

**ZAKŁAD USŁUG INWESTYCYJNYCH**

*w Wieluniu Oś. Armii Krajowej 8 / 12*

**PROJEKT**  
**BUDOWLANO - WYKONAWCZY**

**Przyłącze napowietrzne niskiego napięcia wraz z pomiarem energii elektrycznej dla potrzeb zasilania oświetlenia terenu, zadania inwestycyjnego pod nazwą “Budowa parkingu z budową placu zabaw” w Kadłubie, gmina Wieluń**

**Inwestor :** Gmina Wieluń

98-300 Wieluń

ul. Plac Kazimierza Wielkiego 1

**Projektował :** mgr inż. M. Wojterski

**Opracował :** M. Pałyga

Wieluń, listopad 2009 r.

## **Projekt zawiera :**

### **I. Warunki techniczne przyłączenia**

### **II. Opis techniczny ..... str. 3**

#### **1. Podstawa opracowania ..... str.3**

#### **2. Zakres projektu ..... str. 3**

#### **3. Stan istniejący ..... str. 3**

#### **4. Stan projektowany ..... str. 3**

##### **4.1. Przyłącze napowietrzne niskiego napięcia, złącze ZNP..... str. 3, 4**

##### **4.2. Pomiar energii ..... str. 4, 5**

##### **4.3. Ochrona od porażen prądem elektrycznym ..... str. 6**

##### **4.4. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi ..... str. 6, 7**

### **III. Obliczenia techniczne**

### **IV. Zestawienie materiałów zasadniczych**

### **V. Uzgodnienia i opinie:**

#### **5.1. Odpis zaświadczenia ŁOIIB nr 2148**

#### **5.2. Odpis uprawnień budowlanych nr 204/74 Łw**

#### **5.3. Oświadczenie projektanta**

#### **5.4. Opinia ZUDP Wieluń**

#### **5.5. Uzgodnienie projektu w RE Wieluń**

### **VI. Część rysunkowa**

#### **6.1. Rysunek przyłącza napowietrznego**

#### **6.2. Schemat ideowy zasilania z pomiarem energii**

#### **6.3 Widok złącza ZNP**

## **II. OPIS TECHNICZNY.**

### **1. Podstawa opracowania.**

Projekt niniejszy opracowano w oparciu o :

- warunki techniczne przyłączenia nr **13763/RE07/2009** z dn. 02.11.2009 wyd. przez PGE Dystrybucja Łódź – Teren S.A. w Łodzi Rejon Wieluń
- podkład geodezyjny w skali 1 : 500
- projekt planu zagospodarowania działki
- obowiązujące przepisy, normy i katalogi
- inwentaryzację stanu istniejącego do celów projektowych

### **2. Zakres projektu.**

Niniejsze opracowanie obejmuje budowę przyłącza napowietrznego niskiego napięcia z pomiarem energii elektrycznej dla potrzeb zasilania parkingu z placem zabaw za budynkiem remizy OSP w Kadłubie, gmina Wieluń.

W projekcie omówiono następujące tematy:

- stan istniejący
- przyłącze napowietrzne niskiego napięcia, złącze ZNP
- pomiar energii
- ochronę od porażeń prądem elektrycznym
- ochrona przepięciowa

### **3. Stan istniejący.**

Ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV nr 7-0058 „Kadłub 1” w miejscowości Kadłub wyprowadzone są dwa obwody linii napowietrznej rozdzielczej niskiego napięcia 3x230/400V z przewodem 4xA1 50+25 mm<sup>2</sup> na słupach ŻN-10. Rozpatrywany obwód zasilą odbiorców i oświetlenie uliczne wzdłuż drogi krajowej nr 45 w kierunku Praszki a następnie odgałęzia się w kierunku projektowanego parkingu i placu zabaw za budynkiem remizy OSP w Kadłubie. Z projektowanego po przebudowie słupa krańcowego typu 2/K3-10,5/10 (oddzielne

opracowanie) przewidziane jest zgodnie z w.t.p. wykonanie przyłącza napowietrznego.

Układ sieci istniejący **TN-C**.

#### **4. Stan projektowany.**

##### **4.1. Przyłącze napowietrzne niskiego napięcia, złącze ZNP**

Zgodnie z w. t. p. i obliczeniami zaprojektowano wykonanie przyłącza elektrycznego napowietrznego o maksymalnym zapotrzebowaniu na moc **3 kW** przewodem typu **AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>**.

Przyłącze napowietrzne należy wykonać na projektowanym słupie linii rozdzielczej (oddzielne opracowanie) typu K3-10,5/10 przewodem typu AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> który po słupie należy doprowadzić do złącza napowietrznego **ZNP** (uszczelnąć wejście przewodu) rys. 1. W miejscu zejścia po słupie do złącza, przewód należy chronić rurą AROT typu **BE50** (wykonana z materiałów izolacyjnych o gwarantowanej wytrzymałości mechanicznej odpornych na działanie promieniowania UV) dł. 2 m. Złącze ZNP projektuje się jako wiszące na w/w słupie, wykonane z tworzywa termoutwardzalnego o stopniu ochrony IP44, znamionowym napięciu izolacji 750V (obudowy OP34 D + OP34 x 2 firmy „Sypniewski“ ). Drzwiczki obudów jednokrzydłowe, odrębne dla każdego przedziału, przystosowane do zamykania na zamki z wkładką systemu „Master Key“.

W części złączowej (przedział górny) projektuje się 1-faz. rozłącznik bezpiecznikowy typu **RBK-00** w obudowie plombowanej z wkładką bezpiecznikową topikową o charakterystyce zwłocznej **WTN-00/gG 25A** stanowiącą główne zabezpieczenie przed licznikiem zgodnie z w..t.p. Główne zabezpieczenie zalicznikowe – wyłącznik instalacyjny nadmiarowy **S 301-C16 A** zgodnie z w.t.p. montowany poza złączem w szafce oświetleniowej w obudowie plombowanej (odrębne opracowanie).

##### **4.2. Pomiar energii elektrycznej**

W części pomiarowej złącza ZNP (przedział dolny) zgodnie z w.t.p. pomiar energii będzie stanowić licznik indukcyjny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej 1-fazowy, jednostrefowy zasilany

przewodami **2 x LYd 10 mm<sup>2</sup>** z rozłącznika. RBK-00. Wysokość zawieszenia okienka licznika max 170 cm od powierzchni terenu.

Schemat ideowy połączeń zasilania i pomiaru pokazano na rys. 2. Całość prac wykonać zgodnie z **PN-E-05100-1:1998**, przepisami oraz warunkami odbioru i wykonania robót elektrycznych.

#### **4.4. Ochrona od porażen prądem elektrycznym.**

W sieci zasilania zgodnie z warunkami technicznymi przyłączenia obowiązuje układ 15/0,4 kV - **Układ sieci TN-C**.

**1.** Ochrona podstawowa (przed dotykiem bezpośrednim) zrealizowana będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych.

**2.** Jako sposób ochrony dodatkowej przed porażeniem należy zastosować szybkie samoczynne wyłączenie zasilania realizowanego przez:

- dla zwarć w złączu ZNP przepalenie bezpiecznika w stacji trafo
- dla zwarć w szafce oświetleniowej SO zabezpieczenie w złączu ZNP bezpiecznikiem WTN-00/gG 25A które spełnia warunek odłączenia w  $t < 5$  sek.

Izolowane złącze ZNP, obudowy RN oraz izolacja przewodów zasilających winny spełniać warunki dla urządzeń II klasy ochronności.

Przewód ochronny PE koloru żółto – zielonego.

Całość instalacji ochronnej wykonać zgodnie z PN91/E-05009/03.

#### **4.5. Ochrona przed wyładowaniami atmosferycznymi.**

W celu ochrony przewodu przyłącza przed wyładowaniami atmosferycznymi z linii napowietrznej na słupie przyłączeniowym zainstalowane są ograniczniki przepięć niskiego napięcia typu BOP 0.5/5kA połączone z uziomem płaskownikiem Fe/Zn 25 x 4mm. Dokonać pomiarów oporności uziemienia  **$R < 10 \Omega$** . W przypadku oporności większej dokonać jej zmniejszenia poprzez ułożenie płaskownika Fe/Zn 25x4 mm i dobicia uziomu prętowego typu Fe/Zn  $\phi$  20.

## **II. OBLICZENIA TECHNICZNE.**

### **1. Dane do obliczeń:**

- stacja trafo 15/0,4kV nr 7-0058 - moc transformatora 250 kVA
- moc zapotrzebowana szczytowa zgodnie z w.t.p. : 3 kW
- napięcie sieci 230/400 V
- układ sieci TN-C
- obliczenia dokonano w oparciu o "Materiały pomocnicze do projektowania instalacji elektrycznych niskiego napięcia" wyd. RG PEWA 1986 oraz PN i dane producentów - karty katalogowe urządzeń.

### **2. Dobór kabli na długotrwałą obciążalność i zabezpieczenia :**

- Prąd obciążenia i znamionowy prąd zabezpieczenia przedlicznikowego:

Zapotrzebowanie mocy zgodnie z w.t.p.  $P = 3,0 \text{ kW}$

$$\text{Prąd } I_b = \frac{P}{U_{nf}} = \frac{3000}{230 \times 0,98} = 13,31 \text{ A}$$

$$I_n > 1,4 \times I_b = 18,63 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie w złączu ZNP bezpiecznikiem topikowym zwłocznym **WTN-00/gG 25 A** zgodnie z w.t.p.

- Wymagany przekrój kabla WLZ na długotrwałą obciążalność prądową i przeciążalność :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_z \geq k_2 \times I_n / 1,45 = 1,6 \times 18,63 / 1,45 = 20,56 \text{ A} \quad \text{czyli :}$$

$$I_b = 13,31 \text{ A} \leq I_n = 18,63 \text{ A} < I_z = 20,45 \text{ A}$$

gdzie :

$I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_{dd}$  – dopuszczalna obciążalność długotrwałą kabla odczytana z katalogu producenta

$I_b$  – obliczony prąd obciążenia przewodu lub kabla

$I_z$  – wymagana minimalna długotrwałą obciążalność prądowa kabla

$k_2$  – współ. krotności prądu powodującego zadziałanie urządzenia zabezpieczającego

Zgodnie z PN-IEC 60364-5-523 i w.t.p. dobrano przewód przyłącza typu **AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup>** o  **$I_{dd} = 87 \text{ A}$**

warunek  **$I_{dd} \geq I_z$**  jest spełniony ponieważ  **$87 \text{ A} \geq 20,56 \text{ A}$**

Zabezpieczenie zalicznikowe – wyłącznik nadmiarowy **S 301-C16 A** zgodnie z w.t.p.

#### **4. Sprawdź. dobranych przewodów na warunek spadku napięcia :**

##### **4a. Przyłącze napowietrzne do ZNP :**

Przewód przedlicznikowy przyłącza -AsXSn 2 x 25mm<sup>2</sup>

Korzystamy ze wzorów uproszczonych gdyż  $S_{Al} \leq 70\text{mm}^2$  a  $S_{Cu} \leq 50\text{mm}^2$  dla obwodu 1-fazowego:

$$\Delta U \% = \frac{2 \times P \times L}{\gamma \times S \times U_{nf}^2} * 100\% = \frac{2 \times 3000 * 6}{34,8 \times 25 \times 230^2} * 100\% = \mathbf{0,08 \% < 1\%}$$

gdzie :

P – moc obciążenia 3000 (W)

L - długość odcinka obwodu 6 (m)

k – konduktywność przewodu (m/Ω · mm<sup>2</sup>)

S – przekrój przewodu (mm<sup>2</sup>)

Przekrój przewodu przyłącza dobranego ze wzg. na dopuszczalny spadek napięcia jest zgodny z **PN-IEC 60364-5-52:2002**

#### **4. Sprawdzenie skuteczności odłączenia.**

trafo 250 kVA w stacji nr 7- 0058

linia Al 4x50 mm<sup>2</sup> dł. 466 m;  $R_j = 0,5917 \Omega/\text{km}$ ;  $X_j = 0,33 \Omega/\text{km}$

linia AsXSn 4x35 mm<sup>2</sup> dł. 46 m;  $R_j = 0,868 \Omega/\text{km}$ ;  $X_j = 0,224 \Omega/\text{km}$

linia AsXSn 2x25 mm<sup>2</sup> dł. 6 m;  $R_j = 1,2 \Omega/\text{km}$ ;  $X_j = 0,24 \Omega/\text{km}$

główne zabezp. przed licznikiem : **WTN-00/gG 25A; k = 4,1** dla  $t < 5\text{s}$

sprawdzono dla zwarcia w złączu ZNP :

Impedancja rzeczywista  $Z = 1,25 \times \sqrt{R^2 + X^2}$

prąd zwarcia obliczeniowy  $I_z = 230 / Z$  ;

prąd zwarcia wyłączalny  $I_w = k \times I_b$  ;

Wyszczególnienie	Ilość szt/mb	Rj	Xj	R	X
Trafo 7-0058 250 kVA		0,0092	0,0304	0,0092	0,0304
Al 4x50 mm <sup>2</sup>	0,466	0,5917	0,33	0,551464	0,30756
AsXSn 4x35 mm <sup>2</sup>	0,046	0,868	0,224	0,079856	0,020608
AsXSn 2x25 mm <sup>2</sup>	0,006	1,2	0,24	0,0144	0,00288
Impedancja zastępcza "a"		Za =	0,935050		

napięcie sieci {V}	230				
Prąd zwarcia obliczeniowy ( A )		I <sub>zoa</sub> =	245,98 A		
Prąd zabezpieczenia I <sub>b</sub> { A } = 25A			k = 4,1		
Prąd zwarcia wyłączalny ( A )		I <sub>zwa</sub> =	102,5 A <	245,98 A	
			skuteczne		

Zabezpieczenia obwodów spełniają warunek szybkiego odłączenia, odłączenie nastąpi w czasie  $t < 5 \text{ sek}$ .

### Ochrona skuteczna

## 6. Zestawienie materiałów zasadniczych – przyłącze kablowe :

### **Materiały montażowe RE Wieluń:**

- |    |                                     |        |
|----|-------------------------------------|--------|
| 1. | Bezpiecznik WTN00/gG 25A            | szt. 1 |
| 2. | Rura izolowana BE 50                | mb 2   |
| 3. | Przewód AsXSn 2 x 25mm <sup>2</sup> | mb 6   |
| 4. | Złącze napowietrzne ZNP             | kpl 1  |