

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA	str. 2
2.0. UWAGI OGÓLNE	str. 2
3.0. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU	str. 2
4.0. FUNKCJA I SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA TERENU	str. 3
5.0. LOKALIZACJA PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW	str. 3
6.0. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH	str. 3
7.0. LINIE ENERGETYCZNE NAPOWIETRZNE nN	str. 4
8.0. LINIE ENERGETYCZNE KABLOWE nN	str. 10
9.0. OCHRONA OD PORAŻEŃ	str. 10
10.0. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	str. 11
11.0. OBLICZENIA TECHNICZNE	str. 14
12.0. POMIARY LINII KABLOWEJ nN	str. 14
13.0. UWAGI KOŃCOWE	str. 14

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

## **C. ZAŁĄCZNIKI**

1. WARUNKI PRZEBUDOWY SIECI PGE DYSTRYBUCJA S.A.  
Nr RE6/RM/SRJ/3382/2016 z dnia 11.08.2016r.,
2. PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ  
ZUDP422.1157.2016 z dnia 19.10.2016r.,
3. DECYZJA WÓJTA nr IGK.7011.11.2016
4. UZGODNIENIE PSG – ZAŁĄCZNIK Nr 1  
Nr BIU/328/2016 z dnia 28.10.2016r.
5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
6. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA
7. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO PIIB
8. UZGODNIENIA Z PRYWATNYMI WŁAŚCICIELAMI DZIAŁEK

## **D. ZAŁĄCZNIKI CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1. PLAN SYTUACYJNY   | - rys. E1 ark. 1 |
| 2. PLAN SYTUACYJNY   | - rys. E1 ark. 2 |
| 3. SCHEMAT ZASILANIA | - rys. E2        |

## **A. OPIS DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO**

### **1.0. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Niniejszy projekt opracowano na podstawie:

- Umowy nr IKG.272.24.2015 z dnia 21.12.2015 na opracowanie dokumentacji technicznej projektowej,
- Warunki przebudowy PGE nr RE6/RM/SRJ/3382/2016 z dnia 11.08.2016r.,
- Przepisów Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Normy SEP-E-003 – Elektroenergetyczne Linie Napowietrzne Projektowanie i Budowa,
- Katalogu Linii Napowietrznych Niskiego Napięcia z przewodami samonośnymi w powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych i ŻN - LnNi – ENSTO – Wrzesień 2008,
- Uzgodnień roboczych z inwestorem,
- Wizji lokalnej w terenie,
- Podkładu geodezyjnego terenu inwestycji.

### **2.0. UWAGI OGÓLNE**

Projektant dopuszcza zastosowanie materiałów innych producentów od podanych w projekcie (zamiennych) pod warunkiem zachowania parametrów technicznych i jakościowych oraz po spełnieniu warunków określonych w umowie. Wykonawca jest zobowiązany powiadomić Inwestora o swoim wyborze co najmniej trzy tygodnie przed jego użyciem, celem wyrażenia zgody Inwestora po uzyskaniu akceptacji projektanta. Wszelkie roboty z wykorzystaniem nie zaakceptowanych materiałów, wyrobów i urządzeń Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nie przyjęciem i nie zapłaceniem po ich zabudowaniu na budowie.

Prace budowlane realizowane zgodnie z niniejszym projektem należy skoordynować z realizacją prac projektowych branży drogowej, sanitarnej i telekomunikacyjnej.

### **3.0. PRZEDMIOT I ZAKRES PROJEKTU**

Przedmiotem opracowania jest „Budowa linii energetycznej nN z przebudową elementów sieci nN w ulicy: Hryniewickiej, Jodłowej, Ogrodowej i Hiacyntowej w Osiedlu Ignatki gm. Juchnowiec Kościelny”. Budowę sieci energetycznej nN zaprojektowano zgodnie z warunkami przebudowy linii energetycznych z dnia 11.08.2016r. wydanymi przez PGE Dystrybucja S.A. Rejon Białystok Teren.

Zakres opracowania:

- |   |  |               |
|---|--|---------------|
| 1 | rozbiórka linii elektroenergetycznej kablowej nN typu YAKXs 4x35mm <sup>2</sup>      | – L=54m,      |
| 2 | rozbiórka linii elektroenergetycznej napowietrznej nN typu AsXSn 4x50mm <sup>2</sup> | – L=9m,       |
| 3 | rozbiórka linii elektroenergetycznej napowietrznej nN typu 4xAl 35mm <sup>2</sup>    | – L=152m,     |
| 4 | rozbiórka słupów niskiego napięcia   | – 1szt.,      |
| 5 | rozbiórka przyłączy linii napowietrznej nN typu AsXSn 4x25mm <sup>2</sup>            | – L=53m,      |
| 6 | rozbiórka przyłączy linii napowietrznej nN typu AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>            | – L=13m,      |
| 7 | przebudowa słupów o żerdzi typu E  | – 2szt.       |
| 8 | budowa linii elektroenergetycznej kablowej nN typu YAKXs 4x120mm <sup>2</sup>        | –2– 250/305m, |

- |    |  |            |
|----|--|------------|
| 9  | budowa WLZ typu YKY 4x10mm <sup>2</sup>  | – 33/137m, |
| 10 | przebudowa linii elektroenerget. napowietrznej nN typu AsXSn 4x70mm <sup>2</sup> | – L=58m,   |
| 11 | rozbiórka zintegrowanych złączy kablowych typu ZK-1+TL                           | – 2szt.,   |
| 12 | budowa zintegrowanych złączy kablowych typu ZK-3+TL                              | – 5szt.,   |
| 13 | budowa uziomów   | – 7 kpl.   |

Urządzenia istniejące i projektowane przedstawiono na „Planie sytuacyjnym” w skali 1:500 - rys. E1 ark.1 i 2.

#### **4.0. FUNKCJA I SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

Z uwagi na kolizje istniejących urządzeń elektroenergetycznych z projektowanymi drogami na Osiedlu Ignatki zaprojektowano przebudowę sieci elektroenergetycznej. Istniejące linie napowietrzne nN podlegają rozbiórce. Zaprojektowano budowę sieci kablowej. Szczegółowy zakres robót do wykonania podano w dalszej części opisu w pkt. 6, 7 i 8 opracowania.

#### **5.0. LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Nr ewidencyjny działek przez które przebiega projektowana inwestycja:

235/28, 224, 223, 197/2, 196/104, 196/176 (uzyskana w wyniku podziału działki nr 196/66), 197/2, 196/121, 222/101, 222/226 (uzyskana w wyniku podziału działki nr 222/33), 222/229 (uzyskana w wyniku podziału działki nr 222/215), 222/125, 222/225 (uzyskana w wyniku podziału działki nr 222/33) oraz czasowe zajęcie na działkach nr 235/50, 235/16, 235/34, 235/9 – w obrębie 200205\_2.0023 - Księżyno Kolonia, jednostka ewidencyjna: 200205\_2 - Gmina Juchnowiec Kościelny. Szczegółową lokalizację projektowanych elementów sieci energetycznej w zakresie objętym opracowaniem przedstawiono na „Planie sytuacyjnym” na rys. E1 ark. 1 i 2.

**Projektowana budowa w/w ulic realizowana będzie według zasad określonych ustawą o szczególnych zasadach realizacji inwestycji drogowych (ZRID).**

#### **6.0. OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWANYCH – LINIE ENERGETYCZNE**

Projekt przewiduje rozbiórkę kolidujących elementów sieci energetycznej z budową projektowanych dróg. W celu zasilania istniejących odbiorców należy wybudować sieć kablową nN wraz z złączami kablowymi.

W zakresie objętym projektem istnieją trzy kolidujące linie napowietrzne nN typu:

1. – 4xAL35mm<sup>2</sup>: od stacji ST11-1311 do słupa nr4 typu RN-10/ŻN w ul. Hiacyntowej,
2. – AsXSn 4x70mm<sup>2</sup>: od stacji ST11-1311 do słupa nr6 typu E-10,5/10 w ul. Ogrodowej,
3. – AsXSn 4x50mm<sup>2</sup>: od stacji ST11-1312 do słupa nr16 typu E-10,5/6 w ul. Hiacyntowej

oraz trzy kolidujące linie kablowe nN typu:

1. – YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>: od słupa nr16 typu E-10,5/6 do złącza ZK8261 w ul. Hiacyntowej,
2. – YAKXS 4x120mm<sup>2</sup>: od słupa nr4 typu E-10,5/10 (ST11-1636) do złącza ZK-10979 w ul. Śródleśnej (przejście przez ul. Hryniewicką),
3. – YAKY: od dz.222/104 w ul. Ogrodowej do dz. 196/115 w ul. Hryniewickiej (linia nieczynna).

## **7.0. LINIE ENERGETYCZNE NAPOWIETRZNE nN.**

Zakres projektu obejmuje rozbiórkę istniejącej linii napowietrznej nN typu 4xAL35 mm<sup>2</sup> o długości trasowej 152m zasilanej ze stacji transformatorowej ST11-1311 pole 2 wraz ze słupami (trzy słupy typu RN-10/ŻN o numerach 2, 3, 4), słup nr 1 typu RN-10/ŻN pozostawić bez zmian. Dodatkowo należy zdemontować trzy przyłącza napowietrzne typu AsXSn 4x25mm<sup>2</sup> o łącznej długości 53m oraz jedno o długości 13m wykonane przewodem AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>.

Ponadto rozbiórce podlega odcinek istniejącej linii napowietrznej nN zasilanej ze stacji transformatorowej ST11-1312 pole 3 typu AsXSn 4x50mm<sup>2</sup> L-9m pomiędzy słupem nr 15, a 16 (słup nr 16 do demontażu). Słup nr 15 typu E-10,5/6 przebudować na słup krańcowy typu K3-10,5/10. Linie i słupy do rozbiórki zaznaczono na rys. E1 ark. 2 „Plan sytuacyjny”.

Prace rozbiórkowe należy wykonywać po uprzednim odłączeniu napięcia zasilania i obustronnym uziemieniu linii. Teren po rozbiórce należy uporządkować i przywrócić do stanu pierwotnego.

Projekt obejmuje przebudowę linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> od istniejącego słupa Nr1 zlokalizowanego na dz. 222/100 przy granicy z drogą (dz. 222/101) do projektowanego słupa Nr3 na dz. 196/121. Przebudowa linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> polega na wymianie słupa nr 3 na słup typu O4 o żerdzi E-10,5/10.

Dla projektowanych słupów zastosować ustoje dla gruntu średniego. W przypadku stwierdzenia gruntu słabego, ustoje słupów należy przyjąć dla tej kategorii gruntu. Całość robót wykonać zgodnie z „Albumem Linii Napowietrznych Niskiego Napięcia z przewodami samonośnymi o powłoce z polietylenu usieciowanego o przekrojach 25-120mm<sup>2</sup> na żerdziach wirowanych i ŻN - LnNi”. Uzbrojenie słupów zgodnie z załączonym zestawieniem materiałów. Trasę projektowanych i istniejących linii elektroenergetycznych przedstawiono w skali 1:500 na rys. E1 ark. 2 „Plan sytuacyjny”.

## **8.0. LINIE ENERGETYCZNE KABLOWE nN**

Projekt przewiduje rozbiórkę kablowej linii energetycznej typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> L- 54m od słupa Nr16 do złącza kablowego ZK5429 i ZK8261 przy ul. Hiacyntowej. Złącza kablowe do demontażu.

Istniejący kabel typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> (kierunek ZK-10979) przy skrzyżowaniu ul. Hryniewickiej z ul. Śródleśną zabezpieczyć dwudzielną rurą osłonową Ø 110. Głębokość kabla oraz rury osłonowej dostosować do rzędnej projektowanej jezdni. Kabel elektroenergetyczny typu YAKY przechodzący przez ul. Hryniewicką do nieruchomości nr 196/115 zabezpieczyć rurą dwudzielną. Prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Rury zabezpieczyć dławnicami czopowymi (uszczelniaczami). Roboty elektroenergetyczne należy koordynować z wykonawcą budowy drogi oraz kanalizacji.

W miejsce zdemontowanej linii napowietrznej typu 4xAL35mm<sup>2</sup> i zdemontowanej linii kablowej typu YAKXs 4x35mm<sup>2</sup> projektuje się budowę linii kablowej typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> o długości trasowej 250m (długość montażowa 305m). Kabel wprowadzić na projektowany słup nr 3 typu O4-10,5/10. Na trasie kabla należy wybudować pięć złączy kablowych typu ZK-3+TL (wyposażenie wg schematu). Kabel na słupie chronić rurą osłonową Ø75 odporną na UV. Wyjście kabla z rury zabezpieczyć rurką termokurczliwą. Do wykonania uszczelnienia końca kabla stosować palczatki termokurczliwe. Linie kablową na słupie zabezpieczyć ogranicznikami przepięć. Wykonać uziemienie słupa.

Kabel w ziemi – w wykopie wąskoprzestrzennym, układać na głębokości 0,7m na 10cm warstwie z piasku. Kable przykryć warstwą piasku o takiej samej grubości oraz folią ostrzegawczą w kolorze niebieskim o grubości min. 0,5mm i szerokości 0,25m. Odległość folii od kabla powinna wynosić min. 0,25m. Kable układać linią falistą. Rowy kablowe zasypywać zagęszczając grunt

warstwami z odtworzeniem istniejącej struktury glebowej. W przypadku naruszenia przy robotach ziemnych umocnień drenarskich, należy je odbudować. Skrzyżowanie projektowanego kabla z istniejącymi mediami oraz zjazdami wykonać w przepustach z rury typu HDPE110 oraz HDPEt 110. Uszczelnienie przepustów wykonać dławnicami czopowymi. Szczegóły dotyczące miejsca założenia przepustów, typ rury osłonowej i ich długość podano na „Planie sytuacyjnym” – rys. E1 ark. 1 i 2.

**Przejścia poprzeczne pod drogą winno być wykonane w rurze osłonowej, metodą odkrywkową z zachowaniem wymaganego zagłębienia poniżej rzędnej jezdni drogi.**

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych m.in. przy wejściach do złącz kablowych oraz na słupie. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej: kierunek linii, długość, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.

Trasę kabla oraz lokalizację złączy kablowych podano na planie sytuacyjnym – rys. E1 ark. 2, a schemat połączeń przedstawia rys. E2 „Schemat ideowy sieci energetycznej”.

WLZ wykonać kablem typu YKY 4x10mm<sup>2</sup>. Długość łączna WLZ wynosi 33m (długość montażowa 137m). Do zasilania nieruchomości, wcześniej zasilanych ze zdemontowanych złączy kablowych ZK-5429 i ZK-8261, wykorzystać istniejące WLZ wprowadzając je do projektowanych zintegrowanych złączy kablowych ZK nr 1 oraz ZK nr 2.

Złącza kablowe zintegrowane z szafką pomiarową posadowić w miejscach wskazanych na planie sytuacyjnym w wykopie na podsypce piaskowo żwirowej o grubości ok. 0,35m. Szafki i złącza kablowe wyposażać we wkładki patentowe zgodne z aktualnie obowiązującymi wytycznymi PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok RE Białystok Teren. W złączach kablowo - pomiarowych, należy zamontować rury osłonowe dla wyprowadzenia na zewnątrz przewodów odpływowych (wlz).

Projektowana linia kablowa typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> zasilana będzie z linii AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> ze słupa nr3 (p.2 ST11-1311). Obliczenia zamieszczono w punkcie 11.0. „Obliczenia Techniczne”.

Roboty ziemne w obszarze strefy kontrolowanej istniejącego gazociągu – szerokość 1m – wykonywać ręcznie zgodnie z załącznikiem nr 9 (uzgodnienie PSG – Nr BIU/328/2016). W przypadku uszkodzenia sieci gazowej koszty naprawy poniesie wykonawca. O terminie rozpoczęcia prac powiadomić PSG Oddział w Warszawie RDG Białystok. Wbudowane uzbrojenie w strefie kontrolowanej istniejącej sieci gazowej podlega odbiorowi przez Przedstawiciela PSG Oddział w Warszawie RDG Białystok. (Prace wykonywać zgodnie z uzgodnieniem)

Po zakończeniu prac montażowych, w celu dokonania odbioru technicznego, linie kablowe zgłosić przed zasypaniem do PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok Teren oraz uprawnionemu geodecie do naniesienia ich na planach geodezyjnych.

Całość prac wykonać zgodnie z wytycznymi Inwestora, PGE Dystrybucja S.A., a także stosując się do zaleceń w załączonych decyzjach i uzgodnieniach. Należy przestrzegać obowiązujących przepisów i norm PN-76 E-05125 oraz N SEP-E-004.

## 9.0. OCHRONA OD PORAŻEŃ

Dla ochrony przeciwporażeniowej kablowej linii energetycznej nN projektowane złącza kablowe oraz słupy podlegają uziemieniu. Dla ochrony przepięciowej linii nN na wybranych słupach montować ograniczniki przepięć nN. Uziomy zaprojektowano jako szpilkowe z prętów stalowych pomiedziowanych. W przypadku nie uzyskania wymaganej wartości oporności uziemienia należy rozbudować o dodatkowe pręty (szpilki). Dodatkową ochroną od porażenia prądem elektrycznym będzie samoczynne, szybkie wyłączenie zasilania poprzez przepalenie się wstawek topikowych w szafie rozdzielniczy stacji transformatorowej. Ochronę od porażenia wykonać zgodnie z normą PN IEC 60 364-4-41.

**10.0. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW****10.1. Materiały do budowy linii nN**

APARATURA, OSPRZĘT I KONSTRUKCJE				
L.p	Wyszczególnienie	Typ	Jedn.	Ilość
1	<b>Słup nr 3</b>	<b>O4</b>	<b>szt.</b>	<b>1</b>
	Żerdź E10,5/10		szt.	1
	Ustój UP3 + UP2		kpl.	1
	Płyta stopowa 0,3x0,3m		szt.	1
	Objemka		szt.	3
	Płyta ustojowa U-85		szt.	3
	Hak wieszakowy z nakrętką		szt.	1
	Hak nakrętkowy		szt.	1
	Uchwyt odciągowy		szt.	2
	Taśma mocująca + klamerki		szt.	8
	Uziom z poz. 4 tabeli		szt.	1
	Bednarka stalowa - ocynkowana 25x4mm		m	10
	Podłączenie uziomu słupa kpl.		szt.	1
	Rura osłonowa Ø75mm ; 3m	odporna na UV	szt.	1
	Ramka do mocowania rury na żerdzie wibrowane		szt.	4
	Ogranicznik przepięć z zaciskami przebijającymi izolację		szt.	3
	Zacisk dwustronnie przebijający izolację		szt.	4
2	<b>Słup nr 15</b>	<b>K3</b>	<b>szt.</b>	<b>1</b>
	Żrdź E10,5/10		szt.	1
	Płyta usty UP2 + UP4		kpl.	1
	Płyta stopowa 0,3x0,3m		szt.	1
	Objemka		szt.	3
	Płyta ustojowa U-85		szt.	1
	Płyta ustojowa U-130		szt.	2
	Hak wieszakowy z nakrętką		szt.	1
	Uchwyt odciągowy		szt.	1
	Rura osłonowa Ø75mm ; 3m	odporna na UV	szt.	1
	Ramka do mocowania rury na żerdzie wibrowane		szt.	4
	Taśma mocująca + klamerki		szt.	8
	Uziom z poz. 4 tabeli		szt.	1
	Bednarka stalowa - ocynkowana 25x4mm		m	10
	Podłączenie uziomu słupa kpl.		szt.	1
	Ogranicznik przepięć z zaciskami przebijającymi izolację		szt.	3
	Zacisk dwustronnie przebijający izolację		szt.	4
3	<b>Złącza kablowe</b>	<b>wg. opisu rys.E2</b>	<b>szt.</b>	<b>5</b>
	Złącze zintegrowane ZK+TL wyposażone		szt.	5
	Uziom z poz. 4 tabeli		szt.	5
4	<b>Uziom do złącza ZK oraz słupa K3 i O4</b>	<b>wg. opisu p.11.3</b>	<b>szt.</b>	<b>7</b>

	Pręt uziomu 5/8" pomiedziowany z gwintem (L=1,5m - szt.)		szt.	126
	Bednarka stalowa - ocynkowana 25x4mm		m	157
	Złączka mosiężna 5/8" z gwintem		szt.	126
	Głowica 5/8"		szt.	21
	Grot 5/8"		szt.	21
	Uchwyt śrubowy krzyżowy		szt.	21
5	<b>Kable i przewody</b>			
	Kabel YKY 4x10mm <sup>2</sup>		m	137
	Oslony rurowe HDPE Ø 50	Ø50mm	m	2
	Uszczelniaacz osłony rurowej (dławnica czopowa) Ø 50	Ø50mm	szt.	2
	Kabel YAKXs 4x120mm <sup>2</sup>		m	305
	Folia niebieska	25cm x 0,5mm	m	50
	Palczatka do kabli 4-ro żyłowych 4x35mm <sup>2</sup>		szt.	12
	Oznaczniki do kabli nN		szt.	75
	Oslony rurowe HDPE Ø 110	Ø110mm	m	44
	Oslony rurowe HDPEt Ø 110/6,3	Ø110mm	m	20
	Oslony rurowe dwudzielne Ø 110 do układania pod jezdnią	Ø110mm	m	22
	Uszczelniaacz osłony rurowej (dławnica czopowa) Ø 110	Ø110mm	szt.	58
	Rura elektroinstalacyjna 37 (złączki, uchwyty, mocowanie)		m	84
6	<b>Drobne materiały montażowe: śruby, nakrętki, podkładki, zaciski, farba, wazelina, piasek, końcówki kablowe.</b>			

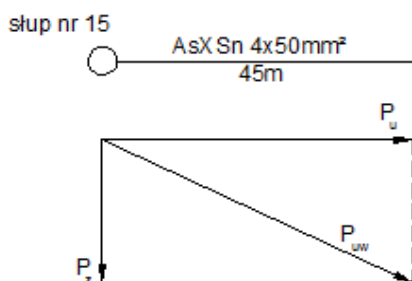
### 10.1. Materiały z demontażu

L.p	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
1	Słup o żerdzi E10,5/6	kpl.	1
2	Słup o żerdzi E10,5/10	kpl.	1
2	Słup typu RN-10/ŻN	kpl.	4
3	YAKY 4x35mm <sup>2</sup>	m	50
4	Przewód 4xAl 35mm <sup>2</sup>	m	150
5	Przewód AsXSn 4x50mm <sup>2</sup>	m	9
6	Złącze ZK1	szt.	2

## 11.0. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 11.1. Obliczenia wytrzymałości słupów

W związku ze skróceniem o ostatnie przęsło linii napowietrznej typu AsXSn 4x50mm<sup>2</sup> zachodzi konieczność przebudowy słupa nr 15 typu E10,5/6 na słup krańcowy o długości przęsła 45m. Z obliczeń wynika, że wymagania wytrzymałości statycznej spełni słup typu K3 o żerdzi E10,5/10.



Dla słupa krańcowego linii jedno-torowej dopuszczalne obciążenie Puw wynosi:

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} = \sqrt{N_p^2 + (P_s + P_o + N_r)^2} = 452,4[\text{daN}]$$

$P_u \geq N_p + N_r$  [daN];  $N_p$  – naciąg podstawowy przewodu,  $N_r$  – naciąg przyłączy

$P_z \geq P_s + P_o + N_r$  [daN]; obciążenie wiatrem: s-słupa, o-oprawy;  $N_r$ -naciąg przyłączy  
gdzie:

$P_u = 450$  [daN],  $N_r = 0$  – brak przyłączy

$P_z \geq P_s = 46$  [daN]; dla żerdzi E10,5/10

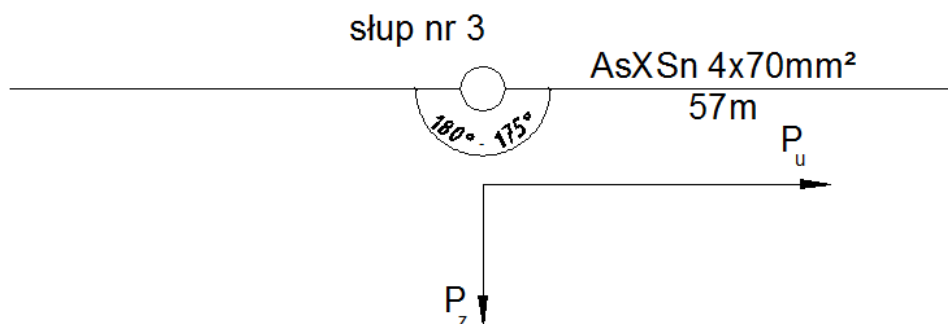
$P_{uw} = 452,4$  [daN]

Siła użytkowa  $P_{uw}$  słupa K3-10,5/10 wynosi 1000[daN] – **warunek spełniony**

Ustój do słupa K3-10,5/10 wykonać typu UP4+UP2.

Hak o obciążeniu poziomym  $F_x = N_p$

Projekt przebudowy linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> na dz. 196/121 obejmuje przebudowę słupa nr 3 na słup o zwiększonej wytrzymałości statycznej związanej z rozbiórką słupa nr 2 i zwiększeniem długości przęsła do 57m. Z obliczeń wynika, że wymagania spełni słup typu O4 o żerdzi E10,5/10.





Dla słupa odporowego linii jedno-torowej dopuszczalne obciążenie  $P_u$  z kątem  $\alpha=176^\circ$  wynosi:

$$P_u \geq \frac{2}{3} N_p + N_r \quad [\text{daN}]; \quad N_p - \text{naciąg podstawowy przewodu}, \quad N_r - \text{naciąg przyłączy}$$

$$P_z \geq P_n + P_p + P_s + P_o + N_r \quad [\text{daN}]; \quad \text{obciążenie wiatrem: s-słupa, o-oprawy, p-przewodów},$$

$$P_p = 1,26 \cdot 57 = 72 \quad [\text{daN}]$$

$$P_n = 2 N_p \cos(\alpha/2) = 2 \cdot 700 \cdot \cos 88^\circ = 49 \quad [\text{daN}]$$

gdzie:

$$P_u = \frac{2}{3} \cdot 700 = 467 \quad [\text{daN}], \quad N_r = 0 - \text{brak przyłączy}$$

$$P_z \geq P_s + P_p = 72 + 46 = 118 \quad [\text{daN}]; \quad \text{dla żerdzi E10,5/10}$$

Siła użytkowa  $P_u$  słupa O4-10,5/10 wynosi 1000[daN] – **warunek spełniony**

Ustój do słupa O4-10,5/10 wykonać typu UP3+UP2.

## 11.2. Obliczenia parametrów linii kablowej

Moc zainstalowana w stacji transformatorowej ST11-1311:

Zestawienie mocy zainstalowanej i projektowanej:

- istniejąca – na podstawie danych PGE :  $\Sigma P_i = 221 \text{ kW}$
- projektowana – na oświetlenie uliczne :  $P_o = 5 \text{ kW}$  (osobne opracowanie)

Moc szczytowa transformatora zainstalowanego:

Do obliczenia mocy szczytowej dla odbioru projektowanego przyjęto współczynnik jednoczesności dla 17 odbiorców:  $k_{17}=0,44$

$$P_s = k_{17} \times \Sigma(P_i + P_o) = 0,44 \times 226 = 100 \text{ kW}$$

Sprawdzenie mocy transformatora

Obciążenie transformatora przy  $\cos \phi = 0,87$  wynosi:

$$S = \frac{P_s}{\cos \phi} = \frac{100}{0,87} = 115 \text{ kVA}$$

**Zainstalowany transformator o mocy 160kVA, obciążony będzie w 72%.**

Dobór zabezpieczenia projektowanego obwodu zasilanego z pola nr2 w rozdzielnicy stacyjnej

Zestawienie mocy zainstalowanej:

moc zainstalowana zgodnie z danymi PGE:  $\Sigma P_i = 87 \text{ kW}$

Do obliczenia  $P_{II}$  mocy szczytowej obwodu pola nr2 przyjęto współczynnik  $k_6 = 0,66$

$$P_{II} = k_6 \times \Sigma P_i = 0,66 \times 87 = 57,42 \quad [\text{kW}]$$

Prąd szczytowy obciążenia wynosi:

$$I_s = \frac{P_{II}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \phi} = \frac{57,42}{1,73 \cdot 0,4 \cdot 0,87} = 95,38 \text{ A}$$

Obciążalność długotrwała przewodu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> wynosi 213A.

$$I_{dop} > I_{zab} > I_s; \quad 213 \text{ A} > 100 \text{ A} > 95,38 \text{ A} \quad - \text{ **warunek jest spełniony** }$$

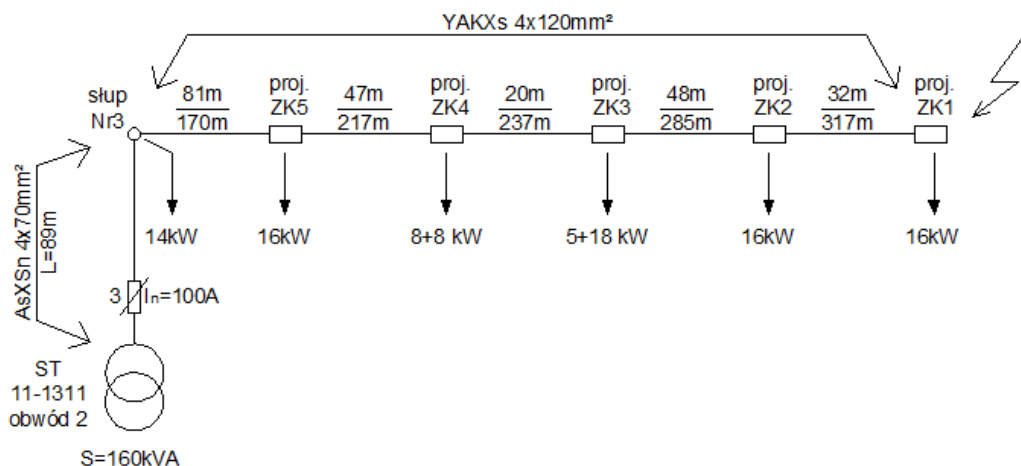
gdzie:

$I_{dop}$  – obciążalność długotrwała przewodu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup>,

I<sub>zab</sub> – prąd znamionowy wkładki bezpiecznikowej w rozdzielnicy ST11-1311 obw. II = 100 [A],  
I<sub>s</sub> – prąd obciążenia.

### Sprawdzenie spadku napięcia na końcu projektowanego odcinka przyłącza.

Schemat rozplywu mocy:



$$\Delta U_{\%} = \frac{\sum P_i \cdot l_i \cdot k_j}{U^2} \cdot \frac{1}{\gamma \cdot S} \cdot 100\% =$$

$$= \frac{14 \cdot 89 \cdot 1 + 16 \cdot 170 \cdot 1 + (8+8) \cdot 217 \cdot 1 + (5+18) \cdot 237 \cdot 1 + 16 \cdot 285 \cdot 1 + 16 \cdot 317 \cdot 1}{400^2 \cdot 33 \cdot 120} \cdot 100\% = 3,55\%$$

gdzie:

$P_i$  - moc przyłączeniowa [W]

$l$  - długość przewodu [m]

$k_j$  - współczynnik jednoczesności

$U$  - napięcie znamionowe międzyprzewodowe [V]

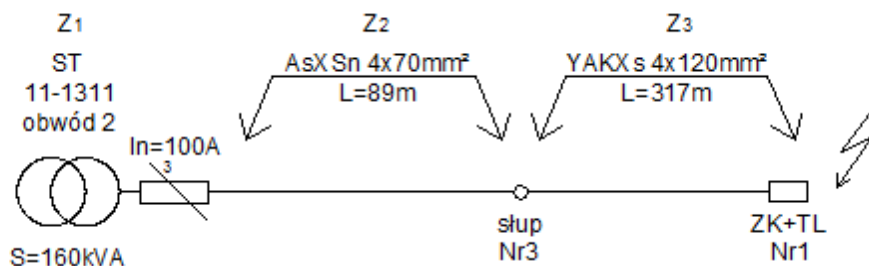
$k_i = \frac{1}{\gamma \cdot S}$  - współczynnik charakterystyki przewodu, gdzie  $\gamma$  - przewodność przewodu [ $\frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ ],

$S$  - przekrój przewodu [ $mm^2$ ]

Spadek napięcia na końcu obwodu, dla  $k_j = 1$  będzie mieścił się w granicach dopuszczalnych :

$$3,55\% \leq 5\% \text{ - } \underline{\text{warunek spełniony}}$$

## Sprawdzenie skuteczności zerowania



	R(Ω)	X(Ω)
Transformator 160kVA	$R_T=0,0162$	$X_T=0,0469$
Linia napowietrzna AsXSn 4x70mm <sup>2</sup> , L=89m	$R_{L1}=0,0789$	$X_{L1}=0,0148$
Linia kablowa YAKXs 4x120mm <sup>2</sup> , L=317m	$R_{L2}=0,1604$	$X_{L2}=0,0507$
Razem:	$\Sigma R=0,2656$	$\Sigma X=0,1124$

$$Z_{zw} = \sqrt{(\Sigma R)^2 + (\Sigma X)^2} = 0,29\Omega - \text{moduł impedancji pętli zwarcia}$$

$$I_{zw} = \frac{U_f}{1,25 \cdot Z_{zw}} = \frac{230}{1,25 \cdot 0,29} = 634,4A - \text{prąd zwarcia}$$

$$I_w = k \cdot I_n - \text{prąd wyłączalny,}$$

gdzie:  $I_n$  – prąd bezpiecznika,  $k$  – współczynnik dobrany wg tabeli danych technicznych wkładek bezpiecznikowych.

$$\text{Współczynnik } k=5,9 \text{ dla } t=5s$$

(proj. wkładki bezpiecznikowe w proj. rozdzielnicy ST - WTN2 gG 100A)

$$I_w = 5,9 \times 100A = 590A$$

**Sprawdzenie warunku samoczynnego zadziałania zabezpieczenia:**

$$I_{zw} \geq I_w - \text{warunek samoczynnego zadziałania zabezpieczeń}$$

$$634,4A \geq 590A - \text{warunek jest spełniony}$$

**Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej  $1,25 \times Z_{zw} \times k \times I_n < U_f$**

Zwarcie w proj. ZK na zaciskach zabezpieczenia głównego od strony zasilania:

$$1,25 \times Z_{zw} \times k \times I_n < U_f$$

$$1,25 \times 0,29 \times 5,9 \times 100 = 213,8V < 230V - \text{warunek jest spełniony}$$

### 11.3. Obliczenia rezystancji projektowanych uziemień

Oporność uziomu poziomego

$$R_H = \frac{\rho}{2 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{B \cdot L^2}{t \cdot a} = 26 [\Omega]$$

$\rho=300[\Omega m]$  – rezystywność gruntu

$L=19[m]$  – długość bednarki

$t=0,8[m]$  – głębokość położenia bednarki

$a=0,0125[m]$  – średnica zastępcza bednarki FeZn 25x4

$B=1$  współczynnik konstrukcji uziomu

#### Oporność uziomu pionowego

$$R_V = \frac{\rho}{4 \cdot \pi \cdot L} \cdot \ln \frac{4 \cdot L^2}{d^2} = 37 [\Omega]$$

$\rho=300[\Omega m]$  – rezystywność gruntu

$L=9[m]$  – długość pręta uziomu

$d=0,158[m]$  – średnica pręta uziomu

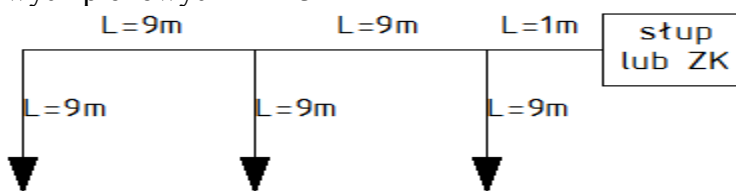
#### Obliczenie rezystancji wypadkowej uziomu poziomego i pionowych

$$R_w = \frac{R_H \cdot R_V}{n_1 R_H + m \cdot n_2 \cdot R_V} = 8,2 [\Omega]$$

Współczynnik wykorzystania bednarki –  $n_1=0,85$

Współczynnik wykorzystania pręta –  $n_2=0,85$

Ilość uziomów prętowych pionowych –  $m=3$



Odległość do pierwszego uziomu pionowego =  $1m$

Odległość między uziomami pionowymi  $10m \geq x \geq L_p$

W przypadku nie uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia uziom rozbudować o kolejne uziomy pionowe.

*Projektowana linia kablowa typu YAKXs 4x120mm<sup>2</sup> zasilana będzie ze słupa nr3 linii napowietrznej typu AsXSn 4x70mm<sup>2</sup> z pola 2 stacji ST11-1311 o mocy 160kVA, jako rezerwowe zasilanie przewidziano stację ST11-1312 o mocy 250kVA pole 3 od słupa nr15 z podziałem sieci w złączu kablowym ZK3 nr1. Przeprowadzone obliczenia wykazały, że dla zasilania alternatywnego ze stacji transformatorowej ST11-1312 pole 3 nie są spełnione warunki max spadku napięcia oraz skuteczności zerowania i ochrony przeciwporażeniowej. Do spełnienia w/w warunków konieczna jest przebudowa linii napowietrznej od stacji ST11-1312.*

## 12.0. POMIARY LINII

Wykonać pomiary zgodnie z aktualnie obowiązującymi wytycznymi gestora sieci PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok.

## 13.0. UWAGI KOŃCOWE

- Opis stanowi integralną część projektu,
- Trasę projektowanej linii kablowej i miejsca posadowienia słupów wytyczyć geodezyjnie,
- Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych uzgodnić w PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok,
- Prace skoordynować z przebudową linii energetycznych, telekomunikacyjnych, kanałów sanitarnych i deszczowych, sieci wodociągowej i gazowej,
- Roboty ziemne w strefie kontrolowanej istniejącej sieci gazowej podlegają odbiorowi przez Przedstawiciela PSG Oddział w Warszawie RDG Białystok (prace wykonywać zgodnie z załącznikiem do uzgodnienia PSG).
- Po zakończonych pracach przeprowadzić pomiar odbiorcze, kabel podlega odbiorowi przed zasypaniem.
- Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi normami PN/E i przepisami BHP. Wszystkie prace winna wykonać osoba lub przedsiębiorstwo posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.
- Opis stanowi integralną część projektu. Projekt należy rozpatrywać całościowo, wszelkie elementy ujęte w opisie technicznym, zestawieniu materiałów, przedmiarze robót, specyfikacji, a nie ujęte na rysunkach i odwrotnie, powinny być traktowane jako ujęte w każdej części dokumentacji projektowej. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności, należy problem zgłosić projektantowi, który niezwłocznie zobowiązuje się do jego rozstrzygnięcia.
- Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania poprawnego rezultatu końcowego. W przypadku zauważenia błędów, omyłek lub wystąpienia jakichkolwiek wątpliwości interpretacyjnych w projekcie, Wykonawca przed złożeniem oferty, powinien wyjaśnić kwestie sporne z Inwestorem lub projektantem. W późniejszym terminie wszelkie niewyjaśnione kwestie sporne będą rozstrzygane na korzyść Inwestora.

PROJEKTANT:

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

### **NAZWA I ADRES OBIEKTU:**

Budowa linii energetycznej nN z przebudową elementów sieci nN w ulicach: Hryniewickiej, Jodłowej, Ogrodowej i Hiacyntowej w Osiedlu Ignatki gm. Juchnowiec Kościelny.

### **INWESTOR:**

Wójt Gminy w Juchnowcu Kościelnym  
16- 061 Juchnowiec Kościelny, ul. Lipowa 10

**OPRACOWANO PRZEZ PPIRIK INKOM Sp. z o.o, Białystok ul. Sobieskiego 12**

**Zespół projektowy w składzie:**

**mgr inż. Kamil Ancipiuk - projektant**

**12.12.2016r.**

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

### **Projektowany zakres robót.**

Budowa linii energetycznej nN z przebudową elementów sieci nN w ulicach: Hryniewickiej, Jodłowej, Ogrodowej i Hiacyntowej w Osiedlu Ignatki gm. Juchnowiec Kościelny.

### **Istniejące obiekty budowlane na terenie budowy.**

- Napowietrzna sieć energetyczna nN 0,4kV
- Podziemny gazociąg
- Instalacje sanitarne ze studniami
- Sieć teletechniczna
- Linie kablowe nN

### **Przewidywane zagrożenia podczas wykonywania prac na budowie**

- Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym
- Niebezpieczeństwo wybuchu gazu
- Niebezpieczeństwo przysypania ziemią podczas wykonywania wykopów
- Niebezpieczeństwo wypadków drogowych podczas transportu materiałów oraz prac w pasie drogowym

### **Instruktaże BHP na budowie**

- Zalecam kierownikowi budowy przed rozpoczęciem prac przeprowadzenie instruktażu na stanowisku pracy z brygadą w celu omówienia zakresu robót, kolejności wykonywania prac, zagrożeń występujących na budowie oraz przepisów BHP.
- Brygadzista kierujący zespołem jest zobowiązany do poinstruowania brygady codziennie o zakresie planowanych prac w danym dniu, wyznaczenia zadań poszczególnym monterom, sprawdzenia stanu narzędzi, sprzętu ochronnego i zabezpieczającego, w szczególności dotyczy to wykonywania prac na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych i prac na wysokości.

### **Środki techniczne i organizacyjne w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

Wszyscy członkowie brygady mają obowiązek przestrzegania przepisów BHP, poleceń brygadzysty, kierownika budowy oraz inspektorów mających prawo do kontroli budowy. Brygadzista i monterzy powinni posiadać odpowiednie kwalifikacje do wykonywania prac. Pomocnicy monterów muszą mieć zapewniony nadzór przez wykwalifikowanych monterów i nie mogą wykonywać prac samodzielnie.

- Stosować zgodnie z instrukcjami obsługi i użytkowania sprawne i dopuszczone do użytkowania: sprzęt ochronny, zabezpieczający, narzędzia i sprzęt mechaniczny. Prace wykonywać w odzieży roboczej i ochronnej, w szczególności bezwzględnie używać kasków ochronnych, kamizelek odblaskowych do robót w pasie drogowym.
- Prace na czynnych urządzeniach elektroenergetycznych i w zbliżeniu do nich uzgodnić w PGE Dystrybucja S.A Oddział Białystok, Rejon Energetyczny Białystok Teren. Do tych prac można przystąpić wyłącznie po przygotowaniu miejsca pracy i dopuszczeniu do prac przez pracowników PGE Dystrybucja S.A Oddział Białystok, Rejon Energetyczny

Białystok Teren zgodnie z pisemnym poleceniem.

- Przed rozpoczęciem robót należy uzyskać zezwolenie w Urzędzie Gminy na zajęcie pasa drogowego i prowadzenie robót w pasie drogowym.
- Teren robót zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych!

PROJEKTANT:



## **C. ZAŁĄCZNIKI**

1. WARUNKI PRZEBUDOWY SIECI PGE DYSTRYBUCJA S.A.  
Nr RE6/RM/SRJ/3382/2016 z dnia 11.08.2016r.,
2. PROTOKÓŁ Z NARADY KOORDYNACYJNEJ  
ZUDP422.1157.2016 z dnia 19.10.2016r.,
3. DECYZJA WÓJTA nr IGK.7011.11.2016
4. UZGODNIENIE PSG – ZAŁĄCZNIK Nr 1  
Nr BIU/328/2016 z dnia 28.10.2016r.
5. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA
6. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA
7. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO PIIB

#### **D. CZĘŚĆ GRAFICZNA**

- |                      |                  |
|----------------------|------------------|
| 1. PLAN SYTUACYJNY   | - rys. E1 ark. 1 |
| 2. PLAN SYTUACYJNY   | - rys. E1 ark. 2 |
| 3. SCHEMAT ZASILANIA | - rys. E2        |