

<b>PROJEKT WYKONAWCZY</b>				
Temat :	<b>PRZEBUDOWA LINII NAPOWIETRZNEJ nN , ZASILANEJ ZE STACJI ZDUŃSKA WOLA 86 , NR 3-1345 ORAZ ZDUŃSKA WOLA 22, NR 3-1663”</b>			
Adres:	<b>ZDUŃSKA WOLA DZ. NR 283/2 ; 269 ; 258; 230 ; 252 ; 218 ; 211 ; 44 ; 194 obr nr-3 M.Zd. Wola Dz. NR 235/6 Obr. nr 6 M.Zd.-Wola</b>			
Inwestor:	<b>PGE DYSTRYBUCJA S.A. ODDZIAŁ ŁÓDŹ 90-021 ŁÓDŹ UL. TUWIMA 58</b>			
Branża	<b>ELEKTRYCZNA</b>			
Zakres	<b>PRZEBUDOWA LINII NAPOWIETRZNYCH nN i PRZYŁĄCZY Z WYMIANĄ NA PRZEWODY IZOLOWANE ORAZ STANOWISK SŁUPOWYCH NA ŻERDZIE WIROWANE</b>			
Projektant				
Projektant				
Asystent				
Data opracowania:	<b>01. 2020 r.</b>	Kat. obiektu budowlanego	<b>XXVI</b>	Podpis

## Spis treści

<b>1</b>	<b>CZĘŚĆ DOKUMENTACYJNA .....</b>	<b>2</b>
1.1	Oświadczenie projektanta .....	2
1.2	Pełnomocnictwo .....	3
1.3	Zaświadczenie o wpisie do ŁOIIB .....	4
1.4	Uprawnienia Budowlane .....	5
1.5	Założenia projektowe PGE Dystrybucja S.A. O/d Łódź .....	6
<b>2</b>	<b>CZĘŚĆ TECHNICZNA .....</b>	<b>7</b>
2.1	CZĘŚĆ OPISOWA.....	7
2.1.1	Podstawa opracowania .....	7
2.1.2	Opis stanu istniejącego .....	7
2.1.3	Przedmiot opracowania.....	8
2.1.4	Przebudowa linii napowietrzny LNN .....	9
2.1.5	Przebudowa przyłączy nN 0,4 kV .....	9
2.1.6	Przebudowa oświetlenia ulicznego .....	10
2.1.7	Wymiana jednostki transformatorowej .....	10
2.1.8	Ochrona od porażeń prądem elektrycznym .....	10
2.1.9	Ochrona przepięciowa .....	10
2.1.10	Określenie obszaru oddziaływania.....	10
2.1.11	Uwaga zalecenia .....	11
2.1.12	Obliczenia parametrów elektrycznych .....	11
2.1.12.1	Obliczenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania.....	11
2.1.12.2	Sprawdzenie spadów napięć .....	14
2.1.13	Obliczenia statyczne stanowisk słupowych .....	15
2.1.14	Zestawienie materiałów podstawowych .....	18
2.2	CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....	19
2.2.1	Schemat zasilania rys. ES-1 .....	19
2.2.1	20	
2.2.2	PZT przebudowa sieci napowietrznej rys. EP-1 arkusz 1 .....	20
2.2.3	PZT przebudowa sieci napowietrznej rys. EP-1 arkusz 2.....	21
2.2.4	PZT przebudowa sieci napowietrznej rys. EP-2 .....	22
<b>3</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI.....</b>	<b>23</b>
3.1	Informacja „BIOZ” .....	23
3.2	Uzgodnienie PGE Dystrybucja Łódź L.dz./RM/MO/uz/2/2020.....	26

# 1 CZĘŚĆ DOKUMENTACYJNA

## 1.1 Oświadczenie projektanta

Łask .....dnia 10.01.2020

### OŚWIADCZENIE

Niniejszym oświadczam iż projekt budowlany i wykonawczy pt: Przebudowa linii napowietrznej nN, zasilanej ze stacji Zduńska Wola 86 , nr 3-1345 oraz Zduńska Wola 22 , nr 3-1663

Adres: ZDUŃSKA WOLA DZ. NR 283/2 ; 269 ; 258; 230 ; 252 ; 218 ; 211 ; 44 ; 194  
obr nr-3 M.Zd. Wola  
Dz. NR 235/6 Obr. nr 6 M.Zd.-Wola

Inwestor : PGE DYSTRYBUCJA S.A.  
90-021 Łódź ul. Tuwima 58

opracowano zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Projektant :

.....

## 1.2 Pełnomocnictwo



### **1.3 Zaświadczenie o wpisie do ŁOIB**

## 1.4 Uprawnienia Budowlane

## **1.5 Założenia projektowe PGE Dystrybucja S.A. O/d Łódź**

## **2 CZĘŚĆ TECHNICZNA**

### **2.1 CZĘŚĆ OPISOWA**

#### **2.1.1 Podstawa opracowania**

Projekt przebudowy sieci elektroenergetycznej nN opracowano w oparciu o :

- Założenia projektowe PGE Dystrybucja S.A. dla zadania projektowego pt:” Przebudowa linii napowietrznej nN zasilanej ze stacji Zduńska Wola 86 , nr 3-1345 oraz Zduńska Wola 22, nr 3-1663 ”
- Mapy sytuacyjno wysokościowe do celów opiniodawczych skala 1:1000
- Oględziny w terenie
- Umowa na prace projektowe z inwestorem
- Uzgodnienia z inwestorem i właścicielami działek wchodzących w zakres przebudowy i rozbudowy sieci
- Obowiązuje normy i przepisy w zakresie napowietrznych i kablowych linii elektro-energetycznych
- Wytyczne do budowy systemów elektroenergetycznych na terenie PGE Dystrybucja S.A.
- Katalogi do projektowania linii napowietrznych z przewodami izolowanymi na żerdziach żelbetowych ŻN i wirowanych E

#### **2.1.2 Opis stanu istniejącego**

W terenie objętym opracowaniem znajduje się stacja transformatorowa wewnątrzowa Zduńska Wola 86 nr 3-1345 przy ul. Pasaż Jakuba Lemberga oraz stacja transformatorowa wewnątrzowa Zduńska Wola 22 nr 3-1663 przy ul. Zakopiańskiej . Stacja transformatorowa nr 3-1663 wyposażona jest w komorę transformatorową z jednostką transformatorową 100kVA , pomieszczenie rozdzielni SN i nN . Rozdzielnia nN wykonana jest jako szafowa przyścienna z polem zasilającym wyposażonym w wyłącznik główny OZK 1500A oraz ośmioma polami odpływowymi z łącznikami LO 250 i podstawami bezpiecznikowymi PBD1.Na zewnątrz rozdzielni nN znajduje się tablica sterowania oświetleniem TOś z wyprowadzonymi dwoma liniami kablowymi oświetlenia ulicznego.

W zawiązku koniecznością dotrzymania obowiązujących parametrów przesyłowych energii elektrycznej , poprawę warunków napięciowych u istniejących odbiorców oraz poprawę stanu technicznego sieci konieczna jest jej przebudowa wymienionych poniżej linii napowietrznych :

- linii dwutorowej L<sub>N</sub>nN 2 x AL. 4x50mm<sup>2</sup> zasilanej ze stacji Zduńska Wola 86 , nr 3-1345 od stanowiska słupowego nr 2 do stanowiska słupowego nr 6 na odcinku około 205m ( wzdłuż ul. Getta Żydowskiego ) oraz demontaż stanowiska słupowego nr 38 ( stanowisko na środku skrzyżowania )
- Linii napowietrznej LGg1 kierunek ul. Zakopiańska , Wodna , Getta Żydowskiego , Narwińska , Bałtycka i Wiślana, wykonana przewodami 4xAL 50 mm<sup>2</sup> z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego 1xAL25mm<sup>2</sup>. prowadzonymi słupach ŻN10 i drewnianych . .
- Linii napowietrznej LGg2 kierunek ul. Zakopiańska , Wodna, Getta Żydowskiego wykonana przewodami 4xAL 50 mm<sup>2</sup> z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego 1xAL25mm<sup>2</sup>. prowadzonymi na słupach ŻN10 .

### 2.1.3 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania niniejszego projektu jest:

L.p.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
<b>1. Przebudowa - wymiana linii napowietrznych 0,4kV (LNnN)</b>			
1.1	Wymiana linii głównej LGg1 na LG1 wykonaną przewodem AsXSn4x120 mm <sup>2</sup>	m/mb	598,5/624
1.2	Wymiana linii odgałęźnej LGg1 na LO1/1 wykonaną przewodem AsXSn4x95 mm <sup>2</sup>	m/mb	75,5/76,5
1.3	Wymiana linii odgałęźnej LGg1 na LO1/2 wykonaną przewodem AsXSn4x120 mm <sup>2</sup>	m/mb	149,5/151,5
1.4	Wymiana linii odgałęźnych LG1 na LO1/3 przewodem AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	m/mb	81,5/82,5
1.5	Wymiana linii odgałęźnej LGg1 na LO1/4 wykonaną przewodem AsXSn4x95 mm <sup>2</sup>	m/mb	140/141,5
1.6	Wymiana linii głównej LGg1 na LG2 wykonaną przewodem AsXSn4x95 mm <sup>2</sup>	m/mb	352/355,5
1.7	Wymiana linii głównej LGg1 na LO2/1 wykonaną przewodem AsXSn4x70 mm <sup>2</sup>	m/mb	141/143
1.8	Wymiana linii głównej LGg1 na LO2/2 wykonaną przewodem AsXSn4x70 mm <sup>2</sup>	m/mb	79,5/80,5
1.9	Budowa odcinka linii napowietrznej przewodem AsXSn 4x50mm od słupa ROK 32 do K-42	m/mb	29,5/30
1.10	Wymiana stanowisk słupowych na żerdzie wirowane typu E (LG1+LG2)-5; LG1-12; LG2-3; LO1/1-2; LO1/2-4; LO1/3-2; LO1/4-3; LO2/1-4; LO2/2-2+1	szt.	38
1.11	Wymiana przyłączy z przewodami gołymi i AL. 16 na przewody AsXSn 3f(25) ; 1f (22)	szt.	47
1.12	Przepięcie istniejących przyłączy na wymienione słupy przyłącza napowietrzne 3f(34) 1f(5)	szt.	39
<b>2.Przebudowa oświetlenia ulicznego</b>			
2.1	Wymiana przewodów linii na izolowane AsXSn 2x25mm <sup>2</sup> Los1	m/mb	1647/1685
2.2	Przełożenie opraw oświetleniowych z dostosowaniem konstrukcji mocujących do żerdzi wirowanych E oraz zabezpieczeń do linii izolowanych Linia LG1; Lo1/1 ;Lo1/2 ; Lo1/3 ; Lo1/4 (17) Linia LG2 ; Lo2/1 ; Lo2/2 -(13)	szt.	30
<b>3. demontaż linii napowietrznej nN</b>			
3.1	Demontaż dolnego toru linii napowietrznej AL 4x50mm <sup>2</sup> Demontaż dwóch torów linii napowietrznej 2x AL. 4x50mm <sup>2</sup>	m/mb	146 58,5
<b>4. Wymiana jednostki transformatorowej</b>			
4.1	Wymiana jednostki transformatorowej 100 kVA na S=250kVA . grupa połączeń Yzn5 , przekładnia napięciowa 15,75/0,42 kV/kV	kpl	1
4.2	Wymiana bezpiecznika w rozłączniku ORB20-1w polu transformatorowym na WBWMIR20/20	kpl	1

#### **2.1.4 Przebudowa linii napowietrzny LNnN**

W ramach przebudowy linii napowietrznych nN projektuje się ich wymianę na linie z przewodami izolowanymi AsXSn wraz z wymianą stanowisk słupowych na żerdzie wirowane typu E z zachowaniem trasy przebiegu, lokalizacji stanowisk słupowych bez zmiany normatywów dla skrajni jezdni.

W obrębie stacji transformatorowej Zduńska Wola 86 nr 3-1345 projektuje się demontaż jednego toru (dolnego), wzdłuż ul. Getta Żydowskiego na odcinku od słupa K-2 do słupa K-5. Odepicie obwodu nr 1 w rozdzielni nN stacji transformatorowej oraz zabezpieczenie linii na słupie. Na odcinku między słupami K-5 – K-6 całkowity demontaż dwutorowej linii napowietrznej 2 x AL. 4x50mm<sup>2</sup> wraz z demontażem stanowiska słupowego P-38

W obrębie stacji transformatorowej Zduńska Wola 22 nr 3-1663 w ramach projektowanej przebudowy należy:

- Linie LGg1 na odcinku od słupa K-1 przez RNK-10 ; RNK-19 do słupa K-42 wymienić na linię główną LG1- AsXSn 4x120mm<sup>2</sup> wyprowadzone z rozdzielni nN RS-W stacji transformatorowej jako obwód, nr3 Linie LG1 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1.
- Linie LGg1 na odcinku od słupa RKK-24 do słupa K-30 wymienić na linię odgałęźną od I Lo1/1 - AsXSn 4x120mm<sup>2</sup> ( obwód nr 3) .Linie Lo1/1 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1
- Linie LGg1 na odcinku od słupa RKK-24 do słupa K-28 wymienić na linię odgałęźną od I Lo1/2 - AsXSn 4x120mm<sup>2</sup> ( obwód nr. 3) .Linie Lo1/2 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1
- Linie LGg1 na odcinku od słupa RONK-32 do słupa K-34 wymienić na linię odgałęźną od I Lo1/3 - AsXSn 4x95mm<sup>2</sup> ( obwód nr. 3) .Linie Lo1/3 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1
- Linie LGg1 na odcinku od słupa RKK-24 do słupa K-37 wymienić na linię odgałęźną od I Lo1/4 - AsXSn 4x95mm<sup>2</sup> ( obwód nr. 3) .Linie Lo1/4 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1
- Linie LGg1 na odcinku od słupa K-1 przez RNK-10 do słupa K-15 wymienić na linię główną LG1- AsXSn 4x95mm<sup>2</sup> wyprowadzone z rozdzielni nN RS-W stacji transformatorowej jako obwód, nr 4 Linie LG2 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1.
- Linie LGg1 na odcinku od słupa RNK-10 do słupa K-6 wymienić na linię odgałęźną od I Lo2/1 - AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> ( obwód nr 3) .Linie Lo2/1 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1
- Linie LGg1 na odcinku od słupa RPK-12 do słupa K-14 wymienić na linię odgałęźną od I Lo2/2 - AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> ( obwód nr. 3) .Linie Lo2/2 prowadzić jako dwutorową z dodatkowym torem oświetlenia ulicznego Los1

#### **2.1.5 Przebudowa przyłączy nN 0,4 kV**

W obszarze linii napowietrznych objętych opracowaniem wykonać wymianę istniejących przyłączy, wykonanych przewodami AL. na przewody AsXSn 4(2)x25mm<sup>2</sup>. Zachować istniejące trasy przebiegu i wysokość zawieszenia na odcinkach skrzyżowaniowych z jezdniami  $h_{min}=6$  m. Naciągi podstawowe w przyłączach  $Nr_{max} < 100daN$ . Mocowanie do konstrukcji przyściennych wykonać za pomocą uchwytów naciągowych. Istniejące przyłącza napowietrzne wykonane przewodami AsXSn i kablowe YAKY przejąć na słupach linii z podłączeniem za pomocą zacisków przebijających izolację do linii izolowanej. W przepinanych przyłączach kablowych zastosować osłonę kabla na słupie w postaci rury BE 50 dla kabli YAKY 4x35mm<sup>2</sup> oraz rurę BE 110 dla kabli YAKY 120mm<sup>2</sup>. Długość rur osłonowych 3mb przy zagłębieniu 0,5m. Na kablach w miejscu wyprowadzenia z rur osłonowych wychodzących na sieć napowietrzną należy stosować uszczelnienia w postaci palczatki termokurczliwej

### **2.1.6 Przebudowa oświetlenia ulicznego**

Oprawy oświetleniowe ze słupów podlegających wymianie przełożyć na nowe z dostosowaniem konstrukcji mocujących wysięgniki do żerdzi wirowanych typu E . Zachować dotychczasowe wysokości zabudowy i nakierowanie. Oprawy zasilic z torów oświetleniowych za pośrednictwem bezpieczników w obudowie izolowanej z zaciskami przebijającymi izolację i wkładkami bezpiecznikowymi 25A.

Istniejący tory oświetlenia ulicznego , wykonany przewodami 1xAL 25mm<sup>2</sup>, wymienić na AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Przewód podwiesić na podlegających wymianie słupach linii .Zachować istniejący układ zasilanie obwodów kablowych oświetleniowych wyprowadzonych z istniejącej tablicy sterowania oświetleniem ulicznym TOŚ. Wyposażenie tablicy TOŚ i sposób zasilania obwodów napowietrznych oświetlenia ulicznego wykonać zgodnie ze schematem zasilania rys. ES-1.

### **2.1.7 Wymiana jednostki transformatorowej**

Zgodnie ze specyfikacją techniczną wykonać wymianę istniejącej jednostki transformatorowej S=100 kVA na jednostkę o mocy S=250kVA , grupa połączeń Yzn5 , przekładnia napięciowa 15,75/0,42 kV/kV. Istniejące zabezpieczenie w rozłączniku ORB 20 pola transformatorowego wymienić na WBWMIR20/20

### **2.1.8 Ochrona od porażen prądem elektrycznym**

W sieci zasilającej nN 0,4kV istnieje układ TN-C . Jako ochronę dodatkową zastosować samoczynne wyłączenie zasilania w oparciu o wkładki topikowe WTN-1/gG w polach odpływowych rozdzielni n.N. stacji transformatorowej . W linii LG1 zastosować zabezpieczenia wzdłużne zabudowane na słupach RPK-19 ; RKK-24 ; RONK-32 w rozłącznikach bezpiecznikowym RSA1/3 .Miejsce zabudowy rozłączników oraz wartość zabezpieczeń zgodnie ze schematem zasilania ES-1 i planami przebudowy linii EP-1 i. Wszystkie metalowe części urządzeń rozdzielnic należy podłączyć pod zaciski PEN, połączony z uziomem spełniającym warunek  $R < 30\Omega$ .

### **2.1.9 Ochrona przepięciowa**

Ochronę przepięciową linii nN wykonać w oparciu o ograniczniki przepięć BOP-R 0,5kV/10kA z uziemieniem  $R \leq 10\Omega$  wykonanym jako pionowy z prętów „GALMAR” typ TP1+2x10 w rozstawie a=10m spełniającym warunek  $R < 10\Omega$  . Montaż ograniczniki wykonać na słupach określonych na planach zagospodarowania rys. EP-1 i schemacie rys. ES-1 .

### **2.1.10 Określenie obszaru oddziaływania**

Projektowane obiekty ze względu na parametry napięciowe  $U < 110\text{kV}$  i długość  $l < 15\text{km}$  nie zalicza się do przedsięwzięć mogących zawsze lub potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko , w myśl RRM z dnia 09.11.2010 w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. Nr 213,poz.1397) .

Zachowano ,dotychczasowe trasy przebiegu linii i odległości od zabudowy obiektów nie zmieniając dotychczasowego obszaru oddziaływania.

**Obszar oddziaływania projektowanych obiektów nie wykracza poza teren działek objętych zakresem opracowania .**

### 2.1.11 Uwaga zalecenia

1. Wykonawca robót w terminie 14 dni przed przystąpieniem do nich przedłoży w siedzibie właściwej jednostki terenowej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź szczegółowy harmonogram wyłączeń linii.
2. Wykonawca opracowuje szczegółowy projekt organizacji robót, w którym winna być określona praca sprzętu oraz szczegółowo omówione sytuacje stwierdzające zagrożenie dla życia ludzkiego.
3. Projekt organizacji robót winien określać warunki, które muszą być spełnione przed rozpoczęciem pracy przy urządzeniach, w pobliżu napięcia i wyłączonych spod napięcia.
4. Wszystkie prace w czasie budowy winny być prowadzone pod nadzorem ze strony służby energetycznej PGE Dystrybucja S.A. Oddział Łódź
5. Przed przystąpieniem do wykonywania budowy należy:
  - zawiadomić właścicieli działek na których będą prowadzone prace,
  - wystąpić do jednostki geodezyjnej o wytyczenia miejsca posadowienia projektowanych słupów linii napowietrznych i wewnętrznej stacji transformatorowej oraz linii kablowych,
  - zawiadomić wszystkich użytkowników urządzeń podziemnych wchodzących w kolizję z projektowaną trasą kabli.
6. Inwentaryzację powykonawczą należy zlecić uprawnionej jednostce wykonawstwa geodezyjnego.
7. Przed odbiorem technicznym wykonawca powinien wykonać rysunki powykonawcze tras kablowych z uwzględnieniem:
  - zmiana trasy w stosunku do projektu, w przypadku jej zaistnienia w trakcie wykonywania robót,
  - nowe zwymiarowanie tras kablowych,
  - wskazanie zapasów kabli.

Wszystkie prace montażowe należy wykonać zgodnie z wymogami P.E.U.E i P.B.U.E .przez osobę posiadającą wymagane uprawnienia elektroenergetyczne .

### 2.1.12 Obliczenia parametrów elektrycznych

#### ➤ Dane wyjściowe obwodów

LG1 obw. nr 1  $P_o = 82,1 \text{ kW}$   $I_o = 132 \text{ A}$   $I_b = 160 \text{ A}$   
LG2 obw. nr 2  $P_o = 58,6 \text{ kW}$   $I_o = 91,05 \text{ A}$   $I_b = 100 \text{ A}$

#### 2.1.12.1 Obliczenia skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania

Linia LG1 Dla zwarcia w na słupie K42 obw 1.

Element obw. Zwarcia	długość	$R_l$	R	$X_l$	X	Z	$I_b$	k	$I_a$	$U_a$
	[km]	[ $\Omega/\text{km}$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega/\text{km}$ ]	[ $\Omega$ ]	[ $\Omega$ ]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
YAKXS 4X120	0,050	0,253	0,0253	0,330	0,0330	0,0416				
Słup K1			0,0453		0,0730	0,0859	160	5,7	912	<b>78,35</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,296	0,253	0,1498	0,080	0,0474	0,1571				
SŁUP RPK19			0,1951		0,1204	0,2292	160	5,7	912	<b>209</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,176	0,253	0,0891	0,080	0,0282	0,0934				
SŁUP RPP24(RSA)			0,2841		0,1485	0,3206	125	5,7	712,5	<b>228,4</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,099	0,253	0,0501	0,080	0,0158	0,0525				
K42			0,3342		0,1644	0,3725	100	5,7	570	<b>212,3</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione**



Linia LG1+LO1/1 Dla zwarcia w na słupie K30 obw 1.

Element obw. Zwarcia	długość	$R_l$	R	$X_l$	X	Z	$I_b$	k	$I_a$	Ua
	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
YAKXS 4X120	0,050	0,253	0,0253	0,330	0,0330	0,0416				
Słup K1			0,0453		0,0730	0,0859	160	5,7	912	<b>78,35</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,296	0,253	0,1498	0,080	0,0474	0,1571				
SŁUP RPK19(RSA)			0,1951		0,1204	0,2292	160	5,7	912	<b>209</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,176	0,253	0,0891	0,080	0,0282	0,0934				
SŁUP RPP24(RSA)			0,2841		0,1485	0,3206	125	5,7	712,5	<b>228,4</b>
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,077	0,320	0,0493	0,082	0,0126	0,0509				
K30			0,3334		0,1611	0,3703	100	5,7	570	<b>211,1</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione**

Linia LG1+LO1/2 Dla zwarcia w na słupie K28 obw 1.

Element obw. Zwarcia	długość	$R_l$	R	$X_l$	X	Z	$I_b$	k	$I_a$	Ua
	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
YAKXS 4X120	0,050	0,253	0,0253	0,330	0,0330	0,0416				
Słup K1			0,0453		0,0730	0,0859	160	5,7	912	<b>78,35</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,296	0,253	0,1498	0,080	0,0474	0,1571				
SŁUP RPK19(RSA)			0,1951		0,1204	0,2292	160	5,7	912	<b>209</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,176	0,253	0,0891	0,080	0,0282	0,0934				
SŁUP RPP24(RSA)			0,2841		0,1485	0,3206	125	5,7	712,5	<b>228,4</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,152	0,253	0,0769	0,080	0,0243	0,0807				
K28			0,3610		0,1728	0,4003	100	5,7	570	<b>228,2</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione**

**LINIA LG1 +LO1/3 dla zwarcia na słupie K34 obw 1**

Element obw. Zwarcia	długość	$R_l$	R	$X_l$	X	Z	$I_b$	k	$I_a$	Ua
	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
YAKXS 4X120	0,050	0,253	0,0253	0,330	0,0330	0,0416				
Słup K1			0,0453		0,0730	0,0859	160	5,7	912	<b>78,35</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,296	0,253	0,1498	0,080	0,0474	0,1571				
SŁUP RPK19(RSA)			0,1951		0,1204	0,2292	160	5,7	912	<b>209</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,176	0,253	0,0891	0,080	0,0282	0,0934				
SŁUP RPP24			0,2841		0,1485	0,3206	125	5,7	712,5	<b>228,4</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,069	0,253	0,0349	0,080	0,0110	0,0366				
RONK32 (RSA)			0,3190		0,1596	0,3567	100	5,7	570	<b>203,3</b>
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,083	0,320	0,0531	0,082	0,0136	0,0548				
K34			0,3722		0,1732	0,4105	80	5,3	424	<b>174</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione**

**LINIA LG1 +LO1/4 dla zwarcia na słupie K37 obw 1**

Element obw. Zwarcia	długość	$R_l$	R	$X_l$	X	Z	$I_b$	k	$I_a$	Ua
	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
YAKXS 4X120	0,050	0,253	0,0253	0,330	0,0330	0,0416				
Słup K1			0,0453		0,0730	0,0859	160	5,7	912	<b>78,35</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,296	0,253	0,1498	0,080	0,0474	0,1571				
SŁUP RPK19 (RSA)			0,1951		0,1204	0,2292	160	5,7	912	<b>209</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,176	0,253	0,0891	0,080	0,0282	0,0934				
SŁUP RPP24 (RSA)			0,2841		0,1485	0,3206	125	5,7	712,5	<b>228,4</b>
AsXSn 4x120mm <sup>2</sup>	0,069	0,253	0,0349	0,080	0,0110	0,0366				
RONK32 (RSA)			0,3190		0,1596	0,3567	100	5,7	570	<b>203,3</b>
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,142	0,320	0,0909	0,082	0,0233	0,0938				
K37			0,4099		0,1828	0,4489	80	5,3	424	<b>190,3</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione****Linia LG2 Dla zwarcia w na słupie K15 obw .2**

	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,210	0,320	0,1344	0,082	0,0344	0,1387				
RNK10			0,1544		0,0744	0,1714	100	5,7	570	<b>97,7</b>
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,142	0,320	0,0909	0,083	0,0236	0,0939				
K15			0,2453		0,0980	0,2641	100	5,7	570	<b>150,6</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione****Linia LG2 +LO2/1 Dla zwarcia w na słupie K6 obw .2**

	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,210	0,320	0,1344	0,082	0,0344	0,1387				
RNK10			0,1544		0,0744	0,1714	100	5,7	570	<b>97,7</b>
AsXSn 4x70mm <sup>2</sup>	0,141	0,443	0,1249	0,083	0,0234	0,1271				
K6			0,2793		0,0978	0,2960	100	5,7	570	<b>168,7</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnion****Linia LG2+LO2/2 Dla zwarcia w na słupie K14 obw .2**

	[km]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω/km]	[Ω]	[Ω]	[A]		[A]	[V]
TRAFO 160 kVA			0,0200		0,0400	0,0400				
AsXSn 4x95mm <sup>2</sup>	0,210	0,320	0,1344	0,082	0,0344	0,1387				
RNK10			0,1544		0,0744	0,1714	100	5,7	570	<b>97,7</b>
AsXSn 4x70mm <sup>2</sup>	0,097	0,443	0,0859	0,082	0,0159	0,0874				
RPK12			0,2403		0,0903	0,2568	100	5,7	570	<b>146,4</b>
AsXSn 4x70mm <sup>2</sup>	0,080	0,443	0,0709	0,083	0,0133	0,0721				
K14			0,3112		0,1036	0,3280	100	5,7	570	<b>187</b>

Warunki skuteczności samoczynnego wyłączenia zasilania  **$U_a < 230 \text{ V}$  spełnione**

### 2.1.12.2 Sprawdzenie spadów napięć

Ze względu na brak zmiany ilości odbiorców i mocy przy jednoczesnym zwiększeniu przekroju linii zasilających, szczegółowe obliczenia spadków napięć pominięto, ze względu na oczywistą ich poprawę

Dla obw. nr 1 linii napowietrznej LNN LG1, LO1/1, LO1/2, LO1/3, LO1/4 na odcinku od stacji transformatorowej do słupa K42

nr odpł.	odcinek linii.	odb 1-faz $n_1$	odb 3 faz $n_3$	$P_i$ kW	ilość odbior ów $n$	$k_j$	$P_o$ kW	przek przewodu $mm^2$	długość odcinka m	spadek napięcia %
12	K42-RONK32	0	2	20	2	0,88	17,6	120	30	0,08
11	RONK32- P31	8	8	148	18	0,293	43,4	120	36	0,23
10	P31-RPP24	1	2	174	21	0,268	46,6	120	34,5	0,23
9	RPP24-P23	7	15	366	43	0,169	61,9	120	42	0,38
8	P23-P21	1	2	392	46	0,160	62,7	120	44	0,40
7	P21-P20	1	5	448	52	0,146	65,4	120	36,5	0,35
6	P20-RPK19	0	2	468	54	0,188	88,0	120	24,5	0,31
5	RPK19 -P17	0	2	488	56	0,139	67,8	120	49,5	0,49
4	P17-P16	1	2	514	57	0,137	70,4	120	46,5	0,47
	P16- RNP10	0	3	544	60	0,132	71,8	120	42,5	0,44
	RNP10-STACJA	0	0	544	60	0,151	82,1	120	210	2,50
$\Delta U\%$ na odcinku do Stacji do słupa K11/2 dz.nr 364/2									<b>495,5</b>	<b>5,86</b>

Dla obw. nr 2 linii napowietrznej LNN LG2;LO2/1 na odcinku od stacji transformatorowej do słupa K6

nr odpł.	odcinek linii.	odb 1-faz $n_1$	odb 3 faz $n_3$	$P_i$ kW	ilość odbior ów $n$	$k_j$	$P_o$ kW	przek przewodu $mm^2$	długość odcinka m	spadek napięcia %
9	K6- P7	0	1	10	1	1,000	10,0	70	34,5	0,09
8	P7-P8	0	0	10	1	1,000	10,0	70	35	0,09
7	P8 - P9	0	3	40	4	0,660	26,4	70	37	0,24
6	P9 - RNK10	0	2	60	6	0,547	32,8	70	36,5	0,30
5	RNK10 - N4	3	8	158	17	0,301	47,6	95	25	0,22
4	N4 - RNP3	0	2	178	19	0,286	50,9	95	47	0,44
3	RNP3- P2	4	11	312	34	0,198	61,8	95	47	0,53
2	P2-K1	0	3	342	37	0,183	62,6	95	42	0,48
1	K1 - STACJA	0	3	372	40	0,172	64,0	95	51	0,60
$\Delta U\%$ na odcinku do Stacji do słupa K28									<b>355</b>	<b>2,97</b>

Dla obw. nr 2 linii napowietrznej LNN LG2;LO2/1 na odcinku od stacji transformatorowej do słupa K14

nr odpł.	odcinek linii.	odb 1-faz $n_1$	odb 3 faz $n_3$	$P_i$ kW	ilość odbior ów $n$	$k_j$	$P_o$ kW	przek przewodu $mm^2$	długość odcinka m	spadek napięcia %
9	K14- P13	0	3	30	3	0,747	22,4	70	39,5	0,22
8	P13-RPK12	0	2	50	5	0,592	29,6	70	41	0,30
7	RPK12 - N11	0	1	60	6	0,547	32,8	70	52,5	0,43
6	N11 - RNK10	2	2	92	10	0,408	37,5	70	36,5	0,34
5	RNK10 - N4	1	6	158	17	0,302	47,7	95	25	0,22
4	N4 - RNK3	0	2	178	19	0,285	50,7	95	47	0,44
3	RNK3- P2	0	2	198	21	0,268	53,1	95	47	0,46
2	P2-K1	0	3	228	24	0,245	55,9	95	42	0,43
1	K1 - STACJA	0	3	258	27	0,227	58,6	95	51	0,55
$\Delta U\%$ na odcinku do Stacji do słupa K28									<b>381,5</b>	<b>3,37</b>

## 2.1.13 Obliczenia statyczne stanowisk słupowych

### LINIE nN 0,4 kV

LG1 - AsXSn4x120 a=35- 50m –  $F_{n120}=842\text{dAN}$  ;  $P_{n120}=17,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,61\text{daN/m}$   
LO1/1 - AsXSn4x120 a=35- 50m –  $F_{n120}=842\text{dAN}$  ;  $P_{n120}=17,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,61\text{daN/m}$   
LO1/2 -AsXSn4x120 a=35- 50m –  $F_{n120}=842\text{dAN}$  ;  $P_{n120}=17,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,61\text{daN/m}$   
LO1/3 - AsXSn4x95 a=35- 50m –  $F_{n95}=668\text{dAN}$  ;  $P_{n95}=17,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,45\text{daN/m}$   
LO1/4 - AsXSn4x95 a=35- 50m –  $F_{n95}=668\text{dAN}$  ;  $P_{n95}=17,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,45\text{daN/m}$   
LO1/5 -AsXSn4x70 a=35- 50m -  $F_{n70}=562\text{dAN}$  ;  $P_{n70}=20\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,25\text{daN/m}$   
LG2 -AsXSn4x95 a=35- 50m –  $F_{n95}=668\text{dAN}$  ;  $P_{n95}=17,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,45\text{daN/m}$   
LO2/1 -AsXSn4x70 a=35- 50m -  $F_{n70}=562\text{dAN}$  ;  $P_{n70}=20\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,25\text{daN/m}$   
LO2/2 -AsXSn4x70 a=35- 50m -  $F_{n70}=562\text{dAN}$  ;  $P_{n70}=20\text{ MPa}$  ;  $w_p=1,25\text{daN/m}$

Los1,2, – AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> a=35- 50m -  $F_{n25}=216\text{ dAN}$  ;  $P_{n25}=42,5\text{ MPa}$  ;  $w_p=0,68\text{daN/m}$   
- zwis max  $f_{\max}=1,5\text{m}$

- **dla słupów przelotowych LO1/3 i LO1/4 E-10,5/4,3**  
 $F_d=430\text{ daN}$ ,  $P_s=42\text{daN}$  a – 35-50m  $w_p=(1,45+0,68)=2,13\text{daN}$   
 $F_u=P_p+P_o+P_r$   $P_s=(w_p*a)+P_o+P_r+P_s=(2,13*50)+22+40+42=210,5\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_u$  spełniony
- **dla słupów przelotowych LG1 ; LO1/1 i LO1/2 E-10,5/4,3**  
 $F_d=430\text{ daN}$ ,  $P_s=42\text{daN}$  a – 35-50m  $w_p=(1,61+0,68)=2,29\text{daN}$   
 $F_u=P_p+P_o+P_r$   $P_s=(w_p*a)+P_o+P_r+P_s=(2,29*50)+22+40+42=218,5\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_u$  spełniony
- **dla słupów przelotowych LG2 E-10,5/4,3**  
 $F_d=430\text{ daN}$ ,  $P_s=42\text{daN}$  a – 35-50m  $w_p=(1,45+0,68)=2,13\text{daN}$   
 $F_u=P_p+P_o+P_r$   $P_s=(w_p*a)+P_o+P_r+P_s=(2,13*50)+22+40+42=210,5\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_u$  spełniony
- **dla słupów przelotowych LO2/1 ; LO2/2 E-10,5/4,3**  
 $F_d=430\text{ daN}$ ,  $P_s=42\text{daN}$  a – 35-50m  $w_p=(1,25+0,68)=1,93\text{daN}$   
 $F_u=P_p+P_o+P_r$   $P_s=(w_p*a)+P_o+P_r+P_s=(1,93*50)+22+40+42=200,5\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_u$  spełniony
- **dla słupów przelotowych LO1/3 K34 i LO1/4 K37 E-10,5/4,3**  
 $F_d=430\text{ daN}$ ,  $P_s=42\text{daN}$  a – 35-50m  $w_p=(1,45+0,68)=2,13\text{daN}$   
 $F_u=P_p+P_o+P_r$   $P_s=(w_p*a)+P_o+P_r+P_s=(2,13*50)+22+40+42=210,5\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_u$  spełniony
- **dla słupów przelotowych linii dwutorowej LG1 i LG2 (P2) E-10,5/4,3**  
 $F_d=430\text{ daN}$ ,  $P_s=42\text{daN}$  a – 35-50m  $w_p=(1,45+1,61+0,68)=3,74\text{daN}$   
 $F_u=P_p+P_o+P_r$   $P_s=(w_p*a)+P_o+P_r+P_s=(3,74*50)+22+40+42=291\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_u$  spełniony
- **dla słupa krańcowego LG1 i LG2 K1 E-10,5/20**  
 $F_d=2000\text{ daN}$ ,  $P_s=51\text{daN}$  , a-35-50m  $F_n=(842+668+216)=1726\text{daN}$   
 $F_u=F_n+P_o+P_r=1726+22+40=1788\text{daN}$   
 $F_z=P_s+P_o+P_r=51+22+40=113\text{daN}$   
 $F_{wLG2}=(F_u^2+F_z^2)^{1/2}=(1788^2+113^2)^{1/2}=1791,5\text{daN}$   
warunek  $F_d>F_w$  spełniony

- **dla słupów krańcowych LO1/5 K38 E-10,5/10**  
**Fd=1000 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fn=(562+216)=778daN  
Fu=Fn+.Po+Pr =778+22+40=840daN  
Fz =Ps+Po+Pr=49+22+40=111daN  
**Fw<sub>LG2</sub>=(Fu<sup>2</sup>+Fz<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (884<sup>2</sup>+111<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = 847,3daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupów krańcowych LO1/3 K34 i LO1/4 K37 E-10,5/10**  
**Fd=1000 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fn=(668+216)=884daN  
Fu=Fn+.Po+Pr =884+22+40=946daN  
Fz =Ps+Po+Pr=49+22+40=111daN  
**Fw<sub>LG2</sub>=(Fu<sup>2</sup>+Fz<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (884<sup>2</sup>+111<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = 952daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupów krańcowych LG1 K42 ; LO1/1 K28 i LO1/2 K30 E10,5/12**  
**Fd=1200 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fn=(842 + 216 )=1058daN  
Fu=Fn+.Po+Pr =1058+22+40=112daN  
Fz =Ps+Po+Pr=49+22+40=111daN  
**Fw<sub>LG2</sub>=(Fu<sup>2</sup>+Fz<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (1058<sup>2</sup>+111<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> =1063daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupów krańcowych LO2/1 K6 i LO2/2 K14 E-10,5/10**  
**Fd=1000 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fn=(562+216)=778daN  
Fu=Fn+.Po+Pr =778+22+40=840daN  
Fz =Ps+Po+Pr=49+22+40=111daN  
**Fw<sub>LG2</sub>=(Fu<sup>2</sup>+Fz<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (884<sup>2</sup>+111<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = 847,3daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupów krańcowych LG2 K15 E-10,5/10**  
**Fd=1000 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fn=(668+216)=884daN  
Fu=Fn+.Po+Pr =884+22+40=946daN  
Fz =Ps+Po+Pr=49+22+40=111daN  
**Fw<sub>LG2</sub>=(Fu<sup>2</sup>+Fz<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (884<sup>2</sup>+111<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = 952daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupa rozgałęźnego odporowo-krańcowego ROK24 E-10,5/17,5**  
w funkcji krańcowo - krańcowej dla LG1+LO1/1  
**Fd=1700 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fng<sub>120+25</sub>= 1058daN Fno<sub>120+25</sub>=1058daN  
**Fng=Fng+Po+Pr=1058+22+40=1120daN**  
**Fno=Fno+Po+Pr=1058+22+40=1120daN**  
**Fw =(Fng<sup>2</sup>+Fno<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (1120<sup>2</sup>+1120<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> =1583 daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupa rozgałęźnego krańcowo-krańcowego RNK19 E-10,5/17,5**  
w funkcji krańcowo - krańcowej dla LG1+  
**Fd=1700 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fng<sub>120+25</sub>= 1058daN Fno<sub>120+25</sub>=1058daN  
**Fng=Fng+Po+Pr=1058+22+40=1120daN**  
**Fno=Fno+Po+Pr=1058+22+40=1120daN**  
**Fw =(Fng<sup>2</sup>+Fno<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (1120<sup>2</sup>+1120<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> =1583 daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**
  
- **dla słupa rozgałęźnego krańcowo-krańcowego RKK3 E-10,5/25**  
w funkcji krańcowo - krańcowej dla LG1+LG2  
**Fd=2500 daN**, , Ps=49daN , a-35-50m Fng<sub>120+25</sub>= 1058daN Fno<sub>120+25</sub>=1058daN  
**Fng=Fng+Po+Pr=1726+22=1746daN**  
**Fno=Fno+Po+Pr=1726+22=1746daN**  
**Fw =(Fng<sup>2</sup>+Fno<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> = (1788<sup>2</sup>+1788<sup>2</sup>)<sup>1/2</sup> =2472 daN**  
**warunek Fd>Fw spełniony**

- **dla słupa rozgałęźno odporowo krańcowego ROK32 linii LG1 i LO1/4 E-10,5/15**  
 - dla funkcji narożnej linii LG1  
 $Pd=1500 \text{ daN}$ ,  $Ps=49 \text{ daN}$   $a_{LG} = (29,5+35,5)/2=32,5$   $F_n=1058 \text{ daN}$  ;  
 $P_p=50,0 \times 2,29=74,4 \text{ daN}$  ;  $\alpha=159^\circ$  ;  $\alpha/2=79,5^\circ$   $\cos \alpha/2=0,182$   
 $F_{u_n}=2 \times F_n \times \cos \alpha/2 + P_p = (2 \times 1058 \times 0,185) + 79,5 = 464,6 \text{ daN}$   
 - dla funkcji narożnej LG1 i krańcowej LO1/4  
 $\alpha_w (F_{u_n}, F_{u_k}) = 79,51^\circ - 68,45^\circ = 11,63^\circ$   $180 - \alpha_w = 168,37^\circ$   $\cos \alpha_w = (-0,979)$   
 $F_{u_w} = [F_{u_n}^2 + F_{u_k}^2 - 2 \times F_{u_k} \times F_{u_n} \times \cos(180 - \alpha)]^{1/2} = [464,6^2 + 884^2 - 2 \times 464,6 \times 884 \times (-0,979)]^{1/2} = 1342,18$   
 $F_{z_w} = P_o + P_r + P_s = 22 + 40 + 49 = 111 \text{ daN}$   
 $F_w = (F_{u_w}^2 + F_{z_w}^2)^{1/2} = (1342,18^2 + 111^2)^{1/2} = 1346 \text{ daN}$   
**warunek  $F_d > F_w$  spełniony**
- **dla słupa rozgałęźno narożno krańcowego RNK10 linii LG1 i LO1/4 E-10,5/25**  
 - dla funkcji narożnej linii LG1  
 $Pd=2500 \text{ daN}$ ,  $Ps=49 \text{ daN}$   $F_n=1058 \text{ daN}$  ;  
 - dla funkcji narożnej LG1 i krańcowej LO1/4  
 $\alpha_w (F_{u_{120+95}}, F_{u_{120}}) = 81,9^\circ$   $\alpha_w = 180 - \alpha = 98,1^\circ$   $\cos \alpha_w = (-0,141)$   
 $F_{u_w} = [F_{u_n}^2 + F_{u_k}^2 - 2 \times F_{u_k} \times F_{u_n} \times \cos(180 - \alpha)]^{1/2} = [1726^2 + 1058^2 - 2 \times 1726 \times 1058 \times (-0,141)]^{1/2} = 2147,9$   
 $F_{z_w} = P_o + P_r + P_s = 22 + 40 + 49 = 111 \text{ daN}$   
 $F_w = (F_{u_w}^2 + F_{z_w}^2)^{1/2} = (2147,9^2 + 111^2)^{1/2} = 2150,7 \text{ daN}$   
**warunek  $F_d > F_w$  spełniony**
- **dla słupa narożnego N-11 linii LG2 typu E10,5/6 I**  
 $Pd=6000 \text{ daN}$ ,  $Ps=49 \text{ daN}$   $a_{LG} = (52+45)/2=48,5$   $P_p=48,5 \times 1,45=70,32 \text{ daN}$  ;  $\alpha=160,4^\circ$  ;  $\alpha/2=80,2^\circ$   
 $\cos \alpha/2=0,170$   
 $F_u = 2 \times F_n \times \cos \alpha/2 + P_o + P_r + P_p = (2 \times 884 \times 0,170) + 22 + 40 + 70,32 = 432,89 \text{ daN}$   
 $F_z = P_o + P_r + P_s = 22 + 40 + 49 = 111 \text{ daN}$   
 $F_w = (F_u^2 + F_z^2)^{1/2} = (432,9^2 + 111^2)^{1/2} = 446,9 \text{ daN}$   
**warunek  $F_d > F_w$  spełniony**
- **dla słupa narożnego N-4 linii LG1+ LG2 typu E10,5/10**  
 $Pd=6000 \text{ daN}$ ,  $Ps=49 \text{ daN}$   $a_{LG} = (24,5+46,5)/2=35,5$   $P_p=35,5 \times 3,06=108,63 \text{ daN}$  ;  $\alpha=172,23^\circ$  ;  $\alpha/2=86,1^\circ$   
 $\cos \alpha/2=0,068$   
 $F_u = 2 \times F_n \times \cos \alpha/2 + P_o + P_r + P_p = (2 \times 1726 \times 0,068) + 22 + 40 + 108,6 = 432,89 \text{ daN}$   
 $F_z = P_o + P_r + P_s = 22 + 40 + 49 = 111 \text{ daN}$   
 $F_w = (F_u^2 + F_z^2)^{1/2} = (432,9^2 + 111^2)^{1/2} = 446,9 \text{ daN}$   
**warunek  $F_d > F_w$  spełniony**
- **dla słupa rozgałęźnego przelotowo krańcowego RPK12 dla linii LG2 i LO2/2 E10/10**  
 $F_d=1000 \text{ daN}$ ,  $Ps=49 \text{ daN}$ ,  $a_{LG}=(44,5+52,5)/2=48,5 \text{ m}$   $P_{p_{LG}}=(48,5 \times 1,45)=70,32 \text{ daN}$   $F_{n_{LO}}=778 \text{ daN}$   
 $F_u = F_{n_{LO}} + P_o + P_r + P_{p_{LG}} = 778 + 22 + 40 + 70,32 = 910,3 \text{ daN}$   
 $F_z = P_s + P_o + P_r = 49 + 22 + 40 = 111 \text{ daN}$   
 $F_{w_{LG2}} = (F_u^2 + F_z^2)^{1/2} = (910,3^2 + 111^2)^{1/2} = 916 \text{ daN}$   
**warunek  $F_d > F_w$  spełniony**

### 2.1.14 Zestawienie materiałów podstawowych

Materiały do zabudowy

Linie napowietrzna nN

Lp.	Wyszczególnienie nazw materiałów lub elementów	Jednostka	Ilość
1	Żerdź wirowana E10,5/25	szt.	1
2	Żerdź wirowana E10,5/20	szt.	1
3	Żerdź wirowana E10,5/17,5	szt.	2
4	Żerdź wirowana E10,5/15	szt.	1
5	Żerdź wirowana E10,5/12	szt.	2
6	Żerdź wirowana E10,5/10	szt.	8
7	Żerdź wirowana E10,5/6	szt.	2
8	Żerdź wirowana E10,5/4,3	szt.	19
9	Żerdź wirowana E12/25	szt.	1
10	Żerdź wirowana E12/10	szt.	1
10	Ustoje UP1	kpl.	19
11	Ustoje UP3	kpl.	13
12	Ustoje UB2	kpl.	1
13	Ustoje SFP111	kpl.	2
14	Ustoje SFP111+ SP11	kpl.	1
15	Ustoje SFP122	kpl.	1
16	Ustoje SFP122 + SP22	kpl.	1
17	Ograniczniki przepięć BOP-R 0,5/10 (14)x4	szt.	56
18	Słupowe rozłączniki bezpiecznikowe RSA1/3 (2+1+1)	szt.	4
19	Przewód AsXSn4x120mm <sup>2</sup>	mb.	776
20	Przewód AsXSn4x95mm <sup>2</sup>	mb.	656
21	Przewód AsXSn4x70mm <sup>2</sup>	mb.	223,5
22	Przewód AsXSn4x50mm <sup>2</sup>	mb.	30
23	Przewód AsXSn2x25mm <sup>2</sup>	mb.	1685

### Materiały z demontażu

Lp.	Wyszczególnienie nazw materiałów lub elementów	Jednostka	Ilość
1	Przewód AL -50mm <sup>2</sup>	mb	1890
2	Przewód AL -16mm <sup>2</sup> (21+14+22+17+20 )	mb	94
3	Żerdź ŻN-12	szt.	5
4	Żerdź ŻN-10	szt.	45
5	D10	szt	5

Materiały z demontażu przekazać do Rejonu Energetycznego Sieradz , Sieradz ul. Wojska Polskiego 98

**Szczegółowe zestawienie materiałów zgodnie z załączonymi kartami katalogowymi i stanowiącym odrębne opracowanie do dokumentacji projektowej kosztorysem inwestorskim z przedmiarem robót.**

## 2.2 CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### 2.2.1 Schemat zasilania rys. ES-1



### 2.2.2 PZT przebudowa sieci napowietrznej rys. EP-1 arkusz 1

### **2.2.3 PZT przebudowa sieci napowietrznej rys. EP-1 arkusz 2**

#### 2.2.4 PZT przebudowa sieci napowietrznej rys. EP-2

### **3 ZAŁĄCZNIKI**

#### **3.1 Informacja „BIOZ”**

---

#### **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

---

**Zakres: PRZEBUDOWA LINII NAPOWIETRZNEJ nN ZASILANEJ ZE STACJI  
TRANSFORMATOROWEJ NR ZDUŃSKA WOLA 86 NR 3-1345  
ORAZ ZDUŃSKA WOLA 22 NR 3-1663**

---

**Adres ZDUŃSKA WOLA**

**DZ. NR 283/2 ; 269; 258 ; 230 ;252 ; 218 ; 211 ; 44 ; 194 OBR-3**

**Dz. NR DZ. NR : 235/6 OBR-6**

---

**Inwestor: PGE DYSTRYBUCJA S.A. O/d Łódź  
90-021 ŁÓDŹ UL. TUWIMA 58**

---

**Projektant:**

**Asystent:**

---

**Data opracowania: 01. 2020**

---

## **1. Zakres robót**

Przebudowa linii napowietrznych nN i przyłączy z wymianą na przewody izolowane oraz stanowisk słupowych na żerdzie wirowane, w obrębie stacji transformatorowej nr 3-0718 Zduńska Wola 38 w miejscowości Zduńska Wola

Kolejność prowadzenia prac:

- przygotowanie miejsca pracy wyznaczenie miejsc zabudowy słupów
- Wykonanie wymiany słupów i przewodów w liniach odgałęźnych z przebiegiem przyłączy
- Wykonanie wymiany słupów funkcyjnych w liniach głównych z podwieszeniem tymczasowym przewodów w sekcjach odciągowych
- sukcesywna wymiana odcinków linii napowietrznych nN ze stanowiskami słupowymi, z przebiegiem przewodów przyłączy
- wykonanie wymaganych przełączeń w liniach napowietrznych i rozdzielni RSW dla przywrócenia zasilania odbiorców
- wymiana elementów wyposażenia stacji

## **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

- stacja transformatorowa wewnętrzna 15/0,4kV,
- linia napowietrzna nN
- drogi powiatowe
- drogi gminne

## **3. Elementy mogące stworzyć zagrożenie**

- stacja transformatorowa wewnętrzna
- roboty demontażowe i montażowe istniejących linii napowietrznych nN

## **4. Przewidywane zagrożenia**

- przy montażu słupów – praca dźwigu i koparki
- przy podwieszeniu przewodów linii i przyłączy w przęsłach skrzyżowaniowych z drogami

## **5. Sposób prowadzenia instruktażu**

Prace szczególnie niebezpieczne w pobliżu urządzeń energetycznych prowadzi się na pisemne polecenie wydane przez uprawnionego pracownika Zakładu Energetycznego. Pracownicy pracujący przy budowie urządzeń energetycznych powinni posiadać odpowiednie i aktualne świadectwa kwalifikacyjne. Kierownik budowy ma obowiązek przedstawienia zagrożeń występujących w czasie prowadzenia prac oraz przygotować i przeprowadzić instruktaż na temat przestrzegania przepisów BHP i udzielania pierwszej pomocy.

## **6. Wskazanie środków zabezpieczających i technicznych**

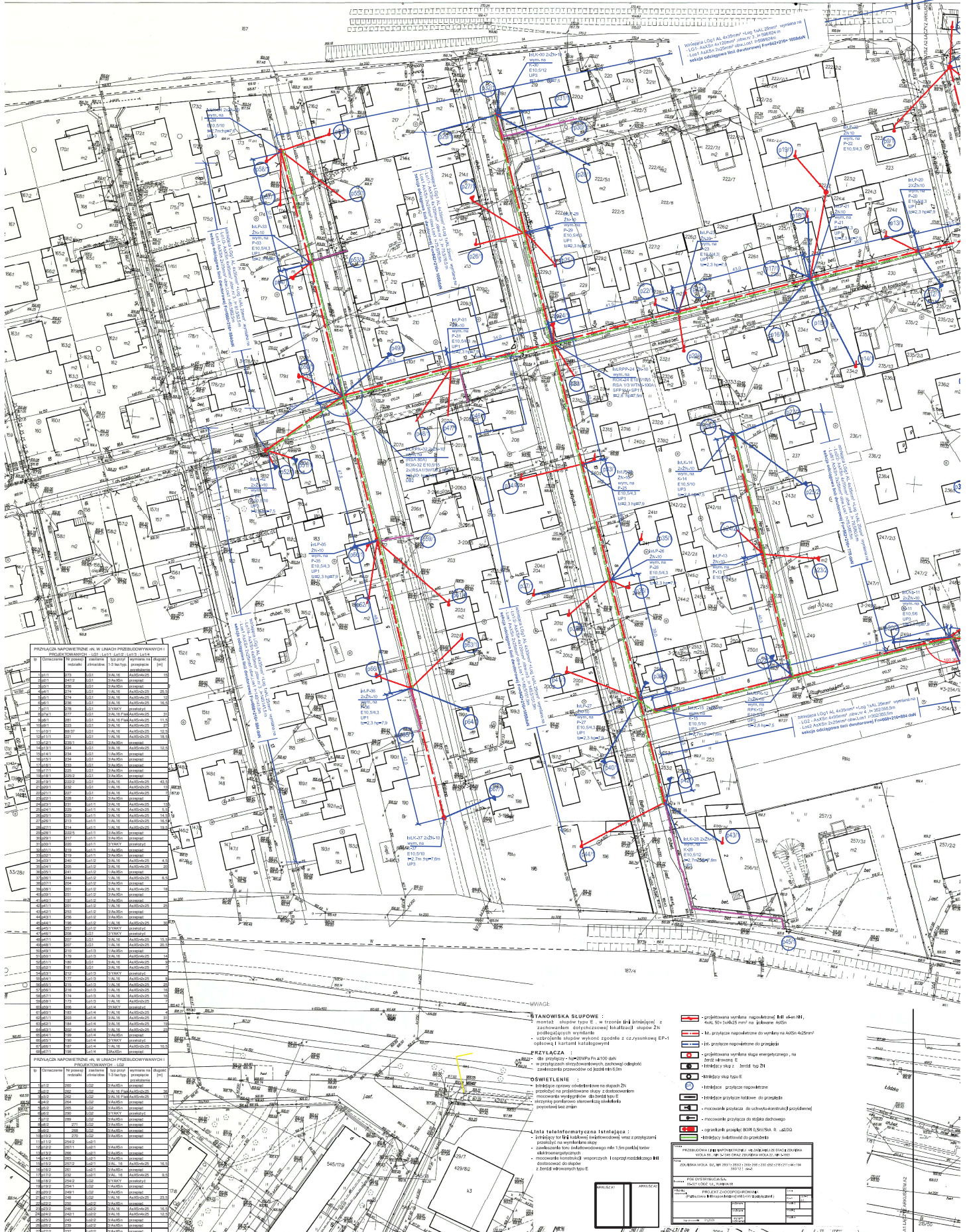
- teren robót należy oznakować i zabezpieczyć poręczą, barierką lub taśmą ostrzegawczą wokół wykopów, na odległość nie mniejszą niż 1,5 m. Na barierce powinna być umieszczona tablica ostrzegawcza o istniejącym zagrożeniu w przypadku przebywania w pobliżu prowadzonych prac.
- miejsca postojowe na terenie prowadzonych prac powinny być wyznaczone tylko dla pojazdów używanych w trakcie wykonywania robót budowlanych.
- strefę niebezpieczną, w której istnieje źródło zagrożenia, należy oznakować i wygrodzić jak opisano w części „Teren robót”.
- maszyny, urządzenia i sprzęt, które podlegają dozorowi technicznemu, a są eksploatowane na budowie, powinny posiadać dokumenty uprawniające do ich eksploatacji, a osoby je obsługujące powinny posiadać odpowiednie uprawnienia.
- wywiesić tablice o treści „Nie załączać”.
- stosować zasady „asekuracji stanowiska pracy”.
- egzekwować od pracowników stosowania właściwych środków ochrony indywidualnej.
- praca na wysokości tylko zespołowa z dodatkowym zabezpieczeniem pasami lub szelkami bezpieczeństwa z krótkimi linkami umocowanymi do stałych elementów konstrukcyjnych lub lin asekuracyjnych. Należy przeprowadzać przeglądy okresowe oraz odbiory wynikające z ogólnych przepisów bhp.
- w przypadku brygady uprawnionej do Prac Pod Napięciem (PPN) wymagać przestrzegania instrukcji i procedur wykonania prac oraz stosowania specjalistycznego sprzętu ochrony osobistej i narzędzi izolowanych zgodnie z odrębnymi przepisami branżowymi.
- wyznaczyć osoby kierujące ruchem przy wykonywaniu robót na odcinkach skrzyżowaniowych z istniejącymi ulicami.

**Kierownik budowy jest zobowiązany do wykonania planu BiOZ.**

**Informację do planu BiOZ opracowano na podstawie wzoru – rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).**

### **3.2 Uzgodnienie PGE Dystrybucja Łódź L.dz./RM/MO/uz/2/2020**







Podatnik/cecha, egidencja i inne jazyki i w tabeli - materiały podstawowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego	
Organ prowadzący podstawowy zasób geodezyjny i kartograficzny	STAROSTA POWIATU ZDUNOWOLSKI
Nazwa materiału zasobu	
Identyfikator <i>materyjny</i> jzy materiału zasobu	
Data wykonania kopii	Z
Imię, nazwisko i podpis osoby z tym numerem (zgodnie) z tym	

[illegible][illegible]

**STANOWISKA SŁUPOWE :**

- montaż słupów typu E , w trzonie linii istniejącej :
- zachowaniem dotychczasowej lokalizacji słupów ZN podlegających wymianie
- uzbrojenie słupów wykonać zgodnie z cz.rysunkową E opisową i kartami katalogowymi

- istniejące oprawy oświetleniowe na słupach ŻN przełożyć na projektowane słupy z dostosowaniem mocowania występków dla żerdzi typu E
- skrzynki pomiarowo sterownicze oświetlenia




- linia teleinformatyczna istniejąca :
- istniejący tor linii kablowej światłowodowej wraz z przyłączami przełożony na wymieniane słupy
- zawieszenie toru światłowodowego min 1,5m poniżej torów elektroenergetycznych
- mocowanie konstrukcji wsporczych i osprzęt rozdzielczego lin

- kł. przyłącze napowietrzne do wymiary na AxSxH 4x25mm
- kł. przyłącze napowietrzne do rozpięcia
- projektowana wymiary skupa energetycznego, na zewnątrz wykonano
- istniejący skup z bendem typu ZN
- istniejący skup typu E
- istniejące przyłącze napowietrzne
- istniejące przyłącze kablowe do przepięcia
- mocowanie przyłącza do uchwytu-konstrukcji przysiędnej
- mocowanie przyłącza do stojaka dachowego
- ogranicznik przepięć BOPR 0,5kV/10kA RoS1002
- istniejący światłowod do przełączenia

Załącznik 1		PRZEBUDOWA LINII NAPOMIERNICZNEJ o NAPIĘCIU ZE STACJI ZDUNSKA WOLA 66 kV, NR 1343 ORAZ ZDUNSKA WOLA ZD. NR 3A-0593	
ZDUNSKA WOLA, GZ, NR 203/202/203/206/206/220/220/216/211/44/194 330727 / odcinek			
Kwalifikacja		PGE DYSTRYBUCJA SA 90-021 ŁÓDŹ UL. TURKOWA 56	
Forma i tryb wyboru		PROJEKT ZAGOSPODAROWAŃ (Przebudowa 0,4 kV napojeniowej) o napięciu 0,4 kV w przeliczeniu	
Wykaz wykonawców	Wykonawca 1	Wykonawca 2	Wykonawca 3
	Wykonawca 4	Wykonawca 5	Wykonawca 6
	Wykonawca 7	Wykonawca 8	Wykonawca 9
	Wykonawca 10	Wykonawca 11	Wykonawca 12
Data zamknięcia		01.07.2020	





-  - demontaż jednego toru, dwutorowej linii napowietrznej nN, obw oświetlenia bez zmian
-  - demontaż dwutorowej linii napowietrznej nN, wraz z obwodem oświetleniowym
-  - demontaż stanowiska słupowego
-  - istniejący słup bez zmian

Tytuł:		PRZEBUDOWA LINII NAPOWIETRZNEJ nN ZASILANEJ ZE STACJI ŻDŹNIKA WOLA 86 , NR 3-134S ORAZ ŻDŹNIKA WOLA 22 , NR 3-16B3			
Autor:		ŻDŹNIKA WOLA D.Z. NR 2350 / 1969 obs-6			
Inwestor:		PGE DYSTRYBUKCYJA S.A. 00-021 ŁÓDŹ UL. TUWNIA 58			
Opracowanie:		PROJEKT ZAOPOROWADZANIA (Przebudowa linii napowietrznej nN 0,4 kV z przyłączami)		Nazwa i adres:	
Opis projektu:				EjP+L	
Dokumentacja techniczna:					
Koszty inwestycji:					
Czas realizacji:					
Rozkład kosztów:					
Data opracowania:				12.05.15	



