

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	Budowa elektroenergetycznej sieci napowietrznej nN poniżej 1kV, słupów żelbetowych wraz z oprawami oświetleniowymi w celu wykonania oświetlenia łącznika ulicy Słonecznej i Wiejskiej w Gogołowej.		
INWESTOR:	Gmina Mszana ul. 1 Maja 81, 44-325 Mszana		
ADRES INWESTYCJI :	44-323 Gogołowa, łącznik ulicy Słonecznej i Wiejskiej  241509_2.0001.428/2; 241509_2.0001.420; 241509_2.0001.395; 241509_2.0001.454/3; 241509_2.0001.450; 241509_2.0001.451;		
KAT. OBIEKTU:	XXVI		
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA		
JEDN. PROJEKTOWA:	PRACOWNIA USŁUG ELEKTROENERGETYCZNYCH RAFAŁ KRAMARCZYK UL. POMNIKOWA 6, 47-450 ROSZKÓW		
NR EGZ.: I DATA:		1	LISTOPAD 2023r.
AUTORZY OPRACOWANIA:			
PROJEKTANT:		mgr inż. Rafał Kramarczyk upr. nr: SLK/4748/PWOE/13	
SPRAWDZAJĄCY:		mgr inż. Daniel Mazurek upr. nr: SLK/6536/PWBE/16	
		PODPIS:	

## 1.1 Spis treści

1.1	SPIS TREŚCI .....	2
<b>1</b>	<b>OŚWIADCZENIE.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE. ....</b>	<b>4</b>
2.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	4
2.2	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2.3	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	5
2.4	PROJEKTY POWIĄZANE.....	5
<b>3</b>	<b>OPIS TECHNICZNY – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU .....</b>	<b>5</b>
3.1	PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO.....	5
3.2	ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	5
3.3	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	5
3.4	PARAMETRY TECHNICZNE SIECI I URZĄDZEŃ UZBROJENIA TERENU.....	6
<b>4</b>	<b>SŁUPY I DOBÓR OSPRZĘTU.....</b>	<b>6</b>
4.1	SŁUPY I KONSTRUKCJE.....	6
4.2	USTOJE SŁUPÓW.....	7
4.3	POSADOWIENIE SŁUPÓW.....	7
4.4	OSPRZĘT SIECIOWY.....	7
4.5	ZAWIESZENIE PRZEWODÓW.....	7
4.6	OPRAWY OŚWIETLENIOWE.....	7
4.7	WYKONANIE OŚWIETLENIA ULICZNEGO ŁĄCZNIKA UL. SŁONECZNEJ I WIEJSKIEJ.....	9
4.8	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	10
4.9	OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA.....	10
4.10	UZIEMIENIA OCHRONNO-ROBOCZE W MIEJSCU ZABUDOWY ROZŁĄCZNIKA.....	11
<b>5</b>	<b>OBLICZENIA TECHNICZNE.....</b>	<b>11</b>
5.1	SPRAWDZENIE PRZEKROJU DOBRANEGO PRZEWODU.....	11
5.2	OBLICZENIA PROJEKTOWANEGO UZIEMIENIA.....	12
5.3	OBLICZENIA MOCY BIERNEJ.....	14
<b>6</b>	<b>UWAGI DLA WYKONAWCY I INWESTORA.....</b>	<b>14</b>
<b>7</b>	<b>RYSUNKI TECHNICZNE.....</b>	<b>15</b>
E.01	Orientacja.....	16
E.02	Plan zagospodarowania terenu.....	17
E.03	Schemat ideowy zasilania.....	18
E.04	Widok słupa oświetleniowego.....	19
<b>8</b>	<b>ZAŁĄCZNIKI .....</b>	<b>20</b>
Zał. nr 1	Zestawienie montażowe linii oświetlenia ulicznego.....	20

## 1 OŚWIADCZENIE.

Roszków, listopad 2023

### OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt.3 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane oświadczam, że projekt techniczny :

**„BUDOWA ELEKTROENERGETYCZNEJ SIECI NAPOWIETRZNEJ NN PONIŻEJ 1KV, SŁUPÓW ŻELBETOWYCH WRAZ Z OPRAWAMI OŚWIETLENIOWYMI W CELU WYKONANIA OŚWIETLENIA ŁĄCZNIKA ULICY SŁONECZNEJ I WIEJSKIEJ W GOGOŁOWEJ”.**

44-323 Gogołowa, łącznik ul. Słonecznej i Wiejskiej

Identyfikator działek ewidencyjnych:

241509\_2.0001.428/2

241509\_2.0001.420

241509\_2.0001.395

241509\_2.0001.454/3

241509\_2.0001.450

241509\_2.0001.451

jednostka ewidencyjna: 241509\_2 Mszana, obręb: 0001 Gogołowa

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

PROJEKTANT

**mgr inż. Rafał KRAMARCZYK**

nr upr.: SLK/4748/PWOE/13

SPRAWDZAJĄCY

**mgr inż. Daniel MAZUREK**

nr upr.: SLK/6536/PWBE/16

## 2 ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.

UŻYTE W DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ I SPECYFIKACJACH TECHNICZNYCH NAZWY FIRM, WYROBÓW BUDOWLANYCH CZY TECHNOLOGII NALEŻY TRAKTOWAĆ W MYŚL ART. 29 UST. 3 USTAWY "PRAWO ZAMÓWIEŃ PUBLICZNYCH" JAKO INFORMACJĘ NT. OCZEKIWANEGO STANDARDU POZIOMU JAKOŚCI, A NIE ŚCIŚLE JAKO WYRÓB KONIECZNY DO UŻYCIA. MOŻLIWE JEST ZASTOSOWANIE INNYCH RÓWNOWAŻNYCH WYROBÓW BUDOWLANYCH I TECHNOLOGII, KTÓRYCH ZASTOSOWANIE ZAGWARANTUJE SPEŁNIENIE WARUNKÓW PODSTAWOWYCH (ART. 5 UST. PRAWO BUDOWLANE, USTAWA O WYROBACH BUDOWLANYCH) ORAZ POZWOLI NA ZACHOWANIE STANDARDU I POZIOMU JAKOŚCI RÓWNOWAŻNEGO, LUB NIE GORSZEGO OD OKREŚLONEGO W PROJEKCIE I SPECYFIKACJACH. WPROWADZONE ROZWIĄZANIA TECHNICZNE I MATERIAŁOWE NIE MOGĄ POCIĄGAĆ ZA SOBĄ ZWIĘKSZENIA KOSZTÓW INWESTYCJI ANI ZMIENIAĆ ZASADNICZYCH ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH I MUSZĄ UZYSKAĆ AKCEPTACJĘ INWESTORA. JEŻELI ZASTOSOWANE ROZWIĄZANIA WIAŻĄ SIĘ Z KONIECZNOŚCIĄ WPROWADZENIA ZMIAN W DOKUMENTACJI, STRONA WNIOSKUJĄCA PONOSI PEŁNĄ ODPOWIEDZIALNOŚĆ FORMALNĄ I FINANSOWĄ ZA DOKONANIE TYCH ZMIAN W PROJEKCIE, W TYM ZA KOORDYNACJĘ MIĘDZYBRANŻOWĄ ORAZ UZYSKANIE NIEZBĘDNYCH UZGODNIEŃ I POZWOLEŃ. ZABEZPIECZENIE INTERESÓW OSÓB TRZECICH. WYKONAWCA JEST ODPOWIEDZIALNY ZA PRZESTRZEGANIE OBOWIĄZUJĄCYCH PRZEPISÓW ORAZ POWINIEN ZAPEWNIĆ OCHRONĘ WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ. WYKONAWCA JEST ZOBOWIĄZANY DO SZCZEGÓŁOWEGO OZNACZENIA INSTALACJI I URZĄDZEŃ, ZABEZPIECZENIA ICH PRZED USZKODZENIEM.

### 2.1 Podstawa opracowania.

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- Umowy zawartej z Inwestorem,
- Uzgodnień projektowych z przedstawicielem Inwestora,
- Warunków przyłączenia oświetlenia do sieci.
- Inwentaryzacji w terenie;
- Map geodezyjnych;
- Uzgodnień branżowych;
- Obowiązujących przepisów i norm;

Słupy rozmieszczono w takiej odległości, by spełnić klasę oświetleniową drogi ME5. Zabudowa opraw oświetleniowych na powyższych słupach wykonano zgodnie z zleceniem i wytycznymi Inwestora. Ponieważ zgodnie z wytycznymi Inwestora oprawy nie zostaną zabudowane na każdym słupie, zaprojektowane oświetlenie może nie spełniać natężenia oświetlenia i równomierności oświetlenia podanych w normie. Wartość natężenia oświetlenia zostanie spełniona, jeżeli Inwestor zabuduje oprawy na każdym słupie.

### 2.2 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji, umożliwiającej Zamawiającemu pozyskanie decyzji zgodnej z zapisem Prawa Budowlanego, a następnie przystąpienie do budowy.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie:

- Budowa żelbetowych słupów wirowanych
- Budowa linii napowietrznej nN typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>,
- Podwieszenie proj. opraw ledowych na proj. słupach
- Włączenie proj. oświetlenia do istniejącej sieci oświetleniowej
- Budowa instalacji uziomowej projektowanej sieci oświetlenia.

## **2.3 Lokalizacja Inwestycji.**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Gogołowa na łączniku ulicy Słonecznej i Wiejskiej, na dz. nr: 428/2, 420, 395, 454/3, 450, 451; jednostka ewidencyjna: 241509\_2 Mszana, obręb: 0001 Gogołowa.

## **2.4 Projekty powiązane.**

Nieodłączną częścią niniejszej dokumentacji są dokumentacje, na które uzyskano zgłoszenie robót w Starostwie Powiatowym w Wodzisławiu Śląskim. W zakres powyższego zgłoszenia wchodziły następujące tomy dokumentacji: 1. Projekt zagospodarowania terenu, 2. Projekt architektoniczno-budowlany, 3. Załączniki, w których zawarto wszystkie uzgodnienia, opinie, itp.

# **3 OPIS TECHNICZNY – PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

## **3.1 Przedmiot zamierzenia budowlanego.**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowy elektroenergetycznej sieci napowietrznej nN poniżej 1 kV, słupów żelbetowych wraz z oprawami oświetleniowymi w celu oświetlenia łącznika ulicy Słonecznej i Wiejskiej w Gogołowej.

## **3.2 Istniejący stan zagospodarowania terenu.**

Działki na których planowana jest przedmiotowa inwestycja, stanowią działki prywatne oraz pas drogi gminnej – łącznik ul. Słonecznej i Wiejskiej. Na działkach zlokalizowana jest droga asfaltowa oraz pobocze i pas zieleni porośnięty trawą. Tereny prywatne do działki rolne.

Na obszarze ww. działek zlokalizowane są sieci: teletechniczna, wodna, kanalizacyjna i elektroenergetyczna. Nie wyklucza się istnienia sieci i urządzeń, które nie zostały zgłoszone do powykonawczej inwentaryzacji geodezyjnej.

W chwili obecnej przedmiotowy łącznik ulicy Słonecznej i Wiejskiej nie posiada oświetlenia ulicznego. W celu zapewnienia bezpieczeństwa, Gmina Mszana podjęła decyzję o potrzebie budowy oświetlenia na powyższym fragmencie drodze.

## **3.3 Projektowane zagospodarowanie terenu.**

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi przyłączenia do sieci oświetlenia projektowane oświetlenie będzie zasilone z dwóch stacji transformatorowych, a co za tym idzie, z dwóch szafek oświetleniowych.

Dla wykonania zasilania opraw zabudowanych na słupach nr 2/proj. i 4/proj. zostały wydane warunki przyłączenia do sieci oświetleniowej własności Tauron Nowe Technologie nr TNT/NMG/2023-11-13/WS/003 z dnia 13.11.2023r. W warunkach tych wskazano, że włączenie projektowanego obwodu oświetleniowego nastąpi do istniejącej sieci oświetleniowej w tym rejonie, tj. sieci oświetleniowej podwieszanej na słupie nr GLW321930 przy ul. Wiejskiej, zasilonej ze stacji GLWW620, szafka oświetleniowa SO-GLWSO 7419.

Natomiast dla wykonania zasilania oprawy zabudowanej na słupie nr 5/proj. zostały wydane warunki przyłączenia do sieci oświetleniowej własności Tauron Nowe Technologie nr TNT/NMG/2023-11-13/WS/002 z dnia 13.11.2023r. W warunkach tych wskazano, że włączenie projektowanego obwodu oświetleniowego nastąpi do istniejącej sieci oświetleniowej w tym rejonie, tj. sieci oświetleniowej podwieszanej na słupie nr GLW321982 przy ul. Słonecznej, zasilonej ze stacji GLWW426, szafka oświetleniowa SO-GLWSO 6158.

Jako słupy oświetlenia ulicznego projektuje się strunobetonowe żerdzie wirowane typu E o wysokości 10,5m z wysięgnikiem, na których zabudowana zostanie oprawa ledowa. Słupy oświetleniowe należy posadzić z zastosowaniem ustojów prefabrykowanych bądź wierconych, nie przekraczając dopuszczalnej odchyłki od osi pionowej.

Ponieważ proj. oświetlenie będzie włączone do istn. sieci oświetleniowej, pomiar energii elektrycznej realizowane będzie zgodnie ze stanem istniejącym tj. w wydzielonej dla Przedsiębiorstwa Energetycznego istniejącej szafce SO. Wydłużenie istniejącego obwodu oświetleniowego ulicy nie spowoduje zwiększenia mocy przyłączeniowej.

### 3.4 Parametry techniczne sieci i urządzeń uzbrojenia terenu.

Do wykonania projektu, w oparciu o obowiązujące przepisy oraz wytyczne projektowe, przyjęto następujące założenia:

- |  |  |
|--|--|
| • Strefa klimatyczna                       | WI, SI   |
| • Rodzaj gruntu                            | Słaby  |
| • Posadowienie słupów                      | ustoje płytowe, ustoje wiercone                              |
| • Napięcie zasilania nN                    | 0,4kV  |
| • Poziom izolacji                          | 1kV  |
| • Rodzaj żerdzi                            | strunobetonowe wirowane typu E                               |
| • System ochrony p.porażeniowej w linii nN | samoczynne wyłączenie zasilania, uziemienie ochronno-robocze |
| • Projektowane przewody, kable             | AsXSn 2x25mm <sup>2</sup>                                    |
| • Projektowane przewody zasilające oprawy  | YDYżo 2x2,5mm <sup>2</sup>                                   |
| • Ochrona przeciwprzepięciowa              | ograniczniki przepięć  |
| • Uziemienia                               | Taśmowo-prętowe, bednarka Fe/Zn 30x4mm                       |

Strunobetonowe żerdzie energetyczne typu E produkowane są z betonu klasy C40/50, oznaczane znakiem CE zgodnie z normą PN-EN 12843:2008.

Przewody elektroenergetyczne samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia wykonane zgodnie z normą ZN-TF-207:2007, PN-HD 626 S1:2002 /A2:2003.

Elementów stalowych słupów przed szkodliwymi wpływami atmosferycznymi wykonywać należy zgodnie z normą PN-E-05100-1:1998 pkt. 7.6. Konstrukcje stalowe słupów powinny być zabezpieczone przed korozją przez cynkowanie na gorąco, zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn70 dla konstrukcji i Z/Zn52 dla elementów śrubowych.

## 4 SŁUPY I DOBÓR OSPRZĘTU.

### 4.1 Słupy i konstrukcje.

W opracowaniu projektuje się słupy elektroenergetyczne oświetleniowe wykonane z żerdzi strunobetonowych wirowanych typu E o następujących rozwiązaniach funkcjonalnych :

- Słup narożny N2-10,5/4,3 – wysokość słupa 10,5m, siła użytkowa 4,3 kN
- Słup krańcowy K2-10,5/6 – wysokość słupa 10,5m, siła użytkowa 6 kN

Dobór słupów elektroenergetycznych wykonano w oparciu o „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i Żn, 2008. ENSTO”.

Przy budowie linii należy zwrócić szczególną uwagę na właściwą jakość żerdzi słupów. Nie należy dopuszczać do stosowania żerdzi posiadających pęknięcia i odpryski betonu.

Jako materiały konstrukcyjne do zawieszania przewodów w tym śruby, haki, uchwyty, wsporniki itp. oraz elementy do posadowienia słupów stosować można w oparciu o „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i Żn, 2008. ENSTO”.

Wszystkie elementy linii winny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco oraz trwale oznaczone znakiem producenta i symbolami katalogowymi.

Szczegóły doboru poszczególnych rodzajów osprzętu podano w tabeli montażowej dokumentacji technicznej.

#### **4.2 Ustoje słupów.**

Ustoje dla słupów wirowanych nN przyjęto dla gruntu słabego. Do posadowienia stanowisk słupowych zaleca się zastosować ustoje kopane wykonane przy zastosowaniu prefabrykowanych płyt U-85, bądź jako wiercone UB1 i UB2 obsypane betonem B15. Słupy należy posadowić na płycie stopowej 0,3x0,3m.

Typy ustojów dla poszczególnego rodzaju słupa oraz głębokość posadowienia podano w tabeli montażowej dokumentacji technicznej.

Szczegóły wykonania ustojów wykonać zgodnie z zaleceniami producenta zawartymi w albumach do budowy linii nN.

#### **4.3 Posadowienie słupów.**

Przed rozpoczęciem wykopów pod posadowienie słupów geodeta w oparciu o plan zagospodarowania terenu wytyczy miejsce posadowienia. W miejscu tym wykonać należy wykop, o głębokości podanej w tabeli montażowej. Słupy należy posadowić na płycie stopowej 0,3x0,3m, ustawiać je nie przekraczając dopuszczalnej odchyłki od osi pionowej słupa, a fundamenty należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-B-06050:1999.

Zasypywanie wykopu wykonywać warstwami o grubości 20-30cm z zagęszczeniem gruntu, np. z zastosowaniem ubijaka wibracyjnego umożliwiającego osiągnięcie maksymalnego stopnia zagęszczenia. Zaleca się polewanie wodą zasypywanej ziemi przed ubijaniem.

Po posadowieniu słupa teren wokół słupa oraz na trasie dojazdu należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### **4.4 Osprzęt sieciowy.**

Osprzęt sieciowy do podwieszenia przewodów izolowanych samonośnych typu AsXSn na istniejących i projektowanych słupach należy zabudować można w oparciu o „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i Żn, 2008. ENSTO”.

#### **4.5 Zawieszenie przewodów.**

W projektowanej sieci elektroenergetycznej w zależności od przekroju przewodów roboczych, długości przęsła przyjęto naprężenia wynoszące odpowiednio:

- dla przewodu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>
  - dla przęsła do 35m – 32,5MPa – naciąg 163 daN
  - dla przęsła powyżej 35m do 50m – 42,5MPa – naciąg 213 daN

Dla linii napowietrznej nN maksymalny zwis wystąpi w temperaturze +40°C. Zwis ten dla długości przęsła 35m nie przekroczy 1,0m, natomiast dla długości przęsła do 50m nie przekroczy zwisu 1,5m.

#### **4.6 Oprawy oświetleniowe.**

W celu oświetlenia ulicznego dobrano oprawy ledowe które posiadają m.in.

### **Parametry konstrukcyjne:**

- Materiał korpusu: Wysokociśnieniowy odlew aluminiowy malowany proszkowo na wybrany kolor z ogólnodostępnej palety
- Wnętrze komory optycznej, komory elektrycznej oraz elementy oprawy (np. pokrywa, uchwyt montażowy) zabezpieczone przed korozją powłoką lakierniczą.
- Materiał klosza: Płaskie hartowane szkło
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne: IK09
- Szczelność komory optycznej IP66
- Szczelność komory elektrycznej IP66
- Wymagany jest raport z badań szczelności pochodzący z akredytowanego laboratorium
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt stanowiący integralną część oprawy oraz pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie. Kąt nachylenia oprawy jest możliwy w zakresie: od -10° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -45° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy
- Uchwyt montażowy wykonany z tego samego materiału co korpus oprawy oraz malowany proszkowo na ten sam kolor
- Elementy mocujące oprawę na słupie, wysięgniku (śruby, podkładki) oraz klamry zamykające muszą być wykonane ze stali nierdzewnej
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsek.
- Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem
- Zakres temperatury otoczenia podczas pracy oprawy: od -40°C do +50°C
- Max. masa oprawy 4,9kg
- Oprawy muszą posiadać gwarancję min 5 lat od daty produkcji.

### **Parametry elektryczne i funkcyjne:**

- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 56,6W
- Oprawa wykonana w I lub II klasie ochronności elektrycznej, znamionowe napięcie zasilania 220-240V/50-60 Hz, współczynnik mocy oprawy min. 0,93 dla znamionowego obciążenia.
- Beznarzędziowe podłączenie oprawy do sieci zasilającej.
- Oprawa wyposażona w zabezpieczenie przed przepięciami 10kV i diodą sygnalizującą prawidłowe działanie (przed zasilaczem)
- Oprawa musi posiadać możliwość sterowania strumienia oświetlenia o - 30%
- Oprawa wyposażona w etykietę z kodem QR wraz z dodatkową naklejką do umieszczenia np. we wnęce słupowej i/lub na projekcie. Dostęp do aplikacji z poziomu komputera i urządzeń przenośnych (smartphone, tablet, laptop itp.), zabezpieczony loginem i hasłem. Aplikacja pozwala na przypisanie kont dla administratora i dodatkowych sub-kont dla wykonawców i instalatorów. Kod QR poprzez użycie dedykowanej aplikacji umożliwia uzyskanie pełnej charakterystyki oprawy i dostęp do informacji takich jak:
  - parametry fotometryczne, elektryczne oraz mechaniczne
  - dokumentacja oprawy, instrukcja montażu
  - instrukcja serwisowania w przypadku nieprawidłowego działania oprawy oświetleniowej
  - lista części zamiennych wraz z kodami producenta

### **Parametry oświetleniowe i potwierdzenia :**

- Rodzaj źródła światła – LED
- Minimalny strumień świetlny panelu LED – 7700lm
- Budowa oprawy pozwala na wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego



- Wymiana elementów układu optycznego bez konieczności wykonywania połączeń lutowanych
- Oprawa wyposażona w system regulacji ciśnienia wewnątrz oprawy, zapobiegający zjawisku kondensacji pary wodnej w komorze elektrycznej
- Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym)
- Oprawa wykonana w technologii LED, bryła fotometryczna kształtowana za pomocą płaskiej wielosoczewkowej matrycy LED
- **Temperatura barwowa źródeł światła: 3000K  $\pm$ 10%**
- Każda z soczewek matrycy emituje taką samą krzywą światłości, a całkowity strumień oprawy jest sumą strumieni poszczególnych soczewek
- Oprawy muszą spełniać wymagania normy EN 62471 „Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych”
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 95% (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) nie większa niż określona w Rozporządzeniu WE nr 245/2009
- Oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać deklarację zgodności
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wykonanie wyrobu zgodnie z Normami zharmonizowanymi z Dyrektywą LVD (PN-EN 60598-1/PN-EN 60598-2-3) oraz zachowanie reżimów produkcji i jej powtarzalności, zgodnie z Typem 5 wg ISO/IEC 17067 - certyfikat ENEC lub równoważny
- Oprawa musi posiadać aktualny certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający wiarygodność podawanych przez producenta parametrów funkcjonalnych deklarowanych w momencie wprowadzenia wyrobu do obrotu, takich jak: napięcie zasilania, klasa ochronności elektrycznej, pobierana moc, skuteczność świetlna, temperatura barwowa, strumień świetlny - certyfikat ENEC+ lub równoważny

Moce i strumienie świetlne podane w dokumentacji są wartościami brzegowymi i dopuszcza się stosowanie opraw o mocach niższych niż podane pod warunkiem zachowania wszystkich parametrów oświetleniowych zawartych w projekcie oraz w obliczeniach.

Oprawy oświetleniowe zabudowane zostaną na wierzchołku słupów nad przewodami linii napowietrznej, poprzez zastosowanie odpowiednich wysięgników rurowych.

Zgodnie z wytycznymi Urzędu Gminy w Mszanej oprawy oświetleniowe należy zabudować na słupie: 2/proj., 4/proj., oraz 5/proj.

#### **4.7 Wykonanie oświetlenia ulicznego łącznika ul. Słonecznej i Wiejskiej.**

W celu wykonania zasilania dwóch obwodów oświetleniowych projektuje się zastosowanie napowietrznego przewodu elektroenergetycznego typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> 0,6/1kV, wyprowadzonego z następujących słupów:

- proj. obwód oświetleniowy za pomocą którego zasilone będą oprawy na słupach 2/proj. i 4/proj. wyprowadzić należy ze słupa ŻN-10 rozkraczny nr GLW321930 posadowiony na działce nr 428/2 przy ul. Wiejskiej. Powyższy przewód oświetleniowy podwiesić należy od słupa 1/istn. poprzez projektowane słupy do słupa 4/proj.

- proj. obwód oświetleniowy za pomocą którego zasilona będzie oprawa na słupie 5/proj. wyprowadzić należy ze słupa ŻN-10 zbliźniaczony nr GLW321982 posadowiony na działce nr 454/3 przy ul. Słonecznej. Powyższy przewód oświetleniowy podwiesić należy od słupa 2/istn. do słupa 5/proj.

Przyłączenie projektowanego napowietrznego przewodu oświetleniowego AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> do istniejącej linii napowietrznej oświetleniowej AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> należy wykonać za pomocą zacisków dwustronnie przebijających izolację.

Do zawieszenia przewodów na istniejących oraz projektowanych słupach elektroenergetycznych należy zastosować dedykowany osprzęt sieciowy dla linii napowietrznych niskiego napięcia składający się z haków wieszakowych oraz uchwytów odciągowych.

Sterowanie załączania projektowanego oświetlenia odbywać się będzie zgodnie ze stanem istniejącym, z członu oświetleniowego stacji transformatorowej/szafki oświetleniowej, z której zasilane jest obecne oświetlenie.

Zgodnie z wytycznymi zasilanie projektowanego oświetlenia zrealizowane musi zostać poprzez zastosowanie jednobiegunowego napowietrznego rozłącznika bezpiecznikowego. Powyższy rozłącznik zabudowany zostanie na istniejącym słupie linii nN 1/istn. oraz 2/istn. z których wyprowadzony zostanie proj. przewód oświetleniowy AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Montaż rozłącznika bezpiecznikowego wykonać na wysokości ok. 3,5m mierząc od niwelety ziemi. Dzięki zabudowaniu rozłącznika możliwe będzie rozłączenie projektowanej sieci oświetleniowej od istniejącej. W rozłączniku zabudowany zostanie bezpiecznik mocy o wielkości 00 i prądzie 16A.

Zasilanie opraw oświetleniowych odbywać się będzie poprzez zabudowanie na przewodzie AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> oprawy bezpiecznikowej oświetleniowej z zaciskiem dwustronnie przebijającym izolację. Jako przewód zasilający proj. oprawę oświetleniową należy z oprawy bezpiecznikowej oświetleniowej wyprowadzić przewód YDY 2x2,5mm<sup>2</sup>, zabezpieczenie oprawy oświetleniowej wykonać przy zastosowaniu bezpiecznika topikowego BiWtz DII 2A

Miejsce posadowienia słupów elektroenergetycznych oraz poprowadzenie linii napowietrznej przedstawione zostało na rysunku Plan zagospodarowania terenu nr E.02. Schemat ideowy zasilania przedstawiono na rysunku E.03.

Materiał potrzebny do wykonania budowy oświetlenia przedstawiono w tabeli montażowej dokumentacji technicznej.

**UWAGA:** Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do oświetlenia własności Tauron, prace przyłączenia do istniejącej sieci należy wykonać **metodą prac pod napięciem (PPN)**. Prace metodą PPN na sieci będącej własnością Tauron mogą wykonywać tylko osoby posiadające stosowne upoważnienie do wykonywania tego typu prac wydane przez Tauron.

#### 4.8 Ochrona przeciwporażeniowa.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa przy liniach elektroenergetycznych nN wykonanych w układzie TN-C, projektuje się pozostawienie istniejących oraz budowę nowych środków:

- ochronę przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa);
- ochronę przy uszkodzeniu (ochrona dodatkowa);

##### Ochrona przed dotykiem bezpośrednim:

- izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych;
- uniemożliwienie dostępu osobom postronnym;

##### Ochrona przy uszkodzeniu:

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe, zainstalowane w rozdzielnicach nN stacji transformatorowej i przy oprawach oświetleniowych;
- izolacja ochronna;
- zabezpieczenie urządzeń przed dostępem osób postronnych (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi);

#### 4.9 Ochrona przeciwprzepięciowa.

W miejscu wpięcia projektowanej napowietrznej linii oświetleniowej do istniejącej, tj. na słupie 1/istn. zastosować należy ogranicznik przepięć, który przyłączyć do istniejącego uzziemienia słupa.

Ponieważ na sieci rozdzielczej są zabudowane ograniczniki przepięć można stwierdzić, iż rezystancja uziemienia wynosi  $R \leq 10\Omega$ .

Projektuje się zastosowanie ograniczników przepięć na końcu projektowanej linii tj. na ostatnim słupie projektowanej linii oświetleniowej, na słupie nr 4/proj. oraz na słupie 5/proj.

Jako ogranicznik przepięć zastosować ogranicznik na napięcie 0,66kV, prąd 5kA, z zaciskiem jednostronnie przebijającym izolację. Zabudowany ogranicznik przepięć należy uziemić, przyłączając go do wykonanej zgodnie z rysunkiem E.03 instalacji uziemiającej.

Uziemienie wykonać należy jako uziemienie poziome stosując bednarkę FeZn 30x4mm oraz uziemienie pionowe przy zastosowaniu prętów ocynkowanych  $\Phi 18\text{mm}$  pograżanych w grunt na głębokość 10m.

Wartość uziemienia ochronnego ze względu na zabudowaną ochronę przeciwprzepięciową nie może przekraczać wartości  $10\Omega$ . Uziemienie wykonać za pomocą bednarki FeZn 30x4mm oraz ocynkowanych pograżanych prętów uziomowych o średnicy 18mm. Po wykonaniu uziemienia należy sprawdzić jego wartość rezystancji, w przypadku wystąpienia wartości większej niż  $10\Omega$ , rozbudować układ uziemienia poprzez ułożenie bednarki FeZn 30x4mm i wbicie dodatkowych prętów ocynkowanych, uziemienia pionowego.

#### **4.10 Uziemienia ochronno-robocze w miejscu zabudowy rozłącznika.**

Projektuje się na istniejących słupach 1/istn. i 2/istn., zamocowanie jednobiegunowego napowietrznego rozłącznika bezpiecznikowego, który należy przyłączyć do uziemienia.

Ponieważ na słupie 1/istn. jest wykonane uziemienie, powyższy rozłącznik napowietrzny przyłączyć do tego uziemienia, które winno posiadać rezystancję uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .

Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia i stwierdzić czy wartość uziemienia spełnia powyższy warunek. W przypadku wystąpienia wartości większej niż  $10\Omega$  należy rozbudować układ uziemienia poprzez ułożenie bednarki FeZn 30x4mm i wbicie dodatkowych prętów ocynkowanych, uziemienia pionowego.

Na słupie 2/istn., nie ma obecnie uziemienia, w związku z powyższym, należy je wykonać i do niego przyłączyć napowietrzny rozłącznik bezpiecznikowy. Rezystancja uziemienia dla słupa 2/istn. musi wynosić  $R \leq 30\Omega$ .

## **5 OBLICZENIA TECHNICZNE.**

### **5.1 Sprawdzenie przekroju dobrego przewodu.**

Sprawdzenie doboru przekroju przewodu zasilającego oświetlenie uliczne zostało wykonane na podstawie poniższych wzorów.

Prąd obliczeniowy obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P_{\text{Max}}}{U_p}$$
$$I_B = \frac{114}{230} = 0,53\text{A}$$

Do przeniesienia wymaganej mocy projektuje się przewód napowietrzny typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup>. Przewód zostanie zabezpieczony w rozłączniku bezpiecznikowym wkładką bezpiecznikową 16A.

Prąd odciążenia długotrwałego przewodu wynosi;

$$I_z = 112\text{A}$$

#### **Warunek 1: Dobór przewodu na obciążalność długotrwałą;**

$$I_B \leq I_z$$

gdzie:

$I_B$  – obliczony prąd obciążenia

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$16 \leq 112$$

**Warunek 2: zabezpieczenie kabla przed skutkami przeciążeń:**

$$I_2 \leq 1,45 \cdot I_Z$$

gdzie:

$I_2$  – prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego

$I_Z$  – obciążalność prądowa długotrwała zabezpieczonych przewodów

$$I_2 = 1,6 \cdot I_{NF}$$

gdzie:

$I_{NF}$  – prąd znamionowy bezpiecznika

$$1,6 \cdot I_{NF} \leq 1,45 \cdot I_Z$$

$$1,6 \cdot 16 \leq 1,45 \cdot 112$$

$$25,6 \leq 162,4$$

**Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:**

Długość linii zasilającej – ok. 172m

$$\Delta U = \frac{200 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U^2}$$

$$\Delta U = \frac{200 \cdot 114 \cdot 172}{33 \cdot 25 \cdot 230^2} = 0,53\%$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzam, iż linia napowietrzna typu AsXSn 2x25mm<sup>2</sup> została dobrana prawidłowo.

## 5.2 Obliczenia projektowanego uziemienia.

**Wymagana wartość rezystancji uziemienia  $R \leq 10\Omega$ .**

Dane przyjęte do obliczeń :

- $\rho$  – rezystywność gruntu – 200 $\Omega$ m
- uziom poziomy - bednarka Fe/Zn 30x4mm<sup>2</sup> – 20 mb,
- uziom pionowy - pręty ocynkowane ogniowo o długości 9,0m i średnicy  $\Phi$ 16mm – 2 kpl;

**Obliczenia dla uziomu poziomego:**

$$R_{EB} = \frac{\rho_E}{\pi L} \cdot \ln \frac{2L}{d} = \frac{200}{3,14 \cdot 20} \cdot \ln \frac{2 \cdot 20}{0,015} = 25,1\Omega$$

gdzie:

$L$  – długość uziomu poziomego w [m];

$d$  – średnica uziomu wykonanego z liny lub połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy w [m];

$\rho$  – rezystywność gruntu w [ $\Omega$ m];

**Obliczenia dla uziomu pionowego l=9,0m (dla jednego uziomu):**

$$R_{EP} = \frac{\rho_E}{2\pi L} \cdot \ln \frac{4L}{d} = \frac{200}{2 \cdot 3,14 \cdot 9} \cdot \ln \frac{4 \cdot 9}{0,016} = 27,3\Omega$$

gdzie:

L – długość uziomu pionowego w [m]

d – średnica uziomu w [m]

$\rho$  – rezystywność gruntu w [ $\Omega$ m]

**Obliczona wypadkowa rezystancja uziemienia wynosi:**

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_{EB}} + \left( 2 \cdot \frac{1}{R_{EP}} \right) = 0,113$$

Projektowane uziemienie projektowanego słupa 4/proj. i 5/proj. z zabudowanym ogranicznikiem przepięć będzie wynosiło :

$$R_E = 8,85\Omega$$

**Wymagana wartość rezystancji uziemienia  $R \leq 30\Omega$ .**

Dane przyjęte do obliczeń :

- $\rho$  – rezystywność gruntu – 200 $\Omega$ m
- uziom poziomy - bednarka Fe/Zn 30x4mm<sup>2</sup> – 10 mb,
- uziom pionowy - pręty ocynkowane ogniowo o długości 6,0m i średnicy  $\Phi 16$ mm – 2 kpl;

**Obliczenia dla uziomu poziomego:**

$$R_{EB} = \frac{\rho_E}{\pi L} \cdot \ln \frac{2L}{d} = \frac{200}{3,14 \cdot 10} \cdot \ln \frac{2 \cdot 10}{0,015} = 45,8\Omega$$

gdzie:

L – długość uziomu poziomego w [m];

d – średnica uziomu wykonanego z liny lub połowa szerokości uziomu wykonanego z taśmy w [m];

$\rho$  – rezystywność gruntu w [ $\Omega$ m];

**Obliczenia dla uziomu pionowego l=6,0m (dla jednego uziomu):**

$$R_{EP} = \frac{\rho_E}{2\pi L} \cdot \ln \frac{4L}{d} = \frac{200}{2 \cdot 3,14 \cdot 6} \cdot \ln \frac{4 \cdot 6}{0,016} = 38,8\Omega$$

gdzie:

L – długość uziomu pionowego w [m]

d – średnica uziomu w [m]

$\rho$  – rezystywność gruntu w [ $\Omega$ m]

**Obliczona wypadkowa rezystancja uziemienia wynosi:**

$$\frac{1}{R_E} = \frac{1}{R_{EB}} + \left( 1 \cdot \frac{1}{R_{EP}} \right) = 0,048$$

Projektowane uziemienie istniejącego słupa 2/istn. z zabudowanym napowietrznym rozłącznikiem bezpiecznikowym będzie wynosiło :

$$R_E = 20,8\Omega$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzono, że zaprojektowany układ uziomowy powoduje zapewnienie właściwej ochrony przeciwporażeniowej w przypadku pracy zakłóceńowej.

### 5.3 Obliczenia mocy biernej

Dane przyjęte do obliczeń :

- Ilość opraw na proj. obwodzie oświetleniowym – 2 szt.
- Moc oprawy oświetleniowej - 57W
- Tangens kąta przesunięcia fazowego  $\tan \varphi$  - 0,25

**Obliczeniowy prąd szczytowy**

$$I_B = \frac{114}{230} = 0,49A$$

**Obliczeniowa moc biernej**

$$Q = U \cdot I \cdot \sin \varphi = 0,02 \text{ kvar}$$

## 6 UWAGI DLA WYKONAWCY I INWESTORA.

Projekt wykonano zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Wykonawcę realizującego budowę wg niniejszego opracowania obowiązuje w jego zakresie przestrzeganie przepisów BHP w odniesieniu do wszystkich szczegółów, które nie mogły być omówione w projekcie.

Do obowiązków **Wykonawcy i Inwestora**:

- Zakres projektowanych robót przeprowadzić zgodnie z projektem;
- Całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją, obowiązującymi przepisami i normami oraz zaleceniami wytwórcy;
- W trakcie wykonywania robót zlecić wymagane nadzory branżowe;
- Uzgodniona dokumentacja projektowa na naradzie koordynacyjnej w Wodzisławiu Śląskim, stanowi podstawę do realizacji elementów projektowanych w terenie. Zastosować się do uwag w niej zawartych;
- Prace na urządzeniach energetyki zawodowej wykonywać po dopuszczeniu do pracy przez Tauron Dystrybucja S.A.;
- Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia do oświetlenia własności Tauron, prace przyłączenia do istniejącej sieci należy wykonać **metodą prac pod napięciem (PPN)**. Prace metodą PPN na sieci będącej własnością Tauron mogą wykonywać tylko osoby posiadające stosowne upoważnienie do wykonywania tego typu prac wydane przez Tauron.
- Miejsce wykonywania prac zabezpieczyć w celu ochrony wszystkich użytkowników;
- Po zakończeniu robót teren doprowadzić do stanu pierwotnego;
- Po zakończeniu robót wykonać namiary geodezyjne;
- W trakcie prowadzonych prac budowlanych, wszelkie pozostałe uszkodzenia istniejącej infrastruktury zostaną naprawione na koszt Inwestora;

- Wszelkie urządzenia i aparaty elektryczne muszą posiadać atesty, świadectwa i znaki bezpieczeństwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie wydane przez upoważnione instytucje krajowe zgodnie z prawem budowlanym;
- Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami PBUE i PEUE, BHP i PN, warunkami technicznymi wykonania instalacji oraz prawem budowlanym;
- Wykonanie prac należy zgłosić do odbioru końcowego w przedsiębiorstwie sieciowym. Do odbioru należy przedłożyć standardowe dokumenty.

## **7 RYSUNKI TECHNICZNE.**