

# PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

*Zakres opracowania:* Budowa oświetlenia ulicznego

*Lokalizacja:* Kiełpin ul. Niegodziszka  
dz. nr ew. 208/16, 208/27, 208/29, 208/30,  
208/41, 385

*Inwestor:* Urząd Gminy Łomianki  
Ul. Warszawska 115  
05-092 Łomianki

*Branża:* Elektryczna

	<i>imię i nazwisko</i>	<i>nr uprawnień</i>	<i>data</i>	<i>podpis</i>
<i>PROJEKTOWAŁ:</i>	<i>Jan Miszczak</i>	<i>ST-380/76</i>	<i>XIII.2009</i>	
<i>OPRACOWAŁ:</i>	<i>Stefan Umiastowski</i>	<i>-</i>	<i>XIII.2009</i>	

Łomianki XIII 2009r.

Egz. nr .....

## 9. Opis techniczny

### 9.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest budowa linii oświetlenia ulicznego ul. Niegodziszka w m. Kiełpin gmina: Łomianki.

### 9.2. Podstawa opracowania

- Ustalenia z inwestorem;
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych;
- Wizja w terenie;
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe;
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg.

### 9.3. Zakres projektu

- Budowa linii oświetlenia ulicznego nN-0,4 kV kablem typu YAKXs 4x25mm<sup>2</sup>.
- Budowa 16 stanowisk, montaż 2 opraw na istniejących słupach ŻN linii SN, budowa słupa E12,5/10 wraz z oprawą.
- Dobór i sprawdzenie natężenia oświetlenia.

### 9.4. Dane energetyczne

Napięcie zasilające:	230/400 [V] ~ f=50 [Hz];
Moc projektowana:	1,25 [kW];
Moc całkowita:	5,9 [kW];
Moc przyłączeniowa:	7,0 [kW];
Prąd obciążenia:	10,02 [A];
Układ sieci:	TN-C;
Pomiar energii elektrycznej:	Bezpośredni 3-f mocy czynnej

## 9.5 Budowa instalacji oświetleniowej

### Stan istniejący:

Istniejące oświetlenie ulicy Niegodziszka realizowane w oparciu o sześciokątne 5m słupy stalowe z 1m wysięgnikami. Wyposażone w oprawy typu OUSh70. Zasilanie istniejącego oświetlenia linią kablową oświetleniową z stacji transformatorowej „Jarzębinowa” nr 0427. Układ pomiarowy zlokalizowany w stacji.

### Stan projektowany:

1. Istniejące słupy oświetleniowe:
  - a. Stanowisko S6 – wymienić;
  - b. Stanowisko S5 – zdemontować, kabel zasilający wprowadzić do projektowanej latarni SO2;
  - c. Stanowisko S12 – zdemontować, linie kablową połączyć przy wykorzystaniu przelotowej mufy kablowej typu MP-DM ZS1;
  - d. Stanowisko S11, S13 – skierować na drogi krzyżujące się z ul. Niegodziszka.
  - e. Materiały z demontażu przekazać inwestorowi.
  - f. Użyta numeracja istniejących stanowisk oświetleniowych służy wyłącznie celom poglądowym, opisowym.
2. Linie kablowa zasilająca demontowane stanowisko S5 należy wprowadzić do projektowanej latarni nr SO2. Szczegóły przedstawia plan zagospodarowania rysunek nr E-02.
3. Linie kablową oświetlenia ulicznego należy wybudować kablem YAKXs 4x25mm<sup>2</sup>. Kabel układać wg trasy uzgodnionej w ZUD zgodnie z normą N SEP-E-004 na głębokości 0,5 metra na 10 centymetrowej podsypce z piasku. Po ułożeniu kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 10 centymetrów oraz warstwą rodzimego gruntu o grubości 15 centymetrów. Następnie wzdłuż całej trasy ułożyć taśmę z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Na kablu przed zasypaniem w odstępach,

co 10 metrów, na załomach na wyjściu wejściu do przepustów na słupie założyć opaski kablowe zawierające następujące informacje: typ kabla, rok położenia kabla, kierunek, adres, właściciel. Równolegle do kabla ułożyć bednarkę FeZn 25x4 i połączyć z metalowymi częściami słupów oraz osprzętu linii. Szczegóły przedstawia schemat ideowy rysunek nr E-01.

4. Kabel prowadzony pod jezdniami, wjazdami układać na głębokości 0,8m w rurach osłonowych typu AROT DVK Ø75.
5. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do infrastruktury podziemnej prace zmienne wykonywać ręcznie z zachowaniem ostrożności, kabel układać w rurach osłonowych typu AROT DVK Ø75.
6. Po ułożeniu kabla zgłosić do odbioru przed zasypaniem do Inspektora nadzoru robót elektrycznych wyznaczonego z ramienia Urzędu Gminy Łomianki oraz wykonać geodezyjną inwentaryzacyjną powykonawczą.
7. Prace w pobliżu kabli energetycznych prowadzić pod nadzorem PGE Dystrybucja Warszawa - Teren Sp z o.o.
8. Stanowiska SO17 – SO19:
  - a. Oprawy SO17, SO19 instalowane na istniejących słupach ŻN-12 przy wykorzystaniu uchwytów do wysięgników;
  - b. W celu zachowania równomierności oświetlenia projektuje się dodatkowy słup (w linii SN) E12,5/10 wraz z konstrukcją, izolatorami. Lokalizację posadowienia przedstawia plan zagospodarowania rysunek nr E-02. Oprawa SO18 zainstalowana przy wykorzystaniu uchwyty do wysięgnika na słup wirowy.
  - c. Kabel zasilający prowadzony po słupie zabezpieczyć rurą osłonową do wysokości 2m.
  - d. Złącze słupowe wraz zabezpieczeniem umieścić w obudowie IP65.
9. Prace związane z posadowieniem słupa wirowego E12,5/10 prowadzić na pisemne polecenie, zgodnie z obowiązującą instrukcją PGE Dystrybucja Warszawa teren Sp z o.o.
10. Całość prac wykonać zgodnie z N SEP-E-004, opinią ZUD, SST, przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych oraz warunkami technicznymi „wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych” cz. V instalacje elektryczne.

11. Do oświetlenia drogi dobrano oprawę oświetleniową typu ALBANY wyposażoną w źródło sodowe 100W. Oprawa dekoracyjna dwukomorowa. Materiały, z jakich wykonano oprawę gwarantują jej eksploatację przez min. 15 lat. Korpus oprawy wykonany z aluminium malowanego proszkowo na wybrany kolor z palety RAL. Klosz oprawy wykonany z poliwęglanu odpornego na działanie promieni UV. Oprawy wyposażone są w jednoczęściowy, głęboko tłoczony i chemicznie polerowany aluminiowy odbłyśnik, zapewniający optymalny rozsył światła. Układ optyczny umożliwia regulację rozsyłu strumienia świetlnego. Źródło światła umieszczone jest poziomo w stosunku do odbłyśnika (ograniczenie zjawiska olśnienia). Dostęp do wnętrza oprawy (komory osprzętu i komory optycznej) bez użycia narzędzi. Poziom szczelności komory optycznej lampy to IP66. Komora optyczna oprawy wyposażona jest w system "oddychania", wymieniający jednostronnie powietrze pomiędzy komorą optyczną a otoczeniem. Wymiana źródła światła odbywa się beznarzędziowo. Podczas wymiany źródła światła lub osprzętu klosz oprawy zawieszony jest na zawiasie, ułatwiającym prace konserwacyjne. Poziom szczelności komory osprzętu elektrycznego to IP44. Osprzęt elektryczny montowany jest modułowo, co ułatwia ewentualny serwis. Wymiana osprzętu nie rozszczelnia komory lampy. Napięcie znamionowe pracy oprawy 230V/50Hz. Układ elektryczny wyposażony w układ kompensacji mocy biernej  $\cos\phi \geq 0,85$ . Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta.
12. Słup oświetleniowy SPOD-...RO ALBANY wysokość 9,0m, Sylwetkę przedstawia rys nr E-03. Słup wyposażać w listwę zaciskową LZ oraz gniazdo bezpiecznikowe. Słupy instalowane na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Fundamenty należy zabezpieczyć Abizolem w części podziemnej.
13. Podstawową ochronę od porażeń prądem elektrycznym zapewnia izolacja robocza kabli, przewodów i systemu obudów aparatury oraz osprzętu elektrycznego. Dodatkowa ochrona od porażeń prądem elektrycznym zapewniana jest dzięki samoczynnemu wyłączeniu zasilania obwodów odbiorczych zrealizowanemu na wyłącznikach topikowych. Układ sieci TN-C.

14. Wartość uziemienia nie może przekraczać  $R_u \leq 10\Omega$ . Niezależnie od wykonania i ilości sond należy dokonać pomiarów powykonawczych udokumentowanych stosownym protokołem.

## 10. Obliczenia.

### Zapotrzebowanie mocy

Obwód nr 2 rozbudowywany:

$$P_{L2} = \sum n \cdot P_1$$

$$P_{L2} = 6 \cdot 81 + 11 \cdot 100 + 1 \cdot 150 + 19 \cdot 100 = 3,636 kW$$

$P_1$  - moc pojedynczej oprawy.

Moc całkowita:

$$P_c = 6,636 kW$$

### Sprawdzenie zabezpieczeń przeciążeniowych i zwarciovych

Prąd obciążenia:

**Obwód zasilający:**

$$I_B = \frac{P_c}{\sqrt{3} \cdot \cos \varphi \cdot U_n}$$
$$I_B = \frac{6636}{\sqrt{3} \cdot 0,85 \cdot 400} = 10,8 A$$

Uwzględniając współczynnik rozruchu 1,4 maksymalny prąd obciążenia wynosi:

$$I_{Br} = 10,8 \cdot 1,4 = 15,12 A$$

Istniejące zabezpieczenie topikowe BiWts 20A spełnia warunek.

**Obwód zasilający oprawę:**

$$I_B = \frac{P}{\cos \varphi \cdot U_n}$$
$$I_B = \frac{100}{0,85 \cdot 230} = 0,51 A$$

Uwzględniając współczynnik rozruchu 1,4 maksymalny prąd obciążenia wynosi:

$$I_{Br} = 0,41 \cdot 1,4 = 0,72 A$$

Zastosować zabezpieczenie topikowe typu BiWts o prądzie znamionowym 6A.

### Dobór przekroju przewodów

Z uwagi na przeciążenia, długotrwały dopuszczalny prąd obciążeniowy wybranego przewodu powinien spełniać relacje:

Obwód zasilający stanowiska oświetleniowe:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$14,03 \leq 20 \leq I_z$$

$$I_z \geq 20A$$

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

$$1,45I_n \leq 1,45I_z$$

$$1,6 \cdot 20 \leq 1,45I_z$$

$$I_z \geq 22,1A$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy w obwodzie,

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała,

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

czyli

$$I_z \geq 22,1A$$

Przewód wielożyłowy YAKXS 4x25mm<sup>2</sup> którego obciążalność prądowa wynosi  $I_z=78A$  spełnia powyższy warunek.

Obwód zasilający oprawę:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$0,572 \leq 6 \leq I_z$$

$$I_z \geq 6A$$

$$I_2 \leq 1,45I_z$$

$$1,6I_n \leq 1,45I_z$$

$$1,6 \cdot 6 \leq 1,45I_z$$

$$I_z \geq 6,62A$$

gdzie:

$I_B$  – prąd obliczeniowy w obwodzie,

$I_n$  – prąd znamionowy urządzenia zabezpieczającego,

$I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała,

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

czyli

$$I_z \geq 6,62A$$

Przewód wielożyłowy YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup> którego obciążalność prądowa wynosi  $I_z=19,5A$

### Dobór kabli i przewodów ze względu na dopuszczalny spadek napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

$P_i$  - moc obciążenia w i-tym punkcie obwodu;

$L_i$  - i-ty odcinek obwodu

$U_{nf}$  - napięcie fazowe;

$S$  - przekrój przewodu;

$\gamma$  - konduktancja.

Napięcie zasilania

$$U_{nf} = 230V$$

Przekrój przewodu

$$S = 25mm^2$$

Konduktancja aluminium

$$\gamma = 35\Omega mm^2 / m$$

Obliczenia przeprowadzono dla fazy L3 w punkcie podłączenia spadek napięcia wynosi  $\Delta U_{\%} = 0,77$

$P_i [W]$	672	560	448	336	224	112
$L_i [m]$	75	113	106	106	105	139
$\Delta U_{\%}$	0,22	0,27	0,21	0,15	0,1	0,07

Maksymalny spadek napięcia  $\Delta U_{\%} = 0,77 + 1,02\% = 1,79\% \leq 5\%$  .