

Spis treści

CZĘŚĆ OGÓLNA.....	2
Przedmiot opracowania:.....	2
Zakres opracowania:	2
Podstawa opracowania	2
Opis stanu istniejącego	3
Opis techniczny.....	3
Dobór słupów, opraw i źródeł światła	3
Zasilanie i sterowanie oświetleniem –	4
Zalecenia techniczne –	5
Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	8
Obliczenia techniczne	9
Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji	9
Obliczenia elektryczne.....	10
Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej	10
Dobór przewodów i zabezpieczeń.....	10
ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW	13
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	14

CZĘŚĆ OPISOWA

Część ogólna

W wyniku zmiany podziału działek, wybudowaniu jezdni asfaltowej w miejscowości Michałówek-Młynek, wystąpiła konieczność częściowej zmiany trasy linii kablowej zasilającej oświetlenie i lokalizacji słupów w stosunku do Projektu Budowlanego z października 2009 stanowiącego załącznik do decyzji nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.

Zakres nie ulegający zmianom oznaczono komentarzem:

(BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.)

Przedmiot opracowania:

Przedmiotem opracowania jest projekt zamienny oświetlenia ulicznego w miejscowości Michałówek – Młynek.

Zakres opracowania:

Opracowanie obejmuje rozwiązanie oświetlenia drogi gminnej w miejscowości Michałówek Młynek zlokalizowanej na działkach nr 64/2, 113/2, 128/1, 117, 268/9, 125/1, 124/3, 106/6, 106/4, 121/1, 120/3, 120/5, 122/1, 123/1, 124/5, a w szczególności dobór słupów oświetleniowych, opraw, zabezpieczeń, przewodów.

Podstawa opracowania

- Umowa z Urzędem Miasta-Gminy Stryków
- Warunki przyłączenia nr TG-OP/RW/5240811951
- Warunki przyłączenia nr 5241311269
- Ustalenia założeń projektowych z Oddziałem Oświetlenia Ulic Zgierz
- Polska Norma Oświetleniowa PN-EN 13201
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz. U nr 81/90 poz 473)
- Polska Norma PN-91/E-05009/01
- Aktualne katalogi producentów
- Wizja w terenie
- Aktualny podkład geodezyjny

Opis stanu istniejącego

Obecnie na terenie miejscowości Michałowek nie istnieje sieć oświetlenia ulicznego.

Zakres opracowania obejmuje wykonanie obliczeń wymaganych parametrów oświetlenia i doboru opraw oświetleniowych, wykonanie projektu technicznego układu zasilania, sterowania, zabezpieczeń.

Opis techniczny

Dobór słupów, opraw i źródeł światła

Obliczenia – szczegółowe obliczenia fotometryczne zaprezentowano w części obliczeniowej projektu

Słupy oświetleniowe

na odcinku istniejącej napowietrznej linii nn (BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.) wykorzystuje się istniejące słupy linii do montażu opraw – oprawy nr10 do 19 z wysięgnikami W2F10A15/15

na odcinku z oprawami 1-9 (BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.) projektuje się nowe słupy oświetleniowe typu CS60-90/3 z wysięgnikami W1F0A15/15 produkcji Kromis (lub analogiczne innego producenta). Fundamenty FBw-150 Kromis Bis (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu H=10m

na odcinku z oprawami 20-53 projektuje się słupy oświetleniowe typu CS60-100/3 bez wysięgnika produkcji Kromis (lub analogiczne innego producenta). Fundamenty FBw-150 Kromis Bis (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu H=10m. Pochylenie oprawy – 15stopni.

na odcinku z oprawami 54-63 projektuje się słupy oświetleniowe typu CS60-70/3 bez wysięgnika produkcji Kromis (lub analogiczne innego producenta). Fundamenty FBw-150 Kromis Bis (lub analogiczne innego producenta). Całkowita wysokość źródła światła nad powierzchnią gruntu H=7m. Pochylenie oprawy – 0 stopni

Oprawy

na odcinku istniejącej napowietrznej linii nn (BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.) projektuje się oprawy modułowe ELGO LUNA OUS 250 z wysokoprężnymi dwujarznikowymi źródłami światła SYLWANIA SHP-T 250W.

na odcinku z oprawami 1-9 i na odcinku z oprawami 20-53 (BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.) projektuje się oprawy modułowe ELGO LUNA OUS 70 z wysokoprężnymi dwujarznikowymi źródłami światła SYLWANIA SHP-T 70W.

na odcinku z oprawami 54-63 projektuje się oprawy ze źródłem światła LED produkcji SCHREDER TECEO 1 / 5102 / 32 LEDS 500mA

Można również zastosować oprawy o równorzędnych parametrach innego producenta ze źródłem światła jak wyżej.

Wysięgnik -

na odcinku z oprawami 1-9 - (BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.) projektuje się wysięgnik KROMIS BIS typu W1F0A15/15 o wysięgu oprawy od osi słupa $W=1,5m$, wysokości wysięgnika od jego podstawy do środka oprawy $H=1,5m$ i kącie nachylenia $\alpha=15^\circ$ montować zgodnie z zaleceniem producenta.

na odcinku istniejącej linii nn oprawy 10-19 ((BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.) projektuje się wysięgnik KROMIS BIS typu W2F10A15/15 (lub równoważny) o ilości ramion -2, wysięgu oprawy od osi słupa $W=1,5m$, wysokości wysięgnika od jego podstawy do środka oprawy $H=1,5m$ i kącie nachylenia $\alpha=15^\circ$. Na istniejących słupach, wysięgniki montować na wierzchołku słupa pomiędzy przewodami, zapewniając w rzucie poziomym odstęp 1m pomiędzy oprawą i najbliższym przewodem istniejącej linii nn lub w przypadku braku takiej możliwości, poniżej przewodów linii, podnosząc przewód zerowy.

na odcinku z oprawami 20-53 – bez wysięgnika

na odcinku z oprawami 54-63 – bez wysięgnika

Zasilanie i sterowanie oświetleniem –

(BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.)

Sieć oświetleniowa, zasilana będzie ze stacji słupowej nr 40749. Sterowanie oświetleniem wraz z pomiarem projektowane jest w rozdzielnicy oświetleniowej RO, usytuowanej na stacji słupowej nr 40749.

Zastosowany dwukanałowy sterownik astronomiczny CPA 4.0 umożliwia wydzielenie obwodu dla zaprogramowania przerwy nocnej. Projektuje się zaprogramowanie przerwy nocnej dla opraw zasilanych z faz L1 i L3. Długość przerwy nocnej oraz godziny graniczne należy uzgodnić w trakcie programowania sterownika z użytkownikiem obiektu.

Szczegółowa lokalizacja nowoprojektowanej sieci oświetleniowej wraz z lokalizacją rozdzielnicy oświetleniowej RO, przedstawiona na załączonym planie sytuacyjnym.

Rozdzielnica oświetleniowa RO – rozdzielnica RO zasilana będzie kablem YAKY 4x35 z istniejącej stacji nr 40749. RO wyposażona będzie w zabezpieczenie przelicznikowe RBK 3x63A. W RO projektowane są:

- tablica licznikowa dla układu pomiarowego,
- zegar astronomiczny CPA4.0 w układzie sterowania oświetleniem z możliwością ręcznego załączenia oświetlenia z wykorzystaniem dwóch wyjść programowalnych dla ustawienia przerwy nocnej,
- 2 styczniki SLA dla rozdziálu obwodów oświetleniowych z uwagi na przerwę nocną, jako elementy wykonawcze.

W celu uzyskania symetrii obciążenia, z RO wyprowadzone zostaną 3 jednofazowe obwody zasilające oprawy oświetleniowe, zabezpieczone jednofazowymi wyłącznikami nadprądowymi klasy B o prądzie znamionowym 40A. Schemat rozdzielnicy RO pokazany jest na rys. nr 2.

Zalecenia techniczne –

(BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.)

Montaż linii zasilającej oprawy:

Dla opraw montowanych na istniejących słupach linii nn linia zasilająca zostanie wykonane przewodem izolowanym samonośnym AsXSn 4x35 o max. sile zrywającej 4140N. Wysokość zawieszenia linii oświetleniowej (w miejscu największego zwisu) nad ziemią $h > 5\text{m}$. Przy montażu linii zastosować typowy osprzęt podany w albumie firmy ENSTO lub równorzędny. Napowietrzną linię oświetleniową należy wykonać zgodnie z postanowieniami normy PN-75/E-05100.

Dla opraw montowanych na nowoprojektowanych słupach linia zasilająca wykonana zostanie liniami kablowymi YAKY 4x35 (słupy z oprawami nr 20-56) i YAKY 4x25 (słupy z oprawami nr 1-9) sprowadzonymi ze słupów odporowo-narożnych istniejącej linii nn. Kabel zostanie wprowadzony do wnętrza słupowych i zakończony na tabliczce bezpiecznikowej umieszczonej we wnętrzu słupowej. Kable układać zgodnie z obowiązującą normą N SEP-E-004 „Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”, ewentualnie posiłkując się wycofaną przez PKN dnia 25.03.2004r Polska Norma PN-76/E-05125 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Połączenie linii napowietrznej z kablem ziemnym wykonać wg Katalogu do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN firmy „ENERGOLINIA POZNAN”

Przy układaniu kabli, należy przestrzegać następujących zasad:

- na całej trasie linii kablowej prace wykonywać ręcznie
- przy prowadzeniu na słupie kabel chronić rurą osłonową o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 2 średnice zewnętrzne kabla. Stosować rury z tworzyw sztucznych grubościennych, odporne na działanie promieniowania UV.
- kable należy układać linią falistą 1-3%
- głębokość układania kabla 70 cm
- w miejscach skrzyżowań z drogą kołową i wjazdami do posesji, kabel chronić rurą osłonową np. DVR 75
- minimalna odległość osłony kabla od górnej powierzchni drogi kołowej (w miejscach skrzyżowań) 80cm
- minimalna długość osłony otaczającej kabel wystające w obie strony poza krawędź ulicy 50 cm
- uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów niepodlegających biodegradacji i starzeniu
- kable układać w ziemi na warstwie piasku o grubości 10 cm, kable zasypać warstwą piasku o grubości 10 cm. Wykop zasypać warstwą rodzimego gruntu (wolnego od gruzu i kamieni) o grubości 30 cm , a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim . Folia powinna mieć grubość 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka , aby przykryła ułożony kabel (rurę), lecz nie mniejsza niż 20cm. Pozostałą część wykopu zasypać rodzimym gruntem. Zasypywany wykop pod kabel należy zagęścić.

- płaskownik uziemiający (bednarke) układany w tym samym wykopie, co kabel winien być zasypyany na dnie rowu kablowego na głębokości, co najmniej 10 cm i przesunięty w poziomie o 15 cm od kabla
- temperatura, przy której można układać kable oraz dopuszczalne promienie gięcia kabla wg instrukcji producenta

Odległości kabli przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość, [cm]		
		pionowa, przy skrzyżowaniu	pozioma, przy zbliżeniu	
1	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10	
2	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą stykać się	
3	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10	
4	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego rodzaju		25	
5	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju			25
6	Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi			50
7	Kabli różnych użytkowników	—	25	
8	Kabli z mufami sąsiednich kabli			
9	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾ przy średnicy rurociągu większej niż 250 mm	50	
10	Rurociągi z cieczami palnymi		100	
11	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,4 MPa	*		
12	Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,4 MPa do 6,4 MPa	*		
13	Zbiorniki z płynami palnymi	200		
14	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	—	80	
15	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 9÷14	—	50	
16	Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej	100 — między osłoną kabla i stopą szyny 50 — między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego	250	
17	Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej		*	
18	Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanych do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego		80 ³⁾	

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania ochrony z rury stalowej o odpowiedniej długości.

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o odpowiedniej długości.

³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zachowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy zastosować osłony otaczające.

* wg norm i przepisów branżowych.

Na kabel założyć plastikowe opaski kablowe, na których należy podać: typ kabla, przeznaczenie, użytkownika, rok budowy, trasę.

Opaski zakładać na wejściu i wyjściu kabla z rury osłonowej, przy wprowadzeniu do nowoprojektowanych słupów oraz na słupie kablowym.

Obwody zasilające oprawy:

Dla opraw montowanych na istniejących słupach linii nn do linii zasilającej prowadzonej przewodem izolowanym AsXSn 4x35, należy jednofazowo dołączać kolejne lampy. Dla zachowania przejrzystości podłączeń zachować kolejność przyłączania lamp L1, L2, L3. Oprawy należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi $I_n=4A$ zainstalowanymi w oprawach bezpiecznikowych SV 29.6353 umożliwiającymi przejście z przewodu AL na Cu dla podłączenia opraw oświetleniowych. Oprawy bezpiecznikowe SV przyłączyć do przewodu AsXSn przez zaciski przebijające izolację SL11.118. Dla zasilenia opraw oświetleniowych należy stosować przewody dwużyłowe, miedziane w podwójnej izolacji 750V o przekroju pojedynczej żyły 2,5 mm² (YDY). Winny one odpowiadać wymaganiom PN-87/E-90056. W wysięgnikach przewody należy układać w rurkach izolacyjnych karbowanych $\Phi 18$ (RVKL).

Dla opraw montowanych na nowoprojektowanych słupach - od bezpieczników we wnęce słupowej do oprawy prowadzić przewód YDY 3x2,5/750V. Każdą oprawę zabezpieczyć wyłącznikiem nadmiarowoprądowym S 301 B 6A.

Ochrona przepięciowa – jako ochronę przepięciową projektuje się ograniczniki przepięć SE30.136 zainstalowane na przewodach roboczych na słupach kablowych - przy przejściu z linii napowietrznej na kabel. Ograniczniki należy połączyć z uziomem słupa. Rezystancja uziemienia ograniczników przepięć nie powinna przekraczać 10 Ω . W przypadku rezystancji większej, należy poprawić lub rozbudować uziom.

Ochrona od porażeń – ochronę podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowi izolacja robocza przewodów, kabli oraz osłony zewnętrzne urządzeń elektrycznych. Środkiem ochrony dodatkowej projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-C. Przewody instalować z wydzielonym przewodem L i N oraz z przewodem ochronnym PE. W instalacji zachować kolorystykę przewodów: PE-żółtozielony, N-niebieski. Instalację wykonać zgodnie z normą PN-IEC-60364.

Wzdłuż linii kablowych ułożyć odcinki płaskownika ocynkowanego Fe/Zn 20x4 mm² i połączyć z zaciskami ochronno – neutralnymi nowoprojektowanych słupów oświetleniowych. Ponadto należy zacisk neutralny w każdym słupie połączyć z przewodem neutralnym linii kablowej oraz konstrukcją słupa i wysięgnikami z oprawami. Przy ostatnich słupach (z oprawami nr 1 i 56) bednarkę uziemić uziomem prętowym uzyskując oporność uziemienia <10 Omów

Ochrona przed korozją Elementy urządzeń znajdujące się pod ziemią (bednarka) i na powietrzu jak wysięgniki, konstrukcje, haki podlegają ochronie przed korozją. Należy zabezpieczyć zgodnie z obowiązującymi przepisami i wymogami użytkownika.

Informacja dotycząca planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

(BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.)

w czasie wykonywania robót budowlano – montażowych objętych zawartością niniejszego opracowania, mogą wystąpić zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. Informację sporządzono w oparciu o Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003 r (Dz. U. Nr 120 poz. 1126) „w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”. Plan BIOZ należy wykonać po przeprowadzeniu lustracji terenu przed rozpoczęciem prac budowlanych oraz po uwzględnieniu poniższych uwag:

Zakres robót obejmuje:

- Powieszenie sieci oświetleniowej, montaż osprzętu
- Montaż słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych
- Montaż linii kablowej w wykopie
- Zasilenie projektowanej linii

Zagrożenia bezpieczeństwa pracy:

- Prace na wysokości - montaż opraw, przewodów, wysięgników – zagrożenie upadkiem
- Prace przy wykopach liniowych
- Prace przy urządzeniach dźwigowych – podnośnik
- Prace w pobliżu napięcia – czynne linie 0,4kV
- Transport materiałów na budowę oraz na placu budowy
- Prace rozładunkowe – uderzenia, przygniecenia
- Prace przy urządzeniach hydraulicznych – praski
- Prace z wykorzystaniem elektronarzędzi – skaleczenia, odpryski, poparzenia
- Prace z wykorzystaniem narzędzi ręcznych – skaleczenia, stłuczenia
- Zagrożenie pożarowe – praca spawarką

Zagrożenia higieny pracy

- Odpady polietylenowe izolacji kabli
- Odpady aluminium

Zalecenia

Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

- | | | |
|--|---|------------|
| • instrukcja BHP stanowiska pracy | - | zawsze |
| • aktualne zaświadczenia SEP | - | zawsze |
| • badania lekarskie – praca na wysokości | - | zawsze |
| • stosowanie obuwia i odzieży ochronnej | - | zawsze |
| • stosowanie kasku i okularów ochronnych | - | wg potrzeb |
| • stosowanie środków ochrony przed upadkiem z wysokości- | - | wg potrzeb |

Dodatkowo należy bezwzględnie zachować procedurę obowiązującą przy dopuszczeniu pracowników do prac instalacyjnych i do prac w czynnych obiektach energetyki.

Kierownik budowy zobowiązany jest przed przystąpieniem do prac, w oparciu o powyższą informację sporządzić i uzgodnić z Inwestorem plan BIOZ.

Obliczenia techniczne

Obliczenia natężenia oświetlenia i poziomu luminancji

Do obliczeń wykorzystano program DIALux 4.11

Zgodnie z normą CEN 13201, poszczególne ulice zakwalifikowano:

Dla opraw 1- 53 - do klasy ME6

Dla opraw 54-63 - do klasy ME5

OBLICZENIA DLA OPRAW 1-9 i 10-19 - założenia zgodne ze Schematem Rys.1

(BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.)

Klasa drogi ME6	w/g CEN 13201 <i>EN 13201- 1:1998</i>	Z obliczeń oprawy nr 1-9	Spełnienie wymogów normy	Z obliczeń – słupy istniejące (wartości graniczne)	Spełnienie wymogów normy
Luminancja suchej jezdni min (cd/m ²)	0,3	0,31	TAK	0,30	TAK
Równomierność luminancji ogólna U ₀ (wartość najniższa)	0,35	0,51	TAK	0,36	TAK
Równomierność luminancji wzdłużna U _I (wartość najniższa)	0,4	0,67	TAK	0,1	TAK

OBLICZENIA DLA OPRAW 20-53 - założenia zgodne ze Schematem Rys.1

klasa drogi ME6

Długość: 38.000 m, Szerokość: 5.000 m

Siatka: 13 x 6 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q₀: 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME6

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	L _m [cd/m ²]	U ₀	U _I	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.54	0.50	0.40	10	0.81
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.30	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	/
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

OBLICZENIA DLA OPRAW 54-63 - założenia zgodne ze Schematem Rys.1

klasa drogi ME5

Długość: 38.000 m, Szerokość: 5.000 m

Siatka: 13 x 6 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q₀: 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

	L _m [cd/m ²]	U ₀	U _I	TI [%]	SR
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.65	0.43	0.57	13	0.68
Wartości zadane według klasy:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓	✓

Obliczenia elektryczne

Obliczenie całkowitej mocy zainstalowanej

Całkowita moc zainstalowana opraw oświetleniowych zasilanych z projektowanej szafki oświetleniowej (RO) wynosi $P_i = 8 \times 274 \text{ W} + 45 \times 84 \text{ W} + 10 \times 51 \text{ W} = 6482 \text{ W}$

Prąd obliczeniowy ciągły dla obciążenia wszystkimi oprawami wynosi:

$$I_o = \frac{P_{obl}}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos f} = \frac{6482}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93}$$
$$I_o = 10,07 \text{ A}$$

Dobór przewodów i zabezpieczeń

a) sprawdzenie kabla zasilającego pomiędzy RO a linią napowietrzną

Wartość obliczeniowego długotrwałego prądu szczytowego obwodu zasilającego RO wynosi

$$I_o = 10,07 \text{ A}$$

Projektowany kabel musi spełniać następujące warunki:

$$I_o < I_N < I_Z$$

oraz

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

gdzie:

I_N – prąd znamionowy bezpiecznika

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla kabla YAKY 4x35 wynosi $I_Z = 138 \text{ A}$

Obwód zabezpieczony będzie rozłącznikiem bezpiecznikowym o wartości prądu wkładki $I_N = 63 \text{ A}$.

Prąd zadziałania (górny prąd probierczy) dla wkładki bezpiecznikowej $I_2 = 1,6 \cdot 63 = 100,8 \text{ A}$ czyli:

$$10,07 \text{ A} < 63 < 138 \text{ A}$$

oraz

$$100,8 \text{ A} < 200,1 \text{ A}$$

warunki spełnione

b) sprawdzenie obwodu zasilającego oprawy oświetleniowe

Sprawdzamy najbardziej obciążony obwód zasilający oprawy przyłączone do fazy L2
prąd pracy obwodu L2:

$$I_B = \frac{P_{obl}}{U_f \cdot \cos f} = \frac{15 \times 84 + 3 \times 274 + 3 \times 51}{230 \cdot 0,9} = 10,79 \text{ A}$$

Prąd rozruchowy oprawy OUS 70W $I_r=0,62A$
Prąd rozruchu oprawy OUS 250W $I_r1,35A$
Prąd rozruchu opraw LED 51W $I_r=0,5A$

Łączny prąd rozruchu dla fazy L2 wynosi $I_r=14,85$

Projektowany przewód musi spełniać następujące warunki:

$$I_o < I_N < I_Z$$

oraz

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

gdzie:

I_N – prąd znamionowy bezpiecznika

I_Z – obciążalność prądowa długotrwała przewodów

I_2 – prąd zadziałania zabezpieczeń

Dopuszczalna obciążalność długotrwała dla przewodu AsXSn 4x35 wynosi $I_Z=138A$ czyli:

$$10,79A < 40 < 138A$$

oraz

$$58A < 200,1A$$

warunki spełnione

Obwody faz L1, L2, L3 zabezpieczone będzie wyłącznikami nadprądowymi o wartości prądu znamionowego $I_N = 40A$

c) Obliczanie spadku napięcia

Do obliczeń wybrano najdłuższy odcinek (faza L2) od stacji transformatorowej do oprawy nr 53

$$\Delta U = \frac{2P_o \cdot l_z \cdot 10^5}{U^2 \cdot \gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 2163 \cdot 526 \cdot 10^5}{230^2 \cdot 34,8 \cdot 35} = 3,53\%$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U = 1,4 \times 3,53\% = 4,95 < 5\%$$

warunek spełniony

Osobne obliczenia wykonuje się dla odcinka (faza L1) od stacji transformatorowej do oprawy nr 1

$$\Delta U = \frac{2P_o \cdot l_z \cdot 10^5}{U^2 \cdot \gamma \cdot S} = \frac{2 \cdot 0,884 \cdot 464 \cdot 10^5}{230^2 \cdot 34,8 \cdot 25} = 1,78\%$$

Spadek napięcia po uwzględnieniu współczynnika rozruchu wyniesie

$$\Delta U = 1,4 \times 1,78\% = 2,49 < 5\%$$

warunek spełniony

d) Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Warunkiem spełnienia ochrony przeciwporażeniowej jest:

$$I_a < I_z$$

Gdzie:

$I_a = k \cdot I_n$ – minimalny prąd odłączeniowy przy $k=5$, stąd $I_a=100A$

$I_z = 0,95 U_o / Z_c$

$U_o = 230V$

Rozważam obwód o RO do lampy 53 o długości $l=1519m$ (uwzględniając zapasy kabla)

Element Pętli zwarcia	Długość L	Rjedm	Xjedm	R	X	Z
	km	Ω/km	Ω/km	Ω	Ω	Ω
Transformator 50kVA				0,1041	0,1417	0,1758
Linia nap. AsXSn4x35	0,204	0,868	0,087	0,17707	0,01775	0,1780
Kabel YAKY 4x35	1,315	0,868	0	1,14142	0	1,1414
Kabel YDY 3x2,5	0,015	7,2	0,15	0,108	0,00225	0,1080
impedancja całkowita $Z_c =$						1,6032

Prąd zwarcia w lampie 53 wynosi:

$$I_{zw} = \frac{0,95 \cdot 230}{1,6032} = 136 A$$

$$100A < 136A$$

warunek spełniony

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania w czasie krótszym niż 5s są spełnione i ochrona będzie skuteczna.

ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

1. Oprawa ELGO LUNA OUSc 70 lub analogiczna innego producenta	45 szt
2. Oprawa ELGO LUNA OUS 250 lub analogiczna innego producenta	8 szt
3. Lampa sodowa Sylvania SHP-T 70	45 szt
4. Lampa sodowa Sylvania SHP-T 250	8 szt
5. Oprawa LED SCHREDER TECEO 1 / 5102 / 32 LEDS 500mA	10 szt
6. Słup oświetleniowy CS60-90/3 lub równoważny – dla opraw od 1 do 9 (I ETAP)	9szt
7. Słup oświetleniowy CS60-100/3 lub równoważny – dla opraw od 20 do 53 (II ETAP)	34 szt
8. Słup oświetleniowy CS60-70/3 lub równoważny – dla opraw od 54 do 63 (II ETAP)	10 szt
9. Fundamenty FBw-150 Kromis Bis (lub analogiczne innego producenta)	53szt
10. Słupowa tabliczka bezpiecznikowa wnąkowa	53 szt
11. Wysięgnik W1F0A15/15 produkcji Kromis (lub analogiczne innego producenta) dla opraw od 1 do 9 (I ETAP)	9szt
12. Wysięgnik W2F10A15/15 produkcji Kromis (lub analogiczne innego producenta). dla opraw od 10 do 19 (I ETAP)	5 szt
13. Przewód AsXSn 4x35 mm ²	550mb
14. Przewód YDY 3x2,5 mm ²	680mb
¹⁵ . Kabel YAKY 4x25mm ²	660mb
¹⁶ . Kabel YAKY 4x35mm ²	1300mb
17. Bednarka FeZn 20x4	1720mb
18. Uchwyt końcowy SO 80	2szt
19. Uchwyt przelotowy SO 130	6szt
20. Uchwyt narożny SO 136.02	1szt
21. Zacisk przebijający izolację SL11.118.	10szt
22. Ogranicznik przepięć SE 30.136	6szt
23. Haki wieszakowe SOT	9szt
24. Oprawa bezpiecznikowa SV 29.6353	10szt
25. Rozdzielnica sterowania oświetleniem z wyposażeniem rys. nr 2	1kpl
26. rura DVK 75 l=6m	12szt

Część rysunkowa

Rys. 1 Schemat ideowy

Rys. 2 Schemat rozdzielni oświetleniowej RO **-(BEZ ZMIAN W STOSUNKU DO PROJEKTU BUDOWLANEGO z października 2009 STANOWIACEGO ZAŁĄCZNIK DO DECYZJI POZWOLENIA NA BUDOWĘ nr 640/10 z dnia 10.05.2010r.)**

Rys. 3 Plan oświetlenia ulic w m. Michałówek – Młynek (zamienny do PB decyzji 640/10 z dnia 10.05.2010r w zakresie dla działek nr ew: 64/2, 106/4, 106/6, 113/2, 117, 120/3, 120/5, 121/1, 122/1, 123/1, 124/3, 125/1, 128/1, 268/9)