

Nazwa elementu projektu budowlanego	PROJEKT TECHNICZNY
Nazwa zamierzenia budowlanego	Budowa oświetlenia drogi gminnej od ul. Młynarskiej do ul. Sadowej w m. Ryki
Adres obiektu budowlanego	łącznik od ul. Młynarskiej do Sadowej w m. Ryki
Kategoria obiektu budowlanego	XXVI
Nazwa jednostki ewidencyjnej	061604_5 Ryki
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego	obręb 0020 Oszczywilk
Nr działek ewidencyjnych	32, 33, 34/1, 35/1, 36/1, 37/1, 38/1, 39/1, 40/1, 41/1, 42/3, 42/5, 43/1, 44/1, 45/1, 3/1, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1,
Nazwa i adres inwestora	Gmina Ryki ul. Karola Wojtyły 29 08-500 Ryki
Nazwa i adres jednostki projektowej	PRB Consulting Jarosław Bąchorek 27-400 Ostrowiec Św., ul. Sandomierska 26A tel. 601 69 50 77, 41 248004, fax 41 243 62 06 email: biuro@prb-consulting.pl

Zakres opracowania	Pełniona funkcja projektowa	Imię i Nazwisko, specjalność i numer uprawnień	Data opracowania	Podpis
Instalacje elektryczne	Projektant	mgr inż. Marek Kolatorowicz	Grudzień 2023	
	Spec. uprawnień	bez ograniczeń w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych		
	Numer upr.	SWK/0171/POOE/11		
Instalacje elektryczne	Projektant sprawdzający	mgr inż. Karol Kasiński		
	Spec. uprawnień	w spec. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych		
	Numer upr.	SWK/0124/PWBE/17		

Spis treści

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego.....	3
Kopia uprawnień projektanta.....	4
Kopia uprawnień sprawdzającego.....	6
Zaświadczenie projektanta o wpisie na listę członków IIB.....	8
Zaświadczenie sprawdzającego o wpisie na listę członków IIB.....	9
1. Inwestor.....	10
2. Podstawa opracowania.....	10
3. Zakres opracowania.....	10
4. Stan projektowany.....	10
5. Zasilanie.....	11
6. Trasa kablowa.....	11
7. Dobór i rozmieszczenie słupów oświetleniowych.....	11
8. Dobór i rozmieszczenie opraw oświetleniowych.....	11
9. Ochrona przeciwporażeniowa.....	12
10. Sterowanie oświetleniem.....	12
11. Obliczenia techniczne.....	12
12. Zestawienie materiałów.....	13
13. Uwagi końcowe.....	14
14. Podstawa wykonania robót:.....	14
Część graficzna.....	16

Oświadczenie projektanta i sprawdzającego

w trybie art. 34 ust 3d pkt. 3, Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane

My niżej podpisani oświadczamy, że projekt techniczny:

**Budowa oświetlenia drogi gminnej
od ul. Młynarskiej do ul. Sadowej w m. Ryki**

LOKALIZACJA:

Jednostka ewidencyjna 061604_5 Ryki Gmina
działki nr: obręb 0020 Oszczywik – 32, 33, 34/1, 35/1, 36/1, 37/1, 38/1, 39/1,
40/1, 41/1, 42/3, 42/5, 43/1, 44/1, 45/1, 3/1, 4/1, 5/1, 6/1, 7/1,

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

PROJEKTANT:

mgr inż. Marek Kolatorowicz
upr. nr SWK/0171/POOE/11
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Karol Kasiński
upr. nr SWK/0124/PWBE/17
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,
instalacji, urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Ostrowiec Św., Grudzień 2023



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0030(4)/11

Kielce dnia 30 grudnia 2011 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz.U. z 2001r., Nr 5, poz. 42 z późn. zm.*) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane *tekst jednolity: Dz.U. z 2010r., Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.*) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz.U. z 2006r., Nr 83, poz. 578 z późn. zm.*), art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz.U. z 2000r., Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*)

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa

nadaje Panu

Markowi Stanisławowi Kolatorowicz

magistrowi inżynierowi elektrotechniki

urodzonemu dnia 7 maja 1952 roku w Szewnej

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny SWK/0171/POOE/11

do projektowania bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na mocy § 15 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie objętym w/w specjalnością,
- projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania i sterowania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Uzasadnienie

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

Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.



Otrzymują:

1. Pan Marek Stanisław Kolatorowicz
ul. Zarzecze 43 Szewna
27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada ŚOIIB
4. a/a

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

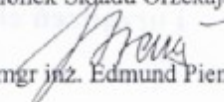
Przewodniczący Składu Orzekającego


mgr inż. Andrzej Pawelec

Członek Składu Orzekającego


mgr inż. Stefan Szalkowski

Członek Składu Orzekającego


mgr inż. Edmund Pieniążek



ŚWIĘTOKRZYSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kielce, dnia 3 lipca 2017r.

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt SK-0054-0007(2)/17

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (*Dz.U. z 2014r. poz. 1946*) i art. 12 ust. 2 i ust. 3, ust. 4c pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*Dz.U. z 2016r. poz. 290*) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2014r. poz. 1278*), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Karol Kasiński

magister inżynier elektrotechniki
ur. dnia 4 lutego 1988 roku w Kielcach

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

nr ewidencyjny SWK/0124/PWBE/17

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

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

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Świętokrzyskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Kielcach w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Andrzej Pieniążek
Przewodniczący składu orzekającego



Otrzymują:

1. Pan Karol Kasiński
ul. Karłowicza 9/45
25-357 Kielce
2. Okręgowa Rada ŚOIIB
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

dr inż. Stefan Szałkowski
Członek składu orzekającego

mgr inż. Elżbieta Chocaj
Członek składu orzekającego

Uprawnienia budowlane nadane

Panu Karolowi Kasińskiemu

magistrowi inżynierowi elektrotechniki

ur. dnia 4 lutego 1988 roku w Kielcach

nr ewidencyjny SWK/0124/PWBE/17

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

upoważniając:

I. Na mocy art. 12 ust. 1 - Prawo budowlane do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych 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.

II. Na mocy § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie do:

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności;
- projektowania obiektu budowlanego lub 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.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



mgr inż. Andrzej Pieniążek
Przewodniczący składu orzekającego



dr inż. Stefan Szalkowski
Członek składu orzekającego



mgr inż. Elżbieta Chociąg
Członek składu orzekającego

Zaświadczenie projektanta o wpisie na listę członków IIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-ECU-8IT-49F *

Pan Marek Stanisław Kolatorowicz o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0075/08
adres zamieszkania Szewna ul. Zarzecze 43, 27-400 Ostrowiec Świętokrzyski
jest członkiem Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-04-01 do 2024-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-03-30 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Zaświadczenie sprawdzającego o wpisie na listę członków IIB



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SWK-6ZJ-27Y-619 *

Pan Karol Kasiński o numerze ewidencyjnym SWK/IE/0187/17

adres zamieszkania ul. Karłowicza 9/45, 25-357 Kielce

jest członkiem Świętokrzyskiej 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 2023-09-25 roku przez:

Ewa Skiba, Przewodniczący Rady Świętokrzyskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy 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 lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



1. Inwestor

Gmina Ryki
ul. Karola Wojtyły 29
08-500 Ryki

2. Podstawa opracowania

- umowa z Gminą Ryki,
- inwentaryzacja stanu istniejącego,
- warunki przyłączenia RE Puławy
- mapa do celów projektowych w skali 1:500,
- obowiązujące przepisy i normy.

3. Zakres opracowania

Przedmiotem inwestycji jest budowa oświetlenia ulicznego o napięciu do 1KV przy drodze gminnej od ul. Młynarskiej do ul. Sadowej w m. Ryki, stanowiącej pas drogowy drogi gminnej o nawierzchni asfaltowej. Działki w projektowanym pasie inwestycji są porośnięte trawą. W niewielkiej odległości od drogi gminnej zlokalizowane są budynki mieszkalne i gospodarcze, które nie kolidują z projektowaną inwestycją. Na działce nr 7/5 zlokalizowany jest słup elektroenergetyczny zasilany ze stacji transformatorowej nr 3OS0299 Oszczywik 4 oraz linia energetyczna nN i WN.

Istniejące uzbrojenie:

- napowietrzna i kablowa linia elektroenergetyczna,
- wodociąg wo 40,
- sieć teletechniczna,
- gazociąg gs110.

4. Stan projektowany

Projektowane oświetlenie drogowe zasilane będzie z istniejącej rozdzielniczy nN w stacji transformatorowej 3OS0299 Oszczywik 4 na słupie napowietrznej linii WN (ozn. wg rys. E-1).

W ramach projektowanej inwestycji przewiduje się:

- budowa przyłącza kablowego (według osobnego opracowania i postępowania administracyjnego),
- budowa linii kablowej,
- montaż nowych słupów oświetlenia,
- zabudowę opraw oświetleniowych na projektowanych słupach,
- zabudowę instalacji uziemiającej oraz przepięciowej.

Projektowana inwestycja ma charakter typowy dla tego typu lokalizacji - oświetlenie uliczne. Zastosowano typowe rozwiązania techniczne i materiały zgodne z wymaganiami przy tego typu inwestycjach. Projektuje się wykonanie instalacji oświetleniowej na oprawach typu LED 45W z dostosowaniem do istniejącego systemu sterowania oświetleniem. Zasilanie instalacji oświetlenia ulicznego wykonać linią kablową oświetlenia ulicznego YAKXS 4x35 długości 1217 mb.

Do budowy oświetlenia ulicznego zaprojektowano 25 słupy aluminiowe okrągłe wysokości 8m. Projektuje się wykonanie linii oświetleniowej na oprawach ledowych (25 szt.) o poborze mocy 45 [W]. Oprawy należy umieścić na projektowanych słupach oznaczonych jako „1/1 do 1/8” oraz „2/1 do 2/17” i montować na wysięgnikach o długości 1,0m. Połączenie opraw od wnętrza słupowej wykonać przewodem YKY 3x2,5 [mm²]. Każdy słup należy wyposażyć w izolacyjne złącze kablowe bezpiecznikowe IZK 4.01 z wkładką topikową D01 gL 6A. Instalację oświetlenia wykonać kablem typu YAKXS 4x35 mm² zakopany w ziemi w dwu odcinkach pomiędzy projektowanym ZKP a projektowanym słupem nr „1/8” oraz pomiędzy projektowanym ZKP a projektowanym słupem nr „2/17”.

Na istniejącym słupie nr „1/1” oraz „2/1” zabudować ogranicznik przepięć. Ograniczniki przepięć podpiąć do projektowanego uziemienia o wypadkowej rezystancji nieprzekraczającej 10Ω. Uziemienie o takiej wartości należy uzyskać układając bednarkę FeZn 30x4mm oraz za pomocą uziomów pionowych dł. 6m. Urządzenia oświetlenia ulicznego, czyli projektowany odcinek sieci oświetleniowej i oprawy w celu identyfikacji własności urządzeń należy oznakować za pomocą białego prostokąta o wymiarach 40x70mm mocowanego opaską odporną na UV.

Charakterystyczne parametry obiektu budowlanego:

Napięcie zasilania: $U = 230V$

Układ sieciowy: TN-C

Typ opraw: LED

Pobór mocy opraw: 45W x 25 szt.

Zabezpieczenie oprawy: D01 gL 6A

Słupy: stalowe okrągłe wysokości 8m

Linia kablowa oświetlenia ulicznego: YAKXS 4x35 długości 1217 mb.

5. Zasilanie

Zgodnie z Warunkami Przyłączenia PGE Dystrybucja RE Puławy, zasilanie nowoprojektowanej linii oświetlenia ulicznego będzie wykonane poprzez podłączenie do istniejącej stacji trafo 3OS0299 Oszczywik 4.

6. Trasa kablowa

Kable oświetleniowe i zasilające należy układać w ziemi po trasie jak na planie, na głębokości 0,7 m na podsypce piaskowej grubości 10 cm z przykryciem 10 cm warstwą piasku, następnie warstwa rodzimego gruntu grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią PCW koloru niebieskiego. Na terenie objętym inwestycją znajdują się sieci: wodociągowa, energetyczna nN, teletechniczna i gazowa. Kable w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z uzbrojeniem podziemnym należy chronić rurami osłonowymi typu DVK. Kable należy chronić rurami osłonowymi typu DVK75. Typy kabli i trasy ich ułożenia wykonać wg rys. E-1 (PZT). Roboty wykonywać zgodnie z N-SEP-E-004. Końce rur osłonowych należy uszczelnić za pomocą przepustów typu EK 186. W miejscach kolizji prace wykonywać ręcznie.

7. Dobór i rozmieszczenie słupów oświetleniowych

Założenia:

- projektowane słupy oświetlenia ulicznego stalowe okrągłe wysokości 8m,
- linia oświetlenia, kable elektroenergetyczne YAKXS 4x35 [mm²] oraz YKY 3x2,5 [mm²],
- strefa wiatrowa W1,
- strefa sadziowa S2,
- grunt średni.

Projektowane kable elektroenergetyczne nie wprowadzają dodatkowych naprężeń dla projektowanych oraz istniejących słupów. Dobrano słupy stalowe okrągłe – ustój typu fundament prefabrykowany F150/200 – głębokość posadowienia 1,5 [m].

8. Dobór i rozmieszczenie opraw oświetleniowych

Dla słupów oświetleniowych należy zastosować oprawy typu LED z dostosowaniem do istniejącego systemu sterowania oświetleniem. Rozmieszczenie opraw na projektowanych słupach zgodnie z rysunkiem E1 (PZT).

Parametry techniczne projektowanych opraw oświetleniowych:

Moc [W] - 45

Strumień świetlny [lm] - 6750

Sprawność [lm/W] - 131,4

Temp. barwowa [K] - 4000

Stopień szczelności [IP] - 66

9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako środek ochrony przed dotykiem pośrednim projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C oraz zastosowanie opraw oświetleniowych w II klasie ochronności. Dodatkowo należy wykonać uziemienie początkowych, końcowych oraz rozgałęźnych słupów oświetleniowych poprzez podłączenie bednarki FeZn 25x4 do zacisku uziemiającego słup.

W przypadku, gdy zmierzona wartość rezystancji wykonanego uziemienia będzie większa od wartości 10Ω należy podłączyć do bednarki FeZn 25x4 dodatkowy odcinek bednarki FeZn 25x4 oraz wbijać pręty $\varnothing 16/6m$ aż do uzyskania wymaganej wartości rezystancji uziemienia.

10. Sterowanie oświetleniem

Sterowanie oświetleniem realizowane będzie przy pomocy zegara astronomicznego. Tryb i czas wygaszania do ustalenia z Inwestorem.

System wyposażony w sterownik z możliwością sterowania grupowego z poziomu szafki, jak również z dowolnego urządzenia (komputer, tablet, smartfon), na którym zainstalowana zostanie wymagana aplikacja. Dla realizacji konieczny jest dostęp z dowolnego urządzenia wyposażonego w przeglądarkę internetową z dostępem do internetu.

Parametry sterownika:

- kontroler z możliwością instalacji na szynie DIN,
- zasilanie 230V/50Hz,
- 4 wyjścia binarne,
- 4 wyjścia przekaźnikowe,
- monitorowanie otwarcia drzwi szafki oświetleniowej,
- komunikację z systemem poprzez GSM lub Ethernet,
- możliwość podłączenia układu mierzącego parametry elektryczne opraw,
- możliwość ręcznego sterowania grupami opraw,
- możliwość sterowania grupami opraw zgodnie z zegarem astronomicznym,
- możliwość grupowego programowania harmonogramów redukcji mocy opraw,
- możliwość bezprzewodowego połączenia z oprawami wyposażonymi w kontroler przez sieć.

W celu realizacji sterowania oświetleniem szafkę SON należy dostosować do obsługi systemu i wyposażać w:

- ogranicznik mocy,
- układ pomiarowo-rozliczeniowy,
- układ automatycznego sterowania,
- układ zdalnego sterowania,
- układ kompensacji mocy biernej,
- zabezpieczenia.

11. Obliczenia techniczne

Obliczanie całkowitej mocy zainstalowanej:

$$P_1 = 8 \times 45W = 360W$$

$$P_2 = 17 \times 45W = 765W$$

Całkowita moc projektowanych opraw wynosi 1125W

Do obliczeń przyjęto moc zapotrzebowaną

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

gdzie:

- k_i – współczynnik jednoczesności (przyjęto=1)

- k_j – współczynnik rozruch (przyjęto=1,2)

czyli moc obliczeniowa wynosi:

$$P_{1_{obl}} = 1 \times 1,2 \times 0,360 \text{ kW} = 432 \text{ W}$$

$$P_{2_{obl}} = 1 \times 1,2 \times 0,765 \text{ kW} = 818 \text{ W}$$

Sprawdzenie projektowanego kabla

$$I_B = \frac{P_z}{U \cdot \cos \phi} = \frac{1350}{230 \cdot 0,9} = 6,52 \text{ A}$$

Projektowany kabel YAKXS 4x35mm² musi spełniać następujące warunki:

$$I_B < I_n < I_z$$

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

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKXS 4x25 wynosi $I_z=112 \text{ A}$.

Obwód w projektowanej rozdzielnicy zabezpieczony zostanie wkładką topikową typu BiWts 10A.

$$6,52 \text{ A} < 25 \text{ A} < 112 \text{ A}$$

$$6,52 \times 1,45 \text{ A} < 1,45 \times 112 \text{ A}$$

$$9,45 \text{ A} < 162,4 \text{ A}$$

Warunki są spełnione.

Spadek napięcia w obwodzie dobudowanym

Dla obwodów oświetleniowych 1-fazowych

P - moc sumaryczna na oprawie [W]

l - odległość oprawy od punktu końcowego obwodu [m]

γ - konduktywność przewodu mierzonego [Ω]ł

S - przekrój obwodu [m]

U_n - napięcie znamionowe 1f [V]

obwód nr 1

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot \sum (P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \approx 0,48 \%$$

$$\Delta U_{\%} = 2 \times 100 \cdot \sum (P \cdot l) / \gamma \cdot S \cdot U_n^2 = 200(360 \cdot 417) / 34 \cdot 35 \cdot 52900 = 200 \cdot 150\,120 / 62\,951\,000 = 30\,024\,000 / 62\,951\,000 = 0,48\%$$

obwód nr 2

$$\Delta U_{\%} = \frac{200 \cdot \sum (P \cdot l)}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2} \approx 1,94 \%$$

$$\Delta U_{\%} = 2 \times 100 \cdot \sum (P \cdot l) / \gamma \cdot S \cdot U_n^2 = 200(765 \cdot 800) / 34 \cdot 35 \cdot 52900 = 200 \cdot 612\,000 / 62\,951\,000 = 122\,400\,000 / 62\,951\,000 = 1,94\%$$

Spadek napięcia liczony na projektowanym odcinku do ostatniej lampy w obwodzie jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia, który dla obwodów oświetleniowych wynosi 5%.

Sprawdzenie skuteczności samoczynnego wyłączenia na końcu obwodu oświetleniowego

Dane do obliczeń:

$$X_t = 0,017 \, \Omega \quad X_k = 0,4 \, \Omega/\text{km} \quad X = 0,32 \quad X \cdot X = 0,16$$

$$R_t = 0,007 \, \Omega \quad R_k = 0,75 \, \Omega/\text{km} \quad R = 0,6 \quad R \cdot R = 0,56$$

$$Z_{zw} = 0,185 \, \Omega$$

$$Z_{zw} = \sqrt{0,727} = \Omega$$

$Z_{zw} = 0,852 \Omega$

$I_{zw} = U_f / 1,25 \times Z_{zw} = 28,16 A$

$I_{zw} = 28,16 \geq 4,5 I_{wył.}$ - warunek został spełniony

Istniejące w szafie oświetleniowej zabezpieczenie spełnia ten warunek

12. Zestawienie materiałów podstawowych

1.	Kabel YAKXS 4x35mm ²	1217/1278 mb
2.	Słup aluminiowy (stalowy) 8m	25 szt
3.	Fundament pod słup	25 szt
4.	Oprawa LED 59W	25 szt
5.	Wysięgnik jednoramienny	25 szt
6.	Bednarka FeZn 30x4 mm	1217 mb
7.	Odgromnik GZ650/5	2 szt
8.	Rura ochronna fi 75	128 mb

13. Uwagi końcowe

- Przed rozpoczęciem inwestycji należy uzyskać pozwolenie na budowę projektowanych urządzeń.
- Użyte do budowy materiały i urządzenia powinny posiadać odpowiednie atesty lub opinie badawcze, wydane przez upoważnione jednostki badawcze.
- Sieć oświetleniową wybudować zgodnie z uzgodnionym na Naradzie Koordynacyjnej planem zagospodarowania terenu. Wytyczenie oraz inwentaryzację powykonawczą, projektowanej sieci oświetlenia ulicznego powierzyć właściwej jednostce geodezyjnej.
- Wszystkie wejścia na teren poszczególnych działek uzgodnić wcześniej z właścicielami gruntów.
- Po wykonaniu oświetlenia ulicznego należy wykonać badania ochrony przeciwporażeniowej, pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów, pomiary ochronne instalacji, wg PN-IEC 60364.
- Wszystkie wykonywane prace, oraz materiały winny odpowiadać polskim normom, posiadać niezbędne atesty i spełniać obowiązujące przepisy.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnej instalacji elektrycznej objętej zakresem prac w sposób zapewniający jej pełną funkcjonalność.
- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania prac zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami dotyczącymi zapewniania bezpieczeństwa, użyteczności i należytej staranności zakresu prac. Zobowiązany jest do posiadania wszystkich wymaganych uprawnień, zaświadczeń i certyfikatów poświadczających o tym, że jest on przeszkolony i przygotowany do wykonania wszystkich prac ujętych w całym zakresie.
- Przed przystąpieniem do prac oferent/wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z pełną dokumentacją projektową. Opis techniczny, rysunki i schematy, które zawarto w dokumentacji projektowej a także warunki przyłączenia stanowią integralną całość opracowania i wzajemnie się uzupełniają.

14. Podstawa wykonania robót:

1. Projekt budowlano-wykonawczy.
2. Przedmiar robót.
3. Instrukcje techniczne producentów materiałów.
4. Obowiązujące normy i przepisy, a zwłaszcza:
 - Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane - tekst jednolity Dz.U. poz. 1409 z 2013 r. (z późn. zm.).
 - Ustawa z dnia 10.04.1997 r. Prawo Energetyczne - Dz.U. nr 54 z 1997 r. poz. 348 (z późn. zm.).

- PN-HD 60364-1:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część: 1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicji”.
- PN-HD 60364-4-41:2009 „Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.
- PN-HD 60364-5-51:2006 „Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne”.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP).
- PN-IEC 60364-5-52:2002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie”.
- PN-HD 60364-5-54:2011 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i przewody ochronne”.
- PN-IEC 60364-5-523:2001 „Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów”.
- PN-HD 60364 5 56:2010 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa”.
- PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne - Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201-1 Oświetlenie dróg - wybór klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg - wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 61284:2002 Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Wymagania i badania dotyczące osprzętu.
- PN-EN 61773:2000 Elektroenergetyczne linie napowietrzne -- Badanie fundamentów konstrukcji wsporczych.
- Norma SEP N SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie.
- Rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.

Opracował

mgr inż. Marek Kolatorowicz