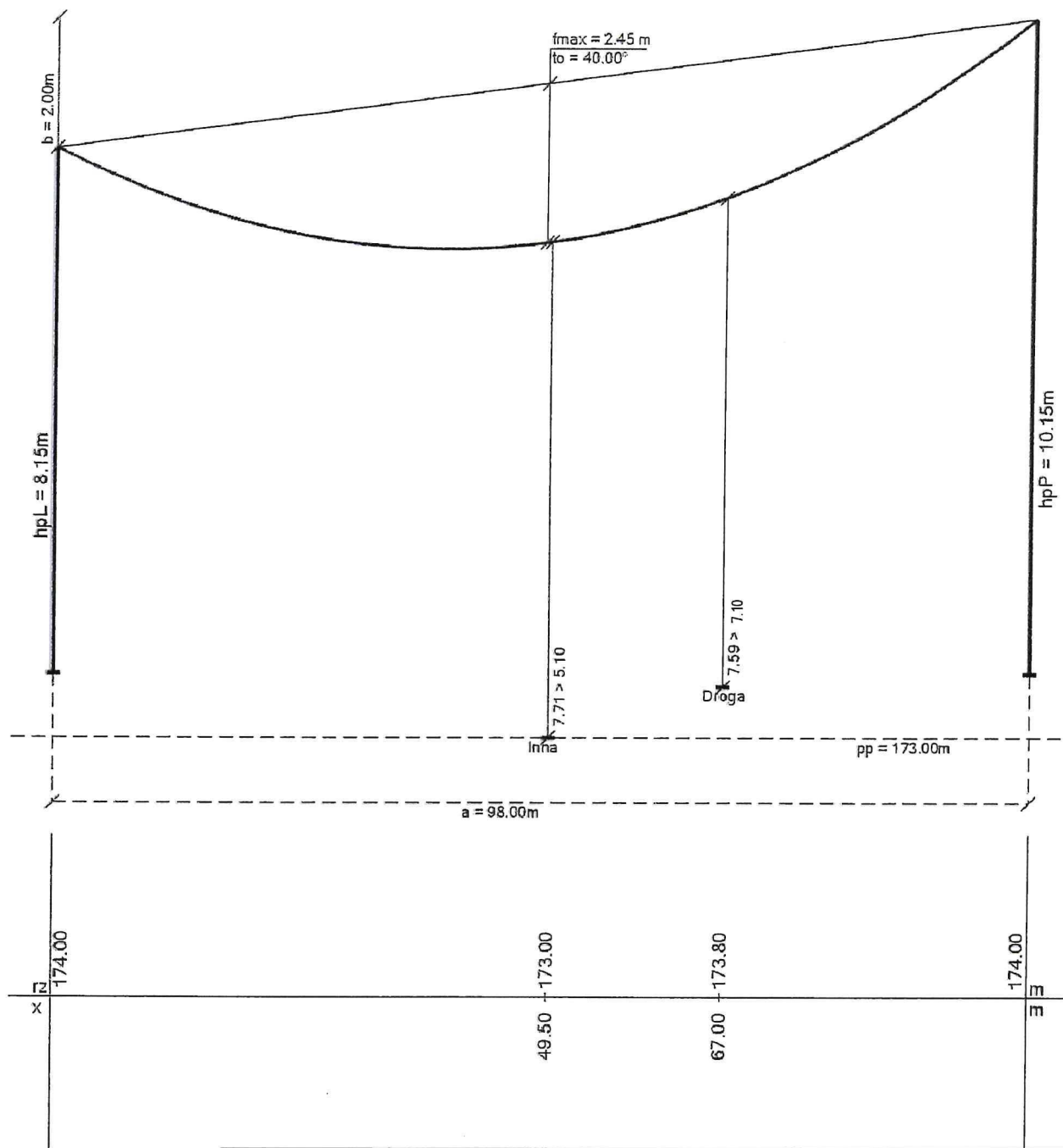
Profil prześła SN  
prześło 66-65

Nr rysunku:  
E-03D

Nr strony:  
135

75 MPa

P-12/4.3(1°)  
nr 71



rz - rzędna terenu  
x - odległość przeszkody  
hpL, hpP - wysokości zawieszonych obiektów  
b - różnica wysokości zawieszonych obiektów  
pp - poziom porównawczy  
to - temperatura obliczeń

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Nazwa i adres obiektu:

# Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska, pow. rawski

## Profil przęsła SN przęsło 72-71

01.2018

■■■■■ ■■■■■ ■■■■■

Nr rysunku:

Nr strony:	
------------	--

E-03E

136

BLX-T 70mm<sup>2</sup>

75 MPa

P-12/4.3(1°)  
nr 78P-12/4.3(1°)  
nr 77

b = 0.00m

f<sub>max</sub> = 1.60 m  
to = 40.00°

hpL = 10.15m

hpP = 10.15m

Droga  
9.29 > 7.10  
pp = 162.00m

a = 78.00m

162.00  
x162.30  
70.40162.00  
m

## Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody

hpL, hpP - wysokości zawieszania

b - różnica wysokości zawieszania

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

## Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

## Jednostka projektowa:

## Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew. Zofianów. Wólka Lesiewska. am. BiałaRawska. pow. rawski

## Nazwa rysunku:

Profil przęsła SN  
przęsło 78-77

Nr rysunku:

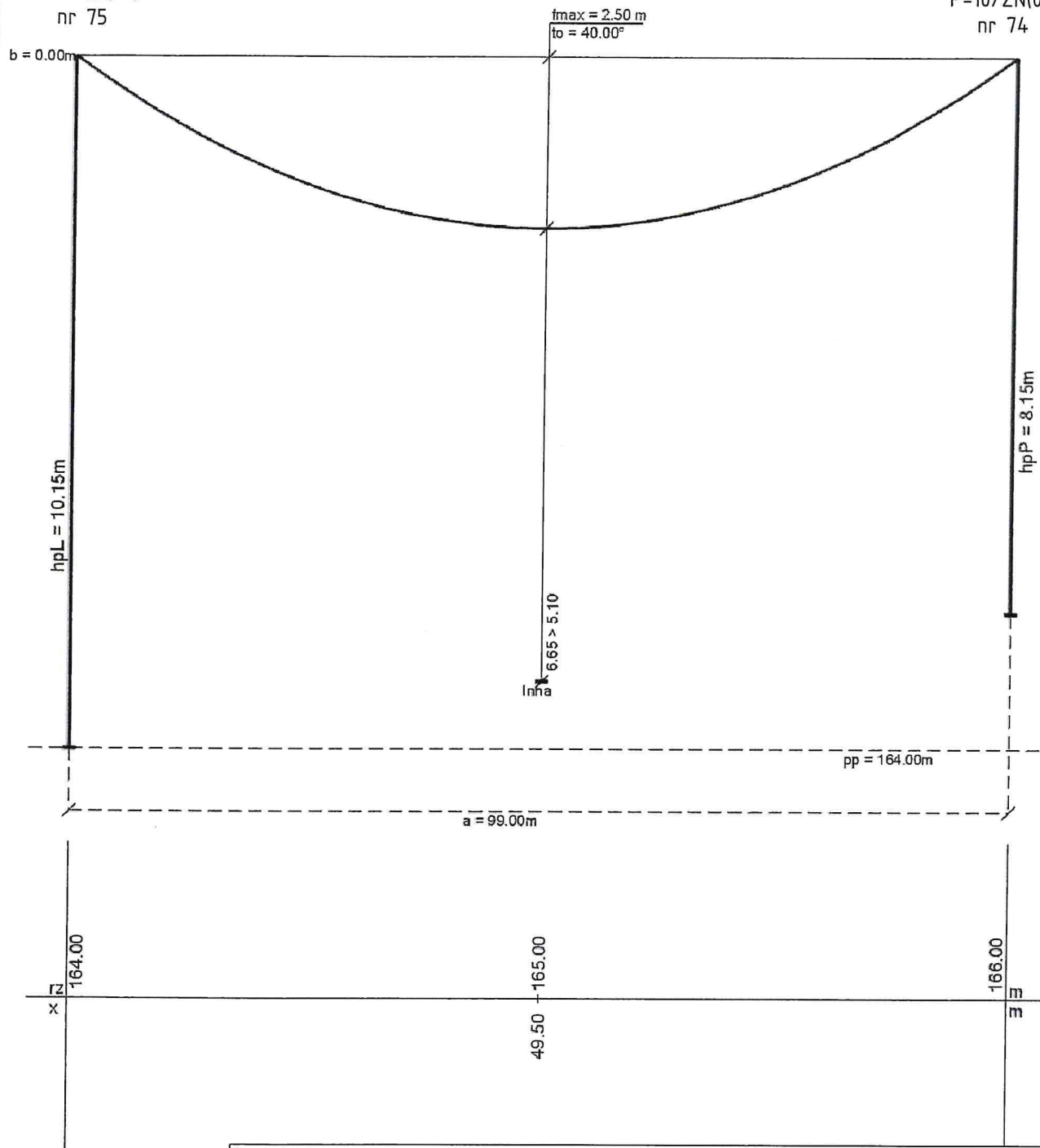
E-03F

Nr strony:

131

BLX-T 70mm<sup>2</sup>

75 MPa

P-12/4.3(0°)  
nr 75P-10/ŻN(0°)  
nr 74

## Legenda:

rz - rzędna terenu  
x - odległość przeszkody  
hpL, hpP - wysokości zawieszania  
b - różnica wysokości zawieszania  
pp - poziom porównawczy  
to - temperatura obliczeniowa

## Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

## Jednostka projektowa:

## Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia  
Lesiew. Zofianów. Wólka Lesiewska.

## Nazwa rysunku:

Profil przęsła SN  
przęsło 75-74

## Data:

01.2018

## Skala:

---

## Nr rysunku:

E-03G

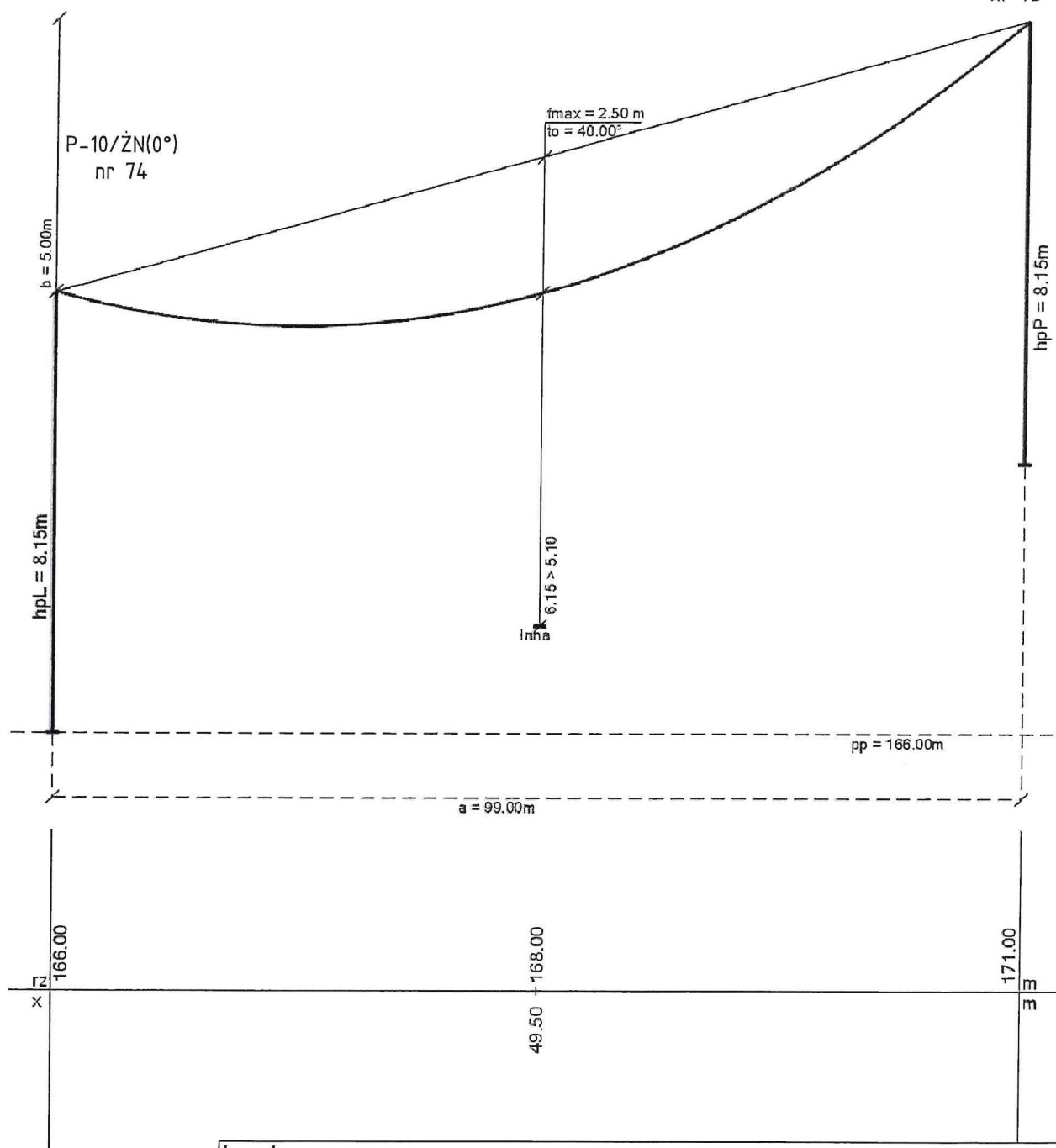
## Nr strony:

138



BLX-T 70mm<sup>2</sup>

75 MPa

P-10/ŻN(0°)  
nr 73

## Legenda:

rz - rzędna terenu

x - odległość przeszkody

hpL, hpP - wysokości zawieszania

b - różnica wysokości zawieszania

pp - poziom porównawczy

to - temperatura obliczeniowa

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. Biała Rawska

Nazwa rysunku:

Profil przęsła SN  
przęsło 74-73

Data:

01.2018

Skala:

---

Nr rysunku:

E-03H

Nr strony:

138

75 MPa

Technical drawing of a bridge structure, showing a parabolic arch and a rectangular frame. The drawing includes dimensions for height, width, and a central vertical dimension.

Key dimensions and labels:

- Left vertical dimension:  $hpL = 8.15m$
- Right vertical dimension:  $hpP = 8.15m$
- Top horizontal dimension (width):  $b = 3.00m$
- Bottom horizontal dimension (width):  $a = 99.00m$
- Central vertical dimension:  $5.15 > 5.10$
- Top right dimension:  $f_{max} = 2.50 m$  and  $\alpha = 40.00^\circ$
- Bottom left coordinate:  $x = 171.00$
- Bottom center coordinate:  $49.50 + 173.00$
- Bottom right coordinate:  $174.00$
- Text label:  $P-10/\dot{Z}N(0^\circ)$  nr 73
- Bottom right dimension:  $pp = 171.00m$

rz - rzędna terenu  
x - odległość przeszkody  
hpL, hpP - wysokości zawieszonych obiektów  
b - różnica wysokości zawieszonych obiektów  
pp - poziom porównawczy  
to - temperatura obliczeń

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Nazwa i adres obiektu:

Nazwa i adres obiektu:  
Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew. Zofianów. Wólka Lesiewska. am. BiałaRawska

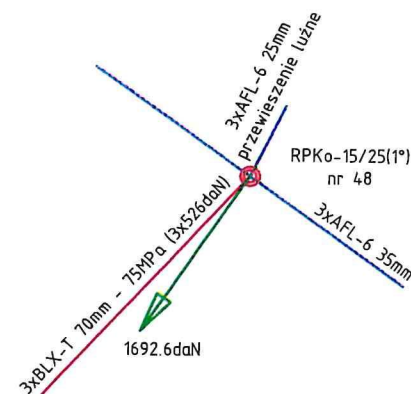
## Profil przęsła SN przęsło 73-72

01.2018

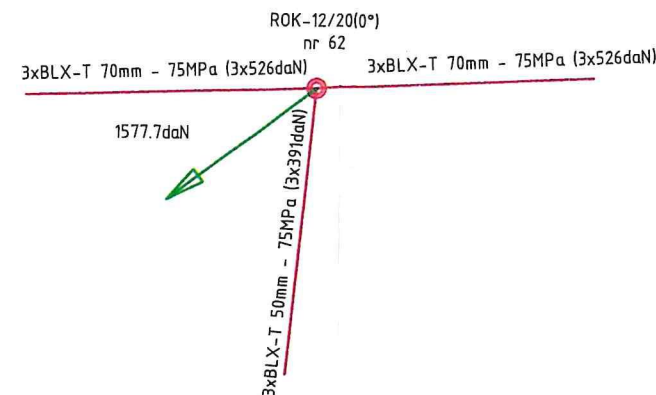
■■■■■

E-031

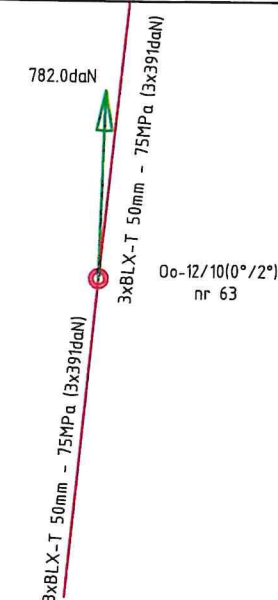
140



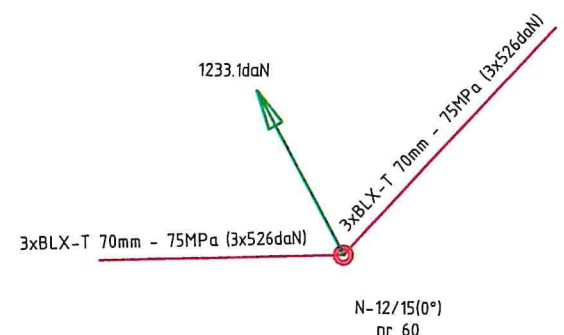
obciążenie obliczeniowe stupa 1692.6daN  
wytrzymałość stupa RPKo-15/25 w płaszczyźnie obciążenia 2500daN  
1692.6daN < 2500daN  
warunek jest spełniony



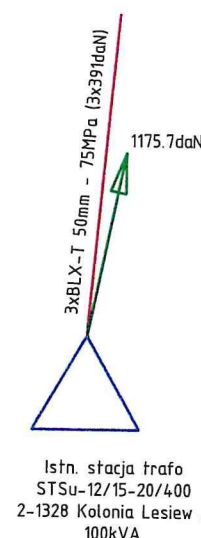
obciążenie obliczeniowe stupa 1577.7daN  
wytrzymałość stupa RPK-12/20 w płaszczyźnie obciążenia 2000daN  
1577.7daN < 2000daN  
warunek jest spełniony



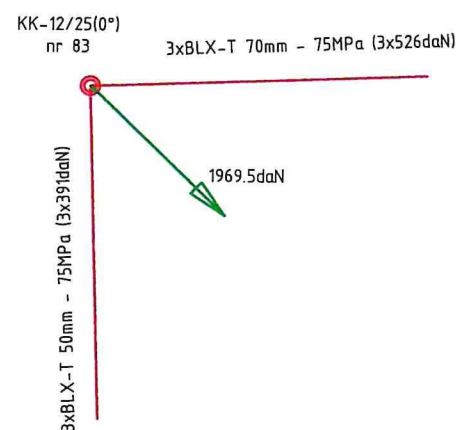
obciążenie obliczeniowe stupa 782.0daN  
wytrzymałość stupa Oo-12/10 w płaszczyźnie obciążenia 1000daN  
782.0daN < 1000daN  
warunek jest spełniony



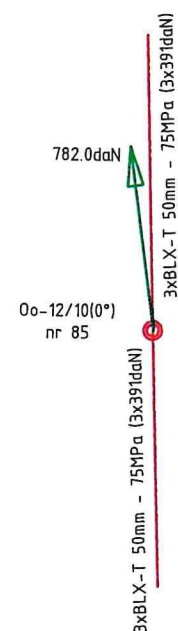
obciążenie obliczeniowe stupa 1233.1daN  
wytrzymałość stupa N-12/15 w płaszczyźnie obciążenia 1500daN  
1233.1daN < 1500daN  
warunek jest spełniony



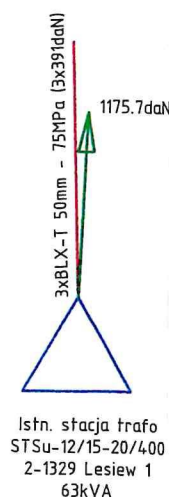
obciążenie obliczeniowe stupa 1175.7daN  
wytrzymałość stupa STSu-12/15 w płaszczyźnie obciążenia 1500daN  
1175.7daN < 1500daN  
warunek jest spełniony



obciążenie obliczeniowe stupa 1969.5daN  
wytrzymałość stupa KK-12/25 w płaszczyźnie obciążenia 2500daN  
1969.5daN < 2500daN  
warunek jest spełniony



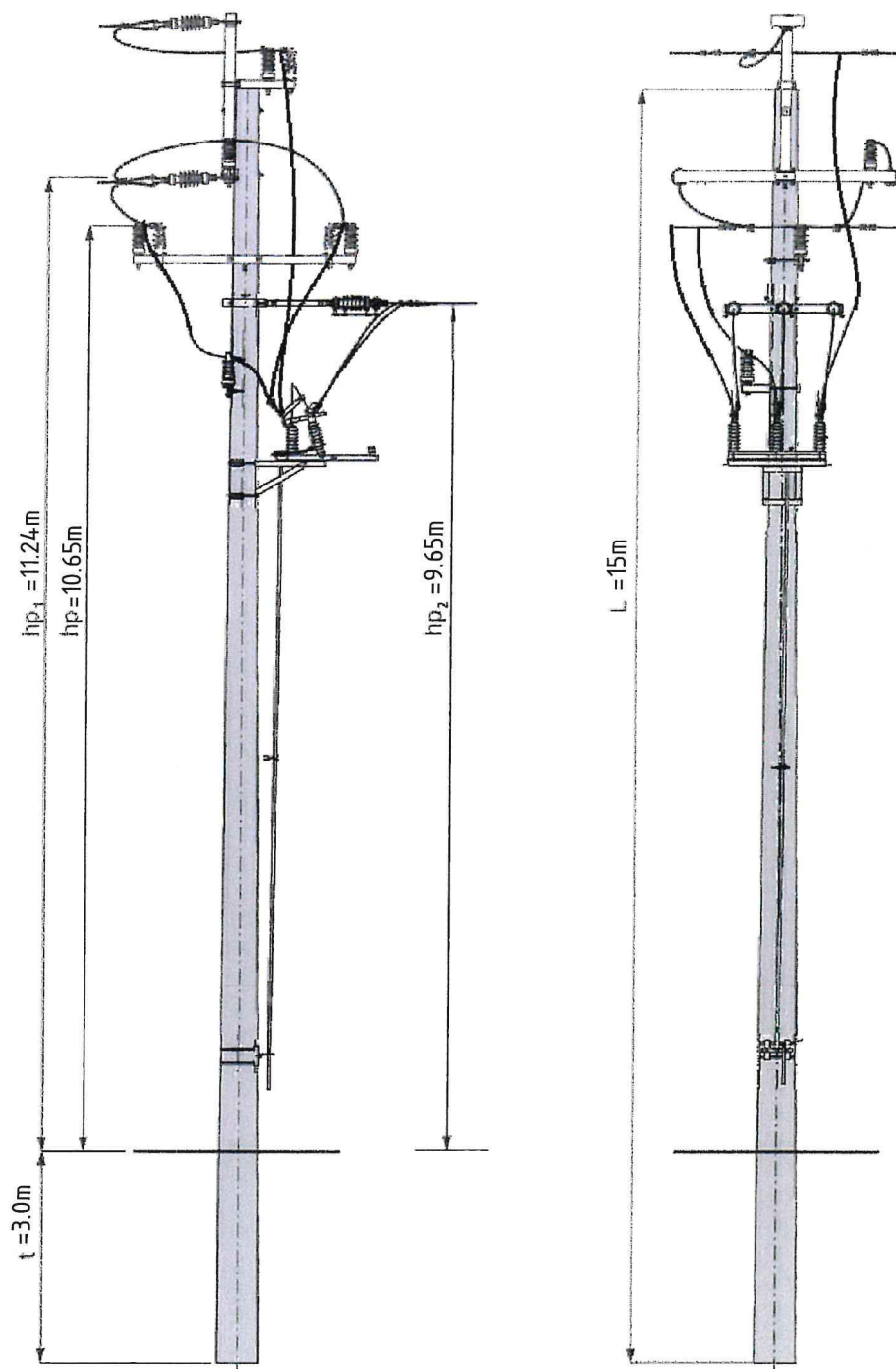
obciążenie obliczeniowe stupa 782.0daN  
wytrzymałość stupa Oo-12/10 w płaszczyźnie obciążenia 1000daN  
782.0daN < 1000daN  
warunek jest spełniony



obciążenie obliczeniowe stupa 1175.7daN  
wytrzymałość stupa STSu-12/15 w płaszczyźnie obciążenia 1500daN  
1175.7daN < 1500daN  
warunek jest spełniony

Inwestor:  
PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A  
Jednostka projektowa:  
Nazwa i adres obiektu:  
Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia  
Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska. am. BiałaRawska

Nazwa rysunku:  
Rozkład sił  
na słupach mocnych  
Data:  
01.2018  
Nr rysunku:  
F-04  
Skala:  
---  
Nr strony:  
141



Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska

Nazwa rysunku:

Widok stupa SN  
RPKo-15/25 nr 48

Data:

01.2018

Skala:

---

Nr rysunku:

E-05A

Nr strony:

142



Podstawowe dane  
techniczne

Oznaczenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Pesadzenie stóp

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przeciwkadowa

Ochrona  
przeciwerganiewa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obostrzeń

Uwagi i zalecenia  
do realizacji linii

Stopy przelotowe

Stopy przelotowo-  
skrzyżowaniowe

Stopy narożne

Stopy odporowe

Stopy odporowo-narożne

Stopy krańcowe

Stopy rozgałęźne  
przelotowo-krańcowe

Stopy rozgałęźne  
narożno-krańcowe

Stopy krańcowo-  
krańcowe

Stopy rozgałęźne  
odporowo-krańcowe

Stopy odporowo-  
narożno-krańcowe

Ustępy i fundamenty

Zawieszanie przewodów  
przelotowe i narożne

Zawieszanie przewodów  
odciążowe

Zawieszanie przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przeciwkadowa

Tablice bezpieczeństwa

Żerdzie

Przykłady połączeń  
linii SN

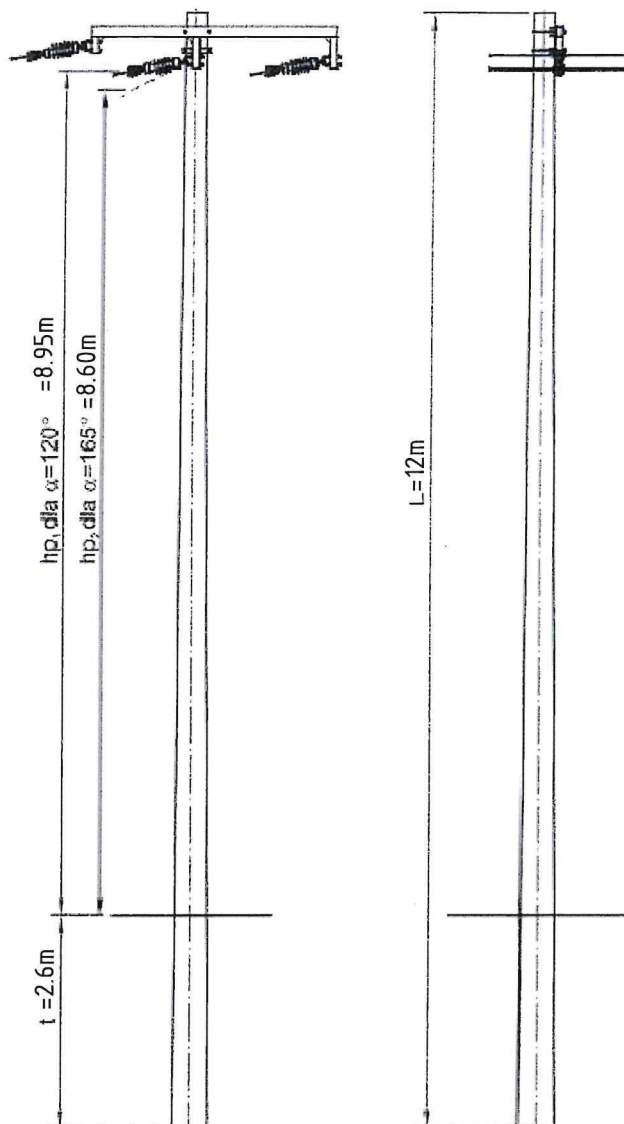
Tablice zwisów  
i napięć

48

EN ENERGOLINIA®  
W POZNANIU

SLUP NAROZNY N2, N3  
DLA 165° > α ≥ 120°

ENSTO



Obostrzenie  
0°, 1°, 3°

α wg tabeli



4  
N2 - 12/6

Typ stupa	Typ linii	α ≥	
		Strefa klimatyczna	
		WI	WII
N2-□/6	L1	157°	158°
	L2	151°	152°
	L3	164°	165°
	L4	160°	161°
N2-□/10	L1	137°	138°
	L2	125°	126°
	L3	150°	151°
	L4	142°	143°
	L5	158°	159°
N2-□/12	L1	126°	127°
	L2	120°	120°
	L3	143°	144°
	L4	133°	134°
	L5	154°	154°
N3-□/15	L1, L4	120°	120°
	L3	132°	133°
	L5	146°	146°
N3-□/17,5	L3	121°	122°
	L5	139°	139°
N3-□/20	L3	120°	120°

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska

Nazwa rysunku:

Widok stupa SN  
N-12/15 nr 60

Data:

01.2018

Skala:

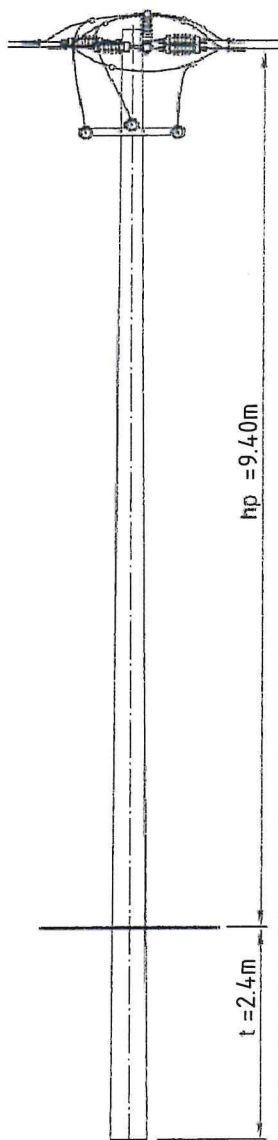
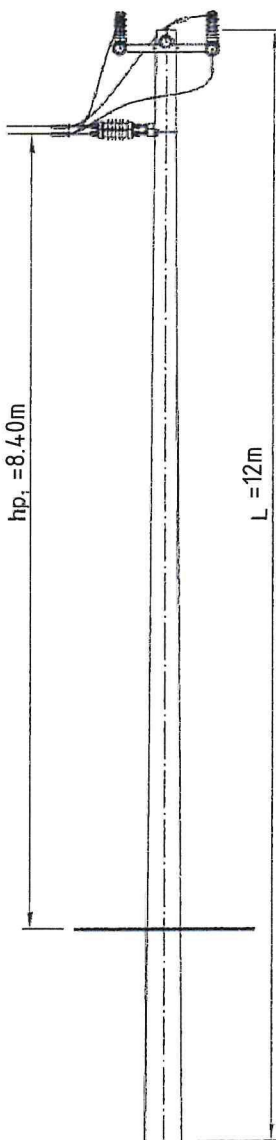
---

Nr rysunku:

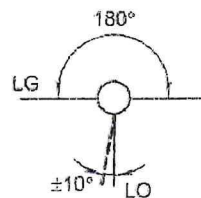
E-05B

Nr strony:

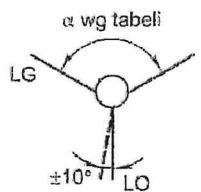
143



Obostrzenie  
LG, LO - 0°, 1°, 2°, 3°



12  
ROK1 - 12/15



13  
RONK1 - 12/15

Typ stupa	Typ linii		dla ROKK α ≥	
			Strefa klimatyczna	
	LG	LO	WI	WII
ROK1-□/15 RONK1-□/15	L1	270 daN/przew	120°	
	L2	L2		
ROK2-□/15 RONK2-□/15	L4	230 daN/przew	133° 134°	
	L3	140 daN/przew		
ROK2-□/17,5 RONK2-□/17,5	L1	L1, L2	120°	
	L2	L1, L2, L4		
	L3	280 daN/przew		
	L4	L1, L2		
ROK2-□/20 RONK2-□/20	L1	L1, L4	120°	
	L3	L1, L2		
	L4	L4		

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Użyty Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia  
Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska,

Nazwa rysunku:

Widok stupa SN  
ROK-12/20 nr 62

Data:

01.2018

Skala:

---

Nr rysunku:

E-05C

Nr strony:

144

1245



Podstawowe dane  
techniczne

Obciążenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Posadowienie słupów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przeciwłukowa

Ochrona  
przeciwodmianowa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obustrzeń

Uwagi i zalecenia  
do realizacji linii

Stopy przelotowe

Stopy przelotowo-  
skrzyżownicowe

Stopy narożne

Stopy odporowe

Stopy odporowo-narożne

Stopy krańcowe

Stopy rozgałęźne  
przelotowo-krańcowe

Stopy rozgałęźne  
narożno-krańcowe

Stopy krańcowo-  
krańcowe

Stopy rozgałęźne  
odporowo-krańcowe

Stopy odporowo-  
narożno-krańcowe

Ustoje i fundamenty

Zawieszenia przewodów  
przelotowe i narożne

Zawieszenia przewodów  
odciągowe

Zawieszenia przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przeciwłukowa

Tablice bezpieczeństwa

Żerdzie

Przykłady połączeń  
linii SN

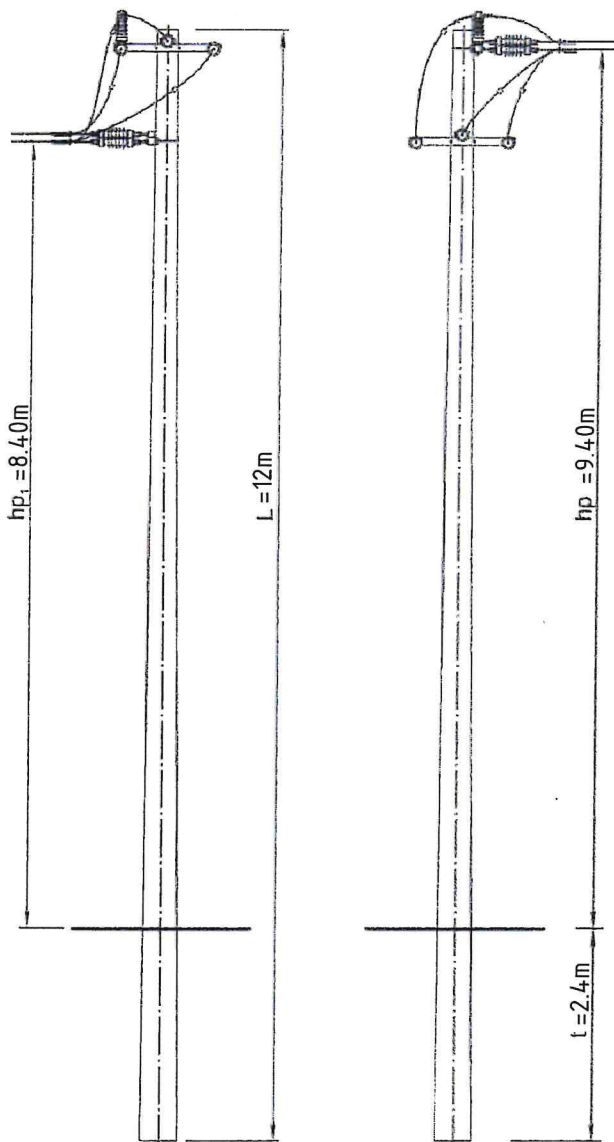
Tablice zwisów  
i napięć

EN

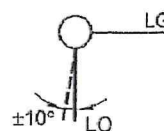
ENERGOLINIA®  
W POZNANIU

SŁUP KRAŃCOWO-KRAŃCOWY KK1, KK2

ENSTO



Obostrzenie  
LG, LO - 0°, 1°, 2°, 3°



11  
KK1 - 12/15

Typ stupa	Typ linii	
	LG	LO
KK1-□/15	L2	220 daN/przew.
KK1-□/17,5	L1	L2
	L2	L1, L2
KK1-□/20	L1	L1, L4
	L2	L3, L4
KK2-□/20	L3	L1, L2, L4
	L1, L4	L3
KK2-10,5/35	L5	L1 - L4
KK2-12/33		L1, L2, L4
KK2-13,5/31		

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia  
Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska,

Nazwa rysunku:

Widok stupa SN  
KK-12/25 nr 83

Data:

01.2018

Skala:

---

Nr rysunku:

E-05E

Nr strony:

146



Podstawowe dane  
techniczne

Oznaczenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Posadowienie słupów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przebiegowa

Ochrona  
przeciwdrganiowa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obustrzeń

Uwagi i zalecenia  
do realizacji linii

Słupy przełotowe

Słupy przełotowe-  
skrzyżeniowe

Słupy narożne

Słupy podporowe

Słupy podporowe-narożne

Słupy krańcowe

Słupy napółgłose  
przełotowe-krańcowe

Słupy napółgłose  
narożne-krańcowe

Słupy krańcowe-  
krańcowe

Słupy napółgłose  
opporowe-krańcowe

Słupy podporowe-  
narożne-krańcowe

Ustoje i fundamenty

Zawieszanie przewodów  
przełotowe i narożne

Zawieszanie przewodów  
odciągowo

Zawieszanie przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przebiegowa

Tablice bezpieczeństwa

Żerdzie

Przykłady połączeń  
linii SN

Tablice zwisów  
i napięć

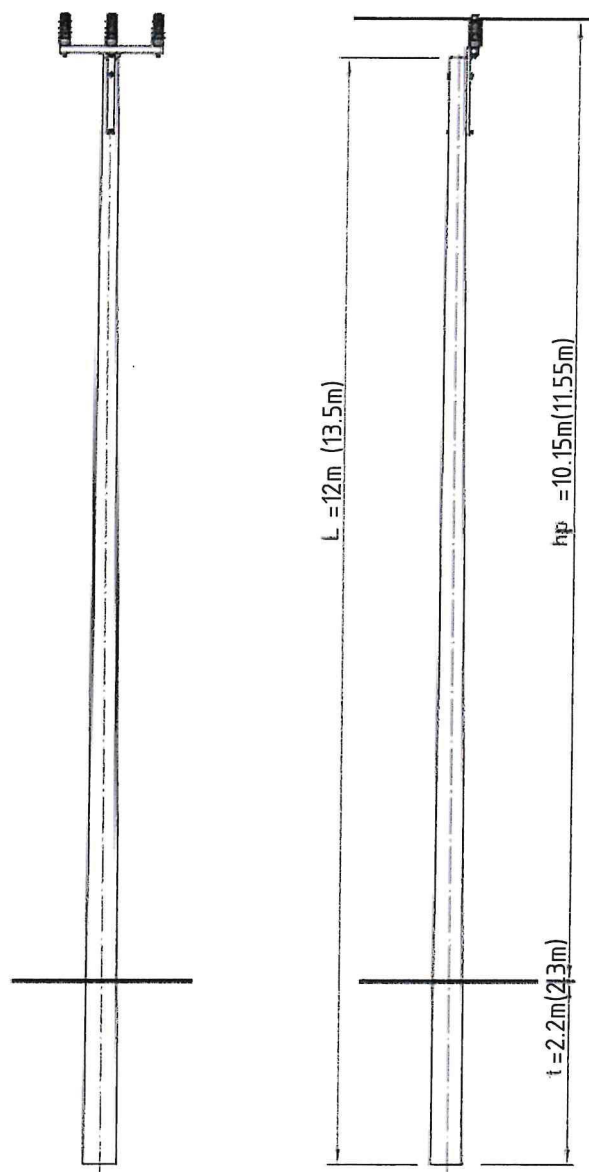
30

EN

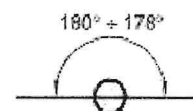
ENERGOLINIA®  
W POZNANIU

SŁUP PRZEŁATOWY P

ENSTO



Obostrzenie  
0°, 1°, 3°



1  
P - 12/4,3

Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia  
Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. Biała Rawska.

Nazwa rysunku:

Widok słupa SN  
P-12/4.3; P-13.5/4.3

Data:

01.2018

Skala:

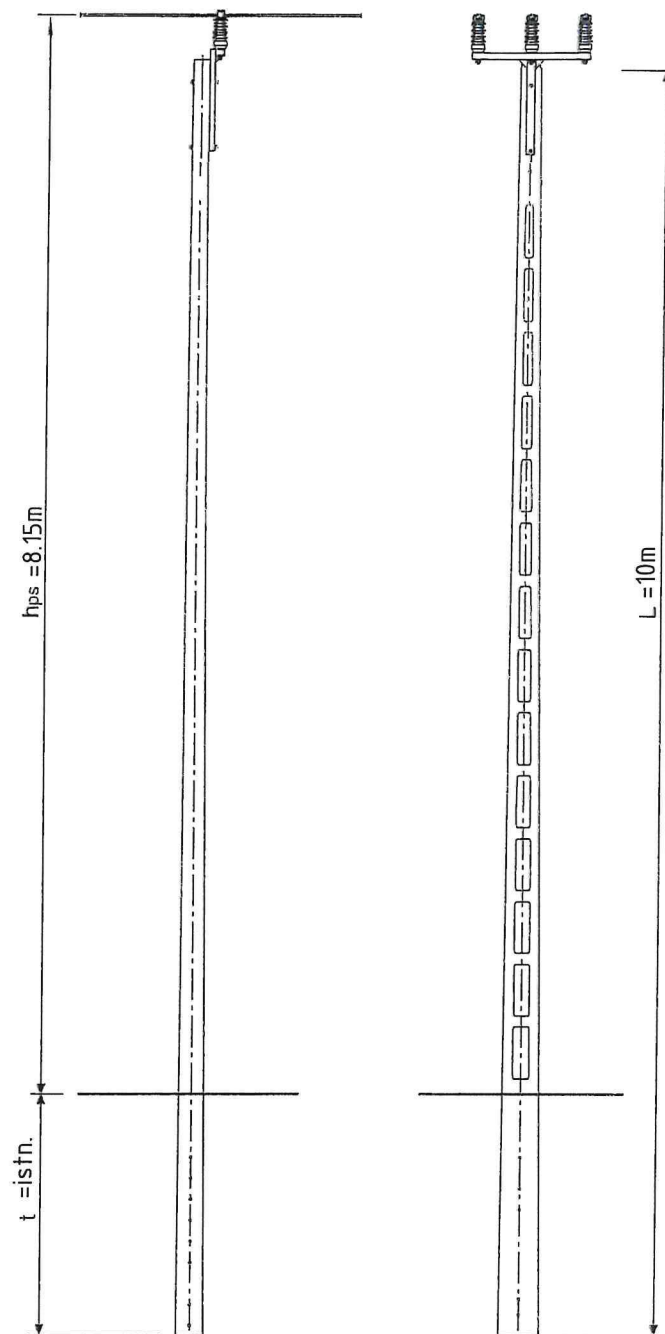
---

Nr rysunku:

E-05F

Nr strony:

1/1



Inwestor:

PGE Dystrybucja S.A. 20-340 Lublin, ul. Garbarska 21A

Jednostka projektowa:

Nazwa i adres obiektu:

Sieć elektroenergetyczna średniego napięcia

Lesiew, Zofianów, Wólka Lesiewska, gm. BiałaRawska, pow

Nazwa rysunku:







Widok słupa SN  
P-10/ŻN

Nr rysunku:  
E-05G

Nr strony:  
148....

# 7 DANE TECHNICZNE

Tabela 3. DANE TECHNICZNE

	TYP	Napięcie znamionowe $U_n$	Napięcie trwałej pracy $U_c$	Napięcie obniżone przy znamionowym prądzie wyładowczym $U_{ph}$ nie wyższe niż	Napięcie obniżone przy strumym udarze prądowym	Napięcie obniżone łączeniowe 500 A	Minimalna droga upływu L dla wersji z normalną drogą upływu	Wysokość H
		kV <sub>sk</sub>	kV <sub>sk</sub>	kV <sub>max</sub>	kV <sub>max</sub>	kV <sub>max</sub>	mm	mm
	ASM 04	5.0	4.0	14.0	14.5	10.0	250	136
	ASM 05	6.3	5.0	17.5	18.3	12.6		
	ASM 06	7.5	6.0	21.0	21.8	15.0		
	ASM 07	8.8	7.0	24.5	25.5	17.6	370	186
	ASM 08	10.0	8.0	28.0	29.0	20.0		
	ASM 09	11.3	9.0	31.5	32.8	22.6		
	ASM 10	12.5	10.0	35.0	36.3	25.0		
	ASM 11	13.8	11.0	38.5	40.0	27.6		
	ASM 12	15.0	12.0	42.0	43.5	30.0		
	ASM 13	16.3	13.0	45.5	47.3	32.6	490	236
	ASM 14	17.5	14.0	49.0	50.8	35.0		
	ASM 15	18.8	15.0	52.5	54.5	37.6		
	ASM 16	20.0	16.0	56.0	58.8	40.0		
	ASM 17	21.3	17.0	59.5	61.8	42.6		
	ASM 18	22.5	18.0	63.0	65.3	45.0		
	ASM 19	23.8	19.0	66.5	69.0	47.6	610	286
	ASM 20	25.0	20.0	70.0	72.5	50.0		
	ASM 21	26.3	21.0	73.5	76.3	52.6		
	ASM 22	27.5	22.0	77.0	79.8	55.0		
	ASM 23	28.8	23.0	80.5	83.5	57.6		
	ASM 24	30.0	24.0	84.0	87.0	60.0		
	ASM 25	31.3	25.0	87.5	90.8	62.6		
	ASM 26	32.5	26.0	91.0	94.3	65.0	730	336
	ASM 27	33.8	27.0	94.5	98.0	67.6		
	ASM 28	35.0	28.0	98.0	101.5	70.0		
	ASM 29	36.3	29.0	101.5	105.3	72.6		
	ASM 30	37.5	30.0	105.0	108.8	75.0		
	ASM 33	41.3	33.0	115.5	119.8	82.6	850	386
	ASM 36	45.0	36.0	126.0	130.5	90.0		

ASM

148



■ Częstotliwość znamionowa .....	48 - 62 Hz
■ Warunki pracy – lokalizacja .....	normalne – napowietrzna
■ Znamionowy prąd wyładowczy 8/20 $\mu$ s .....	10 kA
■ Klasa rozładowania linii .....	1
■ Długotrwały prąd wyładowczy .....	280 A [2000 $\mu$ s]
■ Graniczny prąd wyładowczy 4/10 $\mu$ s .....	100 kA
■ Wytrzymywany prąd zwarciový .....	31.5 kA [200 ms]
■ Zdolność pochłaniania energii E/1 kV ( $U_p$ ) .....	4.4 [kJ]
■ Zdolność pochłaniania energii E/1 kV ( $U_p$ ) .....	3.5 [kJ]

**OBCIĄŻENIA MECHANICZNE**

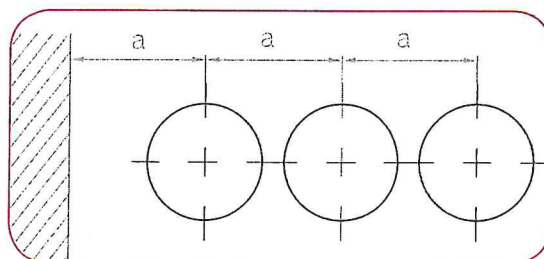
■ Moment gnący .....	250 Nm
■ Graniczny moment skręcający .....	250 Nm
■ Nośność .....	625 N

**DANE MONTAŻOWE**

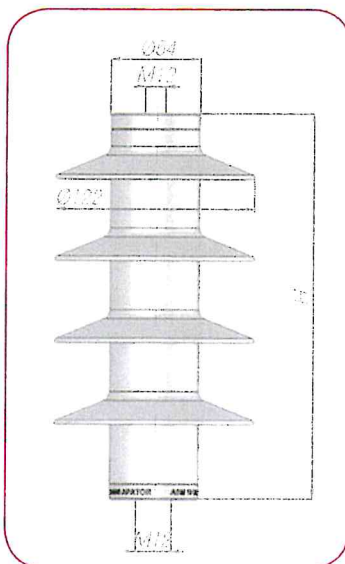
- Moment dokręcania wspornika izolacyjnego do konstrukcji ..... 25 - 35 Nm
- Moment dokręcania akcesoriów liniowych i uziomowych do ogranicznika ..... 18 - 20 Nm
- Minimalne odstępów w powietrzu zgodnie z PN-E-05115: 2002 „Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV”

Tabela 4. DANE MONTAŻOWE

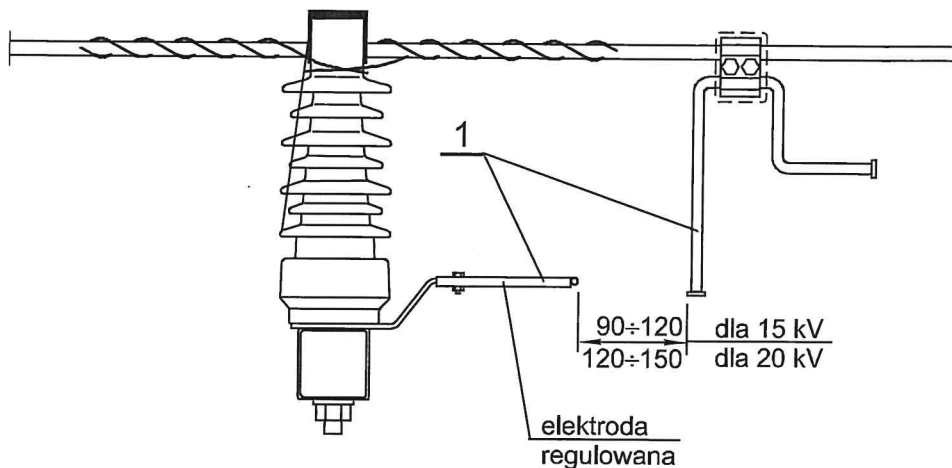
$U_n$	$U_m$	Minimalne odstępów w powietrzu a
[kV]	[kV]	[mm]
6	7.2	174
10	12	204
15	17.5	214
20	24	274
30	36	374



$U_n$  – napięcie nominalne sieci;  $U_m$  – najwyższe napięcie urządzenia;  $a$  – odległość pomiędzy osią ogranicznika i konstrukcją uziemioną oraz pomiędzy osiami ograniczników sąsiednich faz

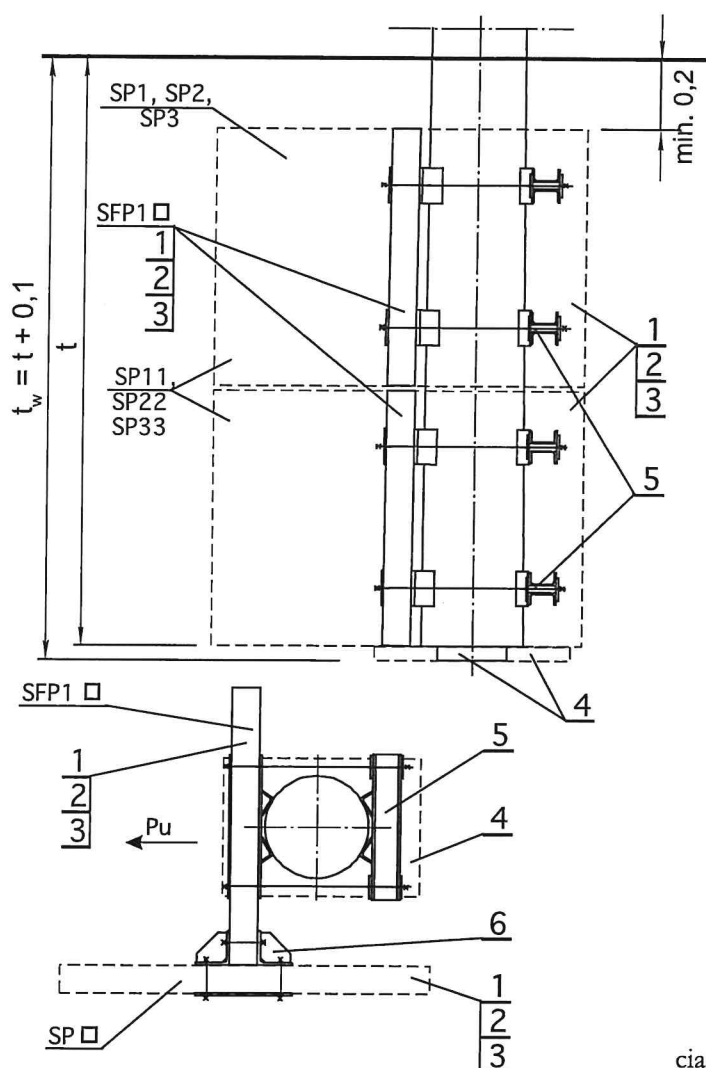
**8****SZKIC WYMIAROWY**



**Uwagi:**

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

1	Układ ochrony przeciwłukowej	SDI 25	ENSTO POL	3	1,6	
Lp.	Wyszczególnienie	Dystrybutor	Ilość [kpl.]	Masa jedn. [kg]	Uwagi	

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

ciąg dalszy strona 124

Masa fundamentu				[kg]	1064	1324	1584	440	570	700	880	1140	1400	
6	Połączenie skręcane do	SP11, 22, 33	rysunek 4-079-65a	80	-			-			1 kpl.			
		SP1, 2, 3		40	-			1 kpl.			-			
5	Połączenie skręcane do	SFP1□		153	1 kpl.			-			-			
		SFP1□/623		178										
4	Płyta ustojowa (dla gruntu słabego)	str. 125	U-85	77	1	1	1	-	-	-	-	-	-	
	Płyta stopowa 0,3 x 0,3 m (dla gruntu średniego)			10	1	1	1	-	-	-	-	-		
3	Płyta fundamentu	str. 126	PS - 200	660	-	-	2	-	-	1	-	-	2	
2			PS - 160	530	-	2	-	-	1	-	-	2	-	
1			PS - 120	400	2	-	-	1	-	-	2	-	-	
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]									
					SFP 111	SFP 122	SFP 133	SP1	SP2	SP3	SP11	SP22	SP33	
					Typ fundamentu									
MATERIAŁY FUNDAMENTU														

Podstawowe dane techniczne

Oznaczenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Posadowienie słupów

Uziemienia

Ochrona od przepięć i ochrona przeciwłukowa

Ochrona przeciwdrganiowa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obostrzeń

Uwagi i zalecenia do realizacji linii

Słupy przelotowe

Słupy przelotowo-skrzyżowaniowe

Słupy narożne

Słupy odporowe

Słupy odporowo-narożne

Słupy krańcowe

Słupy rozgałęźne przelotowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne narożno-krańcowe

Słupy krańcowo-krańcowe

Słupy rozgałęźne odporowo-krańcowe

Słupy odporowo-narożno-krańcowe

Ustoje i fundamenty

Zawieszenia przewodów przelotowe i narożne

Zawieszenia przewodów odciągowe

Zawieszenia przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć i ochrona przeciwłukowa

Tablice bezpieczeństwa

Żerdzie

Przykłady połączeń linii SN

Tablice zwisów i naprężeń

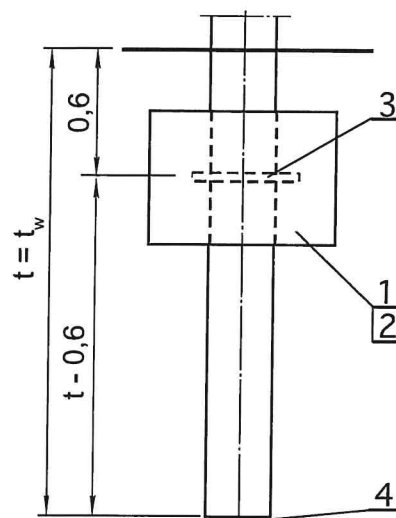
Typ fundamentu	Wymiary dna wykopu [m x m]	Objętość wykopu $V_w$ [m³]						
		Głębokość posadowienia żerdzi $t$ / wykopu $t_w$ [m]						
		2,4/2,5	2,5/2,6	2,6/2,7	2,7/2,8	2,8/2,9	2,9/3,0	3,0/3,1
SFP111	1,3 x 1,0	6,95	7,42	7,91	8,41	8,93	9,47	10,03
SFP122	1,7 x 1,0	8,44	8,99	9,56	10,14	10,75	11,37	12,02
SFP133	2,1 x 1,0	9,92	10,55	11,20	11,87	12,55	13,26	14,00
SFP111 + SP1	1,3 x 0,8	6,05	6,47	6,90	7,36	7,83	8,32	8,83
SFP111 + SP2	1,3 x 1,2	7,86	8,37	8,91	9,46	10,03	10,62	11,23
SFP111 + SP3	1,3 x 1,6	9,66	10,26	10,89	11,54	12,21	12,90	13,61
SFP122 + SP1	1,7 x 0,8	7,33	7,82	8,33	8,86	9,40	9,97	10,55
SFP122 + SP2	1,7 x 1,2	9,55	10,15	10,78	11,42	12,08	12,77	13,47
SFP122 + SP3	1,7 x 1,6	11,76	12,47	13,20	13,96	14,74	15,54	16,36
SFP133 + SP1	2,1 x 0,8	8,60	9,16	9,74	10,35	10,97	11,61	12,27
SFP133 + SP2	2,1 x 1,2	11,24	11,93	12,64	13,37	14,13	14,91	15,71
SFP133 + SP3	2,1 x 1,6	13,85	14,67	15,51	16,37	17,26	18,17	19,11
SFP111 + SP11	1,4 x 1,3	8,76	9,32	9,90	10,50	11,12	11,76	12,42
SFP122 + SP11	1,8 x 1,3	10,55	11,21	11,88	12,57	13,29	14,03	14,79
SFP122 + SP22	1,8 x 1,7	12,86	13,63	14,41	15,23	16,06	16,92	17,80
SFP133 + SP11	2,2 x 1,3	12,34	13,09	13,85	14,64	15,45	16,29	17,15
SFP133 + SP22	2,2 x 1,7	15,05	15,93	16,83	17,75	18,70	19,67	20,67
SFP133 + SP33	2,2 x 2,1	17,76	18,76	19,79	20,85	21,93	23,04	24,18

**Uwagi:**

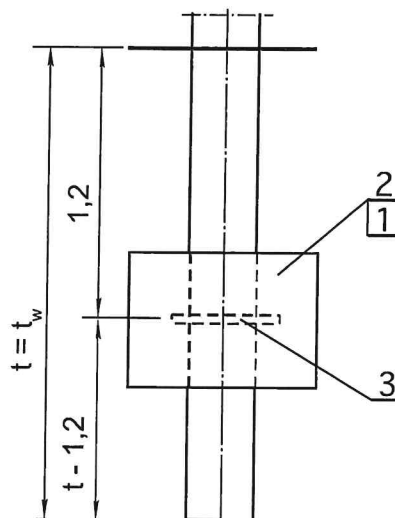
1. Ze względów konstrukcyjnych dla fundamentów dwupłytowych minimalna głębokość posadowienia żerdzi  $t_{\min} = 2,4$  m
2. Objętość zasypki gruntowej  $V_z = 0,9 V_w$  [m³]
3. Objętość wykopu  $V_w$  - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu



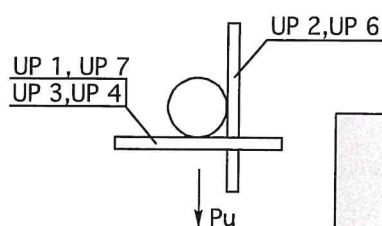
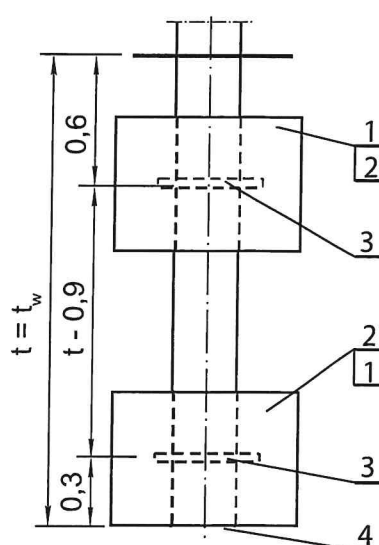
UP 1, UP 7



UP 2, UP 6



UP 3, UP 4



**Uwagi:**

- Objętość zasypki gruntowej  $V_z = 0,9 V_w [m^3]$
- Dobór  $I_{p.3}$ :
  - OU-1 dla  $330 \leq D \leq 400$
  - OU-2 dla  $360 \leq D \leq 440$
  - OU-6 dla  $440 \leq D \leq 500$
  - OU-7 dla  $460 \leq D \leq 530$

$D$  - średnica żerdzi w miejscu mocowania
- Objętość wykopu  $V_W$  - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

Głębokość posadowienia żerdzi  $t = t_w [m]$

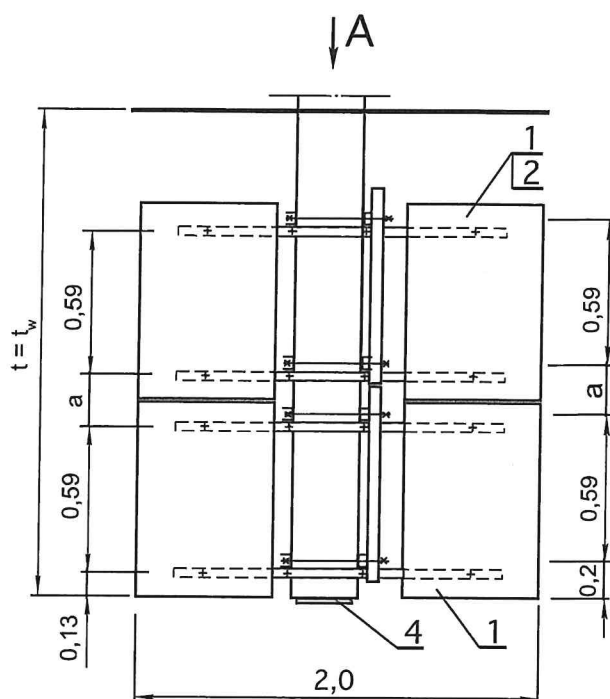
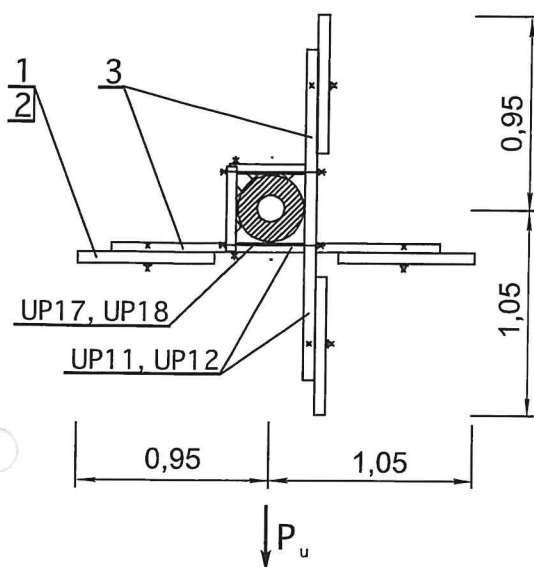
3,0	4,0		6,1	7,85		5,3
2,9	3,7		5,75	7,4		4,95
2,8	3,45		5,35	6,95		4,6
2,7	3,2		5,0	6,5		4,3
2,6	2,95		4,65	6,1		4,0
2,5	2,75		4,35	5,7		3,7
2,4	2,5		4,0	5,3		3,45
2,3	2,3		3,75	4,9		3,2
2,2	2,1		3,45	4,55		2,9
2,1	1,9		3,15	4,2		2,7
2,0	1,75		2,9	3,9		2,45
1,9	1,6		2,7	3,7		2,1
1,8	1,4		2,5	3,5		1,9
1,7	1,3		2,3	3,3		1,7
1,6	1,1		2,1	3,1		1,5

Objętość wykopu  $V_w [m^3]$

Wymiary dna wykopu				[m x m]	0,5 x 0,5	0,6 x 0,6	1,0 x 0,6	1,5 x 0,6	1,0 x 0,6	0,9 x 0,5
Masa ustoju				[kg]	90	80	170	330	160	170
4	Płyta stopowa		0,3 x 0,3 m	10	1	–	1	1	–	1
3	Objemka	rys. 4-029-33b	OU-1	2,3	1	1	2	2	1	1
			OU-2	2,5						
			OU-6	2,7						
			OU-7	2,8						
2	Płyta ustojowa	str. 126	U-130	156	–	–	–	2	1	1
1	Płyta ustojowa	str. 125	U-85	77	1	1	2	–	–	–
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]					
					UP 1	UP 2	UP 3	UP 4	UP 6	UP 7
					Typ ustoju					
MATERIAŁY USTOJU										



widok w kierunku A

 $a = 0,3 \text{ m}$  dla UP 11 i UP 17 $a = 0,52 \text{ m}$  dla UP 12 i UP 18**Uwagi:**

- Objętość zasypki gruntowej  $V_z = 0,97 V_w [\text{m}^3]$
- Objętość wykopu  $V_w$  - ustalona przy założeniu 20% odchylenia ścian bocznych od pionu

3,0					20,6	20,6	11,2	11,2
2,9					19,6	19,6	10,6	10,6
2,8					18,6	18,6	10,0	10,0
2,7					17,7	17,7	9,4	9,4
2,6					16,8	16,8	8,9	8,8
2,5					15,8	15,8	8,3	8,3
2,4					15,0	-	7,8	7,8
2,3					14,1	-	7,3	-
2,2					13,2	-	6,8	-
2,1					12,4	-	6,3	-
2,0					-	-	5,8	-
Głębokość posadowienia $t = t_w$ [m]					Objętość wykopu $V_w$ [m³]			
Wymiary dna wykopu [m x m]					2,0 x 2,0		2,0 x 0,8	
Minimalna głębokość posadowienia żerdzi ze względu na konstrukcję ustoju $t_{min}$ [m]					2,1	2,5	2,0	2,4
Masa ustoju [kg]					800	1116	405	563
4	Płyta stopowa		0,3 x 0,3 m	10	1	1	1	1
3	Element ustoju	4-079-66a	ES-2a	25,7	8	8	4	4
2	Płyta ustojowa	str. 126	U-130	156	-	4	-	2
1	Płyta ustojowa	str. 125	U-85	77	8	4	4	2
Lp.	Wyszczególnienie			Masa jedn. [kg]	Ilość [szt.]			
					UP 11	UP 12	UP 17	UP 18
					Typ ustoju			
MATERIAŁY USTOJU								

Podstawowe dane  
techniczne

Oznaczenia

Zasady projektowania

Dobór elementów linii

Posadowienie stupów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przeciwłukowaOchrona  
przeciwdrganiowa

Wskazówki montażowe

Wykonanie obostrzeń

Uwagi i zalecenia  
do realizacji linii

Stupy przelotowe

Stupy przelotowo-  
skrzyżowaniowe

Stupy narożne

Stupy odporowe

Stupy odporowo-narożne

Stupy krańcowe

Stupy rozgałęźne  
przelotowo-krańcoweStupy rozgałęźne  
narożno-krańcoweStupy krańcowo-  
krańcoweStupy rozgałęźne  
odporowo-krańcoweStupy odporowo-  
narożno-krańcowe

Ustoje i fundamenty

Zawieszenia przewodów  
przelotowe i narożneZawieszenia przewodów  
odciągowe

Zawieszenia przewodów

Uziemienia

Ochrona od przepięć  
i ochrona przeciwłukowa

Tablice bezpieczeństwa

Żerdzie

Przykłady połączeń  
linii SNTablice zwisów  
i naprężeń

**IV ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW**  
**IV.1 Zestawienie materiałów demontowanych**

Lp	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
1	Linia SN	3xAFL-6 25mm	3418	m
2	Słupy SN	RPK-12/D	1	kpl
		Br-12/ALA	1	
		P-10/ŻN	21	
		P-12/ALA	6	
		Nr-10/ŻN	1	
		ROKrp-12/ALA	1	
		KKrp-12/ALA	1	
3	Odłącznik SN		1	kpl

**IV.2 Zestawienie materiałów montowanych**

Lp	Nazwa materiału	Typ	Ilość	j.m
1	Słup SN	RPKo-15/25 z ustojem SFP133	1	kpl
		P-12/4.3 z ustojem UP3	23	
		P-13.5/4.3 z ustojem UP3	2	
		N-12/15 z ustojem SFP 122	1	
		ROK-12/20 z ustojem SFP133+SP33	1	
		Oo-12/10 z ustojem UP17	2	
		KK-12/25 z ustojem SFP133+SP33	1	
2	Rozłącznik	RUN III – 24/4	2	kpl
		RN III – 24/4	1	
3	Ogranicznik przepięć SN	ASM 18	18	szt
4	Przewód SN	BLX-T 70mm	9282	m
		BLX-T 50mm	1566	