

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I OPIS TECHNICZNY	7
Przedmiot opracowania	8
Podstawa opracowania	8
Zakres opracowania	8
Budowa oświetlenia	9
Stan istniejący	9
Stan projektowany	9
Charakterystyka i kategoria oświetlenia	11
Zestawienia materiałowe montażowe i demontażowe	12
Układanie kabla w ziemi	13
Wymagania ogólne	13
Głębokość ułożenia kabli w ziemi	13
Wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi	13
Skrzyżowanie kabla oświetleniowego z rurociągami wodnymi i kanalizacyjnymi.	13
Skrzyżowania kabla oświetleniowego z innymi kablami energetycznymi.	13
Kolizje projektowanego kabla z istniejącymi sieciami teletechnicznymi.	14
Układanie kabli w osłonach otaczających umieszczonych w ziemi	14
Postanowienia ogólne	14
Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi	14
Ochrona przeciwporażeniowa	14
Uziemienie ochronne	14
Ochrona środowiska	15
Ochrona przeciwpożarowa	15
Obszar oddziaływania obiektu	15
Uwagi końcowe	15
II INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.	16
III OBLICZENIA I ZESTAWIENIA	19
IV RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI	22

1. Warunki ZdiZ Gdańsk	załącznik 1
2. Obliczenia fotometryczne dla projektowanej drogi (słupy 8m)	załącznik 2
3. Obliczenia fotometryczne dla projektowanej drogi (słupy 5m)	załącznik 3
4. Obliczenia fotometryczne dla istniejącego ciągu pieszo-rowerowego	załącznik 4
5. Plan sytuacyjny sieci oświetleniowej	E-01
6. Schemat oświetlenia	E-02
7. Przekrój przez drogę „A-A”	E-03.1
8. Przekrój przez drogę „B-B”	E-03.2
9. Przekrój przez drogę „C-C”	E-03.3

Gdańsk, 30.03.2017

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994.

Prawo budowlane (Dz. U 1994, nr 89, poz. 414 – tekst jednolity z późn. zmianami)

oświadczamy, że niniejszy projekt pt. „Poprawa stanu technicznego ul. Gostyńskiej od ul. Wrześniowej do ul. Otomińskiej” został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi, i zasadami wiedzy technicznej oraz że jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć.

Projektant:

mgr inż. Dominik Piesik

upr. nr POM/0184/POOE/14;

Sprawdzający:

mgr inż. Janusz Fabisiak

upr. Nr 26/Sz/2002

Uprawnienia projektanta

POMORSKA OKRĘGOWA
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
80-800 Gdańsk, al. Wolności 4/106
Tel. 58-324-89-77, fax 58-301 44-98
- 1 -

Gdańsk, dnia 29 grudnia 2014 r.

sygn. akt. 205/POM/OKK/14

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2013 r. poz. 932 ze zm.) i **art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4c** ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.) oraz **§ 10 i § 14 ust. 5** rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2013 r., poz. 267 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
stwierdza, że:

Pan DOMINIK MIKOŁAJ PIESIK
magister inżynier elektrotechniki
urodzony dnia 15.11.1986 r. w Gdyni

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny: POM/0184/POOE/14

do projektowania 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.

Pan Dominik Mikołaj Piesik upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013 r., poz. 1409 ze zm.), w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:

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

II. Na podstawie § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278) uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) do projektowania obiektu budowlanego związanego z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

Pouczenie

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

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:



PRZEWODNICZĄCY

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Niedost
dr inż. Leszek Niedostatkiwicz

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Suligowski
prof. dr hab. inż. Ziemowit Suligowski

CZŁONEK

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Blicharski
inż. Eugeniusz Blicharski

Otrzymują:

- 1. Pan Dominik Mikołaj Piesik
81-640 Gdynia, ul. Sadowa 10
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. aa

Zaświadczenie projektanta o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-JBU-A58-LUN *

Pan Dominik Mikołaj Piesik o numerze ewidencyjnym POM/IE/0057/15
adres zamieszkania ul. Sadowa 10, 81-640 Gdynia
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-13 roku przez:

Franciszek Rogowicz, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



Uprawnienia sprawdzającego



**WOJEWODA
ZACHODNIOPOMORSKI**

Szczecin, dnia 08 stycznia 2002r.

AB.III.HM-7131-43/01

DECYZJA Nr 26/Sz/2002

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 106, poz. 1126 z 2000r. z późn. zmianami), w związku z art. 104 §1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana **Janusza FABISIAKA** z dnia 27. 09. 2001 roku, na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed powołaną przeze mnie komisją

NADAJĘ

Panu mgr inż. elektrykowi **Januszowi FABISIAKOWI**
ur. dnia 14 lutego 1956r. w Bartoszycach

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
DO PROJEKTOWANIA
W SPECJALNOŚCI INSTALACYJNEJ W ZAKRESIE SIECI,
INSTALACJI I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH
I ELEKTROENERGETYCZNYCH
BEZ OGRANICZEŃ**

UZASADNIENIE

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną, powołaną przez Wojewodę Zachodniopomorskiego Zarządzeniem Nr 100/2001 z dnia 29 marca 2001r. posiadania przez Pana **Janusza FABISIAKA** wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności, po uzyskaniu pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji, za pośrednictwem Wojewody Zachodniopomorskiego.

Otrzymują:

1. Pan Janusz Fabisiak
ul. Śniadeckich 22
72-300 Gryfice
2. Główny Inspektor Nadzoru
Budowlanego w Warszawie



WOJEWODA ZACHODNIOPOMORSKI
w/z
Andrzej Durka
WICEWOJEWODA



Zaświadczenie sprawdzające o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-6WX-BU8-S6F *

Pan Janusz FABISIAK o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/3154/02
adres zamieszkania ul. Śniadeckich 22, 72-300 GRZYFICE
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-01-01 do 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-01-03 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

I OPIS TECHNICZNY

1. WSTĘP

Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest dokumentacja projektowa pt.: „Poprawa stanu technicznego ul. Gostyńskiej od ul. Wrześniowej do ul. Otomińskiej”

Podstawa opracowania

- umowa z Inwestorem (Dyrekcja Rozbudowy Miasta Gdańska, ul. Żaglowa 11 Gdańsk);
- podkłady mapowe sytuacyjno – wysokościowe;
- Uzgodnienia z inwestorem.
- Wizja lokalna
- Zaakceptowany projekt wielobranżowy ul. Gostyńskiej opracowany przez biuro projektowe NERET.
- warunki techniczne do projektowania nr UE/11/2015/BN z dnia 05.02.2015 wydane przez Zarząd Dróg i Zieleni w Gdańsku
- normy i przepisy branżowe:
 - Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43 poz. 430)
 - Norma PKN-CEN/TR 13201-1
„Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia”
 - Norma PN-EN 13201-2
„Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe”
 - N-SEP 004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

Projekt budowlany oświetlenia stanowi integralną część projektu wchodzącego w skład dokumentacji projektowej, objętej umową zawartą z Dyrekcją Rozbudowy Miasta Gdańska..

Zakres opracowania

Przedmiotem poniższego projektu jest budowa oświetlenia ulicy Gostyńskiej w zakresie:

- montaż nowych słupów wraz z wysięgnikami i oprawami;
- projektowanie nowych tras kablowych zasilających oprawy;
- wykonanie uziemienia;
- obliczenia;
- demontaż istniejącej sieci oświetlenia

Budowa oświetlenia.

Opis stanu istniejącego, oraz zakresu projektowego dla niniejszego zadania:

Stan istniejący

Istniejąca ulica Gostyńska obecnie nie posiada oświetlenia.

Na ul. Otomińskiej istnieje oświetlenie w wykonaniu kablowym, na słupach stalowych posadowionych na prefabrykowanych fundamentach, oprawy sodowe typu Ambar.

W ramach odrębnego opracowania (projekt pracowni NERET) zaprojektowane zostało oświetlenie na ul. Gostyńskiej od ul. Sierpniowej do ul. Goplańskiej.

Istniejące oświetlenie na ul. Otomińskiej oraz projektowane na ul. Gostyńskiej (wg odrębnego opracowania) jest własnością Zarządu Dróg i Zieleni w Gdańsku (ZDiZ Gdańsk).

Stan projektowany

Z uwagi na poprawę stanu nawierzchni istniejącej drogi i budowę chodnika projektuje się również oświetlenie drogowe, w zakresie:

- Niniejszy projekt stanowi kolejny etap budowy oświetlenia na ul. Gostyńskiej. W związku z tym należy dowiązać się do projektowanych pozostałych etapów (wg odrębnych opracowań)
- Zasilanie linii oświetlenia ulicznego należy wykonać z projektowanego słupa nr 4/2 (wg odrębnego opracowania). Obwód oświetleniowy nr 2 zasilany jest z szafy oświetleniowej SOU zlokalizowanej przy przepompowni (skrzyżowanie ul. Gostyńskiej oraz Kwietniowej). Nie planuje się ingerencji w szafę oświetleniową ani w sposób jej zasilania.
- Obwód nr 2 zasilający latarnie z szafki oświetleniowej wykonać kablami YAKXS 4x35 mm², obwody zabezpieczony jest wkładkami bezpiecznikowymi 10A zwłocznymi.
- W słupach o numerach: 9/2, 11/2, 12/2, 13/2, 14/2, 15/2, 20/2 oraz 26/2 (12.3/1 dawny numer słupa) zastosować tabliczki oświetleniowe podziałowe. W pozostałych słupach zastosować złącza IZK. Kable na tabliczce układać w tzw. „choinkę”. W słupie nr 26/2 (12.3/1 dawny numer słupa) wykonać podział sieci ZDiZ/ZDiZ.
- Projektuje się słupy okrągłe stalowe ocynkowane (średnia grubość ocynku 80um, grubość ścianki min 4mm, spawane niewidocznym spawem wzdłużnym, spełniające wymagania dla II strefy wiatrowej)

Ze względu na znaczne zadrzewienie terenu projektuje się słupy oświetleniowe o zróżnicowanej wysokości. H=8m na terenie otwartym oraz H=5m w terenie gęstego zadrzewienia. Do oświetlenia drogowego zastosowano słupy montowane na prefabrykowanych dedykowanych fundamentach typu F120/43 oraz F100/30 (kolejno dla słupów wysokich i niskich). Fundamenty pomalować w całości abizolem. Fundamenty słupów wysypywać żwirem. Wysokość słupa z wysięgnikiem H=8m lub H=5m, wysięgnik o wysięgu 0,5m, kąt pochylenia oprawy 0°. Stosować wysięgniki pojedyncze lub podwójne. Oprawa powinna być zawieszona na wys. 8 m lub 5 m od powierzchni jezdni. Dopuszcza się zastosowanie innych produktów o takich samych lub lepszych parametrach.

Do oświetlenia istniejącego ciągu pieszo-rowerowego słupy montowane na prefabrykowanych dedykowanych fundamentach typu F100/30. Wysokość słupa H=5m, Oprawa powinna być montowana bezpośrednio na słupie, kąt pochylenia oprawy 0°. zawieszona na wys. 5 m od powierzchni ciągu. Dopuszcza się zastosowanie innych produktów o takich samych lub lepszych parametrach.

- Dla odpowiedniego oświetlenia jezdni oraz chodnika zaprojektowano oświetlenie na oprawach LED w obudowie z aluminium o źródle mocy $P=63W$ oraz $P=38W$ ($P=27W$ do oświetlenia istniejącego ciągu pieszo rowerowego), IP 65, IK 08, II klasa ochronności, zasilanie oprawy 230V, 50Hz. Obudowa oprawy z aluminium o grubości anodowania powyżej 15µm, współczynnik oddawania barw $Ra>70$, z możliwością wymiany poszczególnych paneli świecących LED, o temperaturze barwowej ok. 4000K, o skuteczności świetlnej $n>105$ lm/W. Oprawa powinna zapewniać trwałość 100000 godzin przy zachowaniu 70% strumienia. Każda oprawa powinna być wyposażona w układ elektroniczny umożliwiający redukcję mocy w oparciu o godzinę od godz. 23.00 do godz. 5.00. Układ ten powinien być programowalny przez sterownik CPAnet. Dopuszcza się stosowanie innych opraw i materiałów o takich samych lub lepszych parametrach.
- Projektowane latarnie należy uziemić. W tym celu należy ułożyć bednarkę ocynkowaną typu FeZn 25x4 mm, we wspólnym wykopie z kablem oświetlenia ulicznego, którą należy dołączyć do zacisków uziemiających słupów. Oporność całego uziemienia nie powinna przekraczać $Ra < 10\Omega$. Projektowaną bednarkę podłączyć do zacisku ochronnego słupa znajdującego się w jego wnętrzu. Dodatkowo, należy podłączyć przewodem LgY 10mm² koloru zielono-żółtego zacisk ochronny słupa oraz punkt neutralny na tabliczce oświetleniowej lub złącza IZK. Minimalne wymiary wnętrza słupowej: 100mm x 300mm. Stosować zamknięcie pokryw wnętrza słupowych śrubami M-8 imbusowymi „wpuszczanymi w pokrywę wnętrza słupa”.
- Oprawy na wysięgnikach stalowych ocynkowanych zasilic z tabliczki bezpiecznikowej/ złącza IZK zamontowanej we wnętrzu słupa przewodami YDY-żo 3x2,5 mm², prowadzonych wewnątrz słupów i wysięgników. Oprawy zabezpieczyć bezpiecznikiem topikowym 6 A szybkim. Należy stosować oprawy w II klasie ochronności. Do oprawy **nie wolno** podłączać przewodu PE. Na końcach kabli w słupach oświetleniowych montować głowiczki kablowe termokurczliwe zabezpieczające przed dostaniem się wilgoci do żył kabla.
- Oprawy wyposażone w wewnętrzny reduktor mocy z możliwością określania pory redukcji. Reduktor powinien umożliwiać możliwość programowania przez sterownik CPAnet.
- Słupy lokalizować tak aby lico słupa znajdowało się w odległości co najmniej 1,0 metra od krawędzi drogi nieograniczonej krawężnikami oraz 0,5 metra od krawędzi drogi ograniczonej krawężnikami zgodnie z planem sytuacyjnym. W razie konieczności należy wykonać przycięcie drzewostanu tak aby korony drzew nie przeszkadzały w oświetlaniu drogi.
- Na trasie kabli energetycznych, przy słupach oświetleniowych oraz szafkach oświetleniowych zagęszczać grunt zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia Is większy lub równy 0,97. Wykonać badanie zagęszczenia gruntu i przedstawić protokoły z pomiarów zagęszczenia gruntu komisji odbiorowej.
- Wykonać pomiary temperatury barwowej światła i protokół z pomiarów dostarczyć komisji odbioru robót przebudowy oświetlenia.
- Słupy powinny spełniać wymagania normy PN-EN 12767 dotyczącej bezpieczeństwa biernego.
- W terenie gęsto zadrzewionym kable należy prowadzić tak, aby nie naruszyć korzeni drzew. Przed wykonaniem robót należy zweryfikować bezkolizyjność projektowanej trasy kabla oraz lokalizację słupów oświetleniowych.

**STANDARD WYKONANIA ROBÓT ZGODNIE Z PUNKTEM B WARUNKÓW
TECHNICZNYCH nr UE/11/2015/BN z dnia 05.02.2015**

Charakterystyka i kategoria oświetlenia

Podstawowym elementem mającym na celu prawidłowe rozwiązanie oświetlenia we wszystkich jego aspektach jest ustalenie właściwej i jednoznacznej kategorii oświetlenia, w zależności od charakterystyki technicznej i funkcjonalnej drogi.

Dobór parametrów i wymagań oświetleniowych dla poszczególnych klas dróg następuje po zaszeregowaniu ich do odpowiedniej kategorii oświetlenia. Zgodnie z normą PKN-CEN/TR 13201-1 „Oświetlenie dróg. Część 1 zalecana klasa oświetlenia to **CE4** dla drogi oraz **S4** dla chodnika.

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 13201-2 wymagania dla klasy oświetlenia CE4 są następujące:

- E_{sr} – 10,0 lx
- $U_{\text{O (min)}}$ – 0,4

Zgodnie z Polską Normą PN-EN 13201-2 wymagania dla klasy oświetlenia S4 są następujące:

- E_{sr} – 5,0 lx
- E_{min} – 1,0 lx

gdzie:

E_{sr} – średnia natężenie oświetlenia

E_{min} – minimalne natężenie oświetlenia

U_{O} – równomierność ogólna luminancji, stosunek najniższej do średniej wartości luminancji powierzchni drogi, wyznaczonej wzdłuż linii biegnącej środkiem pasa ruchu

Zestawienia materiałowe montażowe i demontażowe**ZDiZ Gdańsk- demontaż**

Lp.	element	ilość
1	Słup stalowy h=8m z wysięgnikiem, wyposażeniem i fundamentem	1szt.
2	Słup stalowy h=8m z wysięgnikiem, wyposażeniem i fundamentem (do ponownego montażu)	1szt.
3	oprawa sodowa Ambar 2	4szt.
4	Złącza typu IZK (w słupie nr 12.3/1)	1 kpl.
4	Linia kablowa YAKXS 4x35	32m

ZDiZ Gdańsk- montaż

Lp.	element	ilość
1	Słup oświetleniowy stalowy drogowy z wyposażeniem (całkowita wysokość słupa wraz z wysięgnikiem H=8m)	4szt.
2	Słup oświetleniowy stalowy drogowy z wyposażeniem (z demontażu)	1szt.
3	Słup oświetleniowy stalowy drogowy z wyposażeniem (całkowita wysokość słupa wraz z wysięgnikiem H=5m)	18 szt.
4	Słup oświetleniowy stalowy parkowy z wyposażeniem (całkowita wysokość słupa bez wysięgnika H=5m)	6 szt.
5	Fundament prefabrykowany betonowy F120/43	4 szt.
6	Fundament prefabrykowany betonowy F100/30	24 szt.
7	Wysięgnik stalowy jednoramienny typu 0,5/0st	21 szt.
7	Wysięgnik stalowy dwudnoramienny typu 0,5/50t	1 szt.
8	Oprawa oświetleniowa LED 63W 4000K	7 szt.
8	Oprawa oświetleniowa LED 38W 4000K	19 szt.
9	Oprawa oświetleniowa LED 27W 4000K	6 szt.
10	Kabel YAKXS 4x35mm ² + FeZn 25x4	762 m
11	Uziemienia prętowe pionowe 3/4" L=6m	10 kpl.
12	Rury ochronne przewiertowe typu rhdpel10	95m
13	Rury ochronne osłonowe typu hdpe110	103m
14	Złącze IZK	20 szt.
15	Tabliczka bezpiecznikowa podziałowa	8 szt.
16	Płyta ażurowa zabezpieczająca skarpę przy lampie	2 kpl.

Układanie kabla w ziemi

Wymagania ogólne

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 10 cm, następnie warstwą piasku lub rodzimego gruntu co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego o kolorze niebieskim. Folia powinna znajdować się nad ułożonym kablem na wysokości nie mniejszej niż 25 cm i nie większej niż 35 cm.

Kable należy oznaczyć poprzez zamontowanie trwałych oznaczników na kablach w sposób określony w normie: co 10 metrów oraz przy wejściach do rur oraz przy skrzyżowaniach. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy zawierające: symbol i numer ewidencyjny linii, oznaczenie kabla, znak użytkownika kabla, rok ułożenia kabla. W przypadku skrzyżowań oznaczenia linii krzyżujących powinny znajdować się na tej samej wysokości. Kable układać poza częścią jezdni przeznaczoną do ruchu kołowego w odległości co najmniej 50 cm od krawężnika jezdni lub jej granicy. Promień gięcia kabla powinien być większy niż 20 krotna zewnętrzna średnica kabla.

Ułożenie bednarki uziemiającej należy wykonać w tym samym wykopie, w którym ułożono kabel, bednarkę należy zakopać w dnie rowu kablowego na głębokości co najmniej 10 cm i przesunąć w poziomie o 15 cm od kabla. Słupy należy ustawiać tak, aby lico słupa było w odległości co najmniej 0,5 m od krawężnika lub 1,0m od granicy jezdni nieograniczonej krawężnikami. Najmniejsze dopuszczalne pozioma odległości linii kablowej oświetleniowej od części podziemnych linii napowietrznych powinna wynosić 80 cm.

Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadle od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm - kabli oświetleniowych ułożonych w ziemi, z wyjątkiem kabli ułożonych na użytkach rolnych.
- 50 cm - ułożonych pod chodnikami, drogą rowerową itp.
- 90 cm – ułożonych na użytkach rolnych.

Jeżeli głębokości te nie mogą być zachowane, np., przy skrzyżowaniu lub obejściu urządzeń podziemnych, to dopuszczalne jest ułożenie kabla na mniejszej głębokości, jednak na tym odcinku kabel należy chronić osłoną otaczającą.

Wykonanie skrzyżowań z drogami kołowymi

Skrzyżowania kabli z drogami kołowymi należy wykonać zgodnie z normą N SEP – E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 1m. Osłony otaczające powinny wystawać poza:

- krawężnik lub krawędź jezdni na długość co najmniej 50 cm z każdej strony
- rów odwadniający lub nasyp drogi co najmniej 100 cm z każdej strony

Skrzyżowanie kabla oświetleniowego z rurociągami wodnymi i kanalizacyjnymi.

Skrzyżowanie kabla z rurociągami wodnymi i kanalizacyjnymi wykonać nad rurociągami, zachować odległości między rurociągiem a kablem min. 50 cm. Kable w miejscu skrzyżowania chronić rurą ochronną HDPE 110 zgodnie z opisem na planie na długości po min 0,5 m z każdej strony skrzyżowania

Skrzyżowania kabla oświetleniowego z innymi kablami energetycznymi.

Kable w miejscu krzyżowania chronić rurą ochronną HDPE 110 zgodnie z opisem na planie na długości po min 0,5 m z każdej strony skrzyżowania.

Kolizje projektowanego kabla z istniejącymi sieciami teletechnicznymi.

Przy skrzyżowaniach projektowanych kabli z siecią teletechniczną należy chronić kable umieszczając je w rurze HDPE 110 wg planu, na długości 0,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Odległość pionowa między osłoniętym kablem a kanalizacją techniczną min 0,2m.

Układanie kabli w osłonach otaczających umieszczonych w ziemi

Postanowienia ogólne

Osłony otaczające ułożone w ziemi powinny być ze sobą szczelnie połączone tak, aby nie przedostawała się do ich wnętrza woda i aby nie były zamulane. Średnica wewnętrzna osłony otaczającej powinna być równa co najmniej 1,5-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, jednak nie mniejsza niż 50 mm. W przypadku ułożenia kilku kabli w jednej osłonie otaczającej powierzchnia otworu nie powinna być mniejsza niż trzykrotna suma powierzchni przekrojów ułożonych kabli.

Miejsca wprowadzenia kabli do osłon otaczających powinny być uszczelnione, a kable zabezpieczone przed uszkodzeniem. Uszczelnienie rur osłonowych wykonać z materiałów nie podlegających biodegradacji i starzeniu.

Głębokość umieszczenia osłon otaczających w ziemi

Głębokość umieszczenia osłon otaczających kabli oświetleniowych w ziemi, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni osłony linii kablowej powinna wynosić co najmniej:

40 cm - przy układaniu kabli pod chodnikami,

1m - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

Dopuszcza się zmniejszenie podanych głębokości, jeżeli wymusza to:

- konstrukcja istniejących budowli na trasie kabla,
- przeszkoda, której nie można usunąć lub obejść z zachowaniem powyżej podanych odległości.

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochronę przed porażeniem należy wykonać zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364. Jako środek dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej przewidziano SAMOCZYNNE WYŁĄCZANIE – układ sieciowy TN-C.

Wewnątrz każdej latarni, na tabliczce bezpiecznikowej rozdzielono przewód PEN na PE i N (układ sieciowy TNS). Do zacisku wyrównawczego podłączyć metalicznie wszystkie metalowe elementy nie będące normalnie pod napięciem (za wyjątkiem oprawy).

Przewód PE nie należy łączyć z obudową oprawy.

Każda z latarni podlega uziemieniu. Do wykonania uziomu zastosowano bednarkę ocynkowaną FeZn 25 x 4 ułożoną w rowie obok kabla.

Po zrealizowaniu projektu należy sprawdzić w terenie skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej, a stosowane protokoły przedstawić przed oddaniem instalacji do eksploatacji Inwestorowi.

Uziemienie ochronne

Po ułożeniu kabli, wykonaniu nasypiania warstwy ziemi na instalację kablową oraz ułożeniu folii ostrzegawczej koloru niebieskiego należy wykonać uziemienie przewodu PEN w rowie kablowym z bednarki ocynkowanej FeZn 25x4mm.

Łączenie bednarki należy dokonać za pomocą spawania. Miejsce spawania po oczyszczeniu należy zabezpieczyć na gorąco np.: lepikiem.

Uziemienie należy podłączyć pod każdy słup oświetleniowy oraz każdy dopuszczalny uziom napotkany podczas kopania rowu kablowego celem wyrównania potencjałów.

Wykonać dodatkowe uziemienia oznaczonych słupów za pomocą uziomów pionowych prętowych miedzianych wbitych w grunt $\frac{3}{4}$ " o długości L=6 m typu Galmar.

Oporność uziemienia nie może być większa niż 10 Ω , w przypadku nie uzyskania powyższej wartości wbić dodatkowe pręty tego samego typu aż do uzyskania wymaganej wartości uziemienia. Pionowe pręty należy łączyć między sobą systemem gwintowym. Pionowe pręty należy podłączyć przez spawanie do układanej wraz z kablami uziemiającej bednarki.

Ochrona środowiska

Elektroenergetyczną linię kablową, zaprojektowano z materiałów podlegających przetworzeniu i utylizacji po zakończonym okresie eksploatacji.

Wycinka istniejącego drzewostanu przewidziana jest w opracowaniu branży drogowej.

Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 16.06.2003r. ze zmianami z dnia 16.07.2009 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Rozdział 2 „Zakres i zasady uzgadniania projektu budowlanego”), niniejsza dokumentacja nie wymaga uzgodnienia pod względem ochrony przeciwpożarowej.

Obszar oddziaływania obiektu

Ograniczenia, jakie wynikają z możliwości zagospodarowania lub zabudowy terenu nieruchomości znajdujących się na trasie projektowanej elektroenergetycznej linii kablowej oraz uregulowania odnoszące się do odległości innych obiektów i granic nieruchomości, stanowią przepisy z zakresu budowy elektroenergetycznych linii kablowych i ochrony przeciwporażeniowej:

Z przepisów tych wynika, że projektowana linia kablowa niskiego napięcia nie powoduje ograniczenia w możliwości zagospodarowania lub zabudowy sąsiednich nieruchomości. Nieruchomości te nie znajdują się w obszarze oddziaływania planowanego obiektu.

Uwagi końcowe

1. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz przepisami BHP i p.poż
2. Po wykonaniu linii kablowej wykonać pomiary elektryczne, a wyniki zaprotokołować i przekazać Inwestorowi.
3. Wytyczenie linii kablowych oraz ich inwentaryzację powykonawczą, zlecić uprawnionej jednostce geodezyjnej.
4. Wykopy ziemne w pobliżu istniejącego uzbrojenia terenu wykonać ręcznie i pod nadzorem przedstawiciela sieci.
5. Całość prac wykonać zgodnie z projektem zagospodarowania terenu z uwzględnieniem uwag zawartych w protokołach uzgodnień.
6. Stosować materiały i urządzenia posiadające certyfikaty i deklaracje zgodności.
7. Teren po przeprowadzonych robotach ziemnych, doprowadzić do stanu pierwotnego.
8. Całość prac elektrycznych, zgłosić do przeglądu i odbioru końcowego.

II INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego.

Dokumentacja projektowa oświetleni obejmuje roboty w zakresie:

- montaż i stawianie słupów linii oświetlenia ulicznego,
- montaż instalacji kablowej niskiego napięcia zasilającej sieć oświetlenia ulicznego,
- montaż osprzętu oświetleniowego – wysięgników, opraw, szafy licznikowej, oświetleniowej i fundamentów prefabrykowanych.
- osłona kabli lub innej sieci podziemnej rurami typu hdpe lub rhdp

2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.

W obszarze inwestowania występuje: konstrukcja szosy, napowietrzne sieci elektroenergetyczne, kablowe sieci energetyczne, telekomunikacyjne i sieci kanalizacyjne, gazowe, sanitarne i wodociągowe.

3. Elementy zagospodarowania terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Na trasie budowy sieci oświetlenia ulicznego występują linie i sieci podane wyżej, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia pracowników firmy wykonującej inwestycję. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określają skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania.

Zagrożenia, jakie mogą powstać w trakcie realizacji to:

- Prowadzenie robót w pasie drogowym z nieprzerwanym ruchem kołowym.
- Prace na wysokości ponad 2 m, związane np.: z montażem słupów oświetleniowych wraz z osprzętem przy użyciu podnośnika samochodowego.
- Prace w pobliżu czynnych linii energetycznych, teletechnicznych i sieci wodociągowej.
- Wykopy fundamentowe oraz wykopy rowu pod kabel o głębokości do 2 m.

4. Sposób prowadzenie instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Pracownicy zatrudnieni przy montażu urządzeń oświetlenia ulicznego powinni posiadać przeszkolenie w zakresie BHP (wstępne , okresowe, stanowiskowe) oraz powinni otrzymać odpowiedni instruktaż na konkretnym stanowisku pracy.

Budowa linii nadziemnych i podziemnych charakteryzuje się występowaniem robót o zwiększonym zagrożeniu z punktu widzenia bezpieczeństwa i higieny pracy. Z tego względu ściśle przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP stanowi szczególnie odpowiedzialne zadanie dla personelu nadzoru i wszystkich pracowników zatrudnionych w tej dziedzinie. Przepisy BHP ujęte w odpowiednich dokumentach normatywnych obowiązują wykonawców robót oraz pracowników nadzorujących i kierujących robotami bezpośrednio i pośrednio. Pracownicy powinni znać odpowiednie zasady BHP w zakresie zajmowanego stanowiska lub wykonywanych robót. Przyjęcie do wiadomości i dokładną znajomość przepisów powinien potwierdzić swoim podpisem.

Należy przeprowadzić dodatkowy instruktaż w sprawie:

- trybu dopuszczenia do pracy przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych;
- określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia;
- określenie środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń;
- określenie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem osób odpowiedzialnych za nadzór;
- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów urządzeń na terenie budowy;
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zabezpieczających niebezpieczeństwom wynikających z wykonywania robót budowlano - montażowych ;
- wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikających z wykonania 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.

5. Wykonawca winien przed przystąpieniem do robót opracować projekt organizacji ruchu na czas budowy, sygnalizacji i zatwierdzić u zarządcy pasa drogowego;
- ustalić zasady dopuszczeń do pracy przy czynnych urządzeniach elektroenergetycznych;
 - opracować projekt oznakowania pasa drogowego i zatwierdzić u zarządcy pasa drogowego;
 - sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniający specyfikę obiektu budowlanego, warunki prowadzenia:
 - a. plan zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych, sprzętu ratunkowego;
 - b. zakres robót i kolejność poszczególnych etapów robót;
 - c. informacje dotyczące wydzielania i oznakowania miejsca prowadzenia robót stwarzających zagrożenie.
- Oznakowanie zorganizować zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami.

III OBLICZENIA I ZESTAWIENIA

I Obliczenia skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

1.1. Transformator - RT, XT:			
$S_N =$	0,16	MVA	
$U_N =$	0,4	kV	
$R_T =$	20,0	mΩ	$X_T =$ 40,3 mΩ
1.2. Linia kablowa z transformatora do ZKP (YAKXS 4x120):			
$R_0 =$	0,250	Ω/km	$X_0 =$ 0,067 Ω/km
$L =$	0,075	km	
$R_{LK1}(0,4) = R_0 \cdot 2L$		$X_{LK1}(0,4) = X_0 \cdot 2L$	
$R_{LK1} =$	37,50	mΩ	$X_{LK1} =$ 10,05 mΩ
1.3. Linia kablowa z ZKP do SOU (YAKXS 4x35):			
$R_0 =$	0,860	Ω/km	$X_0 =$ 0,080 Ω/km
$L =$	0,005	km	
$R_{LK1}(0,4) = R_0 \cdot 2L$		$X_{LK1}(0,4) = X_0 \cdot 2L$	
$R_{LK1} =$	8,60	mΩ	$X_{LK1} =$ 0,80 mΩ
1.4. Linia kablowa do najbardziej oddalonej latarni obwodu nr 2 nr 26/2 (YAKXS 4x35):			
$R_0 =$	0,860	Ω/km	$X_0 =$ 0,080 Ω/km
$L =$	0,708	km	
$R_{LK2}(0,4) = R_0 \cdot 2L$		$X_{LK2}(0,4) = X_0 \cdot 2L$	
$R_{LK2} =$	1217,76	mΩ	$X_{LK2} =$ 113,28 mΩ
1.5. Warunek na tabliczce bezpiecznikowej słupowej latarni nr 26/2:			
$Z_g = \sqrt{(\sum R)^2 + (\sum X)^2}$		$\sum R =$ 1283,86 mΩ	$\sum X =$ 164,43 mΩ
$Z_g =$	1294,35 mΩ	$U_0 =$	230 V
$I_a \leq \frac{U_0}{Z_g}$		$I_a = U_0 / Z_g =$ 177,7 A	
Zabezpieczenie w SO: 10A gG 10A		$I_a =$	43 A
ochrona jest skuteczna			

Po zbilansowaniu projektowanej mocy zainstalowanej stwierdza się, że łączna moc szczytowa nie przekroczy mocy przyłączeniowej 12,5kW:

istniejąca moc obwodu nr 1: $P_1=1,77\text{kW}$
projektowana moc obwodu nr 2: $P_2=1,55\text{kW}$

$$\underline{P_s = (1,77+1,55)=3,32 \text{ kW}}$$

a. Dobór zabezpieczeń i przewodów.

- prąd obliczeniowy dla rozdzielnic oświetleniowej SOU wynosi:

$$I_{\text{SOU}} = 3,32 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,91) = 5,2 \text{ A}$$

- prąd obliczeniowy dla obwodu oświetleniowego nr 2 wynosi:

$$I_2 = 1,55 / (1,73 \cdot 400 \cdot 0,91) = 2,3 \text{ A}$$

Dobrano zabezpieczenie na wyjściu bezpiecznik topikowy $I_b=10\text{A}$

Dobrano kabel YAKXS 4x35mm² o obciążalności długotrwałej $I_{dd}=80\text{A}$

b. Obliczenie spadków napięć.

Spadek napięcia na odcinku SOU- oprawa oświetleniowa nr 26/2

(długość obwodu 708m, kabel YAKXS 4x35):

$$U\% = 1550 \cdot 708 \cdot 100 / (33 \cdot 35 \cdot 400 \cdot 400) = 0,78\%$$

Całkowity spadek napięcia nie przekracza dopuszczalnego

$$U\% = 0,78\% < 3\%$$

Obliczony spadek napięcia jest mniejszy od dopuszczalnego spadku napięcia $\Delta U\% < 3\%$

IV RYSUNKI I ZAŁĄCZNIKI

Załącznik nr 1

Warunki ZdiZ Gdańsk



ZARZĄD DRÓG I ZIELENI W GDAŃSKU

Warunki techniczne nr UE/11/2015/BN
projektowania, wykonania i przekazania w użytkowanie oświetlenia
ul. Gostyńskiej w Gdańsku
z dnia 05.02.2015r.



A. WARUNKI PROJEKTOWANIA

1. Projekt oświetlenia opracować zgodnie z PN – EN 13201: 2007 Oświetlenie dróg, na aktualnych mapach do celów projektowych, zawierających rozwiązania branży drogowej, z zaznaczonym pasem drogowym.
2. W przypadku wyjścia kabli poza pas drogowy należy uzyskać zgody właścicieli działek zgodnie z załącznikiem nr 8
3. Przewidzieć oświetlenie wszystkich dróg, ciągów pieszych i rowerowych objętych projektem drogowym.

Zasilanie i pomiar energii

4. Zasilanie istniejącego oświetlenia przewidzieć z: projektowanej szafki oświetleniowej zlokalizowanej w pasie drogowym ul. Gostyńskiej na skrzyżowaniu z ul. Kwietniową.
5. O warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej wystąpić do ENERGA OPERATOR S.A. na moc przyłączeniową 12,5 kW. Należy zachować selektywność zabezpieczeń.
6. W przypadku, gdy odległość pomiędzy szafką licznikową a oświetleniową jest większa niż 20m należy zaprojektować zabezpieczenie zalicznikowe (o wartości min. 20A) z uwzględnieniem selektywności zabezpieczeń.

Szafki oświetleniowe

7. Szafkę oświetleniową zaprojektować zgodnie ze schematem (załącznik nr 4).
8. Szafki wolnostojące w obudowie z tworzywa sztucznego, 6 polowe (obwodowe) w wykonaniu wandaloodpornym na fundamencie betonowym z uwzględnieniem strefy przemarzania dla Wybrzeża wynoszącej 1 m. Zamykane na zamek „baskwilowy” z wyłącznikiem krańcowym otwarcia drzwiczek podłączonym do CPAnet.
9. Czujkę przekaźnika zmierzchowego zaprojektować na słupie oświetleniowym najbliższym szafki oświetleniowej.
10. Szafki oświetleniowe sytuować w pasie drogowym poza chodnikiem.
11. Zapewnić min. 2 rezerwowe obwody oświetlenia.
12. Szafkę oświetleniową obudować cegłami z daszkiem betonowym z dodatkowymi drzwiami metalowymi z blachy o grubości min. 5mm i zamknięciem na kłódkę.
13. Dopuszcza się zastosowanie innego systemu sterowania spełniającego wymagania CPAnet oraz bezpłatnego dostępu do parametrów systemu z poziomu przeglądarki internetowej.

Sieć oświetleniowa

14. Przyjąć do obliczeń klasę oświetlenia CE4 dla jezdni i S4 dla chodników.
15. Wykonać obliczenia fotometryczne dla oświetlenia bez redukcji mocy i z redukcją mocy (przyjmując niższą klasę oświetlenia drogi). Przyjąć współczynnik utrzymania MF=0,8.
16. Zastosować kable oświetleniowe aluminiowe YAKXS o przekroju nie mniejszym niż 25mm² w układzie sieci TN-C. Uziemiać każdy słup.
17. W przypadku konieczności lokalizacji słupów oświetleniowych w pobliżu linii napowietrznej SN lub WN nanieść linie rozgraniczające pole bezpiecznej pracy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47z 2003r. poz. 401), opracować i uzgodnić z ENERGA OPERATOR S.A. instrukcję eksploatacji oświetlenia oraz zaprojektować słupy łamane z linką.

Siedziba: ul. Partyzantów 36, 80-254 Gdańsk
tel.: 58 341 20 41, fax: 58 341 67 58,
e-mail: info@zdi-z.gda.pl ; www.zdi-z.gda.pl

B. Noh

18. Oprawy oświetleniowe obciążyć równomiernie trzema fazami i pokazać na schemacie sieci oświetleniowej.
19. Na istniejących słupach zlokalizowanych w pasie drogowym ul. Gostyńskiej o nr. 12.3/1 do 12.6/1 wymienić oprawy na takie jak dla projektowanej dalszej części w/w drogi.
20. Oprawy na istniejących słupach nr. 12.3/1 do 12.6/1 zasilić z projektowanej szafki oświetleniowej. W słupie nr. 12.3/1 zastosować tabliczkę podziałową a projektowane oświetlenie połączyć na podziale z istniejącym oświetleniem ulicy: Gostyńskiej (słup oświetleniowy nr. 12.3/1).
21. Na etapie projektowania uwzględnić oświetlenie ok. 120m ciągu pieszo-rowerowego biegnącego od ul. Gostyńskiej do ul. Egierowskiej.

Konstrukcje wsporcze (słupy, wysięgniki)

22. Projektować słupy okrągłe stalowe ocynkowane jak na dalszej części ul. Gostyńskiej od strony ul. Otokińskiej (średnia grubość ocynku 80µm), o grubości ścianki minimum 4mm, spawane niewidocznym spawem wzdłużnym, spełniające wytrzymałość na II strefę wiatrową. Pomalować podstawy słupów do wysokości 30 cm farbą antykorozyjną polimerową.
23. Przyjąć wysokość słupów jak istniejące na ul. Gostyńskiej wysięgnikiem.
24. Minimalne wymiary wewnętrzne 100x300mm.
25. Przewidzieć linię opraw w jednakowej odległości od osi jezdni. W okolicy zatok autobusowych i parkingowych zastosować wysięgniki zapewniające jednakową odległość opraw od osi jezdni.
26. Załączyć zwymiarowane przekroje poprzeczne z naniesioną lokalizacją słupów z podaniem rzędnych zaprojektowanego ułożenia kabli, rzędnych terenu istniejącego i rzędnych docelowych terenu, z uwzględnieniem skrajni drogowej (zgodnie z załącznikiem nr 6).
27. Zapewnić pole obsługi w promieniu 80cm od wnek słupowych zlokalizowanych na skarpach, na obiektach inżynierskich i przy barierkach.
28. W przypadku konieczności lokalizacji słupów oświetleniowych przy skarpie grunt wokół słupów zabezpieczyć na długości 1,5m płytami ażurowymi (zgodnie z załącznikiem nr 6).

Oprawy i źródła światła.

29. Projektować oprawy LED w obudowie z aluminium o grubości anodowania powyżej 15 µm, współczynnik oddawania barw $R_a > 70$, z możliwością wymiany poszczególnych paneli świecących LED, o temperaturze barwowej 3500-4300°K, o skuteczności $\eta \geq 105$ lm/W. Zapewnić trwałość 100000h przy zachowaniu 70% strumienia. Stopień szczelności oprawy IP66, II klasa ochronności. Stosować statecznik elektroniczny umożliwiający redukcję mocy w oprawie.

Uzgodnienie projektu

30. Uzgodnić z Działem Energetycznym ZDiZ Gdańsk projekt budowlany oświetlenia w wersji papierowej i elektronicznej (PDF i dwg) zawierający: niniejsze warunki, warunki przyłączeniowe, opis, plan sytuacyjny, schemat oświetlenia, schemat i widok szafki oświetleniowej, obliczenia elektryczne, zwymiarowane przekroje poprzeczne usytuowania słupów i kabli, zestawienie podstawowych materiałów projektowanych i demontowanych.
31. Zamieścić zapis w projekcie: standard wykonania robót zgodnie z punktem B warunków technicznych nr UE/11/2015/BN z dnia 05.02.2015r.

B. WARUNKI WYKONANIA ROBÓT OŚWIETLENIOWYCH

Szafki oświetleniowe

32. Szafki oświetleniowe – prefabrykowane, posadowić na wysokość 30cm nad poziom terenu. Fundamenty prefabrykowane w całości pomalować abizolem i do wysokości minimum 30cm nad poziom terenu należy zabezpieczyć elastomerem lub inną masą odporną na odchody zwierząt. Dno wewnątrz szafki wysypać keramzytem (gr. 15cm)
33. Numer szafki oświetleniowej, nadany przez Dział Energetyczny (na etapie realizacji), namalować od strony jezdni oraz wewnątrz szafki. Poniżej namalować napis ZDiZ.

Strona 2 z 4

B. Piasek

- 34. W szafce umieścić załaminowany schemat sieci i szafki oświetleniowej.
- 35. Teren przed szafką oświetleniową utwardzić płytkami chodnikowymi.

Sieć oświetleniowa

- 36. Przyjąć układanie kabli oświetleniowych zgodnie z N SEP-E-004.
- 37. Na kablach oświetleniowych w odstępach co 10 m stosować opaski kablowe z tworzywa z trwale wygrawerowanymi danymi: „OŚWIETLENIE”, „ZDiZ”, „typ i przekrój kabla”, „rok budowy”.
- 38. Zastosować równomierne obciążenie faz obwodów.
- 39. W przypadku przebudowy istniejącego oświetlenia na jezdni dopuszczonej do ruchu zapewnić oświetlenie tymczasowe na czas budowy.
- 40. Kable w słupie łączyć za pomocą złącz IZK w sposób umożliwiający ich swobodne wyjęcie z wnęki słupowej.
- 41. W słupach podziałowych stosować tabliczki „podziałowe” bezpiecznikowo – zaciskowe w pionowym układzie śrub. Uwzględnić układanie żył na tabliczce słupowej na tzw. „choinkę” z wydłużoną żyłą PEN. Mostki zawiesić we wnęce.

Konstrukcje wsporcze (słupy, wysięgniki, oprawy)

- 42. Przyjąć minimalne wymiary wnęki słupowej: 100 mm x 300 mm.
- 43. Stosować zamknięcie pokryw wnęk słupowych śrubami M – 8 imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnęki słupa.
- 44. Stosować fundamenty prefabrykowane pod słupy stalowe dostosowane do typu przyjętych słupów z posadowieniem na wysokości 3 ± 1 cm nad poziom chodnika oraz 5 ± 1 cm nad poziom zieleńca. Stosować podwójne nakrętki i kapturki na śruby. Fundamenty słupów w całości pomalować abizolem.
- 45. Ustawiać słupy wnękami w kierunku przeciwnym do ruchu pojazdów.
- 46. W przypadku ustawienia opraw w koronach drzew należy przyciąć gałęzie w porozumieniu z ZDiZ Gdańsk.
- 47. Wykonać oznaczenia na słupach i numerację słupów czarnymi literami wysokości 5cm, grubości 5mm na żółtym tle wysokości 10cm, na słupach stylowych wykonać żółtą numerację wysokości 5cm zgodnie z załącznikiem nr 2. Oznaczenia na słupach malować na wysokości 1,8 od strony jezdni.
- 48. Bednarkę uziemiającą podłączyć do zacisku PEN tabliczki słupowej podziałowej lub zacisku w słupie, a następnie linką LgY 10mm² do złącza IZK. Zaciski śrubowe powinny być dostępne z wnęki słupowej.
- 49. Na tabliczkach podziałowych żyły podłączać na tzw. choinkę z wydłużoną żyłą PEN. Końcówki kabla zabezpieczyć koszulkami termokurczliwymi.
- 50. Fundamenty słupów oświetleniowych wysypywać żwirem.
- 51. Na trasie kabli energetycznych, przy słupach oświetleniowych oraz szafkach oświetleniowych zgęszczać grunt zgodnie z normą PN-S-02205 uzyskując współczynnik zagęszczenia $\lambda \geq 0,97$. Na żądanie komisji odbiorowej wykonać i przedstawić protokoły z pomiarów zagęszczenia gruntu.

C. WARUNKI ODBIORU ROBÓT OŚWIETLENIOWYCH

- 52. Do przekazania w użytkowanie oświetlenia ulicznego Inwestor przedkłada dokumentację powykonawczą umieszczoną w 2 niebieskich segregatorach zawierających:
 - 52.1. W segregatorze 1: dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej (opis techniczny, schematy, plany), inwentaryzację geodezyjną, certyfikaty i deklaracje zgodności wbudowanych materiałów. Pomiar natężenia oświetlenia dla jezdni, chodników i ścieżek rowerowych, przed i po redukcji mocy, wypełnioną kartę szafki (załącznik nr 3), protokół odbioru pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą, pomiary równomierności obciążenia faz poszczególnych obwodów. Protokół odbioru zasilania szafek licznikowej z przedstawicielem wydającym warunki przyłączenia.
 - 52.2. W segregatorze 2: pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji kabli oświetleniowych, rezystancji uziemienia słupów i szafek oświetleniowych.

Strona 3 z 4

B. Nowak

53. Wybudowane oświetlenie będzie stanowiło majątek Gminy Miasta Gdańska po przekazaniu na majątek dowodami PT. Do tego czasu Inwestor zobowiązany jest utrzymywać wybudowane oświetlenie, a ZDiZ Gdańsk zobowiązuje się ponosić koszty energii.
54. W przypadku etapowania inwestycji oświetlenie uliczne można załączyć po przekazaniu protokołów z pomiarów ochrony przeciwporażeniowej oraz dokonania przeglądu technicznego przez Dział Energetyczny ZDiZ Gdańsk.

Załączniki:

1. Wybrane szczegółowe rozwiązania techniczne budowy oświetlenia ulicznego.
2. Oznaczenia na słupach oświetleniowych.
3. Karta szafki oświetleniowej.

Załączniki z plikami pomocniczymi do projektowania oświetlenia do pobrania ze strony www.zdiz.gda.pl w zakładce Dział Energetyczny:

4. Schemat szafki oświetleniowej.
5. Widok szafki oświetleniowej.
6. Przykładowy przekrój poprzeczny.
7. Przykładowy plan sieci oświetleniowej.
8. Wzór zgody właścicieli działek.
9. Protokół przekazania w eksploatację.

Rozpoznano w terenie 30.01.2015r.

B. Huczyński

Gdańsk, dnia 05.02.2015r.

Naniesiono na mapę 03.02.2015r.

p.o. KIEROWNIKA
Działu Energetycznego

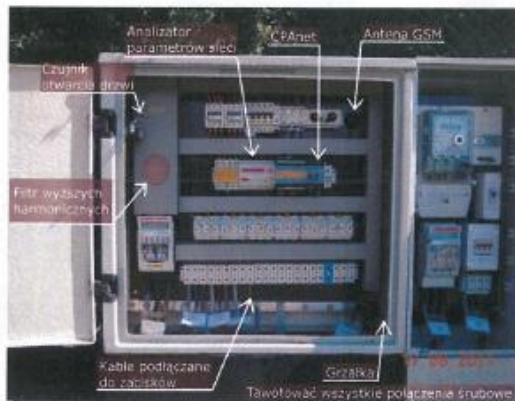
Jacek Wojcieszak

(podpis i pieczęć)

Kierownika Działu Energetycznego ZDiZ

Załącznik nr 1

Wybrane szczegółowe rozwiązania techniczne budowy oświetlenia ulicznego.



Strona 1 z 2

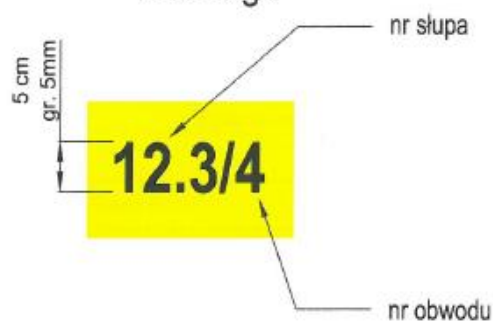


Strona 2 z 2

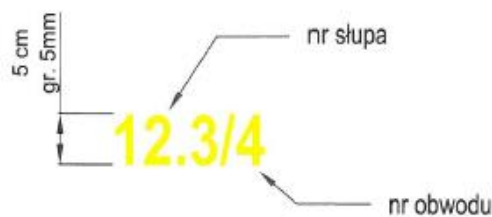
Oznaczenia na słupach

Oznaczenia umieścić na wysokości 1,8m

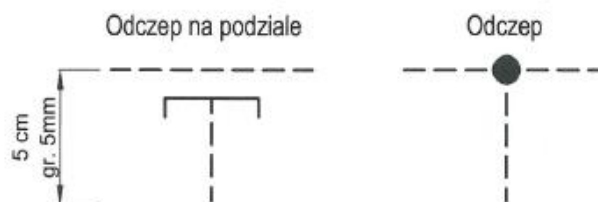
Oznaczenia numeracji na słupach oświetlenia ulicznego



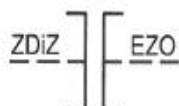
Oznaczenia numeracji na słupach stylowych



Oznaczenia pod numerem słupa



Podział sieci



Ostatni słup



Data opracowania: marzec 2013 r.
Opracował: Michał Adamkiewicz

załącznik nr 3

Szafka			
SOU	12	nazwa	Wilków Morskich
lokaliz.	za budynkiem Oliwska 43 (w podwórku) przy T-1105		
Zasilanie			
zab. L	50	nr L	4047542
L1=	30,37	L2=	32,35
kabel za L	LGY	dl.	1
L3=	21,30		
Sterowanie			
cz. zm.	tak		CPAnet
kaskada	z TO-245 "Rynek Nowy Port"		red. centr.
Obwody			
ilość obwodów		6	ilość wolnych
rozłącznik		nie	FWH
			nie
1	zab	35	nr obwodu
Nazwa ul. Wilków Morskich			
L1=		0,42	L2=
		0,48	L3=
			0,52
2	zab	35	nr obwodu
Nazwa ul. Na Zaspę kierunek Brzeźno			
L1=		3,21	L2=
		3,52	L3=
			3,11
3	zab	35	nr obwodu
Nazwa ul. Na Zaspę kierunek ul. Władysława IV			
L1=		1,52	L2=
		1,27	L3=
			1,36
4	zab	35	nr obwodu
Nazwa ul. Oliwska kierunek Brzeźno			
L1=		4,78	L2=
		2,51	L3=
			0,9
5	zab	0	nr obwodu
Nazwa ul. Oliwska strona lewa kierunek ul. Władysława IV - na podziale - połączenie z TO-245 - kaskada			
L1=		0	L2=
		0	L3=
			0
6	zab		nr obwodu
Nazwa Rezerwa			
L1=			L2=
			L3=

Uwagi:

Data:

Podpisy:



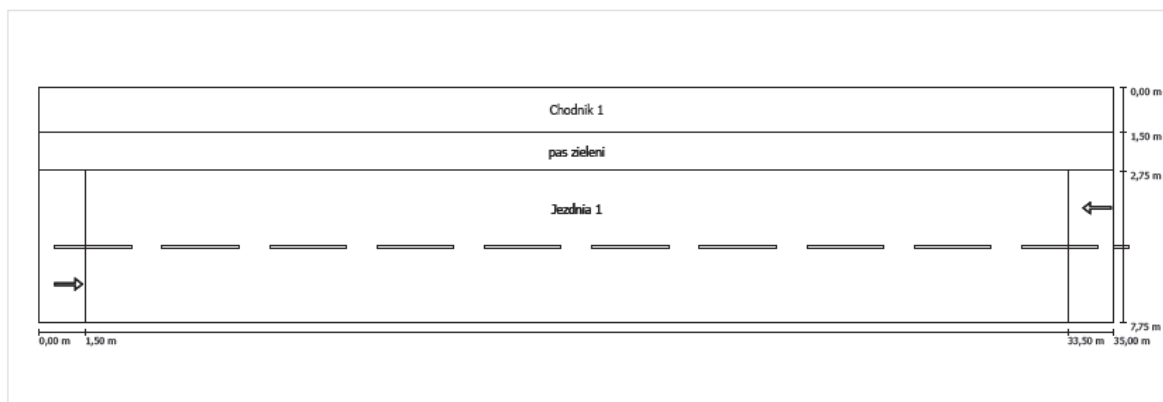
Załącznik nr 2

Obliczenia fotometryczne dla drogi- słupy H=8m

Plan ulicy

Planowanie wg EN 13201

Profil ulicy

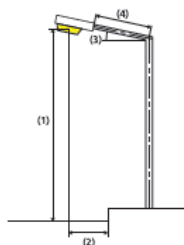


Skala: 1 : 100

Chodnik 1	Szerokość: 1.500 m
pas zieleni	Szerokość: 1.250 m
Jezdnia 1	Szerokość: 5.000 m
	Liczba pasów jezdni: 2
	Nawierzchnia (sucha): CIE R3
	q0 (suche): 0.070
	Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
	q0 (mokre): 0.200

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



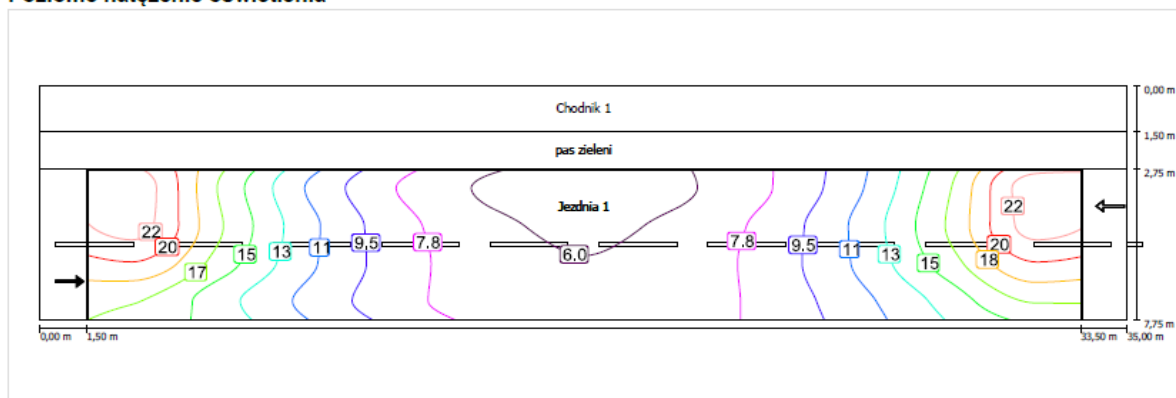
Oprawa:	Schröder TECEO 1 / 5103 / 40 LEDS 500mA NW / 324582	ULR:	0.00
Strumień świetlny (oprawa):	6729.44 lm	ULOR:	0.00
Strumień świetlny (lampa):	8040.00 lm	W/km:	1953.00
Moc opraw:	63.0 W	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
Rozmieszczenie:	z jednej strony u góry	przy 70°:	427 cd/klm
Odstęp słupa:	32.000 m	przy 80°:	259 cd/klm
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	przy 90°:	0.00 cd/klm
Długość wysięgnika (4):	0.000 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6	
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m		

Jezdnia 1 (CE4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 11 x 4 Punkty
 Wybrana klasa oświetleniowa: CE4
 Przynależne elementy uliczne:

Jezdnia 1 Szerokość: 5.000 m
 Liczba pasów jezdni: 2
 Nawierzchnia (sucha): CIE R3
 q0 (suche): 0.070
 Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
 q0 (mokre): 0.200

	Em [lx]	U0
Obliczona wartość rzeczywista	11.75	0.43
Obliczona wartość zadana	≥ 10.00	≥ 0.40
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia

Skala: 1 : 200

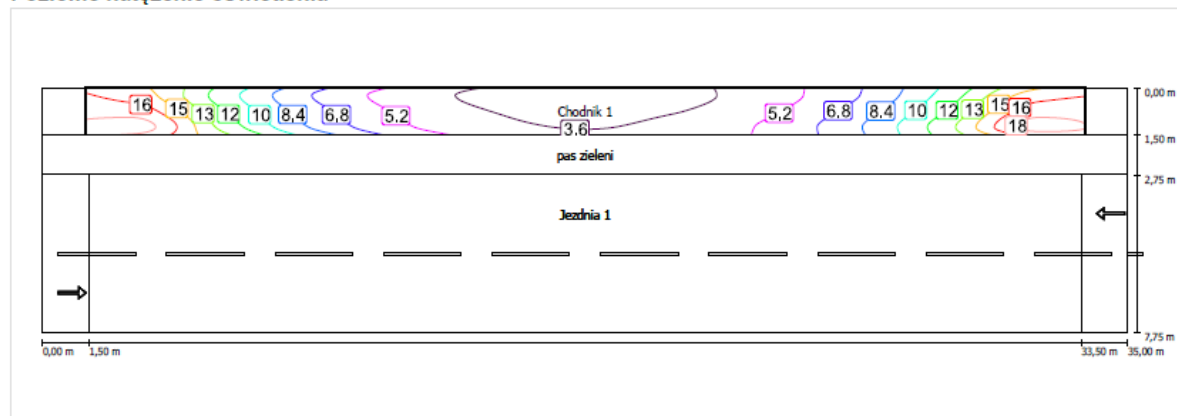
Chodnik 1 (S4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 11 x 3 Punkty
 Wybrana klasa oświetleniowa: S4
 Przynależne elementy uliczne:

Chodnik 1

Szerokość: 1.500 m

	Em [lx]	Emin [lx]
Obliczona wartość rzeczywista	8.50	2.80
Obliczona wartość zadana	≥ 5.00	≥ 1.00
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia

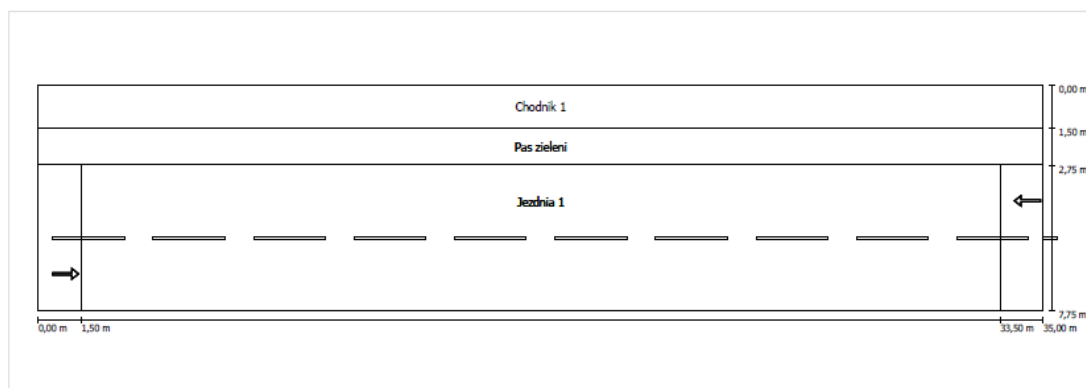
Skala: 1 : 200

Obliczenia fotometryczne dla drogi przy redukcji mocy

Plan ulic 1

Planowanie wg EN 13201

Profil ulicy

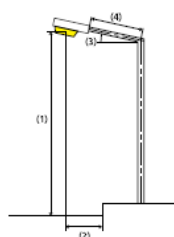


Skala: 1 : 100

Chodnik 1	Szerokość: 1.500 m
Pas zieleni	Szerokość: 1.250 m
Jeźdźnia 1	Szerokość: 5.000 m
	Liczba pasów jeźdźni: 2
	Nawierzchnia (sucha): CIE R3
	q0 (suche): 0.070
	Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
	q0 (mokre): 0.200

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Schröder TECEO 1 / 5103 / 40 LEDS 500mA NW / 324582	ULR:	0.00
Strumień świetlny (oprawa):	4710.61 lm	ULOR:	0.00
Strumień świetlny (lampa):	5628.00 lm	W/km:	1367.10
Moc opraw:	44.1 W	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
Rozmieszczenie:	z jednej strony u góry	przy 70°:	427 cd/klm
Odstęp słupa:	32.000 m	przy 80°:	259 cd/klm
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	przy 90°:	0.00 cd/klm
Długość wysięgnika (4):	0.000 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
Wysokość punktu świetlnego (1):	8.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6	
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m		

Jezdnia 1 (CE5)

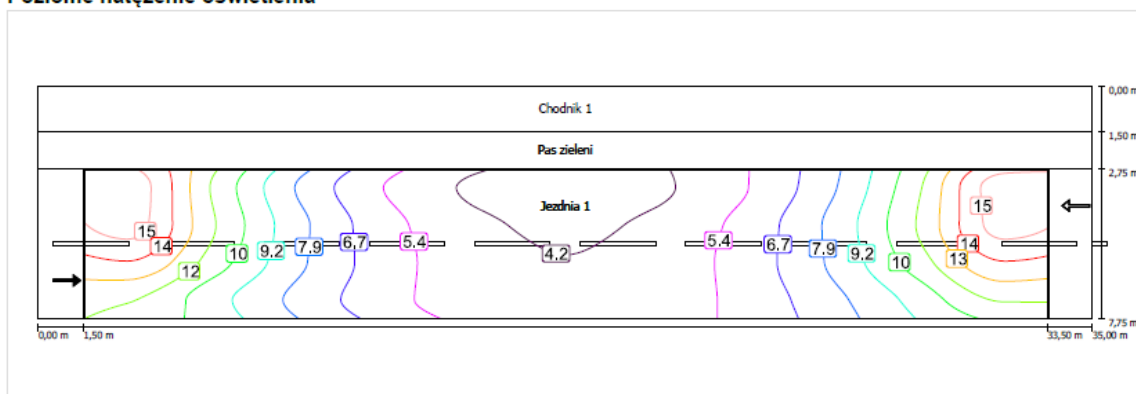
Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 11 x 4 Punkty
 Wybrana klasa oświetleniowa: CE5
 Przynależne elementy uliczne:

Jezdnia 1

Szerokość: 5.000 m
 Liczba pasów jezdni: 2
 Nawierzchnia (sucha): CIE R3
 q0 (suche): 0.070
 Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
 q0 (mokre): 0.200

	Em [lx]	U0
Obliczona wartość rzeczywista	8.22	0.43
Obliczona wartość zadana	≥ 7.50	≥ 0.40
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



Skala: 1 : 200

Chodnik 1 (S5)

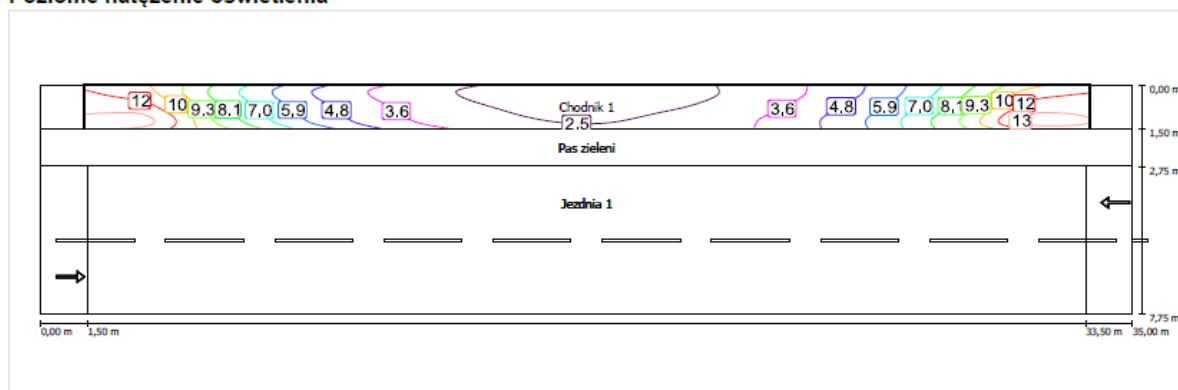
Współczynnik konserwacji: 0.80
 Siatka: 11 x 3 Punkty
 Wybrana klasa oświetleniowa: S5
 Przynależne elementy uliczne:

Chodnik 1

Szerokość: 1.500 m

	Em [lx]	Emin [lx]
Obliczona wartość rzeczywista	5.95	1.96
Obliczona wartość zadana	≥ 3.00	≥ 0.60
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



Skala: 1 : 200

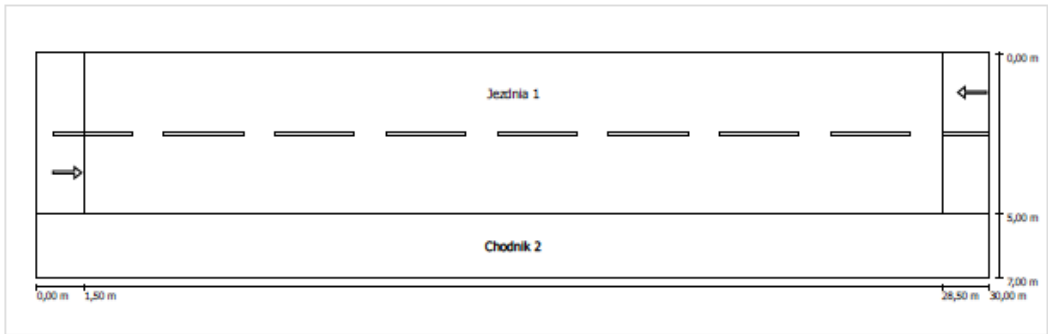
Załącznik nr 3

Obliczenia fotometryczne dla drogi- słupy H=5m

Plan ulic 1

Planowanie wg EN 13201

Profil ulicy

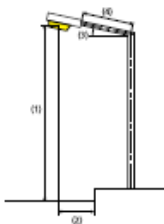


Skala: 1 : 100

Jezdnia 1
Szerokość: 5.000 m
Liczba pasów jezdni: 2
Nawierzchnia (sucha): CIE R3
q0 (suche): 0.070
Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
q0 (mokre): 0.200
Chodnik 2
Szerokość: 2.000 m

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Schröder TECEO 1 / 5118 / 24 LEDS 500mA NW / 330521	ULR:	0.00
Strumień świetlny (oprawa):	4197.18 lm	ULOR:	0.00
Strumień świetlny (lampa):	4824.00 lm	W/km:	1408.00
Moc opraw:	38.0 W	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
Rozmieszczenie:	z jednej strony u góry	przy 70°:	570 cd/klm
Odstęp słupa:	27.000 m	przy 80°:	93 cd/klm
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	przy 90°:	0.00 cd/klm
Długość wysięgnika (4):	0.500 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią	
Wysokość punktu	5.000 m	poziomą przy zainstalowanym i gotowym do użytku	
światelnego (1):		oświetleniu.	
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu	
		oślepiania D.6	

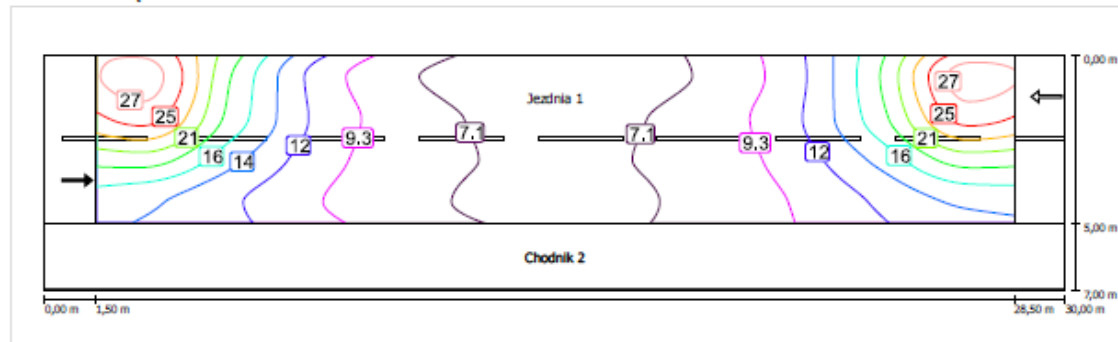
Jezdnia 1 (CE4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 10 x 4 Punkty
Wybrana klasa oświetleniowa: CE4
Przynależne elementy uliczne:

Jezdnia 1	Szerokość: 5.000 m
	Liczba pasów jezdni: 2
	Nawierzchnia (sucha): CIE R3
	q0 (suche): 0.070
	Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
	q0 (mokre): 0.200

	Em [lx]	U0
Obliczona wartość rzeczywista	12.30	0.48
Obliczona wartość zadana	≥ 10.00	≥ 0.40
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



Skala: 1 : 200

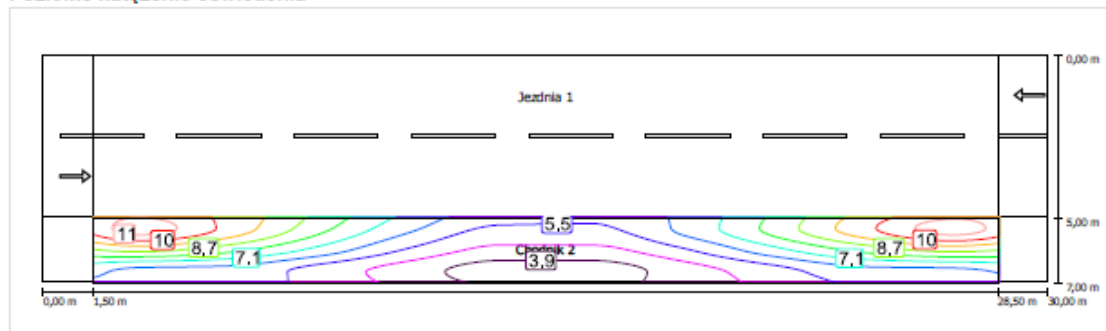
Chodnik (S4)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 10 x 3 Punkty
Wybrana klasa oświetleniowa: S4
Przynależne elementy uliczne:

Chodnik 2	Szerokość: 2.000 m
-----------	--------------------

	Em [lx]	Emin [lx]
Obliczona wartość rzeczywista	6.70	3.49
Obliczona wartość zadana	$\geq 5.00, \leq 7.50$	≥ 1.00
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



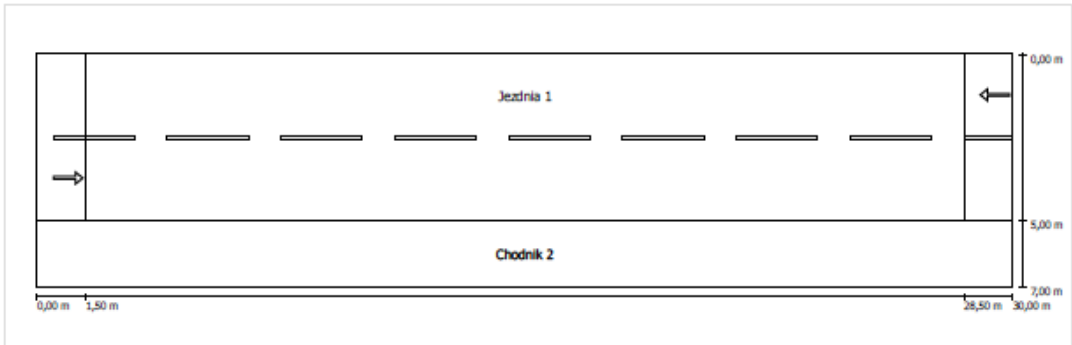
Skala: 1 : 200

Obliczenia fotometryczne dla drogi przy redukcji mocy

Plan ulic 1

Planowanie wg EN 13201

Profil ulicy

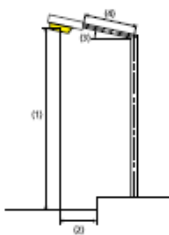


Skala: 1 : 100

Jezdnia 1	Szerokość: 5.000 m
	Liczba pasów jezdni: 2
	Nawierzchnia (sucha): CIE R3
	q0 (suche): 0.070
	Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
	q0 (mokre): 0.200
Chodnik 2	Szerokość: 2.000 m

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Schröder TECEO 1 / 5118 / 24 LEDS 500mA NW / 330521	ULR:	0.00
Strumień świetlny (oprawa):	2727.64 lm	ULOR:	0.00
Strumień świetlny (lampa):	3135.00 lm	W/km:	913.90
Moc opraw:	24.7 W	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
Rozmieszczenie:	z jednej strony u góry	przy 70°:	570 cd/klm
Odstęp słupa:	27.000 m	przy 80°:	93 cd/klm
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	przy 90°:	0.00 cd/klm
Długość wysięgnika (4):	0.500 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6	
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m		

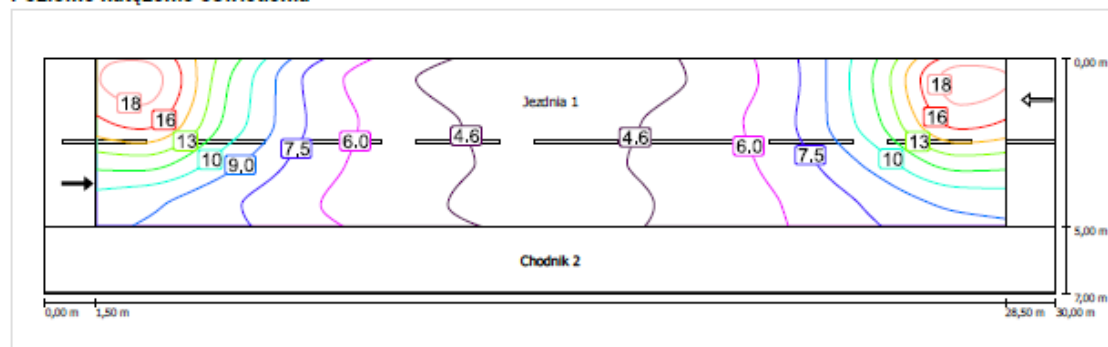
Jezdnia 1 (CE5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 10 x 4 Punkty
Wybrana klasa oświetleniowa: CE5
Przynależne elementy uliczne:

Jezdnia 1	Szerokość: 5.000 m
	Liczba pasów jezdni: 2
	Nawierzchnia (sucha): CIE R3
	q0 (suche): 0.070
	Nawierzchnia (mokra): Wet surface W3
	q0 (mokre): 0.200

	Em [lx]	U0
Obliczona wartość rzeczywista	7.99	0.48
Obliczona wartość zadana	≥ 7.50	≥ 0.40
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



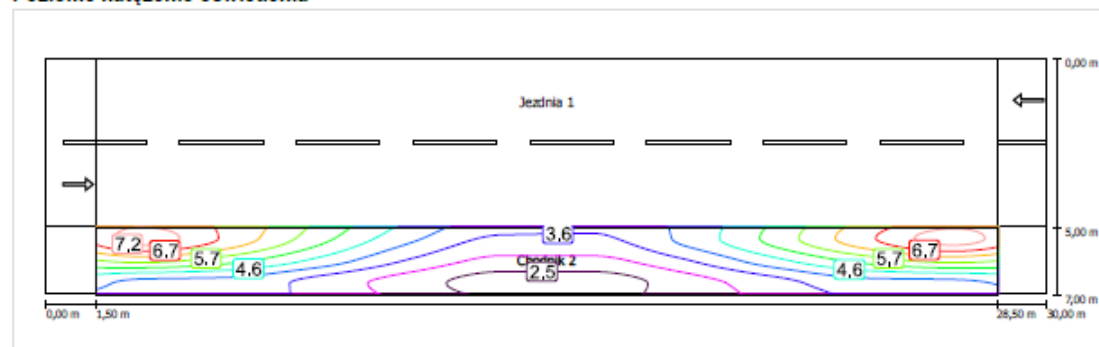
Chodnik (S5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 10 x 3 Punkty
Wybrana klasa oświetleniowa: S5
Przynależne elementy uliczne:

Chodnik 2	Szerokość: 2.000 m
-----------	--------------------

	Em [lx]	Emin [lx]
Obliczona wartość rzeczywista	4.35	2.27
Obliczona wartość zadana	$\geq 3.00, \leq 4.50$	≥ 0.60
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



Załącznik nr 4

Obliczenia fotometryczne dla istniejącego ciągu pieszo-rowerowego



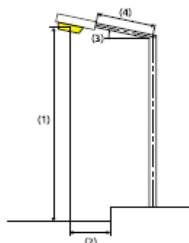
Skala: 1 : 100

Ciąg pieszo-rowerowy

Szerokość: 1.500 m

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Schröder TECEO 1 / 5098 / 24 LEDS 350mA NW / 324562	ULR:	0.00
Strumień świetlny (oprawa):	3055.80 lm	ULOR:	0.00
Strumień świetlny (lampa):	3600.00 lm	W/km:	1161.00
Moc opraw:	27.0 W	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole	przy 70°:	389 cd/klm
Odstęp słupa:	23.000 m	przy 80°:	90 cd/klm
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	przy 90°:	0.00 cd/klm
Długość wysięgnika (4):	0.100 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oświetlenia D.6	
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m		

Chodnik 1 (S4)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Siatka: 10 x 3 Punkty

Wybrana klasa oświetleniowa: S4

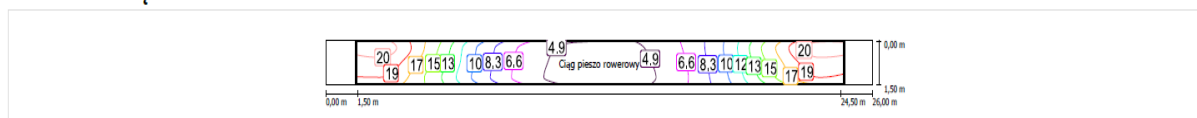
Przynależne elementy uliczne:

Ciąg pieszo-rowerowy

Szerokość: 1.500 m

	Em [lx]	Emin [lx]
Obliczona wartość rzeczywista	11.04	3.99
Obliczona wartość zadana	≥ 5.00	≥ 1.00
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



Skala: 1 : 200

Obliczenia fotometryczne dla ciągu pieszo-rowerowego przy redukcji mocy



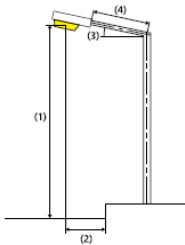
Skala: 1 : 100

Ciąg pieszo-rowerowy

Szerokość: 1.500 m

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:	Schröder TECEO 1 / 5098 / 24 LEDS 350mA NW / 324562	ULR:	0.00
Strumień świetlny (oprawa):	2139.06 lm	ULOR:	0.00
Strumień świetlny (lampa):	2520.00 lm	W/km:	812.70
Moc opraw:	18.9 W	Wartości maksymalne mocy oświetleniowej	
Rozmieszczenie:	z jednej strony na dole	przy 70°:	389 cd/klm
Odstęp słupa:	23.000 m	przy 80°:	90 cd/klm
Nachylenie wysięgnika (3):	0.0 °	przy 90°:	0.00 cd/klm
Długość wysięgnika (4):	0.100 m	W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.	
Wysokość punktu świetlnego (1):	5.000 m	Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.6	
Nawis punktu świetlnego (2):	0.000 m		

Chodnik 1 (S5)

Współczynnik konserwacji: 0.80
Siatka: 10 x 3 Punkty
Wybrana klasa oświetleniowa: S5
Przynależne elementy uliczne:

Ciąg pieszo-rowerowy Szerokość: 1.500 m

	Em [lx]	Emin [lx]
Obliczona wartość rzeczywista	7.73	2.79
Obliczona wartość zadana	≥ 3.00	≥ 0.60
Spełnione/nie spełnione	✓	✓

Poziome natężenie oświetlenia



Skala: 1 : 200