

## **PROJEKT TECHNICZNY**

### **BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**Obiekt:**

PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ NR 3914P w m. MIKOSZKI – OŚWIETLENIE ULICZNE

**Lokalizacja:**

MIKOSZKI DZ. 188/1; 189/1; 190/1; 191/1; 192/1; 193/1; 195/1; 196/1; 197/3; 227/1; 228/1; 229/1  
jednostka ewidencyjna: 301103\_2 Kościan obręb ewidencyjny: MIKOSZKI

**Inwestor:**

GMINA KOŚCIAN  
UL. MŁYŃSKA 15  
64-000 KOŚCIAN

**Kat. obiektu:**

XXVI

**Zespół projektowy:****Projektant:**

mgr inż. Marcin Skrobała  
nr ewid. upr. bud. WKP/0207/PWOE/17

**Data opracowania:** kwiecień 2024

**Egz. nr:** 01

## **SPIS TREŚCI**

1.	Strona tytułowa	str. 1
2.	Spis treści	str. 2
3.	Oświadczenie Projektanta	str. 3
4.	Uprawnienia i Zaświadczenie	str. 4
5.	Opis techniczny	str. 6
6.	Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ	str. 12
7.	Obliczenia techniczne	str. 15
8.	Spis rysunków	
	Rys. nr 1 – Projekt zagospodarowania terenu – cz.1	str. 16
	Rys. nr 2 – Projekt zagospodarowania terenu – cz.2	str. 17
	Rys. nr 3 – Schemat zasilania – szafka oświetleniowa SO	str. 18
	Rys. nr 4 – Wygląd słupów oświetleniowych	str. 19
9.	Zestawienie ważniejszych materiałów	str. 20

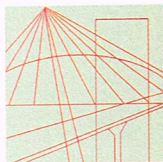
## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Ja niżej podpisany:

**mgr inż. Marcin Skrobała**

(imię i nazwisko projektanta)

stosownie do przepisów ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (z późniejszymi zmianami) zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt. 3 tej ustawy **oświadczam**, że projekt techniczny branży elektrycznej dla budowy oświetlenia ulicznego w miejscowości: Mikoszki dz. 188/1, 189/1, 190/1, 191/1, 192/1, 193/1, 195/1, 196/1, 197/3, 227/1, 228/1, 229/1 sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.



WIELKOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

sygn. akt WOIBB-OKK-EP-EW-0054-0055-34/2017

Poznań, dnia 20 czerwca 2017 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**decyzją Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIBB**  
otrzymuje

**Pan**  
**Marcin Skrobała**

magister inżynier  
kierunek: Elektrotechnika  
urodzony dnia 21 lipca 1990 r. w Kościanie

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0207/PWOE/17

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Przewodniczący  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIBB

prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

Na podstawie art.12 ust.1 pkt 1-5 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane Pan Marcin Skrobała jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:


- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust.5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Na podstawie § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie danej specjalności.

Skład orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....

Członek Komisji – dr inż. Andrzej Barczyński:.....

Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Marcin Skrobała  
64-000 Kościan, ul. Fabiańczyka 10
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WKP-G4X-JCP-JRR \*

Pan Marcin Skrobała o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0316/17

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-10-01 do 2024-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-09-18 14:56:31 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

## OPIS TECHNICZNY

### **Przedmiot i zakres opracowania:**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny oświetlenia ulicznego dla przebudowy drogi gminnej nr 3914P w m. Mikoszki. Budowa realizowana jest przez Inwestora – Gminę Kościan. Projekt obejmuje 21 słupów oświetleniowych wraz z szafką oświetleniową SO oraz liniami kablowymi oświetleniowymi typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup>.

### **Podstawa opracowania:**

- zlecenie Inwestora
- mapa sytuacyjna w skali 1 : 500
- wizja lokalna
- uzgodnienia branżowe
- obowiązujące przepisy i normy

### **Zakres opracowania:**

- linia kablowa oświetleniowa
- słupy oświetleniowe
- skrzynka oświetleniowa SO
- ochrona przeciwporażeniowa
- uwagi końcowe



## **1. Projekt techniczny – część opisowa**

### **1.1. Istniejący stan zagospodarowania terenu**

Istniejący stan zagospodarowania terenu przedstawiony jest na mapie do celów projektowych w skali 1:500. Działki, na których projektuje się oświetlenie uliczne posiadają uzbrojenie podziemne. Tereny w pasie projektowanej inwestycji stanowią tereny ciągów komunikacyjnych (ulice, drogi) posiadające energetyczne sieci kablowe, sieci wodociągowe i kanalizacyjne, sieci gazowe oraz telekomunikacyjne.

### **1.2. Projektowana linia kablowa oświetleniowa:**

Zgodnie ze zleceniem Inwestora projektuje się budowę oświetlenia ulicznego w miejscowości Mikoszki. Projektowane linie oświetleniowe zasilić z szafki oświetleniowej SO. Projektuje się szafkę oświetleniową usytuowaną zgodnie z projektem zagospodarowania, przylegającą do projektowanego złącza kablowo-pomiarowego (zakres działań ENEA Operator Sp. z o.o.). W celu zasilenia projektowanej szafki SO należy wyprowadzić ze złącza ZKP kabel YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> i wprowadzić go do szafki SO. Z szafki tej wyprowadzić linie kablowe oświetleniowe typu YAKY 4x35 mm<sup>2</sup> do projektowanych słupów oświetleniowych. Co drugą oprawę oświetleniową należy zasilić z innej fazy proj. linii kablowej, zgodnie ze schematem, tak aby możliwe było oszczędzanie energii poprzez wyłączenie co drugiej oprawy. Wyjątek stanowić będzie oświetlenie przejść dla pieszych, skrzyżowań dróg oraz w miejscach niebezpiecznych zasilane będzie z gwarantowanej fazy linii kablowej. Projektowane kable oświetleniowe należy prowadzić po trasie zgodnie z rysunkiem nr 1. Linie kablową układać w wykopie na głębokości 70 cm, na 10-cio centymetrowej podsypce z piasku. W miejscach skrzyżowań z drogami, wjazdami na posesje, oraz w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi, linie kablową prowadzić w rurach ochronnych. Kabel w wykopie należy układać linią falistą z zapasem kompensującym możliwe zmiany w gruncie. Kabel przysypać warstwą piasku o grubości nie mniejszą niż 10 cm, a następnie warstwą ziemi rodzimej bez kamieni o grubości co najmniej 15 cm. Wykop zasypywać warstwami gruntu spełniającym wymagania podłoża gruntowego dokonując właściwego



zagęszczania gruntu. Trasę linii kablowej na całej długości oznakować taśmą ostrzegawczą koloru niebieskiego (perforowaną) o szerokości 300 mm i grubości minimum 0,5 mm umieszczoną na wysokości nie mniejszej niż 25 cm względem powierzchni zewnętrznej kabla lub osłony kabla. Na kablu należy przymocować trwałe oznaczniki wykonane z tworzywa sztucznego rozmieszczone co 5 m oraz z każdej strony przepustu kablowego. Na oznacznikach należy podać: napięcie nominalne sieci, oznaczenie ciągu kablowego, typ i przekrój kabla, rok budowy linii oraz nazwę Właściciela kabla. Kabel przed zasypaniem zgłosić do odbioru Inspektorowi oraz zlecić inwentaryzację kabla uprawnionej jednostce geodezyjnej. Po zakończeniu prac ziemnych przywrócić pierwotny stan nawierzchni i uporządkować teren. Dla poprawnej pracy linii kablowej należy zabudować uziemienia robocze o wartości  $R \leq 10 \Omega$  poprzez uziomy pionowe z prętów szpilkowych wbitych w odległości co najmniej 1 m od słupa. Uziemienia wykonać w miejscach pokazanych na rysunkach. Należy zachować staranność przy symetrycznym podłączeniu opraw do poszczególnych faz kabla w celu zachowania symetrycznego obciążenia poszczególnych obwodów oświetleniowych. Każdy metalowy słup oświetleniowy należy połączyć z żyłą PEN kabla oświetleniowego. Jeżeli na trasie kabla wystąpią nie zinwentaryzowane urządzenia podziemne, należy zachować wymagane przepisami i normami odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach do tych urządzeń. W pobliżu istniejących podziemnych instalacji (kablowe linie energetyczne i telefoniczne, rurociągi wodociągowe, rurociągi gazowe, kanalizacje) oraz w miejscach skrzyżowań wszystkie prace ziemne wykonać przy wykorzystaniu narzędzi ręcznych. Trasę projektowanej linii kablowej oświetleniowej przedstawiono na rysunkach nr 1 i 2.

### **1.3. Słupy oświetleniowe:**

Dla potrzeb oświetlenia ulicy przewidziano montaż 21 punktów świetlnych zrealizowanych za pomocą opraw LED zamontowanych na anodowanych aluminiowych słupach. Sylwetki słupów przedstawiono na rysunku nr 4. Słupy montować na prefabrykowanym fundamencie z betonu klasy C30/37. We wnękach słupów zabudować izolowane złącza kablowe czterotorowe dla słupów oświetleniowych umożliwiające podłączenie kabli zasilających do

opraw oświetleniowych z zabezpieczeniem BiWts 4 A. Dla podłączenia opraw zastosować kable YKY 4x2,5 mm<sup>2</sup> od zabezpieczeń IZK do oprawy oświetleniowej (dwie żyły służą do programowania oprawy). Oprawa powinna być przeznaczona do montażu na słupie o średnicy zakończenia 60 mm. Konstrukcja oprawy powinna być wykonana z profili oraz blach wykonanych z aluminium i zabezpieczona przez anodowanie i zbudowana z materiału odpornego na uderzenia o stopniu ochrony IP66. Oprawa powinna być wyposażona w diody umieszczone na płycie drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi, zintegrowana z soczewką wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych. Oprawa musi zapewniać możliwość wymiany pojedynczych modułów optycznych. Temperatura barwy światła 5 000 K. Wszystkie oprawy muszą być wyposażone w zasilacz (sterownik) umożliwiający zaprogramowanie i zmianę w 5 stopniowej redukcji mocy. Harmonogram pracy redukcji podany zostanie przez Zamawiającego w trakcie realizacji zadania. Redukcja mocy pozwoli osiągać efektywność energetyczną klasy A++ co ma bezpośrednie przełożenie na zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych, a także pozytywnie wpływa na środowisko naturalne. Żywotność diod LED powinna wynosić min. 50 000 godzin, a gwarancja producenta powinna wynosić minimum 5 lat. Należy stosować oprawy oświetleniowe wyposażone w gniazda Zhaga D4I, które służą do podłączenia sterowników oświetleniowych, umożliwiających sprawne bezprzewodowe sterowanie oprawami LED. Słupy i oprawy należy posadzić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta.

#### **1.4. Szafka oświetleniowa SO:**

Układ sterowania oświetleniem umieszczony jest w projektowanej szafce oświetleniowej SO. W szafce należy zabudować uziemienie robocze o rezystancji  $R \leq 10 \Omega$ . Szafkę kablową wykonać z tworzywa termoutwardzalnego odpornego na warunki atmosferyczne i promieniowanie UV z fundamentem do zabudowy wolnostojącej, zamykaną na klucz. Z szafki zasilić oświetlenie uliczne. Sterowanie układem oświetlenia drogowego będzie realizowane za pomocą cyfrowego programatora astronomicznego - zegara astronomicznego zgodnego z wymaganiami Gminy Kościan. Sterownik ten powinien posiadać wbudowany odbiornik GPS z wbudowaną anteną

wewnętrzną. Dodatkowo sterownik ten powinien umożliwiać zmiany parametrów pracy sterownika i jego programowanie poprzez bezprzewodowej łączności Bluetooth ze smartfonem lub tabletem. Dla ochrony urządzeń elektrycznych przed skutkami przepięć pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego jakie mogą pojawić się w sieci zasilającej, proponuje się zainstalowanie w szafie oświetleniowej Ochronnika zespolonego I i II stopnia. Schemat ideowy zasilania pokazano na rysunku nr 3.

### **1.5. Demontaż istniejącego oświetlenia ulicznego:**

Zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi po wykonaniu oświetlenia ulicznego oraz dokonaniu pozytywnego odbioru technicznego należy zdemontować istniejące oprawy uliczne. Demontaż polegać będzie na demontażu 9 opraw oświetleniowych na słupach wraz z napowietrzną linią oświetleniową. Materiał z demontażu, których właścicielem jest ENEA Oświetlenie Sp. z o.o. należy zdać zgodnie ze wskazanym przez ENEA miejsce. Materiały podlegające utylizacji należy w porozumieniu z Właścicielem z utylizować, a dowód z jej przeprowadzenia należy dostarczyć do jednostki, z którą dokonano uzgodnienia.

### **1.6. Ochrona przeciwporażeniowa:**

Dla projektowanej linii oświetlenia drogowego ochrona przed dotykiem bezpośrednim (ochrona podstawowa) została zrealizowana poprzez izolację roboczą przewodów i kabli oraz poprzez obudowy części czynnych urządzeń elektrycznych. Jako ochronę od porażień przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania. Na końcu każdego obwodu należy zabudować uzziemienie robocze o wartości  $R \leq 10 \Omega$ .

## **2. Uwagi końcowe:**

Całość zaprojektowanych prac należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją, odpowiednimi katalogami, obowiązującymi normami PN-IEC 60364 ze szczególnym uwzględnieniem Przepisów Budowy Urządzeń Elektrycznych oraz innymi obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektroenergetycznych, oraz zgodnie z warunkami przyłączenia i zasadami wiedzy technicznej.

Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności. Stosować wyłącznie materiały i urządzenia posiadające certyfikat lub świadectwo zgodności. Wszystkie prace wykonywać zgodnie z przepisami BHP i p.poż a kolizję tras kablowych ustalać na budowie w trakcie realizacji. W trakcie prac uwzględnić również uwagi z posiedzenia narady koordynacyjnej. W procesie realizacji szczegółową lokalizację elementów uzgodnić na etapie wykonawstwa z Inwestorem. Po wykonaniu całości prac należy wykonać odpowiednie pomiary odbiorcze urządzeń elektroenergetycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

Do odbioru technicznego należy dostarczyć:

- dokumentację powykonawczą
- inwentaryzację geodezyjną
- wymagane protokoły pomiarowe
- atesty zastosowanych materiałów
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

**Obiekt:** Przebudowa drogi gminnej nr 3914P  
w m. Mikoszki – oświetlenie uliczne

**Lokalizacja:** MIKOSZKI DZ. 188/1; 189/1; 190/1; 191/1; 192/1;  
193/1; 195/1; 196/1; 197/3; 227/1; 228/1; 229/1  
Jednostka ewidencyjna: 301103\_2 Kościan  
Obręb ewidencyjny: MIKOSZKI

**Inwestor:** Gmina Kościan  
ul. Młyńska 15  
64-000 Kościan

**Branża:** Elektryczna

### **ZESPÓŁ PROJEKTOWY**

**Projektant:** mgr inż. Marcin Skrobała

## **Informacja dotycząca BIOZ**

### **Obiekt:**

Przebudowa drogi gminnej nr 3914P w m. Mikoszki – oświetlenie uliczne.

### **Inwestor:**

Gmina Kościan  
ul. Młyńska 15  
64-000 Kościan

### **Część opisowa:**

#### **Zakres robót instalacyjnych branży elektrycznej dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji:**

Roboty przygotowawcze:

- szczegółowe zapoznanie się z projektem;
- wizja lokalna w obiekcie;
- wytyczenie trasy kabla i lokalizacji słupów;
- zwiezenie materiału.

Roboty montażowe:

- wykonanie wykopu pod linie kablową;
- osadzenie szafki kablowej SO;
- ułożenie linii kablowych nn 0,4 kV;
- montaż słupów oświetleniowych;
- wykonanie uziemień;
- wykonanie połączeń instalacji;
- inwentaryzacja powykonawcza;
- zasypywanie wykopów;
- wykonanie pomiarów elektrycznych;
- odbiór techniczny;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Roboty demontażowe:

- demontaż istn. linii oświetleniowej;
- demontaż opraw oświetleniowych sodowych.

#### **Wykaz istniejących obiektów budowlanych:**

- instalacja elektryczna;
- instalacja wodno-kanalizacyjna;
- media telekomunikacyjne;
- media gazowe;
- droga;

### **Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót:**

- zagrożenie przy robotach związanych z czynną instalacją elektryczną;
- zagrożenie podczas prac na wysokościach;
- zagrożenie przy pracach dźwigowych;
- zagrożenie przy robotach ziemnych i niezabudowanych otworach;
- zagrożenie przy rozładunku bębna z kablem;
- zagrożenie przy użyciu urządzeń elektrycznych;
- zagrożenie przy robotach związanych z uruchomieniem instalacji;
- zagrożenie przy robotach prowadzonych przy drodze;
- zagrożenie związane z właściwościami fizycznymi materiału (ostre krawędzie, śliskie i chropowate powierzchnie itp.).

### **Sposób prowadzenia instruktażu BHP:**

- przed przystąpieniem do wykonywania robót instalacyjnych należy każdego pracownika przeszkolić w zakresie BHP;
- przed rozpoczęciem robót należy zapoznać się szczegółowo z dokumentacją budowlaną, zwracając uwagę na warunki wydane w uzgodnieniach i technologii zachowując wytyczne wykonawstwa i odbioru robót;
- całość prac instalacyjnych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, przepisami BHP i p.poż oraz warunkami zawartymi w rozporządzeniu;
- informować pracowników z zakresem ich obowiązków, sposobem wykonywania pracy na wyznaczonych stanowiskach;
- informować pracowników o ryzyku zawodowym, które wiąże się z wykonywaną pracą oraz o zasadach ochrony przed zagrożeniem.

### **Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwu:**

- posiadanie przez pracowników aktualnych świadectw kwalifikacyjnych uprawniających do eksploatacji urządzeń, instalacji i sieci elektroenergetycznych;
- pracownicy powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym;
- prace przy urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu spod napięcia (praca pod napięciem są zabronione);
- prowadzenie prac w pobliżu istniejących urządzeń i budowli z zachowaniem szczególnej uwagi;
- oznakowanie i wygrodzenie placu budowy przed dostępem osób postronnych;
- obsługa sprzętu, urządzeń i narzędzi – przestrzeganie wykonywania prac budowlano-montażowych sprzętem, urządzeniami i narzędziami dopuszczonymi do eksploatacji, wykorzystywanymi zgodnie z instrukcją obsługi i ich przeznaczeniem;
- stosowanie materiałów budowlanych posiadających aprobaty techniczne, znak bezpieczeństwa oraz wymagane atesty i certyfikaty;



## Obliczenia techniczne

1. Obliczenie obciążenia:

Obwód nr 2 dla mocy obliczeniowej 507 W wartość prądu płynącego przez linie kablowe:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \varphi} = \frac{507}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 0,79 \text{ A}$$

Obciążalność prądowa długotrwała kabla YAKY 4x35:

$$I_z = 80 \text{ A}$$

Dobór i sprawdzenie zabezpieczenia:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$0,79 \text{ A} < 25 \text{ A} < 80 \text{ A}$$

Warunek spełniony

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

$$I_2 = k \cdot I_n$$

$$40 \text{ A} < 116 \text{ A}$$

Warunek spełniony

Obliczenie spadku napięcia:

$$\Delta U_{\%} = \frac{100}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \sum (P_n \cdot I_n)$$

Dopuszczalny spadek napięcia mieści się w normie.

**Wszystkie warunki spełnione.**

### **Zestawienie ważniejszych materiałów**

1. Kabel YAKY 4x35 mm <sup>2</sup>	- 832 m
2. Słup aluminiowy anodowany h=7 m	- 21 szt.
3. Wysięgnik o wysokości 1m, długość 1m i kąt nachylenia 5st	- 21 szt.
4. Fundament prefabrykowany betonowy	- 21 szt.
5. Oprawa oświetleniowa LED 36 39W 5050lm 5000K IP66 Zhaga D4I	- 21 szt.
6. Przewód YKY 4x2,5 mm <sup>2</sup>	- 168 m
7. Szafka oświetleniowa SO z wyposażeniem	- 1 kpl.
8. Bednarka ocynkowana FeZn 25x4	- 16 m
9. Uziemienie pionowe prętowe ocynkowane	- 8 kpl.
10. Rura osłonowa 450N HDPE 50	- 49 m
11. Rura osłonowa 750N HDPE 110	- 75 m
12. Przecisk w rurze osłonowej 750N HDPE 110	- 149 m
13. Folia kablowa PCV niebieska	- wg potrzeb
14. Piasek	- wg potrzeb
15. Opaski kablowe	- wg potrzeb
16. Drobnny materiał	- wg potrzeb

### **Zestawienie materiałów z demontażu**

1. Lampa sodowa z wysięgnikiem	- 9 kpl.
2. Linia napowietrzna oświetleniowa Al.	- 800 m
3. Szafka oświetleniowa	- 1 kpl.