

---

# PROJEKT BUDOWLANY

**Projekt przebudowy drogi gminnej  
w zakresie oświetlenia drogowego  
w miejscowości Owczegłowy  
ul. Cisowa, Sosnowa, Modrzewiowa,  
Jodłowa, Daglezjowa  
- gm. Rogoźno**

---

## BRANŻA ELEKTRYCZNA – Oświetlenie drogowe

*Kategoria obiektu: XXVI*

Działki nr ewid.: 368, 365, 367, 366, 183, 193

Jednostka ewidencyjna: 301602\_5 Gmina Rogoźno

Obręb.: 0011 - Owczegłowy

**Inwestor:**

**GMINA ROGOŹNO**

Ul. Nowa 2

64-610 Rogoźno

**Projektował:**

Stefan Maćkowiak nr upr. proj. 160/76/Pw  
**STEFAN MAĆKOWIAK**  
inżynier elektryk  
upr. 160/76/Pw-EP 630-506/75  
62-051 Wiry/Lęczyno, Podgórna 6  
tel. (061) 810-65-80

**Egz.2**

CZERWIEC 2019 r.

## SPIS TREŚCI

<b>L.p.</b>	<b>Temat</b>	<b>strona</b>
1.	Opis do projektu zagospodarowania terenu .....	3
2.	Opis techniczny .....	4
3.	Obliczenia techniczne .....	8
4.	Schemat ideowy projektowanego oświetlenia .....	14
5.	Warunki techniczne Enea Operator .....	15
6.	Protokół narady koordynacyjnej .....	16
7.	Wykaz właścicieli działek .....	19
8.	Oświadczenie projektanta .....	20
9.	Uprawnienia projektanta .....	21
10.	Zaświadczenie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa .....	22
11.	Informacja dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia .....	23
12.	Zestawienie materiałów .....	26
13.	Plan zagospodarowania działek .....	27
14.	Schemat ideowy szafki oświetleniowej .....	28

## 1. Opis do projektu zagospodarowania terenu

### 1.1. *Przedmiot opracowania, obszar oddziaływania obiektu inwestycji*

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa drogi na ul. Cisowej, Sosnowej, Modrzewiowej, Jodłowej i Daglezwowej w miejscowości Owczegłowy gm. Rogoźno w zakresie oświetlenia drogowego w pasie drogowym drogi gminnej, w wyniku czego nastąpi podwyższenie parametrów technicznych i eksploatacyjnych drogi.

Planowane jest posadowienie słupów oświetlenia drogowego, zasilanych linią kablową nn 0,4kV (kabel YAKY 4x25mm<sup>2</sup>) oraz powiązanie projektowanych urządzeń z istniejącym układem zasilania, do realizacji na dz. nr 368, 365, 367, 366, 183, 193 - pas drogowy drogi gminnej. W ramach niniejszego projektu uwzględniono budowę:

- a) słupów oświetlenia drogowego wraz z oprawami,
- b) zasilających linii kablowych 0,4kV,

Inwestorem zadania jest Gmina Rogoźno z siedzibą przy ul. Nowej 2, 64-610 Rogoźno.

Teren na którym realizowana będzie inwestycja nie należy do obszarów położonych w granicach parku narodowego i jego otuliny oraz na terenie obszaru Natura 2000. Zakres inwestycji nie należy do terenów zagrożonych osuwaniem się mas ziemnych oraz do terenów górniczych i obszarów pasa technicznego, pasa ochronnego oraz morskich portów i przystani.

Planowana inwestycja nie jest zlokalizowana w miejscowościach uzdrowiskowych. Teren nie znajduje się w strefie objętej ochroną konserwatorską. W przypadku odkrycia przedmiotu, który może okazać się zabytkiem należy poinformować Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków lub Burmistrza i wstrzymać wszelkie prace. Inwestycja nie jest zaliczana do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

Na podstawie przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2013r., poz 1409 z późn. zm.), obszarem oddziaływania obiektu inwestycji jest działka nr 368, 365, 367, 366, 183 i 193 (w gestii Starostwa Powiatowego) położona w miejscowości Owczegłowy przy ul. Cisowej, Sosnowej, Modrzewiowej, Jodłowej i Daglezwowej, gmina Rogoźno.

### **1.2. Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Obecnie na ulicach Cisowej, Sosnowej, Modrzewiowej, Jodłowej i Daglezjowej w miejscowości Owczegłowy nie ma oświetlenia drogowego. Natomiast oświetlenie istnieje w bezpośrednim sąsiedztwie na ulicy Świerkowej. Biorąc pod uwagę klasyfikacje zawarte w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998 r. w sprawie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych, stwierdzono, że projektowaną sieć oświetleniową zaliczyć należy do pierwszej kategorii geotechnicznej tzn. obiektów dla których wystarcza jakościowe określenie właściwości gruntów. Warunki gruntowe określić należy jako proste.

Teren planowanej inwestycji stanowi pas drogowy ciągu drogi gminnej. Ulice są drogami utwardzonymi z jezdnią szutrową bez chodników. Na w/w terenie istnieje zabudowa mieszkaniowo – gospodarcza.

## **Projekt oświetlenia**

### **2. Opis techniczny.**

#### **2.1. Zakres opracowania.**

Zakres prac projektowych obejmuje opis techniczny sposobu zasilania, dobór słupów, dobór opraw oświetleniowych, dobór przekroju kabla, dobór zabezpieczeń, ochronę przeciwporażeniową.

#### **2.2. Podstawa opracowania.**

- Warunki techniczne przyłączenia o numerze ewidencyjnym: 31064/2019/OD5/ZR3 z dnia 25-06-2019 r.,
- Protokół narady koordynacyjnej nr GK.6630.373.2019 z dnia 19.06.2015 r.
- Polska Norma PN-E-05100-1,
- Polska Norma PN-E 05125,
- PN-EN 13201 Oświetlenie dróg,
- N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,

- PN-IEC 60 364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- aktualne katalogi, normy i przepisy PBUE,
- wizja w terenie,
- aktualny podkład geodezyjny.

### **2.3. Rozwiązanie techniczne zasilania**

#### **a) Rozdzielnica i linia zasilająca:**

Oświetlenie drogowe zasilane będzie z projektowanej szafki oświetleniowej SO, która zasilana będzie z projektowanej w oddzielnym opracowaniu szafki kablowej typu ZK1x+1p z proponowaną lokalizacją przy istniejącej rozdzielnicy 0,4kV obw. nr 4 trafostacji nr 03-1159 przy ul. Sosnowej.

#### **b) Linie oświetleniowe**

Projektowane oświetlenie drogowe zasilić z projektowanej szafki oświetleniowej SO w ul. Sosnowej.

Obwody oświetleniowe wykonać kablem typu YAKY 4x25 i zabezpieczyć w szafce oświetleniowej wkładkami typu BiWtz 10A. Oprawy oświetleniowe zasilić od tabliczki bezpiecznikowej przewodem YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> i zabezpieczyć we wnękach słupowych wkładkami topikowymi typu Bi 2A.

Kable zasilające obwody oświetleniowe należy układać w wykopie na głębokości 70cm, na 10cm podsypce piaskowej. Na kabel należy nasypać min. 10cm piasku. Nad kablem (ok. 25-30cm) należy układać folię oznacznikową o trwałym niebieskim kolorze.

Kable do projektowanych słupów wprowadzić przez przygotowane do tego otwory i zakończyć na tabliczce bezpiecznikowej (IZK) we wnęce słupowej. Przy wejściach kabla do słupów należy przewidzieć zapasy kabla ok. 2m. Szczegółowy przebieg trasy linii kablowych przedstawiono na planie sytuacyjnym.

W przypadku powierzchni „nierozbieralnych” przejścia kablem należy dokonać metodą przecisku a kabel należy umieścić w przepuście z rur grubościennych PCV. Proponuje się zastosowanie rur typu SRS 75 AROT. W przypadku skrzyżowań z istniejącymi urządzeniami

podziemnymi kable także należy umieścić w przepuście z rur grubościennych PCV. Wloty do przepustów należy dodatkowo zabezpieczyć przed zaszlamieniem.

Kabel ułożony w ziemi powinien być na całej długości oznaczony opaskami w odstępach nie mniejszych niż 10m oraz przy wejściach do słupów i przepustów. Treść opaski winna zawierać: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika, rok ułożenia.

W przypadku zbliżeń do innych urządzeń podziemnych należy zachować normatywne odległości.

#### c) Sterowanie:

Sterowanie oświetleniem będzie odbywać się poprzez projektowany zegar astronomiczny zabudowany w szafce oświetleniowej np. typu CPA 6.0.

#### d) Słupy oświetleniowe :

Dla projektowanego oświetlenia ulic przewiduje się posadowienie dwóch rodzajów słupów oświetleniowych stalowych ocynkowanych okrągłych o wysokości 8,0 m oraz 4,0 m (wysokość od poziomu gruntu) wkopywanych bez fundamentu, o ściance min. 3 mm grubości. Proponuje się zastosowanie słupów drogowych wysokich typu Ariel Amsterdam 8m lub równoważnych z wysięgnikami 1,5m oraz słupów parkowych niskie typu Ariel Amsterdam 4,5m lub równoważnych bez wysięgników.

Słupy należy posadowić zgodnie z podkładem geodezyjnym.

We wnękach słupowych należy zamontować złącza bezpiecznikowe typu IZK wraz z wkładkami bezpiecznikowymi BiWtz 2A. Słupy posadowić w taki sposób aby wnęki słupowe znajdowały się od strony chodnika, natomiast dolna krawędź wnęki znajdowała się nie mniej niż 60 cm nad poziomem terenu zniwelowanego. W razie konieczności dokonać wycinki gałęzi wokół latarni i opraw oświetleniowych.

#### e) Oprawy oświetleniowe:

Do projektowanego oświetlenia drogowego przewidziano zastosowanie opraw drogowych ledowych typu BGP 282 LED 80 -4S/740 II DM11 D9 48/60S 50W (lub równoważne) w ilości 15szt montowane na wysięgnik. Do projektowanego oświetlenia parkowego przewidziano zastosowanie opraw ledowych typu BDP 100 LED 40/740 II DW

PCC SI LS-6 62P 28W (lub równoważne) w ilości 15szt montowane bezpośrednio na słup. Połączenie oprawy oświetleniowej z tabliczką bezpiecznikową należy wykonać przewodem typu YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> 750V prowadzonym wewnątrz słupa.

**f) Uziomy:**

Projektuje się wykonanie uziomu poprzez ułożenie na całej długości w rowie kablowym (pod warstwą piasku) bednarki ocynkowanej typu 24x4 mm połączonej trwale z konstrukcjami słupów. Do uziomu wraz z przewodem PEN podłączyć wszystkie słupy oświetleniowe, a w słupach końcowych instalować złącza kontrolne do pomiaru oporności uziemienia. Oporność uziemienia słupów i złącz  $R \leq 10\Omega$ . Miejsca połączeń należy zabezpieczyć przeciw korozji.

**g) Ochrona od porażeń:**

Ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewodów i kabli, oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona dodatkowa) zastosowano szybkie wyłączenie zasilania w przypadku pojawienia się napięcia na metalowych częściach oprawy.

**h) Uwagi końcowe:**

Całość prac wykonać zgodnie z Prawem Budowlanym i Przepisami Budowy Urządzeń Energetycznych.

Wszelkie prace ziemne należy prowadzić ręcznie.

W czasie trwania prac związanych z podłączeniem projektowanego oświetlenia należy zachować ciągłość pracy innych urządzeń energetycznych.

Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń wynikających z protokołu z narady koordynacyjnej.

Wszelkie zmiany uzgadniać z autorem projektu.

W przypadku różnic pomiędzy planem sytuacyjnym a stanem rzeczywistym w terenie należy niezwłocznie powiadomić inspektora nadzoru.

### 3. Obliczenia techniczne.

#### 3.1 *Obliczanie całkowitej mocy zainstalowanej:*

Całkowita moc zainstalowana wynosi:

- Projektowane oświetlenie

$$P_{obw\ 1} = 9 \times 50\ W + 5 \times 28\ W = 590\ W$$

$$P_{obw\ 2} = 6 \times 50\ W + 6 \times 28\ W = 468\ W$$

$$P_{obw\ 3} = 4 \times 28\ W = 112\ W$$

$$P_z = 1170\ W$$

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną  $P_z = 2\ kW$ .

$$P_{obl} = k_l \cdot k_j \cdot P_z$$

gdzie:

$k_l$  - współczynnik jednoczesności (przyjęto  $=1$ )

$k_j$  - współczynnik rozruchu (przyjęto  $=1,5$ )

czyli moc obliczeniowa wynosi :

$$P_{obl} = 3,0\ kW$$

#### 3.2 *Dobór przewodów i zabezpieczeń:*

a) Sprawdzenie kabla zasilającego projektowaną rozdzielnicę

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną wynikającą z warunków przyłączenia  $P = 12,0\ kW$ .

$$I_b = \frac{P_z}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{12000}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 19,27\ A$$

Projektowany kabel YAKY  $4 \times 25\ mm^2$  musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_n < I_Z$$

$$I_Z < 1,45 \cdot I_n$$

gdzie:

- $I_n$  – prąd znamionowy zabezpieczenia;
- $I_z$  – obciążalność prądowa długotrwała przewodów,
- $I_2$  – prąd zadziałania zabezpieczeń,

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4 x 25 wynosi  $I_z = 90A$ .

W celu zabezpieczenia zasilacza projektowanej szafki oświetleniowej należy w istn. ZK1x+1p zastosować wyłącznik nadprądowy typu S 303C o wartości 20 A (zabezpieczenie przedlicznikowe).

Czyli:

$$19,27 A < 20A < 90A$$
$$1,45 \cdot 20A < 1,45 \cdot 90A$$
$$29A < 130,5A$$

Warunki są spełnione.

#### b) Sprawdzenie kabla w obwodzie projektowanej rozdzielnicy.

Maksymalny prąd, który popłynie w obwodzie nr 1

$$I_b = \frac{P_{ob\text{ład}}}{\sqrt{3} \cdot U \cdot \cos \varphi} = \frac{590}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9} = 0,95A$$

(najbardziej obciążonym) wyniesie:

Projektowany kabel YAKY 4x25 mm<sup>2</sup> musi spełniać następujące warunki :

$$I_b < I_n < I_z$$
$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x25 wynosi  $I_z = 90 A$

Zabezpieczenie obwodowe typu BiWtz 10A.

Prąd zadziałania zabezpieczenia  $I_2 = k \cdot I_n = 1,9 \cdot 10 = 19A$

Czyli:

$$0,95 A < 10A < 90A$$

$$1,9 \cdot 10A < 1,45 \cdot 90A$$

$$19A < 130,5A$$

Warunki są spełnione.

c) Sprawdzenie projektowanego przewodu w słupie i wysięgniku YDY 3x2,5.

Maksymalny prąd, który popłynie wyniesie:

$$I_B = P / U = 50 / 230 \cdot 0,9 = 0,24A$$

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki :

$$I_B < I_n < I_z$$

$$I_2 < 1,45 \cdot I_z$$

gdzie :

$I_n$  - prąd znamionowy zabezpieczenia

$I_z$  - obciążalność prądowa długotrwała przewodów

$I_2$  - prąd zadziałania zabezpieczeń

Do sprawdzenia doboru przewodu przyjęto jego obciążalność przy ułożeniu w rurze ochronnej (w tym przypadku najgorsze warunki chłodzenia). Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YDY 3x2,5 w takim przypadku wynosi  $I_z = 24 A$ . Jako zabezpieczenie nowo-projektowanych opraw przewiduje się zastosowanie wkładek bezpiecznikowych BiWtz2A.

Czyli:

$$0,24A < 2A < 24A$$

$$1,9 \cdot 2 A < 1,45 \cdot 24A$$

$$3,8A < 34,8A$$

Warunki są spełnione.

### 3.3 Sprawdzenie maksymalnego spadku napięcia.

Sprawdzenia dokonano za pomocą metody odcinkowej, wg ogólnej zależności:

$$\Delta U = \frac{2}{\gamma} \sum \frac{I_{xy} \cdot l_{xy}}{S_{xy}}$$

Obliczenia przeprowadzono dla odcinka od zacisków szafki oświetleniowej SO do najbardziej oddalonej projektowanej oprawy na obwodzie nr 1. Obliczenia spadku napięcia dokonano dla fazy L3.

$$\Delta U = \frac{2}{\gamma} \sum \frac{I \cdot l}{S}$$

$$\Delta U = 0,55 \text{ [V]}$$

Procentowy spadek napięcia dla fazy L3 wynosi:

$$U_{\%} = 0,55 \cdot 100\% / 230 = 0,24\%$$

Wynika stąd, że warunek dopuszczalnego spadku napięcia został spełniony (dla obwodów oświetleniowych dopuszczalny procentowy spadek napięcia wynosi 5 %).

### 4. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej.

Sprawdzenia dla najdalej oddalonej oprawy w projektowanym obwodzie.

Element pętli zwarciowej	L m	Rjed Ω /km	Xjed Ω /km	R Ω	XL Ω	Z Ω
Transformator 250kVA	1			0,0118	0,0262	0,0287
Kabel NAY2Y-J 4x150	10	0,206	0,1	0,0041	0,0020	0,0046
Impedancja Z1=						0,0333
Impedancja obliczeniowa ZS1 = Z1 x 1,25=						0,0416
Kabel YAKY 4x25	408	1,2	0,1	0,9792	0,0816	0,9826
Impedancja Z2=						1,0159
Impedancja obliczeniowa ZS2 = Z2 x 1,25=						1,2699
Kabel YDY 3x2,5	8	7,2	0,15	0,1152	0,0024	0,1152
Impedancja Z3=						1,1311
Impedancja obliczeniowa ZS3 = Z3 x 1,25=						1,4139

L - przybliżona długość linii kablowej lub napowietrznej

$R_{jed}$  - jednostkowa rezystancja elementu sieci

$X_{jed}$  - jednostkowa reaktancja elementu sieci

R - rezystancja elementu sieci

$X_L$  - reaktancja indukcyjna elementu sieci

Z - impedancja elementu sieci

$Z_1$  - impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu w punkcie "1" (SO)

$Z_{S1}$  - impedancja obliczeniowa pętli zwarciowej przy zwarcu w punkcie "1"

$Z_2$  - impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu w punkcie "2" (linia kablowa)

$Z_{S2}$  - impedancja obliczeniowa pętli zwarciowej przy zwarcu w punkcie "2"

$Z_3$  - impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu w punkcie "3" (oprawa uliczna)

$Z_{S3}$  - impedancja obliczeniowa pętli zwarciowej przy zwarcu w punkcie "3"

- *Obliczeniowa impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu na kablu zasilającym projektowaną rozdzielnicę oświetleniową SO:*

$$Z_{S1}=0,0416$$

Znamionowy prąd bezpiecznika w szafce kablowej ZK1x-1P: S303C20A – zabezpieczenie przedlicznikowe

Minimalny prąd zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \cdot I_n$$

Współczynnik k wynosi 10,4

$$I_w = 10,4 \cdot 20 = 208 \text{ A}$$

$$I_a \cdot Z_{S2} < U_o$$

$$208 \cdot 0,0416 < 230V$$

$$8,65V < 230V$$

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

- Obliczeniowa impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu w projektowanym słupie na tabliczce bezpiecznikowej

$$Z_{S2}=1,2699$$

Znamionowy prąd bezpiecznika BiWtz (wkładka zwłoczna) – projektowane zabezpieczenie w szafce oświetleniowej  $I_n = 10A$

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \cdot I_n$$

Współczynnik k wynosi 3,5

$$I_w = 3,5 \cdot 10 = 35 A$$

$$I_a \cdot Z_{s2} < U_0$$

$$35 \cdot 1,2699 < 230V$$

$$44,45V < 230V$$

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

- Obliczeniowa impedancja pętli zwarciowej przy zwarcu w oprawie

$$Z_{s3} = 1,4139$$

Znamionowy prąd bezpiecznika BiWtz (wkładka zwłoczna) – projektowane zabezpieczenie oprawy  $I_n = 2A$

Minimalny prąd odłączeniowy zapewniający szybkie wyłączenie wynosi:

$$I_a = k \cdot I_n$$

Współczynnik k wynosi 3,5

$$I_w = 3,5 \cdot 2 = 7 A$$

$$I_a \cdot Z_{s2} < U_0$$

$$7 \cdot 1,4139 < 230V$$

$$9,89V < 230V$$

Warunki ochrony przeciwporażeniowej są spełnione.

