

# **PROJEKT WYKONAWCZY - OŚWIETLENIE**

## **TOM 02/01**

**Dokumentacja projektowa przebudowy drogi gminnej nr  
114157E „Pustelnik – Kolonia Brzeźnio” na odcinku ok. 1186 mb (km  
od 0+977 do km 2+163)**

**LOKALIZACJA:** Droga gminna „Pustelnik – Kolonia Brzeźnio”  
gm. Brzeźnio, pow. sieradzki, woj. łódzkie

**INWESTOR:** GMINA BRZEŹNIO  
UL. WSPÓLNA 44, 98-275 BRZEŹNIO

**BRANŻA:** ELEKTRYCZNA

**PROJEKTANT:** Konrad Bielan  
nr upr. 388/DOŚ/09  
spec. instalacyjna

Wrocław, lipiec 2012

<b>1</b>	<b>Dane wyjściowe do projektowania .....</b>	<b>3</b>
1.1	<i>Zakres opracowania .....</i>	3
1.2	<i>Zakres projektu .....</i>	3
1.3	<i>Materiały założeniowe .....</i>	3
<b>2</b>	<b>Opis techniczny .....</b>	<b>3</b>
2.1	<i>Stan istniejący .....</i>	3
2.2	<i>Stan projektowany .....</i>	3
2.2.1	<i>Linia oświetleniowa .....</i>	3
2.2.2	<i>Ochrona przeciwporażeniowa .....</i>	4
<b>3</b>	<b>Obliczenia .....</b>	<b>4</b>
3.1	<i>Obliczenie ochrony przeciwporażeniowej .....</i>	4
3.2	<i>Obliczenie spadku napięcia .....</i>	6
<b>4</b>	<b>Uwagi końcowe .....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Załączniki .....</b>	<b>8</b>
5.1	<i>Warunki Gminy Brzeźnio znak R.7021.7.2012 .....</i>	8
5.2	<i>Uzgodnienie Gminy Brzeźnio z dnia 26.06.2012 .....</i>	9
<b>6</b>	<b>Rysunki .....</b>	<b>10</b>
6.1	<i>Plan sytuacyjny .....</i>	10
6.2	<i>Schemat przebudowywanego oświetlenia .....</i>	11

## 1 Dane wyjściowe do projektowania

### 1.1 Zakres opracowania

Przedmiotem opracowania, jest przebudowa istniejącego oświetlenia wzdłuż przebudowywanej drogi gminnej nr 114157E „Pustelnik – Kolonia Brzeźnio” na odcinku ok. 1186 mb (km od 0+977 do km 2+163).

### 1.2 Zakres projektu

Projekt obejmuje przebudowę istniejącego oświetlenia miejscowego wzdłuż przebudowywanej drogi gminnej zabudowanego na słupach żelbetowych i zasilonego napowietrzną linią niskiego napięcia typu AsXSn 2x35mm<sup>2</sup>.

### 1.3 Materiały założeniowe

- Zlecenie inwestora
- Mapa zasadnicza w skali 1:500
- Obowiązujące przepisy i normy
- Warunki przebudowy Gminy Brzeźnio znak R.7021.7.2012 z dnia 27.04.2012
- Uzgodnienia robocze

## 2 Opis techniczny

### 2.1 Stan istniejący

Wzdłuż istniejącego odcinka drogi znajduje się oświetlenie uliczne zabudowane na słupach typu ŻN10 nr 1/1 do 1/10 zasilone linią napowietrzną typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Zasilanie wyprowadzone zostało ze stacji transformatorowej 7-0703 „Pustelnik” poprzez istniejący słup nr 1. Na słupach nr 1/1, 1/2, 1/4, 1/6, 1/8 i 1/10 zabudowane są oprawy oświetleniowe typu OUSE100W (rzeczywisty pobór mocy przez źródło i oprawę 115W). Oprawy zabudowane zostały na wysięgnikach typu Wo-6 nad przewodami roboczymi i zasilone przewodami LY 6mm<sup>2</sup>. Dodatkowo słupy nr 1/4 oraz 1/10 wyposażono w odgromniki typu BOPi 0,5/5kA oraz uziemiono. Wartość uziemienia  $R < 10\Omega$ . Oświetlenie wykonane zostało na życzenie Inwestora jako oświetlenie miejscowe, a nie jako oświetlenie drogowe. Linia oświetleniowa koliduje z projektowanym nowym układem drogowym, przez co konieczna jest jej przebudowa.

### 2.2 Stan projektowany

#### 2.2.1 Linia oświetleniowa

Ze względu na dobry stan techniczny słupów projektuje się demontaż istniejących stanowisk i zabudowę ich w nowych miejscach, które nie kolidują z projektowaną jezdnią. Przed przebudową zdemontować istniejący przewód zasilający AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> z przeznaczeniem do ponownego montażu.

Projektuje się pozostawić po przebudowie istniejący typ i charakter słupów tj. odpowiednio: słup 1/1 jako narożny typu N-ŻN10, słupy 1/2 - 1/9 jako przelotowe typu P-ŻN10, słup 1/10 jako krańcowy bliźniaczy typu Kbb-ŻN10. Przy demontażu słupów zachować szczególną ostrożność. Montaż stanowisk słupowych z wykorzystaniem istniejących ustrojów. Stanowiska po przebudowie wyposażać w istniejący osprzęt sprzed przebudowy tzn. wysięgniki Wo-6, oprawy oświetleniowe OUSE100, zabezpieczenia itd. Demontaż wyposażenia słupa przed demontażem słupów

pozostawiony jest do decyzji wykonawcy. W przypadku uszkodzenia jakichkolwiek elementów należy je wymienić na nowe. Na słupach wyposażonych w ograniczniki przepięć BOPi 0,5/5kA tj. słup nr 1/4 należy wykonać uziemienie. Uziemienie wykonać jako powierzchniowo gruntowe z zastosowaniem bednarki FeZn 25x4 i 2 uziomów pionowych  $\phi 18$  o długości min 10m. Rezystancja uziomu nie może przekroczyć  $10\Omega$ . Dopuszcza się wykorzystanie istniejącego uziomu. Jeżeli uziom nie spełnia parametrów należy go rozbudować o dodatkowe elementy pionowe.

Na przebudowane słupy podwiesić zdemontowany przewód AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> i zasilić z niego oprawy oświetleniowe z wykorzystaniem istniejącego osprzętu.

Na życzenie inwestora oświetlenie zostało jedynie przebudowane poza obszar kolizyjny i po przebudowie **nie będzie** pełniło roli oświetlenia drogowego a jedynie miejscowego. Z tego tytułu nie wykonano obliczeń oświetlenia.

### 2.2.2 Ochrona przeciwporażeniowa

Ze względu, że po przebudowie nie zmieniają się parametry obwodu zasilającego oświetlenie drogowe, ochronę od porażeń spełniać będą istniejące zabezpieczenia w szafce oświetleniowej zabudowanej przy stacji transformatorowej. Po przebudowie wykonać pomiary dla linii napowietrznej nn.

## 3 Obliczenia

### 3.1 Obliczenie ochrony przeciwporażeniowej

<b>OBLICZENIE OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ DLA:</b>	
<b><u>Oświetlenie droga gminna BRZEŹNIO</u></b>	
* <b>Moc zapotrzebowana w obwodzie:</b> $P =$ <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">690 W</span>	
* <b>Prąd szczytowy obliczeniowy</b> $I_b = \frac{P}{(\cos(\phi_i) \cdot U)}$ = <span style="border: 1px solid black; padding: 2px 20px;">3.19 A</span> gdzie: P - moc zapotrzebowana w obwodzie $\cos(\phi_i)$ - współczynnik mocy $U_n$ - napięcie znamionowe międzyfazowe [V]	
* <b>Dobór przewodu ze względu na obciążalność prądową</b> Warunek: <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>I_z \cdot k &gt; I_b</math> </div> gdzie: $I_b$ - prąd szczytowy obliczeniowy [A] $I_z$ - obciążalność długotrwała [A] k - współczynnik <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Dobrano :</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">AsXSn</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2 x 25 mm<sup>2</sup></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>I_z = 112</math></div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>k = 1</math></div> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; display: flex; justify-content: space-between;"> <div><math>I_z \cdot k</math></div> <div><math>&gt;</math></div> <div><math>I_b</math></div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center; margin-top: 5px;"> <div><math>112</math></div> <div><math>&gt;</math></div> <div><math>3.19</math></div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 5px; background-color: #d3d3d3; padding: 2px 10px; font-weight: bold;">SPEŁNIONY</div>	
* <b>Dobór zabezpieczenia przeciążeniowego</b> Warunki:	

$I_b < I_n < I_z$
$12 < 10 < 1,45 \cdot I_z$

$$I_2 = k_2 \cdot I_n$$

gdzie:

- $I_b$  - prąd obliczeniowy w obwodzie [A]
- $I_z$  - dopuszczalna obciążalność prądowa długotrwała [A]
- $I_n$  - prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego [A]
- $I_2$  - prąd zadziałania urządzeń zabezpieczających [A]
- $k_2$  - współczynnik krotność prądu powodującego zadziałanie zab równy
  - \* 1,6 - 2,1 dla wkładek bezpiecznikowych
  - \* 1,45 dla wyłączników nadprądowych B, C i D

<b>Wybrano :</b>	<b>S191C - istniejące</b>	<b>- 10</b>	<b>A</b>
------------------	-------------------------------	-------------	----------

$I_b < I_n < I_z$
$3.19 < 10 < 112$

**SPEŁNIONY**

$I_2 = k_2 \cdot I_n$	$<$	$I_z$
$16$	$<$	$162.4$

**SPEŁNIONY**

#### \* Dobór zabezpieczenia zwarcowego

Warunek:

$I_{nw} > I_{ws}$
-------------------

gdzie:

- $I_{nw}$  - prąd znamionowy wyłączalności urządzenia zabezpieczającego [A]
- $I_{ws}$  - spodziewana wartość prądu zwarcia  $I_{kf}$  [A]

Elementy obwodu zwarcowego:				
	Nazwa	R [Ohm]	X [Ohm]	l[km]
1	trafo 40kVA	0.0832	0.117	-
2	YAKXS 2x25	1.2	0.08	0.01
3	L. nap 2x25	1.2261	0.33	0.563
4				

Rezystancja pętli zwarcia  $R_z = 1.488$  Ohm

Reaktancja pętli zwarcia  $X_z = 0.490$  Ohm

Impedancja pętli zwarcia  $Z_z = 1.57$  Ohm

Prąd zwarcia jednowazowego :

$$I_{kf} = (0,95 \cdot U_f) / Z_z = 139.49 \text{ A}$$

$I_{nw} > I_{ws}$
$6\ 000 > 139.49$

**SPEŁNIONY**

#### \* Dopuszczalny czas przepływu prądu zwarcowego

$$t = [k \cdot (s / I_{kf})]^2 = 243.14 \text{ s}$$

gdzie:

- $k$  - współczynnik liczbowy przyjmujący następujące wartości

- \* 135 dla przewodów Cu z izolacją z gumy, butylenu lub polietylenu usiec.
- \* 87 dla przewodów AL z izolacją z gumy, butylenu lub polietylenu usiec.
- \* 115 dla przewodów Cu z izolacją z PCV
- \* 74 dla przewodów AL z izolacją PCV
- s - przekrój przewodów [mm<sup>2</sup>]
- Ikf - prąd zwarcia jednofazowego [A]

Wymagany czas wyłączenia	-	0.2	s
--------------------------	---	-----	---

t wyliczone	>	t wymagany
243.14	>	0.2

SPEŁNIONY

## \* Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej

Warunek:

$Z_s \cdot I_a$	<	$U_o$
-----------------	---	-------

gdzie:

U<sub>o</sub> - wartość skuteczna napięcia znamionowego względem ziemi [V]Z<sub>s</sub> - impedancja pętli zwarcia [Ohm]I<sub>a</sub> - prąd powodujący zadziałanie urządzenia zabezpieczającego [A]

$I_a = k \cdot I_n$
---------------------

gdzie:

I<sub>n</sub> - wartość znamionowa prądu urządzenia zabezpieczającego

k - krotność prądu znamionowego przy którym zadziała urządzenie

Krotność prądu znam "k" dla którego w czasie	0.2	s
--	-----	---

nastąpi zadziałanie urządzenia:	<u>8</u>
---------------------------------	----------

Krotność prądu znam. "k" dla wyliczonego prądu zwarcia	<u>13.948664</u>
--	------------------

k wyliczone	>	k urządzenia
13.95	>	8

Wyłączenie nastąpi w wyznaczonym czasie 0.2 s

$Z_s \cdot I_a$	<	$U_o$
125.32	<	230

OCHRONA SPEŁNIONA

## 3.2 Obliczenie spadku napięcia

## Obliczenie jednofazowego spadku napięcia:

Słup nr 1/10

## \* Spadek napięcia jednofazowy

Ze wzoru:

$$\Delta U\% \text{ 1f} = \frac{200 \cdot [(P_1 + P_2 + \dots) \cdot l_1] + (P_2 + \dots) \cdot l_2}{(\gamma \cdot s \cdot U_{nf}^2)}$$

gdzie:

γ - konduktywność przewodu [m/Ωmm<sup>2</sup>]s - przekrój żyły przewodu [mm<sup>2</sup>]U<sub>nf</sub> - napięcie fazowe [V]

P - moc czynna [W]

l - długość obwodu [m]

$\Delta U\% 1f = 0.92 \%$			
Warunek:			
$\Delta U\% 1f < 4 \%$			
$0.92 < 4 \%$			
SPEŁNIONY			

#### 4 Uwagi końcowe

1. Roboty montażowe wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami i przepisami ze szczególnym uwzględnieniem zasad BHP określonych w rozporządzeniu ministra infrastruktury z dnia 06.02.2003, obowiązującymi od dnia 19.09.2003 (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 19.03.2003)
2. Roboty ziemne w okolicach innych sieci podziemnych wykonać ręcznie
3. Wszelkie zmiany w projekcie uzgodnić z projektantem
4. Przed wejściem na plac budowy powiadomić pisemnie, o terminach rozpoczęcia i zakończenia robót, właścicieli urządzeń podziemnych oraz właścicieli terenu.
5. Roboty ziemne wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń podziemnych.
6. Do protokołu odbioru dołączyć protokół pomiarów elektrycznych.
7. Linia napowietrzna zasilająca oświetlenie prowadzona jest po konstrukcji słupa nr 1, którego właścicielem jest Zakład Energetyczny PGE Dystrybucja S.A. Oddział w Łodzi RE Wieluń. Przed przystąpieniem do robót należy powiadomić właściciela sieci o planowanych pracach
8. Po przebudowie wykonać pomiary linii napowietrznej.

.....

## 5 Załączniki

### 5.1 Warunki Gminy Brzeźnio znak R.7021.7.2012

**GMINA BRZEŹNIO**  
98-275 Brzeźnio, ul. Wspólna 44  
pow. sieradzki, woj. łódzkie  
NIP 827-21-46-555, Regon 730934430  
tel. 043 820 30 26, fax 043 820 36 71

Biuro Inżynierskie „EL-JOT”

Mgr inż. Joanna Lesiczka

Ul. Zawiszy Czarnego 27

52-241 Wrocław

R.7021.7.2012

Brzeźnio, 2012.04.27

Odpowiadając na pismo, znak: ELJ/2012/26 z dnia 20.04.2012 r., w sprawie PRZEBUDOWY DROGI GMINNEJ Nr 114157E „PUSTELNIK- KOLONIA BRZEŹNIO ” NA ODCINKU ok. 1186 mb ( km 0+977 do 2+163 ) informujemy, że oświetlenie uliczne ma jedynie zostać odsunięte od nowej krawędzi jezdni – maksymalnie do krawędzi istniejącego pasa drogowego ( po wytyczeniu) . Odległość odsunięcia będzie uzależniona od szerokości pasa drogowego.

W związku z powyższym nie zachodzi konieczność zmiany odległości między słupami oraz rodzaju i ilość lamp( pozostawienie istniejących urządzeń), zmiany warunków zasilania.

Po wytyczeniu pasa drogowego i wstępnym naniesieniu lokalizacji oświetlenia prosimy o przedłożenie mapy, oznaczenie w terenie usytuowania słupów - w celu ostatecznego uzgodnienia powyższej lokalizacji.

W załączenie przesyłamy kserokopię projektu technicznego powyższego oświetlenia, w którym zawarte są pozostałe odpowiedzi na Wasze zapytania .

**WÓJT**  
  
mgr Dorota Kubiak



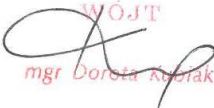
## 5.2 Uzgodnienie Gminy Brzeźnio z dnia 26.06.2012

**GMINA BRZEŹNIO**  
98-275 Brzeźnio, ul. Wspólna 44  
pow. sieradzki, woj. łódzkie  
NIP 827 21 40 506, Regon 730934430  
tel. 043 820 30 26, fax 043 820 36 71

### Oświadczenie

Gmina Brzeźnio uzgadnia pozytywnie dokumentację projektową dla przebudowy drogi gminnej nr 114157E „ Pustelnik – Kolonia Brzeźnio „ na odcinku ok. 1186 mb ( km 0+977 do 2+163 ) w zakresie lokalizacji oświetlenia drogowego oraz sieci wodociągowej.

Brzeźnio, 2012.06.26

  
mgr Dorota Kubiak