

**Budowa sieci elektroenergetycznej do 1kV  
w zakresie oświetlenia ulicznego zgodnie z zadaniem  
pn.: ” Budowa oświetlenia ulicznego  
w miejscowościach Szlichtyngowa i Gola  
gm. Szlichtyngowa - oświetlenie na drodze gminnej  
o nr ewid. działki 202,  
obręb Gola oraz na drodze wewnętrznej nr ewid.  
548/4, obręb Gola”**

**PROJEKT TECHNICZNY**

**3**

**Adres inwestycji:**

**m. Gola, gm. Szlichtyngowa,  
pow. wschowski, woj. lubuskie,  
dz. nr ew. 202, 548/4 ob. ew. 081202\_5.0002 Gola,**

**Kategoria obiektu  
budowlanego:**

**XXVI**

**Inwestor:**

**GMINA SZLICHTYNGOWA  
ul. Rynek 1, 67-407 Szlichtyngowa**

**Zespół projektowy:**

<b>imię i nazwisko:</b>	<b>branża:</b>	<b>uprawnienia:</b>	<b>podpis:</b>
<b>mgr inż. Jerzy Woźniak</b>	<b>elektryczna projektant</b>	<b>877/86/Lo WKP/IE/5719/01 spec. inst. inż.</b>	
<b>inż. Kazimierz Pawlicki</b>	<b>elektryczna sprawdzający</b>	<b>820/86/Lo WKP/IE/3807/01 spec. inst. inż.</b>	
<b>inż. Marek Ratajczak</b>	<b>elektryczna asystent</b>		

**Data: 03.11.2022r.**

## Spis treści

Strona tytułowa	str.	1
Spis treści	str.	2
Projektowane prace	str.	3-5
Ochrona od porażeń prądem elektrycznym.	str.	5
Uwaga	str.	5
Obliczenia oświetleniowe	str.	6-8
Obliczenia techniczne	str.	9-12

### Rysunki

Rys. nr 1 – Plan zagospodarowania terenu	str.	13
Rys. nr 2 – Schemat zasilania	str.	14
Rys. nr 3 – Słup oświetleniowy - powiązanie z podłożem	str.	15
Rys. nr 4 – Szczegóły zbliżeń i skrzyżowań linii kablowej	str.	16

## **Opis techniczny.**

do projektu budowy sieci elektroenergetycznej do 1kV w zakresie oświetlenia ulicznego zgodnie z zadaniem pn.: "Budowa oświetlenia ulicznego w miejscowościach Szlichtyngowa i Gola gm. Szlichtyngowa - oświetlenie na drodze gminnej o nr ewid. działki 202, obręb Gola, oraz na drodze wewnętrznej nr ewid. działki 548/4, obręb Gola"

## **Podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie wykonano w oparciu i zgodnie z następującymi materiałami :

- zlecenie Inwestora,
- podkład geodezyjny dla celów projektowych,
- wizja lokalna terenu,
- uzgodnienia z Inwestorem,
- obowiązujące przepisy i normy,
- warunki przyłączenia nr 33746/2022/OD5/ZR8

## **Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa oświetlenia ulicznego w ciągu drogi gminnej w m. Gola. Projektowana linia oświetleniowa wykonana zostanie jako kablowa i przebiegać będzie w granicach działek numer 202, 548/4 ob. ew. 081202\_5.0002 Gola.

## **Dane techniczne podstawowe**

Częstotliwość robocza	50 Hz
Moc zainstalowana w obwodzie nr I	0,15 kW
Moc zapotrzebowana w obwodzie nr I	0,15 kW
Obliczeniowy prąd w obwodzie nr I	0,7A
Zabezpieczenie obwodu nr I	gG 10A
Moc zainstalowana w obwodzie nr II	0,25 kW
Moc zapotrzebowana w obwodzie nr II	0,25 kW
Obliczeniowy prąd w obwodzie nr II	1,17A
Zabezpieczenie obwodu nr II	gG 10A
Długość projektowanej sieci oświetleniowej	323,0m
Projektowany kabel	YAKXS4x25mm <sup>2</sup>
Wysokość słupów (część nadziemna)	8,0m

## **Projektowane prace**

### **1.) Szafki oświetleniowe.**

Jako szafkę oświetleniową wykorzystać obudowę z tworzywa termoutwardzalnego o wymiarach 530x600x250mm (szer., wys., gł.) o IP min. 44. Szafkę wyposażać w zamek na wkładkę patentową. Obudowę ustawić na fundamencie prefabrykowanym z dodatkowym kanałem kablowym o wysokości ok. 260mm. W szafce zabudować zabezpieczenia obwodów oraz układ automatycznego załączania oświetlenia. Jako sterownik zastosować cyfrowy programator astronomiczny. Oprzewodowanie sterowania wykonać przewodami LgY lub DY 1,5mm<sup>2</sup>. Oprzewodowanie obwodów prądowych wykonać z wykorzystaniem przewodów typu LGY o przekroju 6mm<sup>2</sup>. Szyne PEN zabudowaną w szafce uziemić. Uziemienie wykonać łącząc szynę

PEN z nowoprojektowanym uziomem prętowym 3/4" długości dostosowanej do wymaganej rezystancji która winna wynieść –  $R < 10 \Omega$ . Miejsce posadowienia szafki zaznaczono na rysunku nr 1 niniejszego opracowania. Doprowadzenie zasilania do szafki oświetleniowej wykonać kablem typu YAKXS4x25mm<sup>2</sup> z projektowanego złącza kablowo-pomiarowych wg opracowania dostawcy energii. Kabel zasilający szafkę oświetleniową układać w rowie kablowym o wymiarach 0,4x0,8m na głębokości 0,7m. Kabel w wykopie układać na 10 cm podsypce z piasku, a po ułożeniu przysypać go kolejną 10cm warstwą piasku. Resztę wykopu uzupełniać ziemią rodzimą. Szafkę oświetleniową wykonać według schematu zamieszczonego na rysunku nr 3 niniejszego opracowania.

## **2.) Projektowane zagospodarowanie terenu. Linie oświetleniowe.**

Projektowaną linię oświetleniową wyprowadzić z projektowanej szafki oświetleniowej. Linię prowadzić trasą zaprezentowaną na rysunku nr 1 kablem typu YAKXS4x25mm<sup>2</sup> w rowie kablowym o wymiarach 0,4x0,8m na głębokości 0,7m. Wykopy prowadzić mechanicznie koparką o szerokości łyżki do 40,0cm. Prace ziemne poprzedzić przekopami próbnymi w miejscach narażonych na możliwość uszkodzenia uzbrojenia istniejącego. W miejscach szczególnego zagęszczenia instalacji podziemnych wykopy wykonać ręcznie. Kabel w wykopie układać na 10 cm podsypce z piasku, a po ułożeniu przysypać go kolejną 10cm warstwą piasku. Resztę wykopu uzupełniać warstwami ziemią rodzimą zagęszczając ją mechanicznie z zachowaniem wymaganych wskaźników zagęszczenia gruntu. Na wysokości 25cm od osi kabla układać folię kablową koloru niebieskiego. Na kablach co 10m a także przy podejściach do słupów i szafki zakładać oznaczniki na których zaznaczyć: „Oświetlenie, typ kabla, nr stacji zasilającej, trasa kabla (początek-koniec danego odcinka), rok budowy”. Trasy kabli oznaczać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Na rysunku podano długości kabli między złączami słupowymi..

Jako słupy oświetleniowe zastosować słupy stalowe ocynkowane jednoelementowe, w dolnej części (do wysokości wnęki słupowej) zabezpieczony elastomerem, o przekroju kołowym zbieżnym (stożkowym), o średnicy wierzchołka 60mm, grubości ścianki min. 3mm, bez wysięgnika, o wysokości montażu oprawy – 8,0m, z wnęką słupową o wymiarach min. 85x400mm znajdującą się na wysokości od 500-600mm od gruntu, z pokrywą wnęki słupowej licującą ze słupem (tworzącą jednolitą powierzchnię),

Słupy przed montażem wyposażyć w przewód zasilający oprawę. Do słupa wciągnąć przewody YDYżo3x2,5mm<sup>2</sup> 450/750V z zapasem po 1,0m na podłączenie oprawy i złącza słupowego.

Kable wprowadzane w słup rozciąć i zarobić dopiero w jego wnętrzu. Zarobione końcówki wprowadzać do złącz słupowych. Koniecznym jest zastosowanie osłony PVC również na złączu PEN (kolor niebieski). Do złącza PEN doprowadzić prócz przewodów PEN kabli również zielonożółty przewód Cu 16mm<sup>2</sup> od śruby uziomowej słupa oraz przewód PEN od oprawy. W złączu bezpiecznikowym, dla zabezpieczenia opraw zastosować wkładki topikowe walcowe zwłoczne D01gL 2 A.

Słupy I/3, II/3 i I/1/2 uziemić. Zastosować uziom szpilkowy z pręta 3/4". długości dostosowanej do wymaganej rezystancji która winna wynieść 10,0  $\Omega$  dla słupa. Uziom należy łączyć z konstrukcją słupa bednarką poprzez złącze kontrolne – zalecane połączenie ze śrubą mocującą słup do fundamentu.

Jako oprawy oświetleniowe zastosować oprawy uliczne LED o mocy do 50W, o strumieniu świetlnym oprawy min. 8000Lm, temp barwowej 4000K, optyka DM11, stopniu szczelności IP66, stopniu odporności mechanicznej IK08, poziom ochrony przeciwprzepięciowej –

min. 6kV, klasa bezpieczeństwa – min. I, korpus wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminium, zapewniające poziom oświetlenia drogi zgodny lub lepszy z zamieszczonymi w dalszej części dokumentacji obliczeniami.

Rozmieszczenie latarni dokonano na podstawie ustaleń z Inwestorem z uwzględnieniem istniejących wjazdów na posesję oraz przebiegu infrastruktury podziemnej i naziemnej.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanej linii oświetleniowej z istniejącym uzbrojeniem podziemnym stosować dwuścienne, karbowane rury ochronne o średnicy 50mm wykonane z PCV, oznaczone na rysunku - „D50”. Przy przejściach pod drogami lub podjazdami stosować rury ochronne sztywne do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych o średnicy 110mm, oznaczone na rysunku - „S110” na głębokości określonej w uzgodnieniu właściciela terenu (min. 1,2m). W przypadku nawierzchni utwardzonych, przejścia wykonać met. przewiertu lub przepychu zachowując szczególną ostrożność. Dla ochrony kabli istniejących stosować rury dwudzielne PCV fi110.

Po zakończeniu prac teren przywrócić do stanu poprzedniego. Na słupach nanieść w sposób trwały oznaczenia w postaci numeru szafki oświetleniowej oraz kolejnego numeru słupa. Oznaczenia nanieść na wysokości 2,5m od ziemi. W przypadku natrafienia podczas prac ziemnych na infrastrukturę nienaniesioną na podkład mapowy, należy ją zabezpieczyć i powiadomić właściciela, a w razie uszkodzenia - bezwzględnie odtworzyć.

Prace wykonać zgodnie z rysunkami numer 1-4.

### **Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

Jako system ochrony podstawowej od porażeń prądem elektrycznym zastosowano izolację części czynnych, a jako ochronę dodatkową samoczynne, dostatecznie szybkie wyłączenie.

Opracował

mgr inż. Jerzy Woźniak  
nr upr. 877/86/Lo  
spec. inst.-inż.

### **Uwaga**

- 1.Prace wykonać w oparciu o niniejszą dokumentację stosując się bezwzględnie do zamieszczonych w niej uzgodnień, decyzji i zgód oraz zawartych w nich zapisów.
- 2.Wykonane oświetlenie winno spełniać obowiązujące przepisy oraz normy, w szczególności normę PN-EN 13201-2016.
- 3.Po zakończeniu prac wykonać obowiązujące pomiary energetyczne.
- 4.Stosować wyłącznie materiały dopuszczone do stosowania na terenie RP.
- 5.Stosując zamienniki nie można ich zastosować bez przedstawienia certyfikatów i aprobat technicznych potwierdzających ich właściwości techniczne. Zamiana opraw wymaga przeprowadzenia obliczeń sprawdzających.

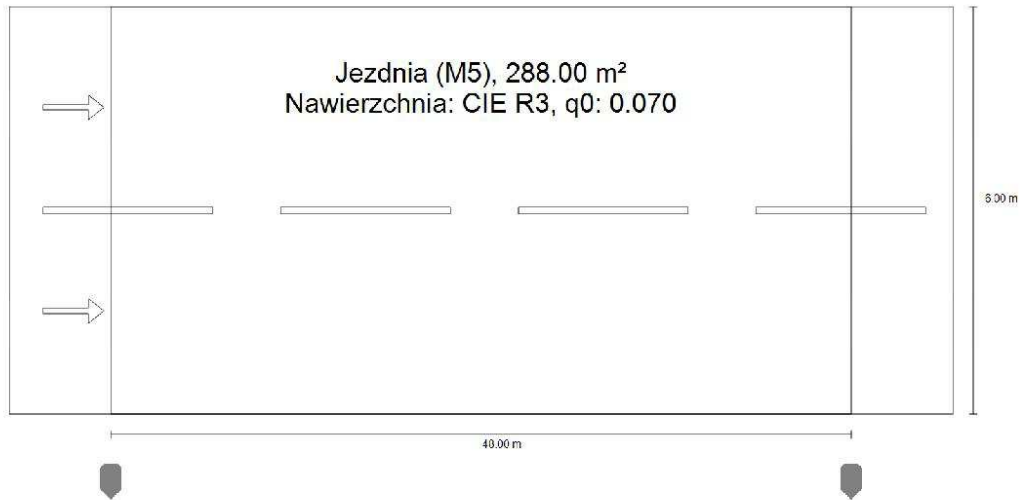
**Obliczenia oświetleniowe.**

Gola gm. Szlichtyngowa

DIALux

Gola gm. Szlichtyngowa

**Podsumowanie (do EN 13201:2015)**



Gola gm. Szlichtyngowa

DIALux

Gola gm. Szlichtyngowa

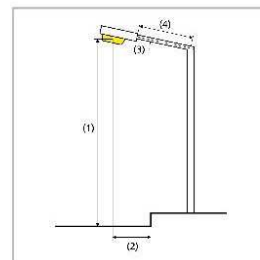
### Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent		P	50.0 W
Nazwa artykułu	T25 1 xLED80-4S/740 DM11	$\Phi_{\text{Lampa}}$	8000 lm
		$\Phi_{\text{Oprawa}}$	7015 lm
Wyposażenie	1x LED80-4S/740	$\eta$	87.68 %

T25 1 xLED80-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	48.000 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	8.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.000 m
(3) Nachylenie wysięgnika	0.0°
(4) Długość wysięgnika	0.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 50.0 W
Zużycie	1050.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$ : 621 cd/klm $\geq 80^\circ$ : 108 cd/klm $\geq 90^\circ$ : 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*2
Klasa wskaźnika oślnienia	D.6



Gola gm. Szlichtyngowa

DIALux

Gola gm. Szlichtyngowa

### Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Jezdnia (M5)	$L_m$	0.50 cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.50$ cd/m <sup>2</sup>	✓
	$U_o$	0.46	$\geq 0.35$	✓
	$U_i$	0.47	$\geq 0.40$	✓
	TI	15 %	$\leq 15$ %	✓
	$R_{EI}$	0.63	$\geq 0.30$	✓

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie
Gola gm. Szlichtyngowa	$D_p$	0.022 W/lx*m <sup>2</sup>	-
T25 1 xLED80-4S/740 DM11 (z jednej strony na dole)	$D_e$	0.7 kWh/m <sup>2</sup> rok	200.0 kWh/rok







Licencja nr 59114 ver. 1.0

### Wyniki obliczeń skuteczności ochrony przed skutkami przeciążeń:

Element	Opis	Sp. ułoż.	l [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	IB [A]	ln [A]	z [A]	wg	z [A]	IB <sub>≤</sub> ln <sub>≤</sub> Iz	I <sub>2</sub> [A]	Toleranc. [A]	I <sub>2</sub> ≤ 1,45·I <sub>z</sub>
K1:1	YAKXS4x 25	D2	130,0	B1:1_1	gg DO 10 A (PN-IEC)	0,7	10,0	norma	147,0	TAK	20,9	±0,8	213,1	TAK
K2:1	YAKXS4x 25	D1	95,0	B2:1_1	gg DO 10 A (PN-IEC)	1,1	10,0	norma	106,2	TAK	20,9	±0,8	154,0	TAK

IB - prad roboczy, Iz - dopuszczalna obciążalność prądowa, ln - prad znamionowy zabezpieczenia, I<sub>2</sub> - prad wyłączający zabezpieczenia dla czasu długotrwałego obciążenia

## OCHRONA PRZED SKUTKAMI PRZECIĄŻEN JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony przed skutkami przeciążeń.

**Program korzysta ze stabilizowanych danych:**

- dopuszczalna obciążalność prądowa kabli i przewodów instalacyjnych wg „Instalacje elektryczne niskiego napięcia (...)”, PN-HD 60364-5-52
- dopuszczalna obciążalność prądowa typowych przewodów linii napowietrznych wg PBUE Instytut Energetyki 1980
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
- dopuszczalna obciążalność prądowa innych elementów wg danych producentów
- prądy wydzielane dla czasu długotrwałego obciążenia odczytano z charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu  $\pm 4\%$ )
- typ zdefiniowany przez Użytkownika

(k) - prądy wyłączalne dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k

(E) - prąd wyłączalny bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2.5 wg pkt. Standardu ENEA Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

Zakład Elektroinstalacyjno-Handlowy WiS  
Nazwa obwodu: Gola

**obl.X**  
www.oblx.pl  
Licencja nr 59114 ver. 1.0

Wyniki obliczeń skuteczności ochrony od porażeń:

Element	Opis	I [m]	Zabezpieczenie	Opis zabezpieczenia	Czas zadziałania [s]	Zs [Ω]	Ia [A]	Zs*Ia [V]	Tolerancja [V]	U [V]	Zs*Ia ≤ U	Izw [A]
K1:1	YAKXS4x 25 <sub>0</sub>	130,0	B1:1_1	gG DO 10 A (PN-IEC)	5,0	0,405	46,9	18,98	±0,76	230	TAK	567,8
K2:1	YAKXS4x 25 <sub>0</sub>	95,0	B2:1_1	gG DO 10 A (PN-IEC)	5,0	0,299	46,9	14,01	±0,56	230	TAK	769,3

OCHRONA OD PORAŻEŃ JEST SKUTECZNA

Program oblicza ww. wielkości zgodnie z PN-HD 60364-5-52 w zakresie ochrony od porażeń prądem elektrycznym.  
W obliczeniach uwzględniono wartość impedancji powiększoną o 25%.  
Program korzysta ze stabilizowanych danych:  
- rezystancje i reaktancje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp. Min. Przemysłu (...)" Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992  
- rezystancje i reaktancje innych elementów wg danych producentów  
- wartości skutecznych prądów wyładowczych odczytano z pasmowych charakterystyk czasowo-prądowych wg PN lub danych producentów (tolerancja odczytu ±4%)  
\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika  
(k) - prądy wyładowcze dla czasu długotrwałego obciążenia wg PN-EN 60269-1:2010 z zastosowaniem współczynnika k  
(E) - prąd wyładowczy bezp. topikowego uwzględnia współczynnik 2,5 wg pkt. Standardu ENEC Operator Sp. z o.o. z 01.01.2019r

Zakład Elektroinstalacyjno-Handlowy WiS  
Nazwa obwodu: Gola

  
www.oblx.pl  
Licencja nr 59114 ver. 1.0

### Wyniki obliczeń spadków napięcia:

Element	Opis	I[m]	U[V]	ΣPi k.	ΣPs k.	n. k.	Pl k.	kj k.	Ps k.	Po k.	kj s.	Pi w.	n w.	ΣPi w.	Σn w.	kj w.	Pobl	cos φ	kx	dU[%]	IB[A]
K1:1	YAKXS4x 2ß	130,0	230	0,15	0,15	1	0,15	1,00	0,15	0,15	1,00	-	-	-	-	-	0,15	0,95	1,03	0,09	0,69
							0,15		0,15											0,09	
K2:1	YAKXS4x 2ß	95,0	230	0,25	0,25	1	0,25	1,00	0,25	0,25	1,00	-	-	-	-	-	0,25	0,95	1,03	0,11	1,14
							0,25		0,25											0,11	
																				0,11	

parametry i wyniki obliczeń dla odcinka:

$\Sigma P_{l\ k}$  - suma mocy zainstal. odbiorców komunalnych [kW]  
 $\Sigma P_{s\ k}$  - suma mocy szczyt. odbiorców komunalnych [kW]  
 $n\ k.$  -  $P_{l\ k}$ ,  $kj\ k.$ ,  $P_{s\ k}$  - dane odbiorcy komunalnego [kW]  
 $Po\ k = [Po(k-1) + Ps(k-1)] * kjs(k-1) + Ps\ k$

$kj\ s.$  - wsp. jednoczesn. styku galezi (dot. mocy szczytowych odb. komunalnych)

$Pi\ w., n\ w.$  - dane odbiorcy wiejskiego [kW]

$\Sigma P_{l\ w.}$  - suma mocy zainstalowanych odbiorców wiejskich [kW]

$\Sigma n\ w.$  - suma ilości odbiorców wiejskich

$kj\ w.$  - wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich  
 $Pobl$  - rzeczywiste obciążenie mocą danego odcinka [kW]  
 $kx$  - współczynnik wpływu reakcji  $kx=1+(X/R)*tg\ \phi$   
 $IB$  - prąd roboczy [A]

Program korzysta ze stałelaryzowanych danych:

- rezystancje i reakcje typowych transformatorów, kabli i przewodów linii napowietrznych i instalacyjnych wg "Komentarza do Rozp.Min.Przemysłu (...) Instytutu Energetyki, wyd. SEP 1992
- rezystancje i reakcje innych elementów wg danych producentów
- wsp. jednoczesności dla odbiorców wiejskich wg ZP ELTOR Bydgoszcz

\* - typ zdefiniowany przez Użytkownika