

PROJEKT TECHNICZNY

NAZWA
ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:

Budowa oświetlenia ulicy Łęgowskiej w Smolnicy

INWESTOR:

Gmina Sośnicowice, ul. Rynek 19, 44-153 Sośnicowice

IDENTYFIKATOR
DZIAŁEK
EWIDENCYJNYCH:

44-153 Smolnica, ul. Łęgowska

*240506_5.0006.AR_3. 547/68;
240506_5.0006.AR_3. 411/70;
240506_5.0006.AR_3. 372/31;
240506_5.0006.AR_3. 371/31;
240506_5.0006.AR_3. 291/30;
240506_5.0006.AR_3. 268/27;
240506_5.0006.AR_3. 443/27;
240506_5.0006.AR_3. 440/27;
240506_5.0006.AR_3. 510/27;
240506_5.0006.AR_3. 556/68;
240506_5.0006.AR_3. 451/68;*

KAT. OBIEKTU:

XXVI

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

JEDN.
PROJEKTOWA:

*PRACOWNIA USŁUG ELEKTROENERGETYCZNYCH
RAFAŁ KRAMARCZYK
UL. POMNIKOWA 6, 47-450 ROSZKÓW*

NR EGZ.: I DATA:

1

LUTY 2023r.

AUTORZY OPRACOWANIA:

PODPIS:

PROJEKTANT:

*mgr inż. Rafał Kramarczyk
upr. nr: SLK/4748/PWOE/13*

SPRAWDZAJĄCY:

*mgr inż. Daniel Mazurek
upr. nr: SLK/6536/PWBE/16*

Spis treści

1	OŚWIADCZENIE.....	3
2	ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.	4
2.1	PRZEDMIOT ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO OPRACOWANIA.	4
2.2	PODSTAWA OPRACOWANIA.	4
2.3	CEL I ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
2.4	LOKALIZACJA INWESTYCJI.....	4
2.5	PROJEKTY POWIĄZANE.	5
3	OPIS TECHNICZNY – STAN PROJEKTOWANY.	5
3.1	PROJEKTOWANE ZASILANIE OBWODU OŚWIETLENIOWEGO.	5
3.2	ZASILANIE OPRAW OŚWIETLENIOWYCH ZABUDOWANYCH NA SŁUPACH OŚWIETLENIOWYCH.	5
3.3	DOBÓR SŁUPÓW I OSPRZĘTU.	5
3.3.1	<i>Fundamenty słupów.</i>	<i>5</i>
3.3.2	<i>Słupy oświetleniowe i wysięgniki.</i>	<i>6</i>
3.4	OPRAWY OŚWIETLENIOWE.	6
3.5	SZAFA OŚWIETLENIA ULICZNEGO SOU	8
3.6	OSPRZĘT SIECIOWY.	8
3.7	INSTALACJA UZIOMOWA.	9
3.8	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA.....	9
4	OBLICZENIA TECHNICZNE.	9
4.1	SPRAWDZENIE PRZEKROJU KABLI.....	9
4.2	OBLICZENIA PROJEKTOWANEGO UZIEMIENIA.	10
5	ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	12
6	UWAGI DLA WYKONAWCY I INWESTORA.....	13
7	RYSUNKI TECHNICZNE.	14
E.01	Szkic orientacyjny	15
E.02	Plan zagospodarowania terenu	16
E.03	Schemat ideowy zasilania oświetlenia	17
E.04	Sylwetka słupa oświetleniowego	18
E.05	Widok szafy oświetlenia ulicznego SOU	19
E.06	Sposób ułożenia linii kablowej	20

1 OŚWIADCZENIE

Roszków, luty 2023

OŚWIADCZENIE

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

„BUDOWA OŚWIETLENIA ULICY ŁĘGOWSKIEJ W SMOLNICY”

44-153 Smolnica, ulica Łęgowska,

Identyfikator działek ewidencyjnych:

240506_5.0006.AR_3. 547/68;
240506_5.0006.AR_3. 411/70;
240506_5.0006.AR_3. 372/31;
240506_5.0006.AR_3. 371/31;
240506_5.0006.AR_3. 291/30;
240506_5.0006.AR_3. 268/27;
240506_5.0006.AR_3. 443/27;
240506_5.0006.AR_3. 440/27;
240506_5.0006.AR_3. 510/27;
240506_5.0006.AR_3. 556/68;
240506_5.0006.AR_3. 451/68;

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 BUDOWLANÝCH 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 BUDOWLANÝCH I TECHNOLOGII, KTÓRYCH ZASTOSOWANIE ZAGWARANTUJE SPEŁNIENIE WARUNKÓW PODSTAWOWYCH (ART. 5 UST. PRAWO BUDOWLANE, USTAWA O WYROBACH BUDOWLANÝCH) 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 Przedmiot zamierzenia budowlanego opracowania.

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny budowy elektroenergetycznej linii kablowej nN poniżej 1kV, szafy oświetlenia ulicznego oraz słupów oświetleniowych stalowych bądź aluminiowych anodowanych w celu wykonania oświetlenia ulicy Łęgowskiej w Smolnicy.

2.2 Podstawa opracowania.

Niniejsza dokumentacja została opracowana na podstawie:

- Umowy zawartej z Inwestorem,
- Uzgodnień projektowych z przedstawicielem Inwestora,
- Inwentaryzacji w terenie;
- Map geodezyjnych;
- Uzgodnień branżowych;
- Obowiązujących przepisów i norm;

Rozmieszczenie opraw oświetlenia drogi wykonano zgodnie z zleceniem i wytycznymi Inwestora oraz na podstawie obliczeń wykonany w programie Dialux. Jako klasę oświetleniową jezdni wybrano klasę M5.

2.3 Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest przygotowanie kompletnej dokumentacji, umożliwiającej Zamawiającemu przystąpienie do budowy.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje wykonanie:

- Budowa szafy oświetlenia ulicznego
- Budowa elektroenergetycznej ziemnej linii kablowej nN typu YAKXS 4x25mm²,
- Budowa oświetleniowych słupów stalowych bądź aluminiowych anodowanych,
- Budowa instalacji uziomowej projektowanej sieci oświetlenia.

2.4 Lokalizacja Inwestycji.

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest w Smolnicy przy ul. Łęgowskiej, na działkach nr: 547/68, 411/70, 372/31, 371/31, 291/30, 268/27, 443/27, 440/27, 510/27, 556/68, 451/68; jednostka ewidencyjna: 240506_5 Sośnicowice, obręb: 0006 Smolnica.

2.5 Projekty powiązane.

Nieodłączną częścią całości opracowania jest projekt budowlany podzielony na tomy : Projekt zagospodarowania terenu, projekt architektoniczno-budowlany oraz załączniki do projektu budowlanego, który został przekazany Inwestorowi.

3 OPIS TECHNICZNY – STAN PROJEKTOWANY.

3.1 Projektowane zasilanie obwodu oświetleniowego.

W celu wykonania zasilania oraz zabudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego wystąpiono do Przedsiębiorstwa Energetycznego Tauron z wnioskiem o wydanie warunków przyłączenia oświetlenia ulicznego do sieci elektroenergetycznej. W ramach warunków przyłączenia Przedsiębiorstwo Energetyczne Tauron zabuduje na słupie elektroenergetycznym nN, który jest posadowiony na działce 371/31 zestaw złączowo-pomiarowy ZK1e-1P-S. Za pomocą powyższego zestawu zasilona zostanie linią kablową YAKXS 4x25mm² szafa oświetlenia ulicznego SOU, która sterować będzie załączaniem oświetlenia ulicznego.

Szafę oświetlenia ulicznego zlokalizować należy na działce 372/31, zwróconą drzwiczkami w stronę jezdni. Z powyższej szafy oświetlenia ulicznego SOU wyprowadzona zostanie linia kablowa, która doprowadzona będzie do proj. latarni oświetleniowych.

W celu wykonania zasilania latarni oświetleniowych projektuje się zastosowanie linii kablowej ziemnej typu YAKXS 4x25mm² 0,6/1kV. Połączenie projektowanych linii kablowych w latarniach wykonać za pomocą izolowanych złączek kablowych.

Jako słupy oświetlenia ulicy Łęgowskiej projektuje się zastosowanie słupów stalowych ocynkowanych bądź aluminiowych anodowanych o wysokości 8 metrów z wysięgnikiem. Słupy oświetleniowe należy posadzić z zastosowaniem fundamentów prefabrykowanych.

3.2 Zasilanie opraw oświetleniowych zabudowanych na słupach oświetleniowych.

W celu wykonania zasilania latarni oświetleniowych projektuje się zastosowanie linii kablowej ziemnej typu YAKXS 4x25mm² 0,6/1kV, którą wyprowadzić należy z proj. szafy oświetlenia ulicznego SOU posadowionej na działce 371/31.

Kabel oświetleniowy ułożyć w ziemi i wprowadzić do latarni za pomocą fabrycznie wykonanych otworów w fundamencie. W celu połączenia kabla zasilającego YAKXS 4x25mm² z przewodem zasilającym oprawę oświetleniową YDYżo 3x2,5mm² projektuje się zastosowanie izolowanych złączek kablowych zabudowanych we wnękach słupowych. Zabezpieczenie oprawy zrealizowane zostanie za pomocą izolowanego złącza kablowego bezpiecznikowego i zastosowaniu wkładki bezpiecznikowej topikowej D01 gL 6A.

Rozprowadzenie projektowanej linii kablowej oświetleniowej typu YAKXS 4x25mm² oraz lokalizacja słupów oświetleniowych zostało przedstawione na załączonym projekcie zagospodarowania terenu – rysunek nr E.02, schemat ideowy zasilania sieci oświetlenia przedstawiono na rysunku E.03.

3.3 Dobór słupów i osprzętu.

3.3.1 Fundamenty słupów.

W przypadku zastosowania słupów aluminiowych anodowanych o wys. 8m np. typu SAL-80H zastosować należy prefabrykowany fundament betonowy typu B-71 o wysokości 1,0m i wymiarze podstawy 0,41mx0,41m., wykonanego z betonu zbrojonego klasy C25 z przygotowanymi otworami do wprowadzenia kabli. Do przymocowania słupa do fundamentu służą śruby 4x M24 zabudowane w fundamencie o rozstawie 300x300mm, na etapie jego produkcji.

3.3.2 Słupy oświetleniowe i wysięgniki.

W opracowaniu projektuje się słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane bądź aluminiowe, w przypadku wyboru słupów aluminiowych anodowanych projektuje się zastosowanie słupów typu SAL-80H, o wysokości 8m., średnicy wierzchołka $\Phi 60$ i średnicy podstawy słupa $\Phi 146\text{mm}$, koloru srebrnego

Słup posiada na wys. 0,6m od gruntu drzwiczki rewizyjne (wnękę słupową) o wymiarze 400x95mm.

Przed rozpoczęciem wykopów miejsca posadowienia słupów wytyczy geodeta w oparciu o współrzędne posadowienia słupów. Metodę wykonania wykopów należy dobrać w zależności od warunków gruntowych, ukształtowania i zagospodarowania terenu. Słupy należy ustawiać nie przekraczając dopuszczalnej odchyłki od osi pionowej słupa a fundamenty należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu. Po posadowieniu słupa teren wokół słupa należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Na wierzchołku słupa należy zabudować jednoramienne aluminiowe wysięgniki oświetleniowe np. WR-4/1/1,0/5 ZP o kącie nachylenia oprawy 5° , długość wysięgnika 1,0m średnicy mocowania oprawy $\Phi 60\text{mm}$. Na wysięgniku jednoramiennym zostanie zabudowana oprawa oświetleniowa ledowa.

Sylwetkę słupa oświetleniowego przedstawiono na rysunku E.04.

3.4 Oprawy oświetleniowe.

Na projektowanych słupach oświetleniowych (na wysięgnikach) zabudować należy oprawy oświetleniowe ledowe prod. Schreder typu IZYLUM 1 / 5030 / 20 / LEDs 700mA NW 740 45,5W o mocy całkowitej oprawy 45,5W, minimalny strumień świetlny lampy LED 6997lm, minimalny strumień świetlny oprawy LED 6172lm.

Ponadto oprawa musi się charakteryzować następującymi parametrami:

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 0° do 30° (montaż bezpośredni) lub od -30° do 30° (montaż na wysięgniku). Zmiana sposobu montażu odbywa się bez konieczności zdejmowania oprawy.
- Dostęp do komory osprzętu elektrycznego bez użycia narzędzi za klipsów/zatrząsek. Oprawa posiada dedykowane zawiasy chroniące pokrywę osprzętu przed upadkiem. Korpus oprawy musi posiadać dedykowany haczyk, który w krytycznych lokalizacjach umożliwi połączenie oprawy z słupem za pomocą stalowej linki.
- 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 $+50^\circ\text{C}$

- Oprawy muszą posiadać gwarancję min 5 lat od daty produkcji.

Parametry elektryczne i funkcyjne:

- 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)
- Układ zasilający umożliwiający zaprogramowanie co najmniej 5-ciu stopni autonomicznej redukcji mocy i strumienia świetlnego bez zewnętrznego sygnału sterującego, zgodnie z ustalonym wcześniej harmonogramem.

Parametry oświetleniowe i potwierdzenia :

- Rodzaj źródła światła – LED
- 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: 4000K \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”
- trwałość strumienia światła oprawy mierzona parametrem L90B10 min. 100 000h, potwierdzona sprawozdaniem z badania źródeł światła LED LM-80-08 zastosowanych w oprawie dla temp. T_s (T_c) = 55°C, 85°C oraz min. 105°C wraz z prognozą zgodną ze wzorem Memorandum Technicznym 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 poprzez zastosowanie odpowiednich wysięgników do montażu oprawy.

Zasilanie opraw oświetleniowych (w słupie) wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5mm² od izolacyjnego złącza fazowego i zerowego do listwy zaciskowej oprawy oświetleniowej.

3.5 Szafa oświetlenia ulicznego SOU

W celu umożliwienia zasilenia projektowanego obwodu oświetleniowego oraz sterowania załączaniem projektowanych latarni przy ul. Łęgowskiej w Smolnicy, posadowić należy na działce 372/31 szafę oświetlenia ulicznego SOU.

Jako szafę oświetlenia ulicznego projektuje się zastosowanie obudowy termoutwardzalnej z fundamentem w której zlokalizowane będą aparaty zabezpieczające instalację oświetleniową, sterującą załączaniem oraz kompensacją mocy biernej.

Elementy wyposażenia szafy oświetlenia ulicznego:

- obudowy termoutwardzalnej typu 80x84x25 z fundamentem np. SSTN 80x84+FTN
- zamek do zamknięcia obudowy
- płyty montażowej
- rozłączniki bezpiecznikowe RBK000 160A
- stycznik 230V, 50Hz, 4NO, 63A,
- zegar astronomiczny PCZ-526,
- wyłącznik nadprądowy S301 B6A
- przełącznik rodzaju pracy,
- szyna PEN Al 40x5,
- Kompensator mocy biernej pojemnościowej LED wraz z sparametryzowanym przekładnikiem prądowym,
- ogranicznik prądu rozruchu Soft start LED,

W celu eliminacji poboru energii biernej pojemnościowej projektuje się zastosowanie kompensatora mocy biernej pojemnościowej. Kompensator w znacznym stopniu zmniejszy straty generowane w instalacji oświetleniowej, która wynika z przepływu mocy biernej pojemnościowej a w praktyce oznacza to zmniejszenie rachunków za energię bierną pojemnościową. W celu sterowania kompensatora zabudować należy przekładnik prądowy, który należy sparametryzować z zastosowanym kompensatorem. Dla ograniczenia prądu rozruchu opraw oświetleniowych projektuje się zastosowanie urządzenia Soft start LED.

Szafę oświetleniową SOU zasilic linią kablową YAKXS 4x25mm² z zestawu złączowo-pomiarowego zabudowanego na słupie energetycznym (powyższy zestaw jest zakresem odrębnego opracowania). Linię kablową podłączyć w powyższym zestawie do ogranicznika mocy wyposażonego w człon przeciążeniowy nadprądowy, bez członu zwarcowego.

W szafie oświetleniowej SOU linię kablową zasilającą przyłączyć do rozłącznika bezpiecznikowego RBK000.

3.6 Osprzęt sieciowy.

Słupy wyposażać w słupowe izolacyjne złącza kablowe służące do łączenia kabli, zabudowane we wnękach słupowych.

Dla każdego słupa należy stosować zestaw złącz kablowych:

- izolacyjne złącze kablowe bezpiecznikowe – 1 szt.,
- izolacyjne złącze kablowe zerowe – 1 szt.

Jako zabezpieczenie zasilania obwodu oświetleniowego (oprawy) zastosować wkładki topikowe typu D01 gL o wartości 6 A. Końce linii kablowej które nie zostaną podłączone zabezpieczyć przed wilgocią, kapturami termokurczliwymi.

3.7 Instalacja uziomowa.

Jako uziemienie projektowanej instalacji oświetleniowej wykonać należy uziemienie szafy oświetlenia ulicznego SOU oraz wszystkich aluminiowych słupów oświetleniowych. Jako uziemienie zastosować należy bednarkę stalową ocynkowaną Fe/ZN 30x4 którą ułożyć dnie rowu kablowego w gruncie rodzimym.

Bednarkę układać równolegle z linią kablową i przyłączyć ją w szafce SOU do szyny PEN, natomiast w słupie zacisków ochronnych we wnęce słupowej aluminiowego słupa oświetleniowego. Połączenie należy wykonać w każdym słupie oświetleniowym.

W celu wykonania zerowania słupów stalowych oświetleniowych należy wykonać połączenie linką LgY 16mm² zacisk słupa stalowego z izolacyjnym złączem zerowym IZK.

Wartość uziemienia nie może przekraczać wartości 30Ω. W przypadku wystąpienia wartości większej niż 30Ω należy rozbudować układ uziemienia poprzez wbicie dodatkowych prętów ocynkowanych uziemienia pionowego oraz ułożenie bednarki uziomowej.

3.8 Ochrona przeciwporażeniowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową w sieci elektroenergetycznej niskiego napięcia projektuje się:

- ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim);
- ochronę przy uszkodzeniu (ochrona przed dotykiem pośrednim);

Dla zapewnienia bezpieczeństwa przy liniach elektroenergetycznych niskiego napięcia oraz w instalacjach odbiorczych zasilanych z tych linii zaprojektowano następujące środki ochrony przeciwporażeniowej:

Ochrona podstawowa – przed dotykiem bezpośrednim

- izolacja podstawowa przewodów i urządzeń elektroenergetycznych;
- osłony co najmniej IP2X przed skutkami nieumyślnego dotknięcia;
- uniemożliwienie dostępu osobom postronnym (za wyjątkiem wykwalifikowanej obsługi);

Ochrona przy uszkodzeniu – przed dotykiem pośrednim

- samoczynne wyłączenie zasilania realizowane poprzez bezpieczniki topikowe, zainstalowane w rozdzielnicy nN stacji transformatorowej szafce oświetleniowej oraz w złączach kablowych oświetleniowych we wnęce słupa;

4 OBLICZENIA TECHNICZNE.

4.1 Sprawdzenie przekroju kabli.

Sprawdzenie doboru przekrojów kabli zasilających oświetlenie uliczne zostało wykonane na podstawie poniższych wzorów.

Prąd obliczeniowy obciążenia wynosi:

$$I_B = \frac{P_{Max}}{U_p}$$
$$I_B = \frac{500}{230} = 2,34A$$

Do przeniesienia wymaganej mocy projektuje się linię kablową typu YAKXS 4x25mm². Kabel jest zabezpieczony w szafie oświetleniowej wkładką bezpiecznikową 16A.

Prąd obciążenia długotrwałego przewodu wynosi;

$$I_Z = 111 A$$

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

$$16 \leq 111$$

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

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

$$1,6 \cdot 16 \leq 1,45 \cdot 111$$

$$25,6 \leq 161$$

Warunek 3: Obliczenia spadku napięcia:

Długość linii zasilającej – ok. 452m

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

$$\Delta U = \frac{200 \cdot 500 \cdot 452}{33 \cdot 25 \cdot 230^2} = 1,04\%$$

Na podstawie przeprowadzonych obliczeń stwierdzam, iż linia kablowa typu YAKXS 4x25mm² została dobrana prawidłowo.

4.2 Obliczenia projektowanego uziemienia.

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

Dane przyjęte do obliczeń :

- ρ – rezystywność gruntu – 200 Ω m
- uziom poziomy - bednarka Fe/Zn 30x4mm² ułożona na dnie wykopu - 405mb,

Obliczenia dla uziomu poziomego:

$$R_{EB} = \frac{\rho_E}{\pi L} \cdot \ln \frac{2L}{d} = \frac{200}{3,14 \cdot 405} \cdot \ln \frac{2 \cdot 405}{0,015} = 1,71\Omega$$

gdzie:

L – długość uziomu poziomego w [m];

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

ρ – rezystywność gruntu w [Ω m];

W związku z powyższymi obliczeniami rezystancja uziemienia wynosi:

$$R_E = 1,71\Omega$$

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

5 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
Kable i przewody elektroenergetyczne, rury ochronne, uziemienie			
1	Kabel elektroenergetyczny YAKXS 4x25mm ²	mb	452
2	Przewód elektroinstalacyjny YDYżo 3x2,5mm ²	mb	110
3	Przewód LgY 16mm ²	mb	10
4	Folia oznacznikowa - niebieska	mb	400
5	Piasek	m ³	32
6	Bednarka stalowa - ocynkowana Fe/ZN 30x4	mb	405
7	Rura ochronna sztywna np. RHDPEp Ø75	mb	119
8	Rura ochronna karbowana np. RHDPEk-F Ø75	mb	254
9	Rura ochronna sztywna na słup np. BE Ø50	mb	2
10	Dławice czopowe	szt	36
11	Opaski kablowe oznacznikowe	szt	40
Szafka oświetlenia ulicznego SOU			
1	Obudowa termoutwardzalna 80x84x25 z fundamentem np. SSTN 80x84+FTN	szt	1
2	Wkładka, zamek do drzwi obudowy	szt	1
3	Płyta montażowa	szt	1
4	Rozłącznik bezpiecznikowy RBK000 160A	szt	2
5	Zwora nożowa ZN-00	szt	1
6	Wkładka bezpiecznikowa WTN-00 16A gG	szt	1
7	Stycznik modułowy 230V, 50Hz, 4NO, 63A	szt	1
8	Zegar astronomiczny PCZ-526 16A	szt	1
9	Wyłącznik nadprądowy S301 B6A	szt	1
10	Przełącznik krzywkowy rodzaju pracy 1-0-2	szt	1
11	Szyna aluminiowa PEN 40x5mm	m	1
12	Przekładnik prądowy sparametryzowany z kompensatorem	szt	1
13	Kompensator mocy biernej pojemnościowej	szt	1
14	Ogranicznik prądu rozruchu Soft start LED	szt	1
Słupy oświetleniowe, oprawy, osprzęt			
1	Słup stalowy ocynkowany lub aluminiowy anodowany o wysokości 8 metrów, średnicy wierzchołka Ø60 i średnicy podstawy słupa Ø146mm, np. SAL-80H	szt	11
2	Fundament betonowy prefabrykowany klasy C25, o rozmiarach podstawy 410x410mm i wys. 1000mm, śruby 4x M24 zabudowany w fundamencie o rozstawie 300x300mm, np. B-71	szt	11
3	Wysięgnik jednoramienny o długości 1,0 metra, kąt nachylenia 5°, średnicy mocowania oprawy Ø60mm, np. WR-4/1/1,0/5 ZP	szt	11
4	Oprawa oświetleniowa o mocy 45,5W, min. strumień świetlny 6997lm	szt	11

	np. IZYLUM 1 / 5030 / 20 / LEDs 700mA NW 740 45,5W – zgodnie z pkt. 3.4 dokumentacji.		
5	Izolacyjne złącze kablowe bezpiecznikowe	szt	11
6	Izolacyjne złącze kablowe zerowe	szt	11
7	Wkładka topikowa D01 gL 6A	szt	11

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;
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych rozpoznać i oznaczyć istniejące uzbrojenie podziemne;
- W trakcie wykonywania robót zlecić wymagane nadzory branżowe;
- **Prace wykonywać zgodnie z uzgodnieniami branżowymi;**
- **Uzgodniona dokumentacja projektowa na naradzie koordynacyjnej w Gliwicach, 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.;
- 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, warunkami technicznymi wykonania instalacji oraz prawem budowlanym;

7 RYSUNKI TECHNICZNE.