

## **SPIS TREŚCI:**

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości
3. Warunki techniczne zasilania
4. Odpisy uzgodnień
5. Opis techniczny
6. Obliczenia techniczne
7. Zestawienie ważniejszych materiałów
8. Rysunki:
  - schemat elektryczny - rys nr 1
  - plan sytuacyjny - rys nr 2
  - schemat szafy oświetleniowej - rys nr 3
  - karty katalogowe

## 5. OPIS TECHNICZNY

do projektu budowy linii oświetlenia drogowego w m. Goliszew, gm. Żelazków

### 5.1. Dane ogólne

#### 5.1.1. Przedmiotem opracowania jest:

- projekt techniczny budowy linii oświetlenia drogowego w m. Goliszew, gm. Żelazków

#### 5.1.2. Podstawa opracowania

- a) zlecenie inwestora ,
- b) mapy sytuacyjne w skali 1 : 1000,
- c) rozeznanie w terenie ,
- d) techniczne warunki zasilania,
- e) obowiązujące przepisy i normy.

#### 5.1.3. Zakres opracowania

- a) stan istniejący,
- b) sposób zasilania,
- c) napowietrzna i kablowa linia oświetlenia drogowego,
- d) urządzenia oświetleniowe,
- e) zabezpieczenie i ochrona,
- f) uwagi końcowe.

#### 5.1.4. Dane techniczne

- napięcie zasilania  $U_n = 230\text{ V}$ ,
- źródło zasilania – projektowana wolnostojąca szafa oświetleniowa zasilana ze stacji 15130,
- moc projektowanych urządzeń oświetleniowych  $P_z = 2185\text{ W}$ ,
- pomiar energii elektrycznej – projektowany w szafie oświetleniowej,
- układ sieciowy zasilania TN-C,
- system ochrony od porażeń – samoczynne odłączenie napięcia w czasie do 5s

### 5.2. Stan istniejący

Droga powiatowa w Goliszewie na odcinku objętym niniejszym opracowaniem nie posiada instalacji oświetlenia drogowego.

### 5.3. Sposób zasilania

Projektowaną linię napowietrzną oraz kablową wraz z latarniami ulicznymi należy zasilić z projektowanej szafy oświetleniowej. Projektowana szafa oświetleniowa zostanie zasilona przez ENERGA-OPERATOR SA Oddział w Kaliszu Rejon Dystrybucji w Kaliszu ze stacji 15130 w ramach opłaty przyłączeniowej.

Jako szafkę oświetleniową projektuje się szafę w obudowie z tworzywa sztucznego typu S0tw-1 produkcji EKUT sp z o.o., wyposażoną zgodnie z rys. 3 w układ pomiarowy jednofazowy, dwa obwody wyjściowe, zegar astronomiczny typu PSO-02P produkcji Automatex sp. z o.o. Szafa winna być zamykana na zamek typu Master Key firmy Metalplast LOB SA.

Z szafki należy wyprowadzić dwa obwody oświetleniowe, oba kablami typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup>.

Szynę PEN szafy należy uziemić. W tym celu należy wykonać instalację uziemiającą taśmą stalową ocynkowaną o przekroju 25x4mm<sup>2</sup> oraz prętami o średnicy 14,2mm – Galmar. Po zamontowaniu sprawdzić rezystancję wykonanego uziomu. W przypadku gdy wartość rezystancji przekroczy 30Ω należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe za pomocą ww. prętów.

#### 5.4. Napowietrzna i kablowa linia oświetlenia drogowego

Linie napowietrzną pomiędzy słupami I/1 i I/2 oraz II/1 i II/17 projektuje się zasilic przewodem izolowanym typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Dla projektowanej linii zgodnie z obliczeniami przyjęto konstrukcję wsporcze jako żerdzie typu ŻN-10 oraz strunobetonowe żerdzie wirowane E10,5/4,3. W celu ochrony projektowanej linii przed przepięciami na słupach I/2, II/1, II/9 i II/17 należy wykonać instalację odgromową. Instalację tą wykonać poprzez zamontowanie ograniczników przepięć typu IOZi 0,66/2,5 produkcji Bezpól oraz wykonanie instalacji uziemiających taśmą stalową ocynkowaną o przekroju 25x4mm<sup>2</sup> oraz prętami o średnicy 14,2mm – Galmar. Po wykonaniu sprawdzić rezystancję wykonanych uziomów. W przypadku gdy wartość rezystancji przekroczy 10Ω należy wykonać dodatkowe uziomy pionowe za pomocą ww. prętów.

##### **UWAGA**

Ze względu na skrzyżowanie projektowanej linii z istniejącą linią SN 15kV zawieszenie przewodu na słupie nr II/10 należy dokonać na wysokości 7m.

W celu zasilenia projektowanej linii napowietrznej projektuje się linię kablową pomiędzy projektowaną szafą oświetleniową a słupami nr I/1 i II/1. Linie te projektuje się zasilic kablami typu YAKY 4x25mm<sup>2</sup> z projektowanej szafy oświetleniowej. Kable na ww. słupach należy prowadzić w rurach osłonowych typu BE 50 zakończonych kolankami FA 50 mocowanych za pomocą ramek FR firmy AROT taśmami stalowymi typu COT 37 z klamerkami COT 36 produkcji Ensto Pol sp. z o.o.

Kable w gruncie należy układać na głębokości 70cm na dnie wykopu jeśli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach na warstwie piasku o grubości nie najmniej 10cm. Ułożone kable należy przysypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm a następnie warstwą rodzimego gruntu. Przy układaniu taśmy uziemiającej w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, taśmę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10cm.

Trasa linii kablowej na całej długości winna być oznaczona folią w kolorze niebieskim nad kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm oraz nie większej niż 35cm. Na całej długości kabla należy umieścić na nim trwałe oznaczniki w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach charakterystycznych, np.: przy skrzyżowaniach, wejściach do kanałów, przepustów. Na oznaczniki należy trwale nanieść napisy zawierające: nr ewidencyjny kabla, typ kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla.

Kabel w miejscach oznaczonych na rysunkach należy prowadzić w rurach osłonowych typu DVK75 firmy AROT. Końce rur osłonowych należy uszczelnić.

#### 5.5. Urządzenia oświetleniowe

Do oświetlenia drogi powiatowej w Goliszewie projektuje się oprawy typu LEDA2 OUSc/t 100W, posiadające II klasę ochronności – firmy Elgo Lighting Industries SA. Oprawy należy wyposażyc w źródła światła typu Master SON-T PIA Plus 100W – firmy Philips. Zastosowane oprawy z ww. źródłami światła zgodnie z załączonymi obliczeniami parametrów oświetleniowych spełniają wymogi przyjętej normy PKN-EN 13201. Do obliczeń przyjęto sytuację oświetleniową B2 oraz klasę oświetleniową ME5.

Na słupach należy zamontować ocynkowane wysięgniki rurowe o wysięgu bocznym 2,5m i kącie 15 stopni. Wysięgniki do żerdzi ŻN montować za pomocą uchwytów UW-1 a do żerdzi wirowanych za pomocą uchwytów UW-10 produkcji Chimet Ostrów Wielkopolski, taśmy COT 37 i klamek COT 36 produkcji Ensto Pol sp. z o.o. Oprawy należy montować na wysięgnikach pod kątem 25 stopni względem gruntu.

Oprawy zasilic przewodem typu YDY 2x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V oraz zabezpieczyć wkładką topikową Bi-Wts o prądzie znamionowym 4A, poprzez oprawę bezpiecznikową SV 29.253.

#### 5.6. Zabezpieczenia i ochrona

Od zwarć i przeciążeń, przewody zasilające oprawy oraz same oprawy, chronione będą wkładkami topikowymi zamontowanymi w oprawach bezpiecznikowych SV montowanych na linii zasilającej.

Linia kablowa i napowietrzna chroniona będzie wkładkami topikowymi znajdującymi się w projektowanej szafie oświetleniowej.

Ochrona przeciwporażeniowa realizowana będzie poprzez samoczynne odłączenie napięcia w czasie do 5s za pomocą ww. wkładek topikowych.

#### 5.7. Uwagi końcowe.

Prace montażowe należy wykonać zgodnie z PBUE.

Należy stosować aktualne rozwiązania typowe dla linii kablowych.

Zwraca się uwagę na staranne wykonanie wszystkich połączeń.

Przy pracach ziemnych należy powiadomić wszystkich użytkowników występujących instalacji na trasie prowadzonych linii kablowych.

Prace ziemne w pobliżu urządzeń podziemnych należy prowadzić ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności.

W celu dokładnej lokalizacji istniejących urządzeń podziemnych należy na trasie projektowanej linii kablowej wykonać przekopy próbne.

Linie kablowe należy na bieżąco zgłaszać inwestorowi do odbioru technicznego przed ich zasypaniem.

Opracował :

mgr inż. G. Ślusarek

## 6. OBLICZENIA TECHNICZNE

### 1. Zestawienie mocy dla oświetlenia drogi w Goliszewie

- moc projektowanych urządzeń oświetleniowych  $P_p = 2185 \text{ W}$
- moc istniejących urządzeń oświetleniowych  $P_i = 0 \text{ W}$

### 2. Zestawienie wyników obliczeń dla linii zasilających

a) dobór i sprawdzenie przewodów/kabli zasilających

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_2 \leq 1,45 \cdot I_z \\ I_2 = k \cdot I_n \end{cases}$$

Lp.	Nr stacji/obwodu	N	$I_{zn}$ [A]	$I_r$ [A]	$I_B$ [A]	$I_n$ [A]	Typ przewodu/kabla	$I_z$ [A]	$1,45 \cdot I_z$	k	$I_2 = k \cdot I_n$
1	15130-I	2	0,51	0,72	1,44	10	YAKY 4x25 AsXSn 2x25	110 112	159,5 162,4	4,6	46
	15130-II	17	0,51	0,72	12,24	16	YAKY 4x25 AsXSn 2x25	110 112	159,5 162,4	3,9	62,4

gdzie :

$N$  – ilość opraw na jednej fazie

$I_B$  - prąd obciążenia

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_2$  - prąd obciążenia powodujący zadziałanie zabezpieczenia

$I_z$  - długotrwały prąd obciążenia przewodu

$I_{zn}$  – prąd znamionowy oprawy oświetleniowej

$I_r$  – prąd rozruchowy oprawy

$k$  - współczynnik krotności (wg katalogu ETI Polam)

$$46 \leq 159,5 \quad \text{oraz} \quad 62,4 \leq 159,5$$

**zaprojektowane przewody/kable spełniają warunki prądowe z ww. zależności**

b) sprawdzenie spadku napięcia oraz samoczynnego odłączenia od napięcia w czasie do 5s dla projektowanych przewodów/kabli

$$\Delta U_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_f^2} \cdot \sum_{i=1}^m P_i \cdot L_i$$

gdzie:

$\Delta U_{\%}$  – procentowy spadek napięcia

$P_i$  – moc obciążenia w pkt  $i$  [m]

$L_i$  – długość odcinka  $i$  [m]

$\gamma$  – konduktywność przewodu [mm<sup>2</sup>]

$U_f$  – napięcie fazowe [V]

$$Z_k \cdot I_a \leq U_0$$

gdzie:

$U_0$  – napięcie znamionowe względem ziemi

$I_a$  – wymagany prąd wyłączenia zabezpieczenia

$Z_k$  – impedancja obwodu zwarcioviego

Lp	Nr stacji / obwodu	Nr słupa	Typ przewodu/kabla	$\Delta U$ [%]	$Z_k$ [ $\Omega$ ]	$I_n$ [A]	$I_a$ [A]	$Z_k \cdot I_a$ [V]	$U_0$ [V]
1	15130/I	I/2	YAKY 4x25 AsXSn 2x25	0,07	0,32	10	46	14,65	230
2	15130/II	II/17	YAKY 4x25 AsXSn 2x25	3,24	2,11	16	62,4	131,78	230

**wyliczony spadek napięcia jest mniejszy niż 5% - w normie**

**warunek samoczynnego odłączenia od napięcia jest zachowany:**

$$12,87 \leq 230 \quad \text{oraz} \quad 131,78 \leq 230$$

### 6.3. Dobór konstrukcji wsporczych

Słupy nr I/1, I/2, II/1 i II/17 - krańcowe

$$P_{uw} = \sqrt{P_u^2 + P_z^2} \quad P_u = N_p + N_r \quad P_z = P_s + P_o + N_r$$

gdzie:

$P_{uw}$  – dopuszczalne obciążenie słupa [daN]

$N_p$  – naciąg przewodów [daN]

$P_s$  – obciążenie wiatrem słupa [daN]

$P_o$  – obciążenie wiatrem oprawy [daN]

$N_r$  – wartość wypadkowej naciągu przyłączy [daN]

$$P_{uw} = \sqrt{(N_p + N_r)^2 + (P_s + P_o + N_r)^2}$$

$$P_{uw} = \sqrt{(213 + 0)^2 + (40 + 22 + 0)^2} = 221,84 \text{ [daN]}$$

Zgodnie z katalogiem Energolinii w Poznaniu dobrano żerdź typu E10,5/4,3 o sile użytkowej 430 [daN]

Słupy przelotowe

$$P_u \geq P_p + P_o + P_r \quad P_p = W_p \cdot a$$

gdzie:

$P_u$  – dopuszczalne obciążenie słupa [daN]

$P_p$  – obciążenie wiatrem przewodów [daN]

$P_o$  – obciążenie wiatrem oprawy [daN]

$P_r$  – 20% składowej wypadkowej naciągu podstawowego przewodów przyłączy, prostopadłej do kierunku linii [daN]

$W_p$  – jednostkowe obciążenie wiatrem przewodu [daN/m]

$a$  – rozpiętość najdłuższego przęsła [m]

$$P_p + P_o + P_r = W_p \cdot a + P_o + P_r = 0,72 \cdot 42 + 22 + 0 = 52,24 \text{ [daN]}$$

Zgodnie z katalogiem Energolinii w Poznaniu dobrano żerdź typu ŻN-10 o sile użytkowej 227 [daN]

6.4. Wyniki obliczeń parametrów oświetlenia drogowego wykonanych za pomocą programu komputerowego Dialux

Do obliczeń przyjęto klasę oświetleniową ME5:

1. prędkość pojazdów między 30 a 60 km/h
2. główni użytkownicy drogi – ruch motorowy, wolno poruszające się pojazdy, rowerzyści, dopuszczeni piesi
3. główny typ pogody - nawierzchnia sucha
4. środki uspokojenia ruchu – brak
5. gęstość skrzyżowań – mniejsza niż 3 na 1km
1. trudność nawigacji - normalna
2. ilość pojazdów na dobę - poniżej 7000
3. strefy konfliktowe – nie istnieją
4. kompleksowość pola widzenia - normalna
5. zaparkowane pojazdy na jezdni - tak
6. poziom luminancji otoczenia – niski, okolica wiejska
7. przepływ ruchu rowerzystów – normalny

Wydruki komputerowe :

## 7. ZESTAWIENIE WAŻNIEJSZYCH MATERIAŁÓW

Lp	Nazwa	Ilość
1	Żerdź ŻN-10	15 kpl
2	Żerdź E10,5/4,3	4 szt
3	Kabel YAKY 4x25mm <sup>2</sup>	60 m
4	Przewód izolowany typu AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>	670 m
5	Oprawa LEDA 2 OUSc/t 100W	19 szt
6	Lampa Master SON-T Pia PLUS 100W Philips	19 szt
7	Oprawa bezpiecznikowa SV 29.253	19 kpl
8	Wysięgnik o wysięgu bocznym 2,5m i kącie 15 stopni	19 kpl
9	Przewód YDY 2x2,5mm <sup>2</sup> 450/750V	95 m
10	Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm	90 m
11	Pręt uziomu Galmar o śr. 14,2mm dł. 9m	9 kpl
12	Ogranicznik przepięć IOZi 0,66/2,5	4 szt
13	Rura przepustowa DVK75 Arot	8 m
14	Wolnostojąca szafa oświetleniowa	1 kpl