

BIURO PROJEKTOWO – KONSULTINGOWE TOMASZ BOREK

adres : 62-510 Konin, ul. Królowej Jadwigi 60 tel: +48 609 222 072 email : t_borek@interia.pl NIP : 665-118-84-27 REGON : 31125778

PROJEKT BUDOWLANO – WYKONAWCZY

TEMAT: Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Płazowej w Łochowie, gm. Białe Błota. Projekt oświetlenia drogowego wraz z zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.

ADRES: dz. ewid. 1053, 339/3, 1054, 1055, 1056, 1060 obr.0005 Łochowo, jedn. ewid. 040301 Białe Błota

KAT. OBIEKTU: XXVI – sieci jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przemysłowe

INWESTOR: Gmina Białe Błota, ul. Szubińska 7, 86-005 Białe Błota

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

Załącznik do zgłoszenia
znak WB.6743.12.16.2019

z dnia 12.12.2019 r.

IMIĘ I NAZWISKO	BRANŻA	UPRAWNIENIA	
Projektant mgr inż. Łukasz Olszewski	Elektryczna	WKP/0457/POOE/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Łukasz Olszewski Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych br. ewid. WKP/0457/POOE/17 nr wpisu do CROPUB: 1554/18/U/C
Sprawdzający mgr inż. Mateusz Czerniak	Elektryczna	WKP/0449/POOE/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Mateusz Czerniak Uprawnienia budowlane, nadzór nad projektem projektowania rotacji i wykonanych bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych. upr. wyk. nr WKP/0223/POOE/16 upr. proj. nr WKP/0449/POOE/17

OPRACOWANIE ZAWIERA:

- DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE
- OPIS TECHNICZNY
- DOBÓR KLASY OŚWIETLENIOWEJ
- OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE
- OBLICZENIA TECHNICZNE
- TABELLE
- INFORMACJA BIOZ
- CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Konin, sierpień 2019r.

PN/5

Egz. nr 1

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA DLA ZADANIA**„Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie”****I. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE**

- Oświadczenie Projektanta
- Uprawnienia oraz Izba Projektanta
- Uprawnienia oraz Izba Sprawdzającego
- Warunki techniczne oświetlenia drogowego UG Białe Błota nr D.7012.60.2019 z dnia 28.08.2019r.
- Protokół z narady koordynacyjnej nr GK.6630.1522.2019 z dnia 05.09.2019r.
- Uzgodnienie UG Białe Błota nr RI.7013.33.7.2019.PRI1 z dnia 01.10.2019r.
- Pismo z ENEA Operator RD Bydgoszcz nr MU/DA/057/2019 z dnia 12.07.2019r.

II. OPIS TECHNICZNY**III. DOBÓR KLASY OŚWIETLENIOWEJ****IV. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE****V. OBLICZENIA TECHNICZNE****VI. TABELLE****VII. INFORMACJA BIOZ****VIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**

Rys.1 Plan sytuacyjny. Zabezpieczenie infrastruktury elektroenergetycznej

skala 1:500

Rys.2 Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe

skala 1:500

Rys.3 Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe .Współrzędne.

skala 1:500

Rys.4a Schemat zasilania przed modernizacją oświetlenia

Rys.4b Schemat zasilania po modernizacji oświetlenia

I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. *Prawo budowlane* (tekst jednolity Dz. U. z 2018r. poz. 1202, 1276, 1496, 1669)

OŚWIADCZAM

że projekt: „Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie” w zakresie budowy oświetlenia drogowego w ul. Plażowej wraz z zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej, umową oraz że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Projektant	mgr inż. Łukasz Olszewski	WKP/0457/POOE/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Łukasz Olszewski Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0457/POOE/17 nr wpisu do CROPUB: 1554/18/U/C
Sprawdzający	mgr inż. Mateusz Czerniak	WKP/0449/POOE/17 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	mgr inż. Mateusz Czerniak Uprawniony do kierowania robotami budowlanymi i nadzoru inwestycyjnego w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid. WKP/0449/POOE/17 nr wpisu do CROPUB: 1554/18/U/C



Sekretariat@bialeblota.pl
www.bialeblota.pl

Urząd Gminy Białe Błota
ul. Piłsudskiego 227
85-235 Białe Błota
Fax 05/320-80 03
tel. 05/320-82 00
tel. 05/320-82 01

D.7012.60.2019

Białe Błota, 2019-08-28 r.

BIURO PROJEKTOWO KONSULTINGOWE
TOMASZ BOREK
UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 60
62-510 KONIN

Dotyczy: Warunków technicznych oświetlenia drogowego na ulicy Plażowej.

1. Przewody elektroenergetyczne

Przewody elektroenergetyczne typu YAKY w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 750 V. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

2. Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Do kabli z żyłami miedzianymi końcówki kablowe miedziane. Końcówki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

3. Oprawy oświetleniowe

Oprawa przeznaczona do oświetlenia dróg, lampy LED, przystosowana do mocowania na wysięgniku. Korpus lampy, a także osłona osprzętu wykonany z tworzywa odpornego na UV wzmocnionego włóknem szklanym, klosz z poliwęglanu odpornego na UV, szczelnie połączony z korpusem. Układ optyczny wykonany z polerowanego aluminium. Oprawa wyposażona w filtr umożliwiający oddychanie. Zasilacz oprawy z zamontowanym kompletnym osprzętem elektrycznym, napięcie zasilania 230 VAC, współczynnik mocy $> 0,85$, stopień ochrony. Całość opraw winna posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Stopień ochrony opraw jednokomorowych przed wnikaniem pyłu i wody nie mniejszym niż IP 66, dla opraw dwukomorowych nie mniejszy niż IP 66 zarówno dla komory osprzętu jak i komory źródła światła. Oprawa musi być wyposażona w system regulujący ciśnienie wewnątrz i na zewnątrz oprawy, który minimalizuje zjawisko kondensacji pary wodnej. Klosz oprawy powinien być wykonany z płaskiego, hartowanego szkła o odporności na uderzenia min. IK 08.

W przypadku gdy oprawa wyposażona jest w zewnętrzny radiator rozpraszający ciepło emitowane przez diody LED, wymagane jest aby konstrukcja radiatora umożliwiała swobodne odprowadzanie wody i brudu osadzającego się na oprawie.

Należy uzyskać równomierność oświetlenia zgodnie z obowiązującą normą dla danej sytuacji oświetleniowej oraz uwzględnić konieczność wykonania pomiarów w oświetlenia po wybudowaniu dla oceny sprawności świecenia po rocznej eksploatacji.



Urząd Gminy Białe Błota
ul. Wolności 2
83-100 Białe Błota
Tel. 011 523 10 00
Fax 011 523 10 01

4. Wysięgniki do słupów oświetleniowych

Wysięgniki stalowe ocynkowane przystosowane do zabudowania na słupach za pomocą uchwytów stalowych ocynkowanych. Wysięgniki jednoramienne o długości $l=1,5m$ o kącie podniesienia oprawy 15° . Wysięgniki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

5. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane wysokości wg obliczeń, nie niższe niż $7,0m$.

Średnica wierzchołka $60mm$, dla słupów parkowych $48mm$.

Słupy skrajne, odgałęźne i co $200m$ w obwodzie powinny być uziemione.

6. Skrzynki bezpiecznikowe

Skrzynki bezpiecznikowe w obudowie izolacyjnej przystosowane zabezpieczenia napowietrznych opraw oświetleniowych, wyposażone w wkładkę topikową oraz główkę bezpiecznikową. Mocowane do linii za pomocą zacisków. Skrzynki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

7. Uziemienia

Przewody elektroenergetyczne typu Lg Yd z żyłami miedzianymi wielodrutowymi w izolacji i powłoce polwinilowej na napięcie $750V$. Dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak obrotu handlowego w budownictwie.

8. Dokumentacja podlega uzgodnieniu z Urzędem Gminy Białe Błota.

z ur. Wójta
Zast. Wójta
Jarosław Cielębiński

Otrzymują:

1. Adresat
2. a/a

GK.6630.1522.2019

Starosta Bydgoski
Wydział Geodezji i Kartografii
85-082 Bydgoszcz, ul. Zygmunta Augusta 16

Bydgoszcz, dn. 05.09.2019 r.

Znak sprawy: GK.6630.1522.2019

ODPIS
PROTOKOŁU Z NARADY KOORDYNACYJNEJ
przeprowadzonej w dniach od 04.09.2019 r. do 05.09.2019 r. w sprawie usytuowania
projektowanej sieci uzbrojenia terenu

Na podstawie art. 28b, 28c, 28d i 28e ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. z 2019 r. poz. 725 z późn. zm.) i Zarządzenia Nr 31/2016 Starosty Bydgoskiego z dnia 02.12.2016 r. w sprawie organizacji narad koordynacyjnych oraz zasad i trybu koordynacji sytuowania projektowanych sieci uzbrojenia terenu.

Przedmiot narady:	Oświetlenie drogowe
Lokalizacja:	Gmina: Białe Błota, Obręb: Łochowo, ul. Plażowa dz.: 1060
Wnioskodawca:	BIURO PROJEKTOWO KONSULTINGOWE TOMASZ BOREK ul. Królowej Jadwigi 60, 62-510 Konin
Przewodniczący:	Agata Cieszyńska, kierownik referatu GESUT oraz NK
Miejsce narady:	Starostwo Powiatowe w Bydgoszczy Wydział Geodezji i Kartografii ul. Zygmunta Augusta 14-16 Bydgoszcz
Sposób przeprowadzenia narady:	częściowo stacjonarny, częściowo elektroniczny
Data wpływu:	30.08.2019 r.
Charakterystyka:	Narada 35

Lista uczestników narady koordynacyjnej wraz z uwagami

Lp.	Nazwa Instytucji Sposób uczestnictwa	Stanowisko Uwagi	Imię i nazwisko uczestnika
1	Enea Operator sp. z o.o., Rejon Dystrybucji Bydgoszcz stacjonarny	Uzgodniono pozytywnie z uwagami Zobowiązuje się inwestora i wykonawcę robót do prowadzenia prac w sposób wykluczający możliwość powstania awarii; w przypadku uszkodzenia sieci Enea Operator Sp. z o.o. oraz strat wynikających z tytułu przerw w dostawie energii elektrycznej pełną odpowiedzialność ponosi wykonawca robót i inwestor; bezwzględnie zachować normatywne odległości od istniejącej i projektowanej sieci energetycznej; w miejscu skrzyżowania na kablu energetycznym zabudować rurę osłonową /w miejscach skrzyżowań na kablach energetycznych zabudować rury osłonowe.	Eugeniusz Błoński
2	Netia S.A. stacjonarny	Uzgodniono pozytywnie Bez uwag.	Andrzej Grycmacher
3	Orange Polska S.A. elektroniczny	Uczestnik nieobecny na naradzie	
4	Polska Spółka Gazownictwa sp. z o.o., Zakład Gazowniczy w Bydgoszczy stacjonarny	Uzgodniono pozytywnie z uwagami Zobowiązuje się inwestora i wykonawcę robót do prowadzenia prac w sposób wykluczający możliwość powstania awarii sieci gazowej oraz pokrycia wszelkich kosztów z nią związanych. Bezwzględnie zachować normatywne odległości od istniejącej i projektowanej sieci gazowej.	Ryszard Rapel
5	Wójt Gminy Białe Błota stacjonarny	Uczestnik nieobecny na naradzie	

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie

GK.6630.1522.2019

6	Zakład Wodociągów i Usług Komunalnych sp. z o.o. w Białych Błotach stacjonarny	Bez uwag.	Uzgodniono pozytywnie	Krzysztof Kraszkiewicz
---	--	-----------	-----------------------	------------------------

Odpis sporządził:

Z up. Starosty Bydgoskiego
Agata CiecierskaKierownik Referatu
Garnizonowej Ewidencji Słód Uzbrojenia
Terenów oraz Narad Koordynacyjnych

POUCZENIE:

1. Zgodnie z przywołaną ustawą przedstawiciele instytucji zostali zawiadomieni o sposobie, terminie i miejscu przeprowadzenia narady koordynacyjnej. Nieobecność na naradzie koordynacyjnej podmiotu należycie zawiadomionego nie stanowi przeszkody do jej przeprowadzenia. Przyjmuje się, że podmiot ten nie składa zastrzeżeń do usytuowania projektowanej sieci uzbrojenia terenu przedstawionego na planie sytuacyjnym.
2. Niniejsze uzgodnienie wykonano w oparciu o treść mapy zasadniczej, która może nie zawierać projektów wszystkich urządzeń podziemnych nie podlegających uzgodnieniu na mocy art. 28b ust. 2 ustawy lub złożonych na naradę, a które nie uzyskały jednomyślnej pozytywnej opinii.
3. Znaki geodezyjne, urządzenia zabezpieczające te znaki oraz budowle triangulacyjne podlegają ochronie w myśl art. 15 ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne.

Sekretariat@bialeblota.pl
www.bialeblota.plUrząd Gminy Białe Błota
ul. Szubińska 7
84-005 Białe BłotaFax 52 322 90 40
tel 52 323 90 90
tel 52 361 40 99

Białe Błota, 01.10.2019r.

RI.7013.33.7.2019.PRI1

Biuro Projektowo-Konsultingowe
Tomasz Borek
ul. Królowej Jadwigi 60
62-510 Konin

Dotyczy: uzgodnienia przesłanego projektu budowlanego branży elektrycznej w zakresie Projektu oświetlenia drogowego w ramach przebudowy nawierzchni części ulic Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie przy piśmie znak: BPK_BB_11.09.2019 z dnia 20.09.2019r. (wpływ 25.09.2019r.).

Przesłany projekt budowlany branży elektrycznej w zakresie Projektu oświetlenia drogowego w ramach przebudowy nawierzchni części ulic Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie przesłany przy piśmie znak: BPK_BB_11.09.2019 z dnia 20.09.2019r. Zamawiający uzgadnia.

z up. Wł.
Zastępca Wójta

Jarosław Górecki

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie



Rejon Dystrybucji Bydgoszcz
 ENEA Operator Sp. z o.o.
 Oddział Dystrybucji Bydgoszcz
 Rejon Dystrybucji Bydgoszcz
 85-613 Bydgoszcz, ul. Kapelkowa 6

tel. +48 / 52 237 21 00
 fax +48 / 52 546 12 94, 52 322 07 43
 e-mail sekretariat@rd1.ened.pl

WEO19E177318, K1900298529

Bydgoszcz dnia 12.07.2019r
 MU/DA/057/2019

Biurowo Projektowo Konsultingowe
Tomasz Borek
 ul. Królowej Jadwigi 60
 62-510 Konin

Dotyczy: naniesienia uzbrojenia energetycznego 057/2019 – wykonanie dokumentacji projektowo – kosztorysowej pt. Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie.

W odpowiedzi na pismo, które wpłynęło do Rejonu Dystrybucji Bydgoszcz dnia 04.07.2019r przesyłamy w załączeniu 1 egz. mapy ewidencyjnej z naniesionymi sieciami elektroenergetycznymi należącymi do Enea Operator Sp. z o.o. „Informacje ENEA Operator Sp. z o.o. zawarte w dokumencie mogą stanowić informacje poufne w rozumieniu art. 154 ustawy z dnia 29 lipca 2005 r. o obrocie instrumentami finansowymi oraz tajemnicę przedsiębiorstwa w rozumieniu art. 11 ust. 4 ustawy z dnia 16 kwietnia 1993 r. o zwalczaniu nieuczciwej konkurencji, których m.in. nieuprawnione ujawnienie, wykorzystanie lub dokonywanie rekomendacji na ich podstawie wiąże się z odpowiedzialnością przewidzianą w powszechnie obowiązujących przepisach prawa, w tym odpowiedzialnością karną.” Zawarte dane zawierają informacje klasy C.

Z poważaniem
 ENEA Operator Sp. z o.o.
 Rejon Dystrybucji Bydgoszcz
 Dyrektor
 Marek Nalewalski
 (2)

Działając w imieniu spółki Enea Operator Sp. z o.o. z siedzibą w Poznaniu, ul. Strzeszyńska 58, 60-479 Poznań (dalej jako „Spółka”), na podstawie art. 13 oraz art. 14 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego Rady (UE) 2016/679 z 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/56/WE (dalej jako: „RODO”) w załączeniu przesyłamy obowiązek informacyjny w celu dopełnienia zobowiązań prawnych ciążyących na Spółce, jako Administratorze danych osobowych.

Sprawę prowadzi:
 Marek Nalewalski
 tel. +48/052/313 18 25
 e-mail: marek.nalewalski@enea.pl

Otrzymują:
 1. Adresat,
 2. a/a – MU/DA

Centrala
 ENEA Operator Sp. z o.o.
 60-478 Poznań, ul. Strzeszyńska 58

tel. +48 / 61 820 41 10
 fax +48 / 61 820 44 47

NIP 782 237 71 66
 REGON 300455368

kontakt@operator.ened.pl
www.operator.ened.pl

Sąd Rejonowy Poznań - Nowe Miasto i Wilda w Poznaniu XII Wydział Gospodarczy
 Krajowego Rejestru Sądowego nr KRS: 0000266946 Kapitał zakładowy: 4.000.000.000 PLN



II. OPIS TECHNICZNY

1. Podstawa opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlano wykonawczy na budowę oświetlenia drogowego w ulicy Plażowej wraz z zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej dla zadania "Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie".

2. Podstawa opracowania

- Umowa
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- Warunki techniczne oświetlenia drogowego na ul. Plażowej wydane przez Urząd Gminy Białe Błota,
- Zasięgi istniejącego oświetlenia drogowego w eksploatacji Urząd Gminy Białe Błota,
- Projekt drogowy,
- Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy,
- Katalogi opraw oświetleniowych, słupów oświetleniowych i osprzętu,
- Materiały Enea Operator Sp. z o.o. RD Bydgoszcz,
- Standardy techniczne Enea Operator „Elektroenergetyczne linie kablowe niskiego napięcia”,
- Wizja w terenie.

3. Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm

Poniższy spis zawiera podstawowe akty prawne i normy zastosowane lub cytowane w dokumentacji:

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t.j. Dz.U. 2016 poz. 124).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t.j. Dz.U. 2017 poz. 1496).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. 2016 poz. 1440)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1202, 1276, 1496, 1669),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (t.j. Dz.U. Nr 47 poz. 401).

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (t.j. Dz.U. 2013 poz. 492).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz. U. 2003 r, nr 120 poz. 1133) z późniejszymi zmianami.
- PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2 Oświetlenie dróg.

Część 1 – Wybór klas oświetleniowych.

Część 2 - Wymagania oświetleniowe

Część 3 – Obliczenia parametrów oświetleniowych

Część 4 – Metody pomiarów parametrów oświetlenia

- PN-EN 40-3-1:2013-06 Słupy oświetleniowe. Część 3-1: Projektowanie i weryfikacja. Obciążenia charakterystyczne.
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- N SEP-E-001:2013 Sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- N SEP-E-004:2014 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-HD 603 S1:2006/A3:2009 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
- PN-EN 50393:2015-03 Metody badań i wymagania dotyczące osprzętu do kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe 0,6/1,0(1,2)kV.
- PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-EN 12256:2001/Ap1:2002 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Kształtki z tworzyw termoplastycznych – Metoda badania wytrzymałości mechanicznej lub elastyczności fabrykowanych kształtek.
- PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61386-24:2010 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów – Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-EN 12613:2010 Oznakowanie wizualne ostrzegające z tworzyw sztucznych stosowane podczas układania kabli i rurociągów podziemnych.

- PN-EN ISO 9969:2016-02 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczanie sztywności obwodowej.
- PBUE Wydanie IV 1997r.

4. Stan projektowany

W zakresie projektowanych robót przewiduje się:

- montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- montaż linii kablowych oświetleniowych nn,
- montaż rur osłonowych dwudzielnych Ø110 na istniejących kablach oświetleniowych i elektroenergetycznych,
- montaż rur osłonowych pod wjazdami typu RHDPEØ110/6,3,
- wykonanie pomiarów i badań.

4.1 Szafka oświetleniowa

Istniejąca szafka oświetlenia drogowego SO 086 zlokalizowana w ul. Letniskowej pozostaje bez zmian.

Z szafki oświetleniowej wyprowadzone są poniższe obwody oświetleniowe:

- obwód - 1 oświetlenia drogowego YAKY 4x25 zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo prądowym B10A,
- obwód - 2 oświetlenia drogowego YAKY 4x25 zabezpieczony wyłącznikiem nadmiarowo prądowym B10A,
- obwód - 3 oświetlenia drogowego – rezerwa

Zabezpieczenie główne szafki oświetleniowej =bezpiecznik BM 16A.

Nowoprojektowane słupy oświetleniowe z oprawami typu BGP243 T25 1xLED70-4S/740

DM50 należy podłączyć do istniejącego obwodu nr 2 szafki oświetleniowej SO 086.

Sterowanie oświetleniem realizowane jest poprzez przekaźnik sterowania radiowego typu

RPS11 i pozostaje bez zmian.

4.2 Słupy oświetleniowe

Zaprojektowano montaż słupów oświetleniowych stalowych kątnych o wysokości 8m z wysięgnikiem 1-ramiennym długości 1m i kącie nachylenia 0°. Na słupach zaprojektowano oprawę oświetleniową typu BGP243 T25 1xLED70-4S/740 DM50.

Wymagania dla słupów oświetleniowych:

- słupy stalowy o wysokości 8m ,
- słupy z cechami bezpieczeństwa biernego wg PN-EN 12767:2008 i kategorii pochłaniania energii 100NE2,
- spełniające wymagania PN-EN 40:2013,

- słupy kątnie,
- wyposażone we wnękę przyłączeniową zamykaną drzwiczkami ze stopniami ochrony nie mniejszymi niż: IP44 i IK09,
- możliwość mocowania we wnęce słupowej tabliczki bezpiecznikowej np. złącze typu IZK z wkładką D02-gG2A,
- słupy należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez anodowanie,
- grubość powłoki anodowej musi wynosić nie mniej niż 20 μm ,
- dodatkowe zabezpieczenie podstawy słupa wraz z otworami na śruby mocujące oraz części walcowanej słupa do wysokości minimum 0,35 m powłoką wykonaną z elastomeru poliuretanowego o grubości minimum 0,7 mm,
- na powłokę elastomeru należy nanieść powłokę wykonaną farbą odporną na działanie promieni UV w kolorze odpowiadającym kolorowi anodowanego słupa,
- oprawy należy przyłączać do tabliczki bezpiecznikowej przewodem YDYżo 3x2,5mm²,
- posadowienie słupa na fundamencie prefabrykowanym, fundament zabezpieczyć powłoką bitumiczną.

4.3 Wysięgniki

Wymagania dla wysięgników:

- długość 1m,
- grubość powłoki anodowej musi wynosić nie mniej niż 20 μm ,
- muszą spełniać wymagania dot. wytrzymałości ze względu na występującą strefę wiatrową.

4.4 Oprawy oświetleniowe

Do obliczeń przyjęto oprawę Philips BGP243 T25 1xLED70-4S/740 DM50 o mocy 41,5 W i strumieniu 6143,14 lm. Dopuszcza się pod warunkiem akceptacji Zamawiającego zastosowanie oprawy o parametrach nie gorszych niż wymienione w pkt 4.4 oraz potwierdzeniu poprzez wykonanie obliczeń oświetleniowych spełnienia parametrów wymienionych w pkt 4.6 i potwierdzonych w pkt IV.

Alteratywnie przyjęto do obliczeń oprawę Philips BGP282 T25 1xLED70-4S/740 o mocy 43W i strumieniu 6081,71lm. Dopuszcza się pod warunkiem akceptacji Zamawiającego zastosowanie oprawy o parametrach nie gorszych niż wymienione w pkt 4.4 oraz potwierdzeniu poprzez wykonanie obliczeń oświetleniowych spełnienia parametrów wymienionych w pkt 4.6 i potwierdzonych w pkt IV.

Oprawy muszą spełniać poniższe wymagania oświetleniowe:

- źródła światła typu LED z dedykowanym układem optycznym wykonanym z wykorzystaniem technologii soczewkowej lub odbłyśnikowej oraz mieszanej,
- skuteczność świetlna oprawy $\geq 120 \text{ lm/W}$,
- współczynnik ULOR $< 3\%$
- temperatura barwowa 4000K,
- trwałość minimum 80000h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10% dla przynajmniej 90% populacji diod w panelu (L90B10)
- maksymalny prąd sterowania $\leq 500\text{mA}$,
- zasilanie 230V AC - 50Hz,
- współczynnik mocy $\text{tg } \varphi \leq 0,4$ (układ kompensacji mocy biernej),
- współczynnik THD $\leq 20\%$,
- stopień ochrony co najmniej IP66,
- obudowa (korpus) wykonana z odlewu aluminiowego,
- odporność na uderzenia co najmniej IK08,
- do montażu na słupie lub wysięgniku.
- gwarancja minimum 10 lat.

4.5 Linie kablowe

W sytuacji przejścia liniami kablowymi (przepustami kablowymi) pod drogami wymagana jest taka minimalna głębokość ich posadowienia, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,5m pod warstwą konstrukcyjną drogi określonej klasy, lecz nie mniej niż 1,0m poniżej projektowanej docelowej/istniejącej niwelety jezdni.

Na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia/posadowienia linii kablowej nn nie może być mniejsza niż:

- a) na terenach zielonych i polach uprawnych – 1,0m,
- b) w poboczu drogi – 1,0m,
- c) na pozostałym terenie pasa drogowego – 1,0m,
- d) pod dnem rowu – 0,8m,

mierzone jako odległość pomiędzy odpowiednio górną powierzchnią rur ochronnych, a odpowiednio: istniejącą lub docelową rzędną terenów zielonych i pól uprawnych, projektowaną docelową lub istniejącą rzędną pobocza dróg i pozostałego terenu objętego pasem drogowym oraz projektowaną rzędną docelową dna rowu lub istniejącą rzędną.

Kable należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu. Folia koloru niebieskiego dla kabli niskiego napięcia, powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25cm i nie większej niż 35cm.

Na kablu w odległości co około 10m należy zakładać opaskę kablową z podanym znakiem użytkownika, poziomem napięcia, typem kabla, trasą, rokiem ułożenia.

Przepusty należy wykonać z materiałów niepalnych (z tworzyw sztucznych lub stali), wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia transportowe. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Wymaga się stosowania na przepusty kablowe grubościennych rur z tworzyw sztucznych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 110mm, w zależności od długości przepustu, o parametrach nie gorszych niż:

- RHDPEp 110/6,3 – dla kabla niskiego napięcia, o długości przepustu do 30m.

Należy stosować rury wykonane z polietylenu HDPE o gęstości $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ i o sztywności minimum $\text{SN} \geq 8 \text{ kN/m}^2$ pod jezdniami, rowami i w poboczu dróg oraz minimum $\text{SN} \geq 4 \text{ kN/m}^2$ na pozostałym terenie. Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010.

Wszystkie wyloty z rur uszczelnić za pomocą wkładu uszczelniającego zapobiegającego wnikaniu zanieczyszczeń. W miejscach wyjścia z rur kable ułożyć i zabezpieczyć w taki sposób, aby nie były narażone na uszkodzenie a zwłaszcza na przysgiatanie.

Należy stosować rury o odporności na uderzenia klasy N i odporności na ściskanie nie mniejszą niż:

- 450N- rury układane w ziemi bez stałego obciążenia mechanicznego,
- 600N – rury układane na odcinkach, gdzie występuje zbliżenie z inną infrastrukturą,
- 750N – rury układane na odcinkach, gdzie występują skrzyżowania.

4.6 Obliczenia fotometryczne

Dla prawidłowego oświetlenia drogi zgodnie z arkuszami wchodzącymi w skład normy: „PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.” oraz „PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania eksploatacyjne”, dobrano klasę oświetleniową P3 o wymaganiach:

Jezdnia:

Parametr	Wg normy	Uzyskane
E_{sr}	$\geq 7,5 \text{ lx}, \leq 11,25 \text{ lx}$	9,8 lx
E_{min}	$\geq 1,5 \text{ lx}$	7,51 lx

Chodnik:

Parametr	Wg normy	Uzyskane
E_{sr}	$\geq 7,5 \text{ lx}, \leq 11,25 \text{ lx}$	8,48 lx
E_{min}	$\geq 1,5 \text{ lx}$	7,11 lx

Wyniki obliczeń dla przyjętych opraw oświetleniowych, źródeł światła oraz wysokości montażu na słupie, przeprowadzone przy pomocy symulacji komputerowej (pkt IV) potwierdzają uzyskanie wymaganych parametrów.

5 Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu

Jako ochronę przeciwporażeniową przy uszkodzeniu zaprojektowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C, zgodnie z normą PN-HD 60364-4-41.

Wszystkie metalowe części urządzeń nie znajdujące się w normalnych warunkach pracy pod napięciem należy połączyć z przewodem PEN.

Na odcinku od złącza kablowo-pomiarowego do: szafki oświetleniowej występuje napięcie 400VAC / 230VAC. ZKP oraz szafka oświetleniowa są wykonane w klasie ochronności II. Ochrona przeciwporażeniowa przy uszkodzeniu jest spełniona.

Zaprojektowano uziemienie słupów zlokalizowanych na końcach obwodów oświetleniowych. Uziom wykonać z pręta stalowego $\varnothing 16$. Rezystancja uziemienia $\leq 10 \Omega$. Wykonać pomiar rezystancji uziemienia. Wzdłuż trasy kablowej układać bednarkę stalową ocynkowaną typu Fe/Zn 30x4. Przewody uziemiające łączące konstrukcję słupa z bednarką wykonać ze stali ocynkowanej o przekroju nie mniejszym niż 50mm². W miejscach połączeń uziomów ze słupami oraz innych, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

6 Uwagi końcowe

- Wszystkie prace wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.
- W zakresie ochrony przeciwporażeniowej należy spełnić wymagania PN-HD 60364-4-41: „Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym”.
- W/w prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje, a osoba kierująca musi posiadać dodatkowo uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami.
- Zastosować się do uwag zawartych w protokole z narady koordynacyjnej.
- Roboty zanikające należy zgłosić do odbioru inspektorowi robót elektrycznych z ramienia inwestora.
- Stosować osprzęt typowy i dostępny w kraju
- Zastosować wyłącznie materiały posiadające atesty lub aprobaty techniczne, które należy przekazać inwestorowi łącznie z inwentaryzacją geodezyjną powykonawczą
- W pobliżu istniejących urządzeń elektroenergetycznych prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem zasad BHP. Na czas budowy kable przebiegające w pobliżu prowadzonych robót ziemnych w przypadku ich odkrycia należy zabezpieczyć.

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie

- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia dokumentacji powykonawczej, protokołów badań, zestawienia materiałów zdemontowanych i zabudowanych oraz powykonawczą inwentaryzację geodezyjną urządzeń.
- Tam, gdzie w części opisowej i graficznej dokumentacji projektowej, w Specyfikacjach Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz w Przedmiarach robót i kosztorysie zostało wskazane pochodzenie (marka, znak towarowy, producent, dostawca) materiałów Zamawiający/Inwestor dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych na etapie wykonawstwa w zakresie zaprojektowanych rozwiązań materiałowych. Warunkiem takiej zmiany jest zagwarantowanie realizacji robót w zgodzie z wydanym pozwoleniem na budowę/decyzją zezwalającą na realizację inwestycji drogowej oraz zapewnienie uzyskania wszystkich parametrów technicznych nie gorszych od założonych w dokumentacji projektowej oraz w wyżej wymienionych dokumentach, po uprzednim zatwierdzeniu zmian przez Inżyniera oraz Zamawiającego.

III. DOBÓR KLASY OŚWIETLENIOWEJ

Parametr	Wariant	Opis	Wartość wagi VW	wybór opcji	wartości
prędkość poruszania	niska	$V \leq 40 \text{ km/h}$	1	x	1
	b.niska (ruch pieszy)	prędkość chodu	0		-
natężenie ruchu	wysokie		1		-
	normalne		0	x	0
	niskie		-1		-
rodzaj ruchu	piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2	x	2
	piesi, ruch motorowy		1		-
	piesi, rowerzyści		1		-
	piesi		0		-
	rowerzyści		0		-
zaparkowane pojazdy	TAK		1		-
	NIE		0	x	0
luminancja otoczenia	wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1		-
	średnia	normalna sytuacja	0	x	0
	niska		-1		-
rozpoznawanie twarzy	konieczne		dodatkowe wymagania*		-
	niekonieczne		-	x	-
				Suma VWS	3
klasa oświetleniowa:				P	3

IV. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Białe Błota ul. Plażowa_BGP243

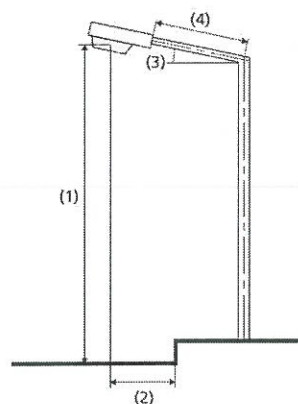
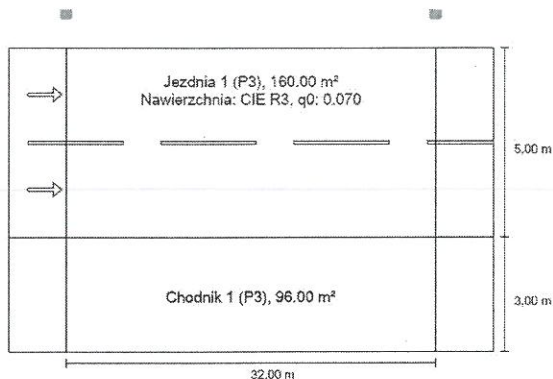
02.09.2019

Ulica 1: Alternatywa 1 / Wyniki planowania

DIALux

Ulica 1 do EN 13201:2015

Philips BGP243 T25 1 xLED70-4S/740 DM50



Wyniki dla pól oceny
Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 9.90	✓ 7.59

Chodnik 1 (P3)

Em [lx] ≥ 7.50 ≤ 11.25	Emin [lx] ≥ 1.50
✓ 8.56	✓ 7.18

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)	0.017 W/lxm²
Gęstość zużycia energii	
Rozmieszczenie: BGP243 T25 1 xLED70-4S/740 DM50 (166.0 kWh/rok)	0.6 kWh/m² rok

Lampa:	1xLED70-4S/740
Strumień świetlny (oprawa):	6143.14 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 41.5 W
W/km:	1286.5
Rozmieszczenie:	z jednej strony u góry
Odstęp słupa:	32.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00
Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
ponad 70°	1098 cd/klm *
ponad 80°	48.0 cd/klm *
ponad 90°	0.00 cd/klm *

Klasa natężenia oświetlenia: G*3
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.
* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie

Białe Błota ul. Plażowa_BGP243

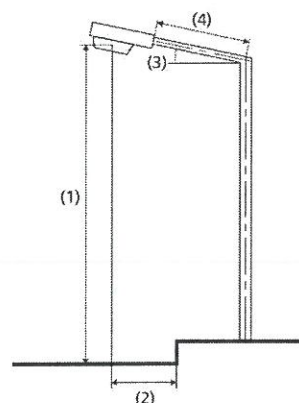
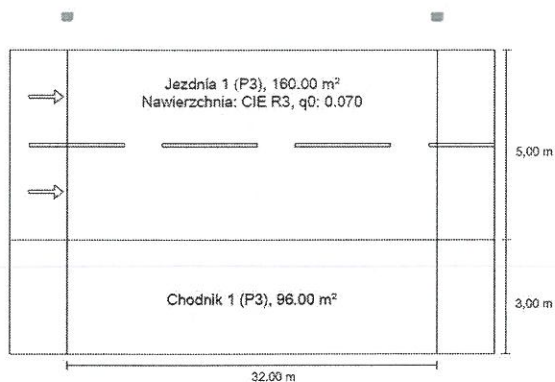
02.09.2019

ul. Plażowa: Alternatywa 1 / Wyniki planowania

DIALux

ul. Plażowa do EN 13201:2015

Philips BGP282 T25 1 xLED70-4S/740 DM50



Wyniki dla pól oceny

Współczynnik konserwacji: 0.80

Jezdnia 1 (P3)

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 9.80	✓ 7.51

Chodnik 1 (P3)

Em [lx]	Emin [lx]
≥ 7.50	≥ 1.50
≤ 11.25	
✓ 8.48	✓ 7.11

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

Wskaźnik gęstości mocy (Dp)

0.018 W/lxm²

Gęstość zużycia energii

Rozmieszczenie: BGP282 T25 1 xLED70-4S/740 DM50
(172.0 kWh/rok)

0.7 kWh/m² rok

Lampa:	1xLED70-4S/740
Strumień świetlny (oprawa):	6081.71 lm
Strumień świetlny (lampa):	7000.00 lm
Godziny pracy	
4000 h:	100.0 %, 43.0 W
W/km:	1333.0
Rozmieszczenie:	z jednej strony u góry
Odstęp słupa:	32.000 m
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0°
Długość wysięgnika (4):	1.000 m
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m
Nawis punktu świetlnego (2):	-1.000 m

ULR:	0.00
ULOR:	0.00

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

ponad 70°	1098 cd/klm *
ponad 80°	48.0 cd/klm *
ponad 90°	0.00 cd/klm *

Klasa natężenia oświetlenia: G*3

W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

* Luminous intensity values in [cd/klm] for calculating luminous intensity class refer to the output flux of the luminaire, according EN 13201:2015.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oświecania D.6

V. OBLICZENIA TECHNICZNE

Przed modernizacją istniejącego oświetlenia drogowego:**1. Bilans mocy**

Istniejąca Szafka oświetleniowa SO 086 – obwód 2:

Istniejące oprawy oświetleniowe drogowe – obwód 2: $6 \times 100 \text{ W} = 600 \text{ W}$

Projektowane oprawy oświetleniowe drogowe – obwód 2: $3 \times 41,5 \text{ W} = 124,5 \text{ W}$

SUMA: $600 \text{ W} + 124,5 \text{ W} = 724,5 \text{ W}$

2. Prąd obliczeniowy

Prąd obliczeniowy obwodu 2 oświetlenia drogowego:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{nf} \cdot \cos \varphi} = \frac{724,5}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 1,12 \text{ A}$$

3. Istniejące zabezpieczenia

ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIETLENIOWA SO 086:

- Zabezpieczenie przedlicznikowe – BM 16A,
- Zabezpieczenie obwodu zasilania ośw. drogowego – wyłącznik nadmiarowo – prądowy B10A,

4. Sprawdzenie istniejących kabli zasilających

Zaprojektowano linie kablowe dla sposobu ułożenia kabla „D1” zgodnie z tablicą B52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

- Zasilanie szafki oświetleniowej – YAKY 4x25 o obciążalności prądowej długotrwałej $I_z=64 \text{ A}$,

Po uwzględnieniu rezystywności gruntu właściwej dla warunków krajowych

$$I_z = 1,18 \cdot 64 = 75,5 \text{ A}$$

Zaprojektowano linie kablowe dla sposobu ułożenia kabla „B2” zgodnie z tablicą B52.2 normy PN-IEC 60364-5-52:2011.

- Przewód zasilający pojedynczą oprawę - YDYżo 3x2,5mm² o obciążalności prądowej długotrwałej $I_z=23 \text{ A}$

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52:2011, przy sposobie ułożenia „B2” oraz uwzględnieniu maksymalnej temperatury występującej wewnątrz słupa w okresie letnim ($\tau_{rz} = 40^\circ \text{ C}$) warunki spełnia przewód YDYżo 3x1,5mm²:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,9 \cdot 2}{1,45} = 2,26 \text{ A}$$

$$I_{z40} = I_{z30} \cdot \sqrt{\frac{\tau_{dd} - \tau_{rz}}{\tau_{dd} - 30}} = 16,5 \cdot \sqrt{\frac{70 - 40}{70 - 30}} = 14,28 A > 2,26 A$$

Ze względów eksploatacyjnych przyjęto przewód YDYżo 3x2,5mm²

5. Sprawdzenie poprawności doboru istniejących kabli i zabezpieczeń

I_B – prąd obliczeniowy

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_Z – obciążalność prądowa

Warunek 1: $I_B < I_N < I_Z$

Warunek 2: $I_Z < 1,45 I_Z$

- Zasilanie obwodu ośw. drogowego – YAKY 4x25

1,12A < 10A < 75,5A - Warunek 1 jest spełniony

14,5A < 109,5A - Warunek 2 jest spełniony

- Przewód zasilający pojedynczą oprawę – YDYżo 3x2,5mm²

0,2A < 2A < 23A - Warunek 1 jest spełniony

3,8A < 33,4A - Warunek 2 jest spełniony

6. Sprawdzenie spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

- Zasilanie obwodu 2 ośw. drogowego – YAKY 4x25

Momenty obciążenia faz:

$$M_u = \frac{200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \cdot l_i$$

$M_{UL1} = 0,14\%$

$M_{UL2} = 0,12\%$

$M_{UL3} = 0,13\%$

Spadki napięcia:

$$\Delta_{U_{fL1}} = 2 \cdot M_{UL1} - 0,5 \cdot (M_{UL2} + M_{UL3}) = 0,155\%$$

- Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

$$\Delta_{U_{fL1}} = 2 \cdot M_{UL2} - 0,5 \cdot (M_{UL1} + M_{UL3}) = 0,105\%$$

- Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

$$\Delta_{U_{fL1}} = 2 \cdot M_{UL3} - 0,5 \cdot (M_{UL1} + M_{UL2}) = 0,13\%$$

- Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

7. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) w układzie TN-C

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarcu 1 fazowym:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

- Obwód 2

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia B10A w czasie $< 0,4s$ wynosi:

$$I_a = 5 \cdot I_n = 5 \cdot 10 = 50 A$$

Impedancja pętli zwarcia nie może przekraczać wartości:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{50} = 4,6 \Omega$$

Po modernizacji istniejącego oświetlenia drogowego:**1. Bilans mocy**

Istniejąca Szafka oświetleniowa SO 086 – obwód 2:

Istniejące oprawy oświetleniowe drogowe – obwód 2: $6 \times 41,5 W = 249 W$

Projektowane oprawy oświetleniowe drogowe – obwód 2: $3 \times 41,5 W = 124,5 W$

SUMA: $249 W + 124,5 W = 373,5 W$

2. Prąd obliczeniowy

Prąd obliczeniowy obwodu 2 oświetlenia drogowego:

$$I_B = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U_{nf} \cdot \cos \varphi} = \frac{373,5}{\sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,93} = 0,57 A$$

3. Istniejące zabezpieczenia**ISTNIEJĄCA SZAFKA OŚWIEŚLENIOWA SO 086:**

- Zabezpieczenie przedlicznikowe – BM 16A,
- Zabezpieczenie obwodu zasilania ośw. drogowego – wyłącznik nadmiarowo – prądowy B10A,

4. Sprawdzenie istniejących kabli zasilających

Zaprojektowano linie kablowe dla sposobu ułożenia kabla „D1” zgodnie z tablicą B52.4 normy PN-HD 60364-5-52:2011.

- Zasilanie szafki oświetleniowej – YAKY 4x25 o obciążalności prądowej długotrwałej $I_z=64A$,

Po uwzględnieniu rezystywności gruntu właściwej dla warunków krajowych

$$I_z = 1,18 \cdot 64 = 75,5 A$$

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie

Zaprojektowano linie kablowe dla sposobu ułożenia kabla „B2” zgodnie z tablicą B52.2 normy

PN-IEC 60364-5-52:2011.

- Przewód zasilający pojedynczą oprawę - YDYżo 3x2,5mm² o obciążalności prądowej długotrwałej $I_z=23A$

Na podstawie normy PN-HD 60364-5-52:2011, przy sposobie ułożenia „B2” oraz uwzględnieniu maksymalnej temperatury występującej wewnątrz słupa w okresie letnim ($\tau_{rz} = 40^{\circ}C$) warunki spełnia przewód YDYżo 3x1,5mm²:

$$I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,9 \cdot 2}{1,45} = 2,26A$$

$$I_{z40} = I_{z30} \cdot \sqrt{\frac{\tau_{dd} - \tau_{rz}}{\tau_{dd} - 30}} = 16,5 \cdot \sqrt{\frac{70 - 40}{70 - 30}} = 14,28A > 2,26A$$

Ze względów eksploatacyjnych przyjęto przewód YDYżo 3x2,5mm²

5. Sprawdzenie poprawności doboru istniejących kabli i zabezpieczeń

I_B – prąd obliczeniowy

I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia

I_z – obciążalność prądowa

Warunek 1: $I_B < I_N < I_z$

Warunek 2: $I_z < 1,45 I_z$

- Zasilanie obwodu ośw. drogowego – YAKY 4x25

1,12A < 10A < 75,5A - Warunek 1 jest spełniony

14,5A < 109,5A - Warunek 2 jest spełniony

- Przewód zasilający pojedynczą oprawę – YDYżo 3x2,5mm²

0,2A < 2A < 23A - Warunek 1 jest spełniony

3,8A < 33,4A - Warunek 2 jest spełniony

6. Sprawdzenie spadku napięcia

$$\Delta U_{\%} = \frac{100 \cdot P \cdot l}{\gamma \cdot S \cdot U_n^2}$$

- Zasilanie obwodu 2 ośw. drogowego – YAKY 4x25

Momenty obciążenia faz:

$$M_u = \frac{200}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \cdot l_i$$

$M_{UL1}=0,08\%$

$M_{UL2}=0,05\%$

$M_{UL3}=0,05\%$

Spadki napięcia:

$$\Delta_{U/L1} = 2 \cdot M_{UL1} - 0,5 \cdot (M_{UL2} + M_{UL3}) = 0,11\%$$

- Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

$$\Delta_{U/L1} = 2 \cdot M_{UL2} - 0,5 \cdot (M_{UL1} + M_{UL3}) = 0,035\%$$

- Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

$$\Delta_{U/L1} = 2 \cdot M_{UL3} - 0,5 \cdot (M_{UL1} + M_{UL2}) = 0,035\%$$

- Spadek napięcia ma wartość mniejszą od dopuszczalnej

7. Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej przy uszkodzeniu (dodatkowej) w układzie TN-C

Warunek samoczynnego wyłączenia zasilania przy zwarciu 1 fazowym:

$$Z_s \cdot I_a \leq U_0$$

- Obwód 2

Prąd I_a powodujący zadziałanie zabezpieczenia B10A w czasie $< 0,4s$ wynosi:

$$I_a = 5 \cdot I_n = 5 \cdot 10 = 50 A$$

Impedancja pętli zwarcia nie może przekraczać wartości:

$$Z_s \leq \frac{U_0}{I_a} = \frac{230}{50} = 4,6 \Omega$$

VI. TABELE

TABELA 1. Zestawienie materiałów do zabudowy

Lp.	Opis	Jedn.	Ilość
1	Oprawa oświetleniowa LED, przyjęto do obliczeń: Philips BGP243 T25 1xLED70-4S/740 DM50, 41,5W, 6143,14 lm	szt.	3
2	Słup oświetleniowy stalowy z wysięgnikiem dł. 1,0m i kątem nachylenia 0°(wysokość mocowania punktu świetlnego h=8m) na fundamencie prefabrykowanym	kpl	3
3	Bednarka stalowa ocynkowana Fe/Zn 30x4	mb	96
4	Uziom pionowy ocynkowany dł. 3m	kpl	1
5	Złącze bezpiecznikowe słupowe z 1 –nym bezpiecznikiem (II klasa ochrony)	szt.	3
6	Wkładka bezpiecznikowa małowabarytowa D02-gG2A	szt.	3
7	Kabel YAKY 4x25	mb	108
8	Kabel YDYżo 3x2,5	mb	23
9	Rura RHDPEØ110/6,3	mb	25
10	Rura dwudzielna Ø110	mb	217,5
11	Folia koloru niebieskiego	mb	273
12	Piasek	m3	21,7
13	Oznacznik kablowy	szt.	11

Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie

TABELA 2. Współrzędne punktów sieci oświetlenia drogowego

Numer Punktu	X	Y
1	5887754,41	6488559,55
2	5887771,99	6488562,80
3	5887785,92	6488565,71
4	5887802,16	6488568,85
5	5887815,30	6488571,53
6	5887828,12	6488574,03
7	5887838,64	6488576,07
8	5887844,66	6488577,24

VII. INFORMACJA BIOZ

Obiekt: Przebudowa nawierzchni części ulicy Letniskowej, Wczasowej i Plażowej w Łochowie, gm. Białe Błota. Projekt oświetlenia drogowego wraz z zabezpieczeniem istniejącej infrastruktury elektroenergetycznej.

Zamawiający: Gmina Białe Błota, ul. Szubińska 7, 86-005 Białe Błota

1. Zakres robót

- Montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- Montaż linii kablowych oświetleniowych nn,
- Montaż rur osłonowych,
- Wykonanie pomiarów i badań.

2. Wykaz istniejących obiektów

- Szafki kablowe i oświetleniowe.
- Jezdnie i chodniki wraz z infrastrukturą drogową.
- Sieci uzbrojenia podziemnego.

3. Elementy zagospodarowania działek mogące stwarzać zagrożenie

- Istniejąca linie kablowe elektroenergetyczne niskiego napięcia.
- Istniejąca kanalizacja telekomunikacyjna
- Istniejące słupy oświetleniowe

4. Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi podczas robót

- Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:
- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd w wyniku braku pełnej osłony napędu
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych w wyniku braku wygradzenia strefy niebezpiecznej
- porażenie prądem elektrycznym w wyniku kontaktu z przewodem linii napowietrznej WN 110kV
- porażenie prądem elektrycznym w wyniku uszkodzenia izolacji przewodów elektryczne zasilających urządzenia mechaniczne na skutek braku osłon zabezpieczających
- Wyładunek materiałów i urządzeń z samochodów.
- Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych.
- W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze
- W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy tych robotach należy wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego
- Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych bez rozparcia lub podparcia mogą być wykonywane tylko do głębokości 1,0m w gruntach zwartych, w przypadku gdy teren przy wykopie nie jest obciążony w pasie o szerokości równej głębokości wykopu
- Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką nawet w czasie postoju jest zabronione

5. Szkolenie dla pracowników przed rozpoczęciem robót

- Nie wolno dopuścić pracownika do pracy do której wykonania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad BHP
- szkolenie wstępne na stanowisku pracy powinno zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku
- pracownicy przed przystąpieniem do pracy powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy
- fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego na stanowisku pracy powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie.
- na placu budowy powinny być udostępnione do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:
 - wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników
 - obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych
 - postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
 - udzielania pierwszej pomocy
- Ww. instrukcje powinny określać czynności do wykonania:
 - przed rozpoczęciem danej pracy
 - zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy
 - czynności do wykonania po jej zakończeniu
 - zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.

6.1 Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosowanie do zakresu obowiązków.

6.2 Osoba kierująca pracownikami jest obowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem
- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem
- ustalić rodzaj prac które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby w celu zapewnienia asekuracji ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego

6.3 W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia

6.4 Pracownicy zatrudnieni na budowie powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami np. uszkodzenie skóry, twarzy, wzroku, słuchu, upadek z wysokości. Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach postępowania się tymi środkami

6.5 Przyczyny organizacyjne powstania wypadków przy pracy:

- niewłaściwa ogólna organizacja pracy
 - nieprawidłowy podział pracy lub rozplanowanie zadań
 - niewłaściwe polecenia przełożonych
 - brak nadzoru
 - brak instrukcji posługiwania się czynnikami materialnym
 - tolerowanie przez nadzór odstępstw od zasad bezpiecznej pracy
 - brak lub niewłaściwe przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa pracy i ergonomii
 - dopuszczenie do pracy pracownika z przeciwwskazaniami lub bez badań lekarskich
- niewłaściwa organizacja stanowiska pracy
 - niewłaściwe usytuowanie urządzeń na stanowisku pracy
 - nieodpowiednie przejścia i dojścia
 - brak środków ochrony indywidualnej lub niewłaściwy ich dobór

6.6 Przyczyny techniczne powstania wypadków przy pracy

- niewłaściwy stan czynnika materialnego
 - wady konstrukcyjne czynnika materialnego będące źródłem zagrożenia
 - niewłaściwa stateczność czynnika materialnego
 - brak lub niewłaściwe urządzenia zabezpieczające
 - brak środków ochrony zbiorowej lub niewłaściwy ich dobór
 - brak lub niewłaściwa sygnalizacja zagrożeń
 - niedostosowanie czynnika materialnego do transportu, konserwacji lub napraw
- niewłaściwe wykonanie czynnika materialnego
 - zastosowanie materiałów zastępczych
 - niedotrzymanie wymaganych parametrów technicznych
- wady materiałowe czynnika materialnego
 - ukryte wady materiałowe czynnika materialnego
- niewłaściwa eksploatacja czynnika materialnego
 - nadmierna eksploatacja
 - niedostateczna konserwacja
 - niewłaściwa naprawy i remonty

mgr inż. Łukasz Olszewski
 Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń
 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
 i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
 nr ewid. WKP/0457/PO.OE/17
 nr wpisu do CROPUB: 1554/18/UIC

mgr inż. Mateusz Czerniak
 Uprawniony do nadzoru, nadzorowania i projektowania
 robót budowlanych bez ograniczeń w specjalności
 instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
 elektrycznych i elektroenergetycznych
 upr. wyk. nr WKP/0223/OW.OE/16
 upr. proj. nr WKP/0449/PO.OE/17

VIII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys.1 Plan sytuacyjny. Zabezpieczenie infrastruktury elektroenergetycznej	skala 1:500
Rys.2 Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe	skala 1:500
Rys.3 Plan sytuacyjny. Oświetlenie drogowe .Współrzędne.	skala 1:500
Rys.4a Schemat zasilania przed modernizacją oświetlenia	
Rys.4b Schemat zasilania po modernizacji oświetlenia	