



WYKONAWCA PROJEKTU:	KFG S.K. BIURO PROJEKTÓW DROGOWYCH	KFG sp. z o.o. sp. k. Biuro Projektów Drogowych ul. Ugory 63/2, 61-623 Poznań biuro@kfgsk.pl, www.kfgsk.pl
------------------------	--	--

ZAMAWIAJACY/ INWESTOR:		Gmina Suchy Las ul. Szkolna 13 62-002 Suchy Las
---------------------------	---	--

ZARZĄDCA DROGI:		Gmina Suchy Las ul. Szkolna 13 62-002 Suchy Las
-----------------	---	--

NAZWA INWESTYCJI:	Budowa dróg gminnych ul. Jaśminowej i ul. Linkowskiego w miejscowości Suchy Las
OPRACOWANIE:	PROJEKT TECHNICZNY / WYKONAWCZY
ADRES INWESTYCJI:	Woj: Wielkopolskiej, Pow: Poznański, Gmina: Suchy Las, Miejscowość: Suchy Las
DZIAŁKI:	Jednostka ewidencyjna: Gmina Suchy Las Obręb 0004, działki: 217/7, 218/31, 218/32, 218/16, 218/34
KATEGORIA OBIEKTU:	XXV, XXVI
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
Funkcja	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Podpis
Projektant	mgr inż. Artur KREMPA	W SPEC. ELEKTRYCZNEJ BEZ OGR. WKP/0453/PWOE/18	mgr inż. Artur Krempa Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: WKP/IE/0105/19 
Sprawdził	mgr inż. Jan PANKIEWICZ	W SPEC. ELEKTRYCZNEJ BEZ OGR. 167/85/PW	mgr inż. Jan Pankiewicz Uprawnienia budowlane do projektowania Nr ewid.: 167/85/Pw 

Data	Nr projektu	Faza	Tom	Egzemplarz
08.2023	2021071	PT	II (IV)	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA DLA ZADANIA

„Budowa dróg gminnych ul. Jaśminowej i ul. Linkowskiego w miejscowości Suchy Las

I. DOKUMENTY FORMALNO – PRAWNE

- Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego
- Uprawnienia oraz Izba Projektanta
- Uprawnienia oraz Izba Sprawdzającego
- Uzgodnienie Gminy Suchy Las z dnia 26.09.2023r.

II. OPIS TECHNICZNY

III. TABELE

IV. DOBÓR KLAS OŚWIETLENIOWYCH

V. OBLICZENIA TECHNICZNE

VI. OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

- Rys.1 Plan sytuacyjny
- Rys.2 Schemat zasilania

skala 1:500

I. DOKUMENTY FORMALNO - PRAWNE

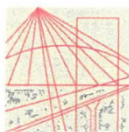
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW I SPRAWDZAJĄCYCH

Na podstawie art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
(tekst jednolity Dz. U. z 2021r., poz. 2351 t.j. ze zm.)

OŚWIADCZAM

że projekt techniczny/wykonawczy „Budowa dróg gminnych ul. Jaśminowej i ul. Linkowskiego w miejscowości Suchy Las /branża elektryczna/” został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

FUNKCJA	BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO	PODPIS
Projektant	mgr inż. Artur KREMPA	W SPEC. ELEKTRYCZNEJ BEZ OGR. WKP/0453/PWOE/18	mgr inż. Artur Krempa Uprawnienia budowlane do projektowania kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych nr ewid.: WKP/IE/0105/19
Sprawdzający	mgr inż. Jan PANKIEWICZ	W SPEC. ELEKTRYCZNEJ BEZ OGR. 167/85/PW	mgr inż. Jan Pankiewicz Uprawnienia budowlane do projektowania Nr ewid.: 167/85/Pw



WIELKOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
sygn. akt WOIB-OKK-EP-EW-0054-0055-385/2018

Poznań, dnia 20 grudnia 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2016 r. poz. 1725 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 12 ust. 2, 3 i 4 oraz ust. 4c pkt 3, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2018 r. poz. 1202 z późn. zm.) oraz § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. 2014 r. poz. 1278) po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan
Artur Kamil Krempa
magister inżynier
kierunek: Elektrotechnika
urodzony dnia 28 kwietnia 1985 r. Świnoujście
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewidencyjny WKP/0453/PWOE/18

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

UZASADNIENIE

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

Pouczenie

1. Podstawą do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Wielkopolskiej Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Poznaniu w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.
Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. z 2018 r. poz. 2096 z późn. zm.):
§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.



Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej WOIB

[Signature]
prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski

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

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

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

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

Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Przewodniczący – prof. dr hab. inż. Wiesław Buczkowski:.....
Członek Komisji – mgr inż. Anna Gieczewska:.....
Członek Komisji – dr inż. Daniel Pawlicki:.....

Otrzymują:

1. Pan Artur Kamil Krempa
61-892 Poznań, ul. Kościuszki 71/7A
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-87J-S2B-T3L *

Pan Artur Kamil Krempa o numerze ewidencyjnym WKP/IE/0105/19
adres zamieszkania Poznań ul. Kramarska 1/12A, 61-765 Poznań
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-18 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej 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.



URZĄD WOJEWÓDZKI
w Poznaniu
Wydział Planowania Przestrzennego,
Urbanistyki, Architektury i Nadzoru Budowl.
61-712 Poznań Al. Stalingradzka 18

Poznań, dnia 30.05. 1985 r.

(pieczęć)

Nr 167/85/Pw

Decyzja o stwierdzeniu przygotowania zawodowego

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych
w budownictwie

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel(k) Jan Wawrzyniec PANKIEWICZ

(imię i nazwisko)

magister inżynier elektryk

(tytuł naukowy — zawodowy)

urodzony(a) dnia 1 sierpnia 1955 r. w Poznaniu

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji

projektanta

(rodzaj funkcji)

w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej

(rodzaj specjalności techniczno-budowlanej)

w zakresie instalacji elektrycznych

(specjalizacja zawodowa)

Obywatel(kg) Jan Pankiewicz
(imię i nazwisko)

jest upoważniony(a) do:

- 1/ sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych. - - - - -



Z-ca Głównego Architekta Wojewódzkiego
[Signature]
Inż. inż. arch. Jacek Janusz
Wicedyrektor Wydziału
(podpis i pieczęć)

PZGMK 6 - 62492/84 - 3070



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WKP-7UC-LXE-SWN *

Pan Jan Pankiewicz o numerze ewidencyjnym WKP/IE/3753/01
adres zamieszkania Kamionki os. Kresowe 75, 62-023 Gądk
jest członkiem Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-10 roku przez:

Andrzej Kulesa, Przewodniczący Rady Wielkopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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





Urząd Gminy Suchy Las

Nr sprawy: BI.7013.3.29.2022.6

Suchy Las, dnia 26.09.2023r.



KFG sp. z o.o. sp.k.

ul. Ugory 63/2

61-623 Poznań

Dotyczy: projektu dla zadania pn.: „Budowa dróg gminnych ul. Jaśminowej, ul. Linkowskiego w miejscowości Suchy Las”.

Gmina Suchy Las w nawiązaniu do wniosku nr KFGSK-017-FG-2022071 złożonego dnia 08.09.2023r., uzgadnia przedłożony projekt oświetlenia dla zadania projektowego pn.: „Budowa dróg gminnych ul. Jaśminowej, ul. Linkowskiego w miejscowości Suchy Las” bez uwag.

Z up. Wójta Gminy Suchy Las
A. Szczęsna
Aurelia Szczęsna
Kierownik Referatu
Budowlano-Inwestycyjnego

Otrzymują:

1. Adresat
2. Bi a/a

Sprawę prowadzi: Tomasz Juszcuk
nr tel.: /61/ 8926 298, e-mail: tomasz.juszcuk@suchylas.pl

Suchy Las

Urząd Gminy Suchy Las
adres: ul. Szkolna 13, 62-002 Suchy Las
tel.: +48 61-8926-250, fax: +48 61-8125-212
e-mail: ug@suchylas.pl, www.suchylas.pl

Godziny urzędowania:
pn. 10.00 – 17.00, wt. – pt. 8.00 – 15.00
Biuro Obsługi Interesanta:
pn. 8.00 – 17.00, wt. – pt. 7.00 – 15.00



II. OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny/wykonawczy oświetlenia drogowego w ramach zadania inwestycyjnego „Budowa dróg gminnych ul. Jaśminowej i ul. Linkowskiego w miejscowości Suchy Las”.

1.2 Zakres opracowania

Zakres robót objętych niniejszym projektem obejmuje budowę oświetlenia drogowego.

1.3 Podstawa opracowania

- Umowa,
- Projekt drogowy,
- Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych w skali 1:500,
- Obowiązujące przepisy prawne i techniczne oraz normy.

1.4 Wykaz podstawowych aktów prawnych i norm

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

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1333)) z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 24 czerwca 2022r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych (t.j. Dz.U. 2022 poz. 1518) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (t.j. Dz.U. 2018 poz. 1474, z 2019 poz. 1716).
- 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).
- 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 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (t.j. Dz.U. 2020 poz. 1609) z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tj. Dz.U. 2021 poz. 1213)

- PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02 Oświetlenie dróg. Część 1: Wytyczne dotyczące wyboru klas oświetlenia.
- PN-EN 13201-2:2016-03 Oświetlenie dróg -- Część 2: Wymagania eksploatacyjne
- PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe -- Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe -- Wymagania
- PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
- PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
- PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
- PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
- 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.

2. STAN ISTNIEJĄCY

2.1 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w województwie wielkopolskim, w powiecie poznańskim, na obszarze gminy Suchy Las.

2.2 Opis stanu istniejącego

Teren objęty inwestycją w stanie istniejącym nie posiada oświetlenia drogowego.

3. ROZWIĄZANIA PROJEKTOWE

W zakresie projektowanego oświetlenia drogowego przewiduje się:

- montaż słupów oświetleniowych z oprawami,
- budowę linii kablowych niskiego napięcia,
- budowę uziemienia,
- montaż rur osłonowych,
- wykonanie pomiarów i badań.

W celu budowy nowego odcinka oświetlenia zaprojektowano rozbudowę istniejącego obwodu nr 1 szafki oświetleniowej SOU 40. Projektowane latarnie należy zasilić ze słupa nr 1/5.

3.1 Wymagania oświetleniowe

Oświetlenie drogowe w zakresie inwestycji zostało zaprojektowane w oparciu o arkusze wchodzące w skład normy PN-EN 13201 Oświetlenie dróg:

- jezdnie – klasa M5,
- skrzyżowania – klasa C4,
- ścieżki pieszo-rowerowe – klasa P4,
- chodniki – klasa P6.

W godzinach nocnych (od 23:00 do 5:00) zaplanowano redukcję strumienia świetlnego opraw do 70% oraz zapewnienie klas oświetlenia:

- jezdnie – klasa M6,
- skrzyżowania – klasa C5,
- ścieżki pieszo-rowerowe – klasa P5,
- chodniki – klasa P6.

3.2 Szafka oświetleniowa

Moc przyłączeniowa oraz zasilanie istniejącej szafki SOU 40 pozostaje bez zmian.

3.4 System sterowania oświetleniem

System sterowania oświetleniem ulicznym z wykorzystaniem typowego cyfrowego zegara astronomicznego pozostaje bez zmian.

3.5 Oprawy oświetleniowe

Dla potrzeb oświetlenia drogowego zaprojektowano oprawy typu LED. Do obliczeń przyjęto oprawy:

- IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37,1W / Embellishment plate / 449602 o strumieniu 5805lm oraz temperaturze barwowej 4000°K,
- IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24,3W / Embellishment plate / 449322 o strumieniu 4158lm oraz temperaturze barwowej 4000°K,

Cały osprzęt oświetleniowy [źródło światła, oprawa oświetleniowa, urządzenie kontrolno-sterujące i zasilające] musi spełniać wymogi między innymi Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz. U. z 2016 r., poz. 831), Rozporządzenia Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r. w sprawie wykonania Dyrektywy nr 2005/32/WE Parlamentu Europejskiego i Rady oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. z 2016 r., poz. 806) i posiadać ważną deklarację zgodności CE.

Sprzęt oświetleniowy (oprawy wraz z układem kontrolno-sterującym i źródłami światła) musi również spełniać minimum wymagania zdefiniowane w normach: PN-EN 60598-1:2015-04; PN-EN 60598-2-3:2006/A1:2012; PN-EN 55015:2013-10/A1:2015-08 oraz PN-EN 61547:2009. Ponadto sprzęt oświetleniowy podlega również przepisom Ustawy z dnia 13 kwietnia 2007 r. o kompatybilności elektromagnetycznej (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 1258 ze zmianami) i musi spełniać postanowienia norm nr PN-EN 61000-3-2:2014-10 oraz PN-EN 61000-3-3:2013-10 w zakresie dopuszczalnych poziomów emisji do sieci elektroenergetycznej wyższych harmonicznych.

Oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się między innymi:

- minimalizacją kosztów w zakresie eksploatacji i utrzymania,
- trwałością korpusu i układów zasilających,
- odpornością na czynniki atmosferyczne,
- być odporne na stłuczenie,
- pokrywa oprawy wykonana z aluminium,
- korpus oprawy (rama) wykonany z niekorodującego odlewu aluminiowego.
- wykonanie w II klasie ochronności

- wyposażone w dedykowany do źródła typu LED układ optyczny wykonany z wykorzystaniem technologii soczewkowej lub odbłyśnikowej lub mieszanej.
- w przypadku zastosowania opraw typu LED wykonanych w technologii odbłyśnikowej lub mieszanej tj. soczewkowo-odbłyśnikowej, odbłyśnik oprawy musi być wykonany z aluminium o wysokiej czystości albo innego szlachetnego metalu, także o wysokiej czystości.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy:

- konstrukcji zamkniętej,
- o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory optycznej (układu optycznego) co najmniej IP 65 oraz co najmniej IP 54 dla komory osprzętu elektrycznego,
- ograniczające światło emitowane ponad horyzont (ULOR),
- posiadające układ kompensacji mocy biernej,
- posiadające elektroniczne urządzenie kontrolno-sterujące,
- z możliwością regulacji strumienia świetlnego,
- wykonane wyłącznie jako typowe rozwiązania katalogowe.

Cała oprawa łącznie z panelem/panelami LED czy też kloszem ochraniającym komorę optyczną w zależności od technologii wykonania, musi być wykonana jako posiadająca odporność na uderzenia, na poziomie co najmniej IK-08 zgodnie z PN-EN 50102/AC:2011.

Współczynnik mocy określający kąt (ϕ) pomiędzy wektorem napięcia elektrycznego i natężenia pobieranego prądu elektrycznego nie powinien przekraczać określonej wielkości, aby wartość funkcji $\text{tg}\phi$ nie przekraczała wartości 0,4 lub wartości niższej określonej przez gestora sieci, do której instalacja oświetleniowa będzie przyłączona. Jednocześnie wartość współczynnika THD nie przekraczała 20 %, dla każdej klasy oświetleniowej, na ustawienie której pozwala system sterowania. Dla opraw typu LED należy podać szczegółową procedurę wymiany pojedynczego modułu świetlnego LED.

Oprawy oświetleniowe muszą spełniać, w szczególności:

- skuteczność świetlna oprawy $> 150 \text{ lm/W}$ (rozumianej jako iloraz strumienia świetlnego oprawy i mocy czynnej oprawy),
- ULOR dla kompletnej oprawy optymalnie zamontowanej na stanowisku słupowym, na poziomie nie większym niż wskazano w „Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 r.”,
- temperatura barwowa światła emitowanego ze źródła LED 4000°K .

- trwałość minimum 100 000 h świecenia przy spadku strumienia maksymalnie 10% dla przynajmniej 90% populacji diód w panelu (L90B10),
- wyposażone w złącze w standardzie ZHAGA.
- wyposażenie w zasilacz programowalny, pozwalający na zaprogramowanie godzin redukcji natężenia oświetlenia w pracy autonomicznej (min. 5 stopni redukcji), o parametrach w zakresie regulacji natężenia 40-100%,

3.6 Słupy oświetleniowe

Zaprojektowano słupy oświetleniowe o wysokości 7m.

Słupy należy wyposażyć w wysięgniki o długościach ramion oraz kącie nachylenia zgodnie z oznaczeniem rysunkowym.

Wymagania dla słupów oraz wysięgników oświetleniowych:

- Należy stosować konstrukcje wsporcze stanowiące wyrób budowlany w rozumieniu w rozumieniu Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (t. j. Dz. U. z 2014 r. poz. 883).
- Spełnienie wymagań normy PN-EN 40.
- Słupy stożkowe, zbieżne o przekroju kołowym.
- Wykonanie stalowe.
- Grubość ścianki min. 3mm.
- Konstrukcje wsporcze (słupy, fundamenty, wysięgniki) muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości oraz muszą być przystosowane do zawieszenia projektowanych urządzeń dla odpowiedniej strefy wiatrowej w zakresie ich wagi oraz powierzchni (należy potwierdzić z producentem na etapie zamawiania konstrukcji).
- Wszystkie konstrukcje wsporcze oświetlenia drogowego należy wyposażyć w tabliczki oznaczeniowe oraz tabliczki ostrzegawcze (opis i znaki ostrzegawcze).
- Należy stosować izolowane złącza słupowe, wykonane w II klasie ochronności, które powinny:
 - posiadać zabezpieczenia opraw w postaci podstaw bezpiecznikowych z bezpiecznikami D01 gG 2A,
 - umożliwiać beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika.
- Słupy w dolnej części słupy posiadać wnękę tzw. przyłączeniową zamykaną drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania izolowanego złącza słupowego.

- Należy stosować złącza słupowe wykonane w II klasie ochronności o odporności nie mniejszej niż IP44. Złącza słupowe powinny posiadać:
 - zaciski umożliwiające podłączenia do trzech kabli zasilających 4-żyłowych o przekroju żyły do 50 mm²,
 - zaciski umożliwiające podłączenie przewodów zasilających oprawy oświetleniowe o przekroju nie mniejszym niż 1,5 mm²,
 - zabezpieczenia opraw w postaci podstaw bezpiecznikowych z bezpiecznikami gG 2 A,
- Linie kablowe należy chronić w miejscu wprowadzenia do słupa za pomocą rur osłonowych HDPE.
- Połączenie złącza słupowego z oprawą oświetleniową należy wykonać przewodami YDY 2x1,5 mm².
- Posadowienie słupa należy wykonać na fundamencie prefabrykowanym. Przed wykonaniem posadowienia Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne oraz wykonanie nasypów drogowych. Fundament oraz spód płyty kołnierzonej należy zabezpieczyć powłoką bitumiczną. Powłokę bitumiczną należy nakładać na powierzchnię po uzyskaniu odpowiedniej przyczepności określonej w PN-EN ISO 2409:2013.
- Przed wykonaniem posadowienia Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia warunków geologiczno-gruntowych oraz uzbrojenia podziemnego terenu.
- Słupy oraz wysięgniki należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do montażu słupów należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej.
- Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem muszą być dokręcane dwu-stadiowo, zabezpieczone przed odkręcaniem, zabezpieczone antykorozyjnie oraz dodatkowo poprzez nałożenie kapturków ochronnych wykonanych z tworzywa sztucznego odpornego na promieniowanie UV oraz oddziaływanie środków wykorzystywanych do utrzymania dróg.
- Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zmontowaniem zabezpieczyć przed korozją za pomocą właściwych smarów bezkwasowych.
- W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.
- Słupy należy tak ustawiać, aby wnęka znajdowała się od strony pobocza lub chodnika, a przy ich braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy. Ponadto, wnęka musi być położona tak, aby: dolna krawędź otworu znajdowała się na wysokości od min 0,40m do

0,60m, natomiast górna krawędź otworu na wysokości maksymalnie 1,00m mierzona od górnej powierzchni fundamentu do której montowana jest stopa słupa oświetleniowego.

- Odległość lica słupa oświetleniowego od krawędzi jezdni nie może być mniejsza niż skrajnia określona w Rozporządzeniu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (§109 ust. 6).
- Wysięgniki należy montować na słupach zgodnie z instrukcjami producenta. Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego lub masztu oświetleniowego. Po ustawieniu, należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi.
- Wysięgniki muszą być ustawione w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku) pod kątem 90 stopni. Ukośne części wysięgników muszą znajdować się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.
- Należy ponumerować słupy w kolejności od istniejących wg wzorca Inwestora.

3.7 Linie kablowe

Obwody zasilania zaprojektowano kablem YAKY 4x25 (0,6/1kV). Poszczególne obwody powinny być rozfazowane (latarnie zasilac fazami naprzemiennie)

Układanie linii kablowych należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

Kable należy układać na warstwie piasku o grubości 10 cm linią falistą z zapasem 1-3 % z zachowaniem dopuszczalnego promienia gięcia, zasypać kolejną warstwą piasku grubości 10 cm, następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego (30 cm nad kablem).

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż -5°C lub nie niższa od tej, jaką zaleca producent.

Trasę linii kablowych niskiego napięcia należy na całej długości i szerokości oznaczyć folią w kolorze niebieskim. Kable ułożone w ziemi należy zaopatrzyć na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, przy wejściu do rur pod drogami oraz przy słupach. Na oznaczniakach należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej symbol i numer ewidencyjny

kabla, typ kabla, znak użytkownika kabla, kierunek zasilania, rok ułożenia kabla. Odległość między kablami o napięciu do 1 kV przeznaczonymi do zasilania oświetlenia w ciągach wielokablowych – w pionie 5 cm, w poziomie - mogą się stykać.

Wymagana głębokość ułożenia/posadowienia linii kablowej nn nie może być mniejsza niż 0,7m.

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

W przypadku zmiany rzędnych terenu w obszarze ułożenia kabla oświetleniowego, należy sprawdzić czy kabel oświetleniowy ułożony jest na normatywnej głębokości względem nowych rzędnych terenu. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, kabel należy ułożyć na normatywnej głębokości.

3.8 Rury ochronne

Przepusty kablowe należy wykonać z materiałów niepalnych (z tworzyw sztucznych), 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 75 mm, o parametrach nie gorszych niż RHDPEp 110/6,3.

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 zgodnie z PN-EN ISO 9969:2016-02. Rury muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386-24:2010.

Kable niskiego napięcia w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z urządzeniami podziemnymi - sieci technologiczne, woda, ciepło, kanalizacja teletechniczna, sieć gazowa itp. Należy dobezpieczyć rurami typu HDPE 75 zachowując odpowiednie, wymagane normą odległości od krzyżowanych urządzeń.

Kabel wprowadzony do słupa powinien być osłonięty giętką rurą grubościenną HDPE 50 na odcinku minimum 40cm. Otwory należy zabezpieczyć folią tak, aby uniemożliwić dostanie się piasku do słupa.

Końce wszystkich rur należy uszczelnić przed wilgocią, zamuleniem, przed przedostaniem się nieczystości lub gryzoni za pomocą rur termokurczliwych pokrytych klejem lub innych materiałów posiadających odpowiednie certyfikaty dobrane wg katalogów dla wybranego producenta uszczelnianych urządzeń. Uszczelnienia muszą być odporne na warunki środowiskowe.

Po wykonaniu prac kablowych teren należy uporządkować (odtworzyć nawierzchnie).

3.9 Instalacja uziemienia

Równoległe z liniami kablowymi tzn. pomiędzy każdym słupem ułożyć bednarkę ocynkowaną. Bednarkę należy układać we wspólnym wykopie z linią kablową, na dnie wykopu, na głębokości co najmniej 10 cm pod linią kablową. Bednarkę należy połączyć trwale (zacisk śrubowy) z zaciskiem ochronnym w słupie.

Dodatkowo słupy końcowe, rozgałęzienia obwodów oświetleniowych oraz wskazane słupy na trasie należy uziemić za pomocą uziomów pionowych. Odległość uziomów wzdłuż trasy linii kablowej nie powinna przekraczać 200m. Rezystancja poszczególnych uziemień pionowych powinna wynosić $R \leq 30\Omega$, natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia liniowego powinna wynosić $R \leq 10\Omega$.

W miejscach połączeń uziomów ze słupami oraz innych, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

Do wykonania uziemień należy stosować uziomy prętowe, taśmowe lub taśmowo-prętowe. Połączenia taśmy i pręta należy wykonać jako spawane, a miejsca połączenia (spawy) należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pokrycie warstwą cynku o grubości min. 80 mikronów, a następnie nałożyć termokurczliwą opaskę z tworzywa sztucznego odpornego na działanie agresywne gruntu.

Uziemienia należy wykonać z:

- bednarki stalowej 30x4 mm ocynkowanej metodą zanurzeniową na gorąco o minimalnej grubości powłoki cynkowej 500 g/m² lub miedziowanej o minimalnej grubości powłoki miedzianej 70µm,

- prętów stalowych $\Phi 17,2$ mm cynkowanych o minimalnej grubości powłoki cynkowej $80\ \mu\text{m}$ lub miedziowanych z elektrolityczną powłoką z miedzi $250\mu\text{m}$.

Realizacja uziemienia będzie polegała na wykonaniu zaprojektowanego uziemienia, a następnie przeprowadzeniu pomiarów rezystancji uziomu. Jeżeli zmierzona rezystancja jest większa od wymaganej, uziom należy rozbudować o dodatkowe elementy pionowe.

3.10 Ochrona przeciwporażeniowa

Zastosowano poziom napięcia 3x230/400V, układ sieciowy TN-C po stronie zasilania oraz TN-C po stronie obwodów odbiorczych oświetleniowych,

Dla projektowanych instalacji podstawową ochronę od porażen prądem elektrycznym stanowi izolacja przewodów roboczych.

Poza ochroną podstawową, przewidziano system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej zgodnie z normą N SEP-E-001:

- ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączania zasilania realizowana za pomocą zabezpieczeń w szafach i słupach oświetleniowych,
- obudowa szafy oświetleniowej wykonana w II klasie ochronności,
- złącza słupowe wykonane w II klasie ochronności,
- oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie ochronności,
- system uziemień i połączeń wyrównawczych.

Dla zapewnienia dodatkowej ochrony słupów od porażen prądem elektrycznym, należy w każdym słupie przewód PEN linii zasilającej połączyć trwale (zacisk śrubowy) z zaciskiem ochronnym w słupie.

3.11 Ochrona antykorozyjna

Słupy oraz wysięgniki wykonane jako stalowe należy cynkować od zewnątrz i środka (wewnątrz) powłoką o grubości minimum $80\ \mu\text{m}$ zgodnie z normą PN-EN ISO 1461.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej.

4 UWAGI KOŃCOWE

4.1 Wymagania stawiane urządzeniom

Wszystkie materiały i urządzenia montowane w obszarze inwestycji muszą być dobrej jakości oraz muszą posiadać aktualne atesty, aprobaty techniczne, świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz stosowne certyfikaty - zgodnie z obowiązującymi przepisami, a w szczególności zgodnie z ustawą „Prawo budowlane” oraz muszą być zgodne ze specyfikacją techniczną.

Należy stosować materiały i wyroby nowe, o najwyższych parametrach, spełniające warunki aprobat i kryteriów technicznych dotyczących tych wyrobów.

Zastosowane urządzenia powinny:

- być opisane w języku polskim i oznaczone zgodnie z dokumentacją i obowiązującymi przepisami,
- spełniać wymagania ochrony przeciwporażeniowej oraz przepisy BHP.

Zastosowane urządzenia nie powinny:

- wykazywać uszkodzeń i zanieczyszczeń,
- być źródłem hałasu i drgań o natężeniu większym od dopuszczanego w przepisach.

Stosować materiały wyszczególnione w projektach i kosztorysach, o jakości odpowiadającej publikowanym parametrom znamionowym, zgodnym z wymaganiami obowiązujących norm państwowych PN i IEC oraz przepisów budowy urządzeń elektrycznych.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych do zastosowanych w dokumentacji projektowej pod warunkiem posiadania nie gorszych parametrów technicznych oraz jakościowych. Wszystkie materiały muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

4.2 Wymagania stawiane Wykonawcom

Wykonawca zobowiązany jest:

- przed przystąpieniem do realizacji projektu zapoznać się z uwagami jednostek uzgadniających, a także z uwagami wykonawczymi zawartymi w opisie technicznym i na rysunkach i stosować się do nich w trakcie realizacji projektu,
- wykonać całości prac zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami PN/E, oraz wymaganiami eksploatacyjnymi użytkownika i pod jego nadzorem,
- prace mogą być wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne gr. I (grupy SEP) oraz zaświadczenie o przeszkoleniu w zakresie przepisów BHP,

- osoba kierująca musi posiadać uprawnienia dozoru i uprawnienia budowlane z zakresu sieci i instalacji elektrycznych uprawniające do kierowania robotami,
- instalować urządzeń tylko w trasach i miejscach wytyczonych przez uprawnionego geodetę, zgodnie z planem sytuacyjnym,
- ze względu na prowadzenie prac w terenie uzbrojonym, do prowadzenia prac ziemnych ze szczególną starannością i ostrożnością z zachowaniem zasad BHP oraz do wykonania wykopów ręcznie we wszystkich wymagających tego miejscach,
- roboty zanikające zgłosić do odbioru Inspektorowi Robót Elektrycznych z ramienia Inwestora.
- roboty elektryczne prowadzić po wyłączeniu napięcia w sieci w uzgodnieniu z właściwym zakładem energetycznym (zasilanie),
- na czas budowy kable przebiegające w pobliżu prowadzonych robót ziemnych w przypadku ich odkrycia zabezpieczyć,
- wykonać oraz dostarczyć opis i instrukcje obsługi wykonanej instalacji i zastosowanych urządzeń elektrycznych,
- dostarczyć dokumentację powykonawczą,
- dostarczyć gwarancje na wykonane instalacje,
- dostarczyć wszelkie materiały i elementy pomocnicze niezbędnych do prawidłowego wykonania i funkcjonowania instalacji, zestawienia zawarte w projekcie zawierają tylko materiały podstawowe,
- do koordynacji wykonania swojej instalacji z wykonawcami innych branż,
- wykonywać roboty budowlane starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami budowy urządzeń elektrycznych i normami, prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną, a wszelkie odstępstwa bądź nieprawidłowości należy zgłaszać z wyprzedzeniem projektantowi,
- roboty wykonywać z zachowaniem wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06 lutego 2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- przed włączeniem instalacji pod napięcie, wykonać pomiary sprawdzające, tj. badanie linii kablowych – pomiary rezystancji izolacji żył kabli i ciągłości żył kabli (z podziałem na odcinki), pomiary rezystancji izolacji obwodów niskiego napięcia – dotyczy instalacji w słupach oświetleniowych, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania, pomiary rezystancji uziemienia, badanie ciągłości instalacji uziemiającej, pomiary równomierności obciążenia faz poszczególnych obwodów oraz pomiary luminancji lub natężenia oświetlenia. Po uzyskaniu pozytywnych wyników

pomiarów i prób oraz sprawdzeń poprawnej pracy poszczególnych urządzeń i instalacji, wyniki przekazać Inwestorowi w formie protokołu.

Opracował:

mgr inż. Artur Krempa

Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych
nr ewid.: WKP/IE/0105/19

mgr inż. Artur Krempa

III.TABELE

TABELA 1. Zestawienie montażowe

Lp.	Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość
Oprawy oświetleniowe			
1	Oprawa oświetleniowa IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37,1W / Embellishment plate / 44960 o strumieniu 5805lm oraz temperaturze barwowej 4000°K	szt.	7
2	Oprawa oświetleniowa IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24,3W / Embellishment plate / 449322 o strumieniu 4158lm oraz temperaturze barwowej 4000°K	szt.	6
Słupy oświetleniowe			
3	Słup stalowy h=7m, stożkowy, zbieżny, o przekroju kołowym, ocynkowany	szt.	13
4	Wysięgnik stalowy, 1-ramienny, dł. 2m o kącie nachylenia 5°	szt.	13
5	Fundament prefabrykowany	szt.	13
6	Przewód YDY 2x1,5 (0,6/1,0 kV)	szt.	117
7	Złącze słupowe, izolowane wyposażone we wkładkę bezpiecznikową gG 2A	szt.	117
Linie kablowe			
8	Kabel elektroenergetyczny YAKY 4x25mm ² (0,6/1,0 kV)	m	583
9	Folia koloru niebieskiego szer. 30cm	m	469
10	Oznacznik kablowy	szt.	117
11	Piasek	m ³	35
Rury osłonowe			
12	Rura osłonowa, grubościenna RHDPEp Ø110/6,3	m	26,5
13	Rura osłonowa, karbowana HDPE Ø75	m	11
14	Rura osłonowa, karbowana HDPE Ø50	m	26
Uziomy			
15	Bednarka stalowa, ocynkowana Fe/Zn 30x4	m	583
16	Pręt stalowy, ocynkowany Ø17,2 mm	m	27
Pozostałe			
17	Materiały drobne	kpl.	1

IV.DOBÓR KLAS OŚWIEŹLENIOWYCH

TABELA 2. Parametry doboru klasy M

Parametr	Opcje	Opis		Wartość wagi VW	Do 23:00 Od 5:00	Od 23:00 do 5:00
					Wybrane VW	Wybrane VW
Prędkość	Bardzo wysoka	V ≥ 100 km/h		2		
	Wysoka	70 < v < 100 km/h		1		
	Umiarkowana	40 < v ≤ 70 km/h		-1	-1	-1
	Niska	v ≤ 40 km/h		-2		
Natężenie ruchu		Autostrady, drogi wielopasmowe	Drogi dwupasmowe			
	Wysokie	> 65% max	> 45% max	1		
	Umiarkowane	35% - 65% max	15% - 45% max	0	0	
	Niskie	< 35%max	< 15% max	-1		-1
Rodzaj ruchu	Mieszany z dużym udziałem niezmotoryzowanych			2		
	Mieszany			1		
	Motorowy tylko			0	0	0
Rozdzielenie jezdni	Nie			1	1	1
	Tak			0		
Gęstość skrzyżowań		Gęstość skrzyżowań/km	Rozjazdy, odległość m.wiaduktami, km			
	Duża	> 3	< 3	1	1	1
	Mała	≤ 3	≥ 3	0		
Zaparkowane pojazdy	Tak			1		
	Nie			0	0	0
Luminancja otoczenia	Wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów		1		
	Średnia	Normalna sytuacja		0	0	0
	Niska			-1		
Prowadzenie wzrokowe	Bardzo trudne			2		
	Trudne			1		
	Łatwe			0	0	0
		Suma Vw:			1	-1
		M = 6 - Vw			M5	M6
		Wymagane parametry:				
		L _{SR}		≥0,5 cd/m ²	≥0,3 cd/m ²	
		U _O		≥0,35	≥0,35	
		U _I		≥0,4	≥0,4	
		f _{TI}		≤15%	≤20%	
		R _{EI}		≥0,3	≥0,3	

TABELA 4. Parametry doboru klasy C (skrzyżowania) /do 23:00 oraz od 5:00/

Klasa oświetlenia M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Q_0 [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]								
Klasa C dla $Q_0 \leq 0,05$			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Klasa C dla $0,05 < Q_0 \leq 0,08$		C0	C1	C2	C3	C4	C5*	C5
Klasa C dla $Q_0 \geq 0,09$	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5	C5

* - W projekcie uwzględniono zalecenie stosowania klasy o jeden poziom wyższej tj. C4 ($E_{SR}=10\text{lx}$, $U_0=0,4$).

TABELA 5. Parametry doboru klasy C (skrzyżowania) /od 23:00 oraz do 5:00/

Klasa oświetlenia M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Q_0 [$\text{cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$]								
Klasa C dla $Q_0 \leq 0,05$			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Klasa C dla $0,05 < Q_0 \leq 0,08$		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Klasa C dla $Q_0 \geq 0,09$	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5	C5

TABELA 6. Parametry doboru klasy P (ścieżki pieszo-rowerowe)

Parametr	Opcje	Opis	Wartość wagi VW		Od 23:00 do 5:00
				Wybrane VW	Wybrane VW
Prędkość	Niska	$V \geq 40$ km/h	1	1	1
	B. niska (ruch pieszy)	Prędkość chodu	0		
Natężenie ruchu	Wysokie		1		
	Normalne		0	0	
	Niskie		-1		-1
Rodzaj ruchu	Piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2		
	Piesi, ruch motorowy		1		
	Piesi, rowerzyści		1	1	1
	Piesi		0		
	Rowerzyści		0		
Zaparkowane pojazdy	Tak		1		
	Nie		0	0	0
Luminancja otoczenia	Wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1		
	Średnia	Normalna sytuacja	0	0	0
	Niska		-1		
Rozpoznawanie twarzy	Konieczne		dod. wym.		
	Niekonieczne		-	x	x
Suma Vw:				2	1
$P = 6 - Vw$				P4	P5
Wymagane parametry:					
E_{SR}				≥ 5 lx	≥ 3 lx
E_{MIN}				$\geq 1,0$ lx	$\geq 0,6$ lx

TABELA 7. Parametry doboru klasy P (chodniki)

Parametr	Opcje	Opis	Wartość wagi VW		Od 23:00 do 5:00
				Wybrane VW	Wybrane VW
Prędkość	Niska	$V \geq 40 \text{ km/h}$	1		
	B. niska (ruch pieszy)	Prędkość chodu	0	0	0
Natężenie ruchu	Wysokie		1		
	Normalne		0	0	
	Niskie		-1		-1
Rodzaj ruchu	Piesi, rowerzyści, ruch motorowy		2		
	Piesi, ruch motorowy		1		
	Piesi, rowerzyści		1		
	Piesi		0	0	0
	Rowerzyści		0		
Zaparkowane pojazdy	Tak		1		
	Nie		0	0	0
Luminancja otoczenia	Wysoka	Okna wystawowe, boiska sportowe, reklamy, obszary stacji, magazynów	1		
	Średnia	Normalna sytuacja	0	0	0
	Niska		-1		
Rozpoznawanie twarzy	Konieczne		dod. wym.		
	Niekonieczne		-	x	-x
Suma Vw:				0	0
$P = 6 - Vw$				P6	P6
Wymagane parametry:					
E_{SR}				$\geq 2 \text{ lx}$	$\geq 2 \text{ lx}$
E_{MIN}				$\geq 0,4 \text{ lx}$	$\geq 0,4 \text{ lx}$

V. OBLICZENIA TECHNICZNE**TABELA 8. Bilans mocy**

Lp.	Nazwa odbiornika	Symbol	Oprawa [typ]	Oprawa [moc]	Ilość	Pn	kz	Pi	cos ø	tg ø	Qn	In
			-	W	szt.	kW	-	kW	-		kVAr	A
1	Szafa oświetleniowa SOU 40	SOU 40	-	-	-	0,84	1,00	0,84	0,93	0,40	0,33	1,30
1.2	Obwód 1	Obw. 1	LED	43	10	0,84	1,00	0,84	0,93	0,40	0,33	1,30
				37,1	7							
				24,3	6							

Uwagi:

Przyjęto współczynnik zapotrzebowania $k_z=1$ (praca ciągła).

TABELA 9. Obliczenia elektryczne

Lp.	Odbiornik	Typ kabla	Długość	P_N	U_N	I_B	Miejsce zabezp.	I_N	k_2	I_z	Sprawdzenie warunków kabla				Miejsce zwarcia	t	I_A	Ochrona przeciwporażeniowa (*)	ΔU	
	-	mm ²	m	kW	V	A	-	A	-	A	$I_B \leq I_N \leq I_z$	TAK/ NIE	$I_z \leq 1,45 \cdot I_z$	TAK/ NIE	-	s	A	$Z_s [\Omega] \leq$	%	< 3%
1	SOU 40	YAKY 4x25	8	0,84	400	1,30	ZKP	-	-	-	-	-	-	-	SOU 40	-	-	-	0,01	TAK
1.1	Obw. 1	YAKY 4x25	869	0,84	400	1,30	SOU4	10	1,9	63	$1,3 \leq 10 \leq 62,8$	TAK	$19 \leq 91,1$	TAK	Latarnia 1/5.6.6	0,4	72	3,2	0,68	TAK
1.1.1	Oprawa 1/5.6.6	YDY 2x1,5	9	0,02	230	0,11	Słup 2/14	2	2,1	17	$0,2 \leq 2 \leq 16,5$	TAK	$4,2 \leq 24$	TAK	Oprawa 1/5.6.6	0,4	16	14,4	0,69	TAK

 P_N – moc znamionowa / zainstalowana U_N – napięcie znamionowe I_B – prąd obliczeniowy I_N – prąd znamionowy zabezpieczenia k_2 – współczynnik krotności prądu zabezpieczenia I_z – obciążalność prądowa długotrwała kabla I_2 – prąd zapewniający skuteczne zadziałanie w umownym czasie urządzenia zabezpieczającego ($k_2 \cdot I_N$) Z_s - impedancja pętli zwarcia

t - maksymalny czas wyłączenia

 I_A - prąd zadziałania urządzenia zabezpieczającego ΔU - spadek napięcia

Uwagi:

(1) Doboru kabli dokonano na podstawie normy PN-HD 60364-5-52:2011

(2) Sprawdzenie warunków na podstawie normy PN-HD 60364-4-43:2012

(3) Sprawdzenie ochrony przeciwporażeniowej na podstawie normy PN-HD 60364-4-41:2019

(4) Zabezpieczenia przedlicznikowe oraz obwodowe pozostają bez zmian

(5) Impedancja pętli zwarcia na podstawie pomiarów powykonawczych nie może przekroczyć wartości w tabeli. (*)

TABELA 10. Obliczenia uziemienia

Lp.	Wyszczególnienie		Jedn.	Słup ośw.
1	Przyjęta rezystywność gruntu dla uziomu pionowego	ρ	Ωm	100
2	Długość uziomu pionowego	L	m	4,5
3	Średnica uziomu pionowego	d	m	0,0172
4	Rezystancja pojedynczego uziomu pionowego	RV	Ω	23,51
5	Liczba uziomów pionowych	n	szt.	1
6	Rezystancja uziemienia	RE	Ω	23,51

VI.OBLICZENIA FOTOMETRYCZNE

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

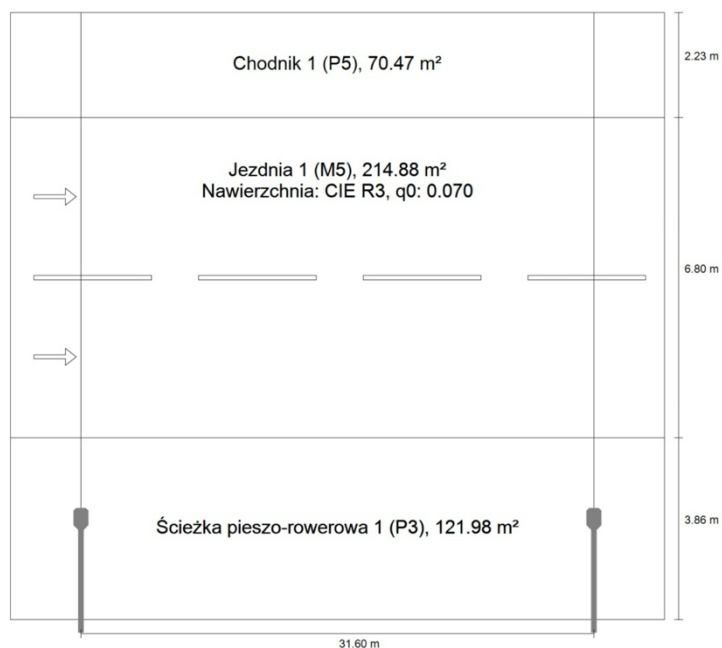
DIALux

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

ul. Jaśminowa



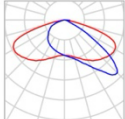
Podsumowanie (do EN 13201:2015)



17

ul. Jaśminowa

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

  			
Producent	Schröder	P	37.1 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37.1W / Embellishment plate / 449602	Φ _{Lampa}	6586 lm
		Φ _{Oprawa}	5806 lm
Wposażenie	1x 30 LEDs 400mA NW 740	η	88.16 %

18

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

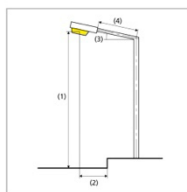
DIALux

ul. Jaśminowa

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37,1W / Embellishment plate / 449602 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	31.600 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.750 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 37.1 W
Moc / trasa	1187.2 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 396 cd/klm ≥ 80°: 73.6 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6
MF	0.80



19

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

ul. Jaśminowa

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P5)	E _m	4.48 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E _{min}	2.31 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	L _m	0.50 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U ₀	0.48	≥ 0.35	✓
	U _i	0.59	≥ 0.40	✓
	Tl	11 %	≤ 15 %	✓
	R _g ⁽¹⁾	0.47	-	
Ścieżka pieszo-rowerowa 1 (P3)	E _m	9.50 lx	[7.50 - 11.25] lx	✓
	E _{min}	2.55 lx	≥ 1.50 lx	✓

(1) instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
ul. Jaśminowa	D _p	0.010 W/kl* m²	-
IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37,1W / Embellishment plate / 449602 (z jednej strony na dole)	D _e	0.4 kWh/m² rok	148.4 kWh/rok

20

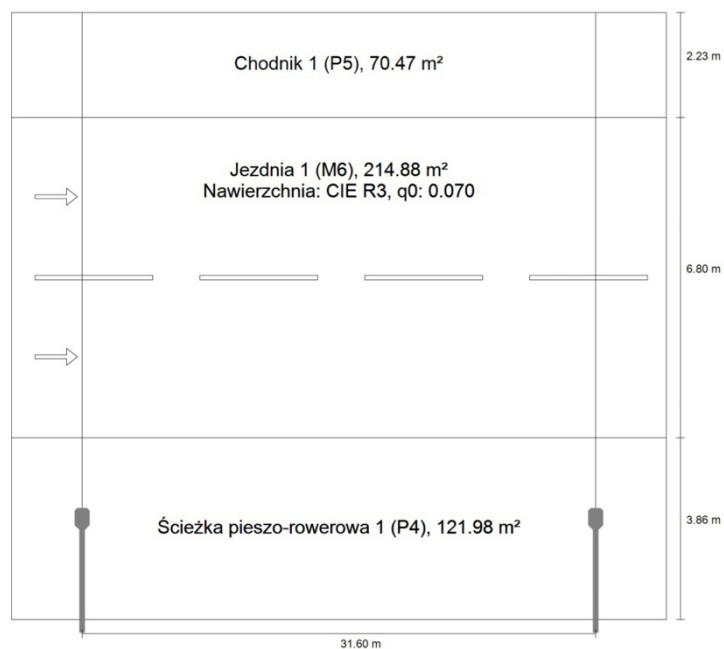
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux



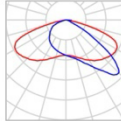
ul. Jaśminowa /redukcja do 70%/

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

21

ul. Jaśminowa /redukcja do 70%/

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

  			
Producent	Schröder	P	26.0 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37.1W / Embellishment plate / 449602	Φ _{Lampa}	4610 lm
		Φ _{Opława}	4064 lm
Wyposażenie	zdefiniowany przez użytkownika	η	88.16 %

22

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

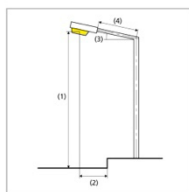
DIALux

ul. Jaśminowa /redukcja do 70%/

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37,1W / Embellishment plate / 449602 (z jednej strony na dole)

Odstęp słupa	31.600 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	-1.750 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 26.0 W
Moc / trasa	832.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 396 cd/klm ≥ 80°: 73.6 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*4
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6
MF	0.80



23

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

ul. Jaśminowa /redukcja do 70%/

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Kontrola
Chodnik 1 (P5)	E _m	3.13 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E _{min}	1.62 lx	≥ 0.60 lx	✓
Jezdnia 1 (M6)	L _m	0.35 cd/m²	≥ 0.30 cd/m²	✓
	U ₀	0.48	≥ 0.35	✓
	U _i	0.59	≥ 0.40	✓
	Tl	10 %	≤ 20 %	✓
	R _g ⁽¹⁾	0.47	-	
Ścieżka pieszo-rowerowa 1 (P4)	E _m	6.65 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	1.78 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
ul. Jaśminowa /redukcja do 70%/	D _p	0.010 W/lk* m²	-
IZYLUM 2 / 5308 / 30 LEDs 400mA NW 740 37,1W / Embellishment plate / 449602 (z jednej strony na dole)	D _e	0.3 kWh/m² rok	104.0 kWh/rok

24

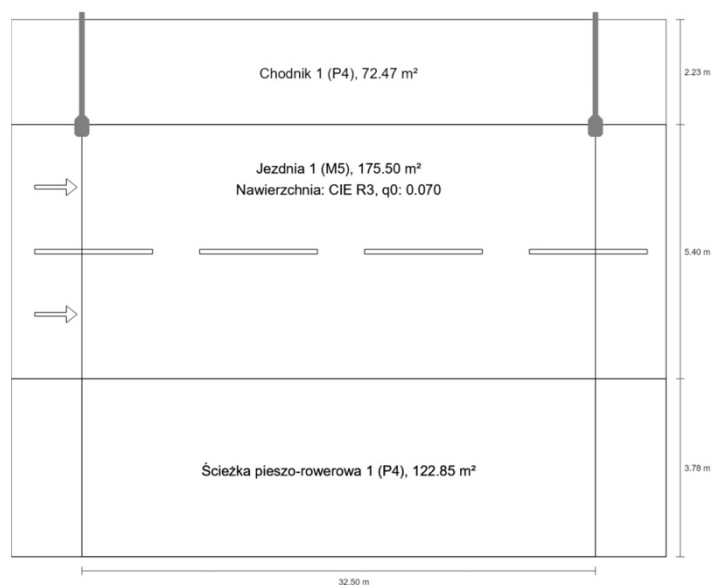
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

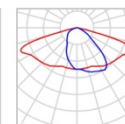
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	Schröder	P	24.3 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24.3W / Embellishment plate / 449322	Φ _{Lampa}	4728 lm
		Φ _{Oprawa}	4159 lm
Oprawa	1x 40 LEDs 200mA NW 740	η	87.97 %

1

2

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

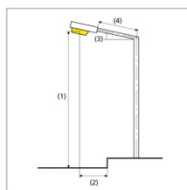
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24,3W / Embellishment plate / 449322 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	32.500 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.002 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 24.3 W
Moc / trasa	753.6 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	≥ 70°: 620 cd/klm ≥ 80°: 75.0 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6
MF	0.80



Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	E _m	6.72 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	2.09 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M5)	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	L _m	0.55 cd/m²	≥ 0.50 cd/m²	✓
	U _o	0.55	≥ 0.35	✓
	U _i	0.56	≥ 0.40	✓
	R _{gl} ⁽¹⁾	0.70	-	
Ścieżka pieszo-rowerowa 1 (P4)	E _m	5.10 lx	[5.00 - 7.50] lx	✓
	E _{min}	2.89 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) instruktywnie, poza oceną

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
ul. Linkowskiego	D _p	0.009 W/kl·m²	-
IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24,3W / Embellishment plate / 449322 (z jednej strony u góry)	D _e	0.3 kWh/m² rok	97.2 kWh/rok

3

4

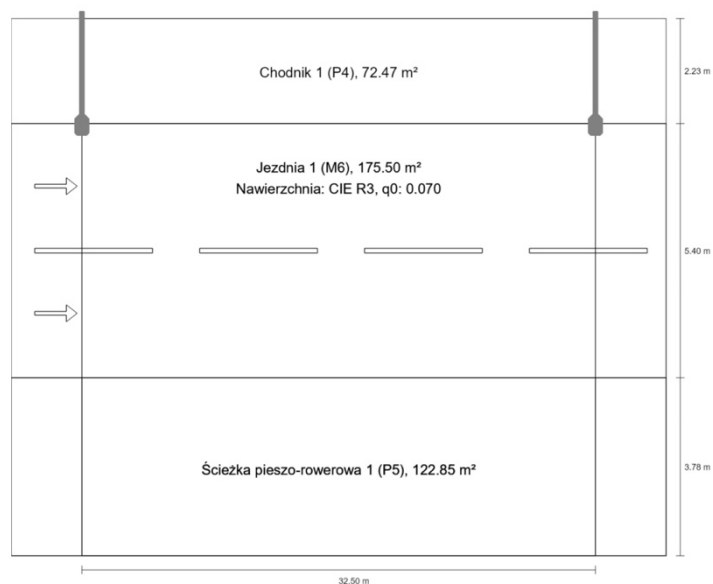
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

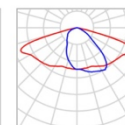
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Podsumowanie (do EN 13201:2015)



Producent	Schröder	P	17.0 W
Nazwa artykułu	IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24.3W / Embellishment plate / 449322	Φ _{Lampa}	3309 lm
		Φ _{Oprawa}	2911 lm
Oprawa	zdefiniowany przez użytkownika	η	87.97 %

1

2

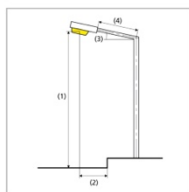
Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24,3W / Embellishment plate / 449322 (z jednej strony u góry)

Odstęp słupa	32.500 m
(1) Wysokość punktu świetlnego	7.000 m
(2) Nawis punktu świetlnego	0.002 m
(3) Nachylenie wysięgnika	5.0°
(4) Długość wysięgnika	2.000 m
Godziny pracy w ciągu roku	4000 h: 100.0 %, 17.0 W
Moc / trasa	527.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Maks. natężenia światła W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	$\geq 70^\circ$: 620 cd/klm $\geq 80^\circ$: 75.0 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Klasa natężenia oświetlenia Wartości natężenia światła w [cd/klm] do obliczania klasy natężenia światła odnoszą się do strumienia świetlnego lampy, zgodnie z EN 13201:2015.	G*3
Klasa wskaźnika ośnienia	D.6
MF	0.80



3

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Podsumowanie (do EN 13201:2015)

Wyniki dla pól oceny

Obliczono współczynnik konserwacji 0.80 dla instalacji.

	Rozmiar	Obliczono	Zad.	Zgodność
Chodnik 1 (P4)	$E_m^{(2)}$	4.70 lx	[4.50 - 6.75] lx	✓
	E_{min}	1.46 lx	≥ 1.00 lx	✓
Jezdnia 1 (M6)	L_m	0.38 cd/m ²	≥ 0.30 cd/m ²	✓
	U_0	0.55	≥ 0.35	✓
	U_i	0.56	≥ 0.40	✓
	TI	13 %	≤ 20 %	✓
	$R_{ft}^{(1)}$	0.70	-	
Ścieżka pieszo-rowerowa 1 (P5)	E_m	3.57 lx	[3.00 - 4.50] lx	✓
	E_{min}	2.03 lx	≥ 0.60 lx	✓

(1) Instruktywnie, poza oceną

(2) Wartość zadana zmieniona przez planistę, odbiegająca od normy

Wyniki dla wskaźników wydajności energetycznej

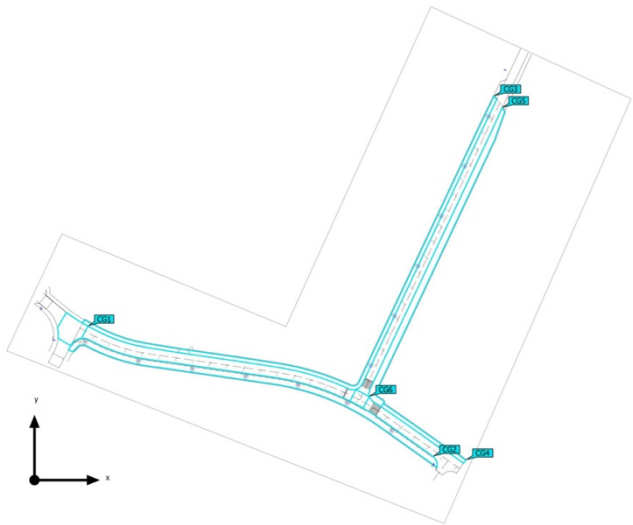
	Rozmiar	Obliczono	Zużycie energii
ul. Linkowskiego /redukcja do 70%/	D_p	0.009 W/kt·m ²	-
IZYLUM 2 / 5303 / 40 LEDs 200mA NW 740 24,3W / Embellishment plate / 449322 (z jednej strony u góry)	D_e	0.2 kWh/m ² rok	68.0 kWh/rok

4

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Teren 1 (Całość)
Obiekty obliczeniowe



Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Teren 1 (Całość)
Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	E	E _{min.}	E _{maks.}	U _o (g _h)	g _z	Indeks
(1) Skrzyżowanie ul. Konwaliowa - Jaśminowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	10.1 lx	5.95 lx	17.2 lx	0.59	0.35	CG1
(4) Ścieżka pieszo-rowerowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	9.72 lx	2.08 lx	35.9 lx	0.21	0.058	CG2
(3) Chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	6.09 lx	1.49 lx	16.9 lx	0.24	0.088	CG3
(3) Chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	4.54 lx	1.30 lx	11.4 lx	0.29	0.11	CG4
(4) Ścieżka pieszo-rowerowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	5.36 lx	2.10 lx	11.3 lx	0.39	0.19	CG5
(2) Skrzyżowanie ul. Jaśminowa - Linkowskiego Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: -0.000 m	12.2 lx	7.49 lx	17.6 lx	0.61	0.43	CG6

Profil użytkownika: Ustawienie wstępne DIALux (5.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

Suchy_Las_Jaśminowa_v1

DIALux

Teren 1 (Redukcja do 70%)

Obiekty obliczeniowe

Powierzchnie obliczeniowe

Właściwości	E	E _{min.}	E _{maks.}	U _o (g ₁)	g ₂	Indeks
(1) Skrzyżowanie ul. Konwaliowa - Jaśminowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	8.15 lx	4.50 lx	12.1 lx	0.55	0.37	CG1
(4) Ścieżka pieszo-rowerowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	7.19 lx	1.45 lx	35.8 lx	0.20	0.041	CG2
(3) Chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	4.27 lx	1.04 lx	11.8 lx	0.24	0.088	CG3
(3) Chodnik Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	3.66 lx	1.30 lx	8.04 lx	0.36	0.16	CG4
(4) Ścieżka pieszo-rowerowa Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: 0.000 m	3.76 lx	1.48 lx	7.93 lx	0.39	0.19	CG5
(2) Skrzyżowanie ul. Jaśminowa - Linkowskiego Poziome natężenie oświetlenia Wysokość: -0.000 m	8.57 lx	5.24 lx	12.3 lx	0.61	0.43	CG6

Profil użytkownika: Ustawienie wstępne: DIALux (S.1.4 Standard (obszar ruchu na zewnątrz))

VII. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys.1 Plan sytuacyjny
Rys.2 Schemat zasilania

skala 1:500