
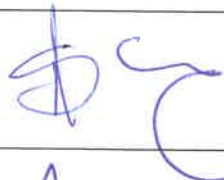



NAZWA OPRACOWANIA:		
BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO ULICA WIATRACZNA W MIEJSCOWOŚCI GRÓJEC, GMINA GRÓJEC		
NAZWA INWESTYCJI:		
BUDOWA ULICY WIATRACZNEJ - DROGA 14 KDL ORAZ 47 KDD WRAZ Z NIEZBĘDĄ INFRASTRUKTURĄ NA ODCINKU OD ULICY SIENKIEWICZA DO UL. ZBYSZEWSKIEJ W GRÓJCU		
ADRES:		
ULICA WIATRACZNA POŁOŻONA POMIĘDZY ULICĄ SIENKIEWICZA I ZBYSZEWSKĄ W GRÓJCU		
STADIUM:		
<p align="center">PROJEKT WYKONAWCZY</p> <p align="center">- branża: elektroenergetyczna – oświetlenie drogowe</p>		
BRANŻA:	KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	
ELEKTROENERGETYCZNA	XXVI	
NR EWID.:		
Działki o nr ewid. : 909/1; 4422/3; 1908; 890/7; 897/3; 852; 818/38; 3674/11; 3676/9; 815/11; 815/4; 3675/9; obręb 0001; jednostka ewid. 140605_4 Grójec		
INWESTOR:		
BURMISTRZ GRÓJCA, ULICA JÓZEFA PIŁSUDSKIEGO 47, 05-600 GRÓJEC		
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:		
 <p align="center">BIURO INŻYNIERSKIE <small>Łukasz Widalski</small></p> <p align="center">Biuro Inżynierskie Łukasz Widalski, 01-354 Warszawa, ul. Borowej Góry 1/54, Adres korespondencyjny.: Szczęsna, ul. Truskawkowa 5, 05-600 Grójec, tel. 512 425 611, email: biuroinzynierskie@op.pl, www.biuroinzynierskie.com</p>		
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ:	NR UPR. GP-III-7341/82/92	
MGR INŻ. ANDRZEJ SUCHARZEWSKI		
ASYSTENT PROJEKTANTA:		
MGR INŻ. PIOTR KIERSZNIEWSKI		
DATA OPRACOWANIA:	NR EGZEMPLARZA	NR TOMU:
SIERPIEŃ 2020 R.	2	IV

Spis treści

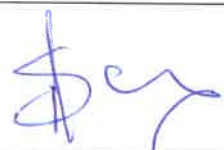
I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
II. KOPIE UPRAWNIEN I ZAŚWIADCZEŃ PIIB PROJEKTANTA	5
III. CZĘŚĆ OPISOWA.....	8
A. CZĘŚĆ INFORMACYJNO - OGÓLNA	9
1.Nazwa obiektu budowlanego.....	9
2.Nazwa inwestora.....	9
3.Nazwa jednostki projektującej	9
4.Skład zespołu projektowego	9
5.Podstawy techniczne oraz materiały do projektowania	9
5.1 Podstawa opracowania	9
5.2 Wykaz działek objętych inwestycją	10
5.3 Mapy	10
5.4 Dane o zieleni	10
B. PROJEKT TECHNICZNY	11
1. Przedmiot inwestycji.....	11
2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania działki i przewidywane zmiany	11
3. Opis projektowanego zagospodarowania terenu.....	11
3.1 Sieć kablowa oświetlenia ulicznego.....	11
3.2 Słupy oświetleniowe	12
3.3 Pomiar energii elektrycznej i sterowanie.....	12
3.4 Oprawy oświetleniowe.....	13
3.5 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	15
3.6 Bilans mocy	16
3.7 Dobór zabezpieczeń.....	16
3.8 Dobór projektowanego kabla na długotrwałą obciążalność prądową.....	17
3.9 Sprawdzenie dobranych przewodów ma warunek spadku napięcia	17
3.10 Zestawienie materiałów.....	18
3.11 Wyniki obliczeń fotometrycznych	19
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	30
Szkic orientacyjny	31
Plan budowy oświetlenia.....	32
Schemat zasilania	33
V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	35

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Grójec, sierpień 2020 r.

OŚWIADCZENIE

Projekt wykonawczy: „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia ulicznego przy ul. Wiatracznej w miejscowości Grójec, Gmina Grójec”: został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć (art. 20 ust. 4 Ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo Budowlane z późn. zmianami.)

Funkcja	Nazwisko i imię	Podpis
Projektant branży elektroenergetycznej:	mgr inż. Andrzej Sucharzewski upr.: GP-III-7342/82/92	

II. KOPIE UPRAWNIENIA I ZAŚWIADCZENIA PIIB PROJEKTANTA

Radom, 1992-09-09

WOJEWODA RADOMSKI

Nr. GP-III-7342/82/92

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d, § 2 ust. 1 pkt 1

i § 13 ust. 1 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) z późniejszymi zmianami.

stwierdza się, że:

PAN SUCHARZEWSKI ANDRZEJ

magister inżynier elektryk
(wymienić tytuł zawodowy)

urodzony dnia 23 sierpnia 1958 r. w Krajowicach

posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta

w specjalności instalacyjno - inżynierskiej w zakresie

sieci elektrycznych

PAN SUCHARZEWSKI ANDRZEJ

jest upoważniony do

- 1/ sporządzania projektów sieci elektrycznych obejmujących napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne

Otrzymuje :

Pan Andrzej Sucharzewski

ul. Jedłowa 4 m 13

26 - 940 Pionki



z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Stanisław Bak
DYREKTOR WYDZIAŁU
GOSPODARKI PRZESTRZENNEJ



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PY3-1ZM-M4D *

Pan ANDRZEJ SUCHARZEWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/4178/01
adres zamieszkania SOBIESKIEGO 5 m 27, 26-600 RADOM
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-01-01 do 2020-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-12-16 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów
Budownictwa.

III. CZĘŚĆ OPISOWA

A.CZĘŚĆ INFORMACYJNO - OGÓLNA

1. Nazwa obiektu budowlanego

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego przy ul. Wiatracznej w miejscowości Grójec, Gmina Grójec”.

2. Nazwa inwestora

Inwestorem jest Burmistrz Grójca, ulica Józefa Piłsudskiego 47, 05-600 Grójec.

3. Nazwa jednostki projektującej

Biuro Inżynierskie Łukasz Widalski, ul. Borowej Góry 1/54, 01-354 Warszawa, tel. 512 425 611.

4. Skład zespołu projektowego

Projekt został wykonany przez:

Projektant branży elektroenergetycznej- Andrzej Sucharzewski, nr upr. GP-III-7342/82/92.

Asystent projektanta -Piotr Kierszniewski

5. Podstawy techniczne oraz materiały do projektowania

5.1 Podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowiły:

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. – Prawo budowlane Dz. U. z 2019 r., poz. 1186 ze zmianami,
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2018 r., poz. 1986 ze zm.),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2016 r., poz. 124 ze zmianami),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2018 r., poz. 799 ze zm.),
- Ustawa prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (art. 18 ust. 1 pkt 2 i3) (planowanie i finansowanie oświetlenia na terenie gminy, dróg gminnych, powiatowych i wojewódzkich jest zadaniem własnym gminy),
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego Dz. U. 2012 poz. 462 z późniejszymi zmianami,
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690, tekst jednolity z 17 lipca 2015 r. Dz. U. 2015 nr 0 poz. 1422 z późniejszymi zmianami,
- Norma N-SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa,
- Norma N-SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania,
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz niepełnoizolowanymi,
- Norma N-SEP-E-003 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa,
- Wieloarkuszowa Norma PN-HD 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych,
- Wieloarkuszowa Norma PN-EN 62305 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych,
- Katalogi techniczne producentów osprzętu elektroenergetycznego,

PROJEKT WYKONAWCZY

- Inwentaryzacja istniejących urządzeń w terenie,
- Oświetlenie musi spełniać wymagania normy PN-EN 13201 oraz zalecenia Polskiego Komitetu Oświetleniowego;
- Wszystkie urządzenia muszą posiadać znak bezpieczeństwa CE oraz spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów, w szczególności wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej;
- Dla wszystkich urządzeń należy przedstawić pełne karty katalogowe zawierające wszelkie informacje techniczne o produkcie, a także certyfikaty i inne dokumenty potwierdzające parametry oraz zgodność z obowiązującymi normami – wszystkie dokumenty w języku polskim;
- Słupy, wysięgniki, wsporniki, uchwyty i inne elementy wykonane ze stali w tym również stalowe części słupów ozdobnych muszą być ocynkowane obustronnie.

5.2 Wykaz działek objętych inwestycją

Inwestycja jest zlokalizowana na działkach o nr ewid. : 909/1; 4422/3; 1908; 890/7; 897/3; 852; 818/38; 3674/11; 3676/9; 815/11; 815/4; 3675/9; obręb 0001, jednostka ewid. 140605_4 Grójec

5.3 Mapy

Projekt został wykonany na mapach do celów projektowych w skali 1:500, identyfikator zgłoszenia pracy geodezyjnej GK.6640.2559.2019.

5.4 Dane o zieleni

W obrębie inwestycji brak zieleni szczególnie chronionej. Projekt nie zakłada wycinki drzew.

B. PROJEKT TECHNICZNY

1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego przy ul. Wiatracznej w miejscowości Grójec, Gmina Grójec”.

2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania działki i przewidywane zmiany

Omawianym obiektem budowlanym jest droga gminna - ulica Wiatraczna w miejscowości Grójec, której lokalizacja została pokazana na rysunku nr 1 - „Orientacja”.

Obszar inwestycji znajduje się na działkach o nr ewid.: : 909/1; 4422/3; 1908; 890/7; 897/3; 852; 818/38; 3674/11; 3676/9; 815/11; 815/4; 3675/9; obręb 0001.

Omawianym obiektem budowlanym jest budowa oświetlenia drogowego przy drodze gminnej w miejscowości Grójec ul. Wiatraczna. Ze stacji transformatorowej 1399 Grójec Wiatraczna z rozdzielnic 0,4 kV wyprowadzone są obwody linii niskiego napięcia. W obrębie ul. Zbyszewskiej znajduje się istniejąca linia napowietrzna i kablowa niskiego napięcia. Teren w zakresie objętym projektem nie jest oświetlony. Mając na uwadze polepszenie warunków bezpieczeństwa ruchu drogowego oraz bezpieczeństwa mieszkańców celowa jest budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia zewnętrznego. Miejscem przyłączenia jest istniejąca linia kablowa YAKY 4x120 mm². Miejscem dostarczania energii elektrycznej zaciski na listwie zaciskowej za układem pomiarowo-rozliczeniowym w kierunku instalacji odbiorcy. System ochrony sieci TN-C.

Na obszarze inwestycji znajduje się następująca infrastruktura naziemna i podziemna: sieć elektryczna, teletechniczna, wodociągowa, gazowa.

Ponadto w trakcie robót ziemnych mogą wystąpić nieujawnione, dodatkowe sieci uzbrojenia podziemnego, które w trakcie robót powinny być odpowiednio zabezpieczone.

3. Opis projektowanego zagospodarowania terenu

3.1 Sieć kablowa oświetlenia ulicznego

Zakres niezbędnych zmian w sieci związanych z przyłączeniem w dokumentacji projektowej:

- Montaż dwudziestu trzech słupów stalowych wysokość 8 m - dedykowanych oświetleniu ulicznemu.
- Montaż trzynastu słupów stalowych wysokość 6 m – dedykowanych doświetleniu przejść dla pieszych.
- Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia typu YAKXs 4x35 mm² o długości 1253 m.
- Montaż wysięgników do opraw oświetlenia drogowego dł. 1,5m.
- Montaż opraw oświetleniowych LED na nowych słupach.
- Montaż złącza sterowania oświetlenia SOK.

Z istniejącego złącza ZK-3/1P linii niskiego napięcia oświetlenia ulicznego wykonać zasilanie do projektowanego złącza sterowania oświetlenia ulicznego. Kabel wyprowadzić w projektowanej rurze osłonowej, następnie zabudować skrzynię oświetleniową w miejscu ogólnodostępnym i dogodnym do obsługi. Projektuje się kabel z żyłami aluminiowymi o izolacji z polietylenu usieciowanego w powłoce polwinitowej o przekroju min. 4x35 mm². Kabel układać zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanego kabla w terenie. Podczas budowy sieci kablowej należy stosować uwagi zapisane w protokole, kabel układać zgodnie z trasą. Kable wprowadzić do wnętrza słupów i podłączyć pod zaciski tabliczek bezpiecznikowych. Przy słupach pozostawić dwumetrowe zapasy z każdej strony. Kabel należy ułożyć w ziemi linią falistą na głębokości min. 0,7 m (między górną krawędzią kabla a powierzchnią drogi), na uprzednio wykonanej podsypce z piasku. Ułożony kabel przysypać warstwą piasku o grubości, co najmniej 10 cm, potem warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z koloru

niebieskiego zasypując i zagęszczając grunt. Po robotach budowlanych należy wykop zasypać z gruntem rodzimym i przywrócić nawierzchnię do stanu pierwotnego z ubiciem, wyrównaniem i zagrabieniem. W gruncie kabel należy na całej długości prowadzić w rurze osłonowej gładkościennej 75, na przejściach przez drogi stosować rury osłonowe dwuścienne 75, przystosowane do obciążeń transportowych do ochrony kabli. Natomiast na wjazdach i skrzyżowaniach z urządzeniami podziemnymi stosować rury osłonowe dwuścienne 75. Końce rur osłonowych zabezpieczyć przed zamulaniem i oznakować znacznikami kablowymi. Lokalizację podziemnych elementów sieci w obrębie prowadzonych prac ziemnych należy potwierdzić za pomocą przekopów kontrolnych, a w przypadku odkrycia w trakcie robot ziemnych urządzeń nienaniesionych na planie, należy je zabezpieczyć i powiadomić właściciela urządzeń. Prace ziemne na skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem wykonywane będą ze szczególną ostrożnością, ręcznie pod nadzorem administratorów poszczególnych sieci. Elektroenergetyczne kable ziemne należy układać zgodnie z wytycznymi normy branżowej SEP-E-004.

3.2 Słupy oświetleniowe

W projektowanych lokalizacjach ustawić 23 sztuki stalowych słupów oświetleniowych o wysokości 8 m oraz 13 sztuk słupów stalowych oświetleniowych o wysokości 6 m, według zaleceń zamawiającego na fundamentach prefabrykowanych, zgodnych z zaleceniami producenta słupów oraz zgodnie z trasą uzgodnioną na posiedzeniu narady koordynacyjnej dotyczącej posadowienia projektowanych słupów w terenie. Słupy muszą posiadać raporty wytrzymałości dla strefy wiatrowej i kategorii terenu. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN.

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym:

- 1) zalecana wysokość słupów: $h = 8,0 \text{ m}$ i $h = 6,0 \text{ m}$;
- 2) długość wysięgnika dostosowana do geometrii jezdni i miejsca lokalizacji słupa $h=1,5 \text{ m}$;
- 3) minimalna wymagana grubość ścianki słupów – 4 mm;
- 4) stosować słupy o przekroju okrągłym lub stożkowe;
- 5) możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciodrutowych o przekroju do 35 mm^2 oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączy kablowych;
- 6) wyposażenie we wnękę z dostateczną ilością miejsca na połączenie kabli i umieszczenie odpowiedniej liczby zabezpieczeń;
- 7) zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych;
- 8) na słupie musi być umieszczona tabliczka znamionowa z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza;
- 9) wszystkie słupy i maszty metalowe muszą być montowane na betonowych fundamentach prefabrykowanych, dobranych odpowiednio do wysokości słupa;
- 10) metalowe drzwiczki i pokrywy wnęk kablowych słupów muszą być wyposażone w zacisk do przyłączenia przewodu ochronnego;
- 11) słupy montowane na prefabrykowanym fundamencie betonowym muszą przenieść obciążenia wynikające z ciężaru opraw oraz parcia wiatru (na oprawę i wysięgnik) odpowiednio dla lokalnej strefy wiatrowej;
- 12) kąt nachylenia względem jezdni kąt nachylenia oprawy 5° ;
- 13) wysięgniki mocowane wierzchołkowo.

Słupy posadowić drzwiczkami w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pojazdów. Usytuowanie słupów i odległości pokazano rysunku E1- plan budowy oświetlenia. Wszystkie słupy oświetleniowe muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40-4:2008.

3.3 Pomiar energii elektrycznej i sterowanie

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z projektowanego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 1-fazowy. Złącze kablo-pomiarowe nN w linii ogrodzenia/ granicy działki, zasilane ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV 1399 Grójec Wiatraczna. Moc przyłączeniowa 2 kW, zabezpieczenie główne – $I_b = 10 \text{ A}$.

Wymagania stawiane szafom oświetleniowym:

PROJEKT WYKONAWCZY

- 1) rozdzielnie oświetleniowe i drzwiczki słupowe winny być oznakowane znakiem energetycznym ostrzegawczym typu A (zgodnie z obowiązującą normą);
- 2) szafa dwuczęściowa z wydzieloną i osobno zamykaną częścią PGE dla przyłączenia zasilania i zamontowania układu pomiarowego energii elektrycznej oraz częścią użytkownika;
- 3) obudowa skrzyni powinna być wykonana z żywicy poliestrowych lub tworzyw sztucznych termoutwardzalnych, spełniająca wymagania normy PN IEC 439 o wytrzymałości mechanicznej i odporności na wpływy atmosferyczne zapewniające stopień ochrony minimum IP 44;
- 4) w części użytkownika szafa winna być wyposażona w rozłącznik umożliwiający uzyskanie widocznej przerwy w obwodzie zasilania;
- 5) zastosowanie nowoczesnych: technologii, układów sterowania, pomiaru energii i kontroli stanu elementów sieci;
- 6) miejsce na umieszczenie zalaminowanego schematu oświetlenia w szafie oraz oznakowanie i ponumerowanie obwodów kabli (zgodnie ze schematem w projekcie);
- 7) szafa oświetleniowa winna być dostosowana dla obwodów rezerwowych.

3.4 Oprawy oświetleniowe

Do oświetlenia ulicy zastosowano oprawy typu LED o mocy 55 W i następujących parametrach:

Parametry techniczne oprawy:

- 1) obudowa (korpus) oprawy wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego malowana proszkowo lub anodowana na żądany kolor z palety RAL;
- 2) oprawa powinna posiadać budowę dwukomorową z termicznym oddzieleniem komory osprzętu elektrycznego od komory optycznej;
- 3) oprawa musi posiadać poziom szczelności nie mniejszy niż IP 65 dla komory optycznej jak i komory elektrycznej;
- 4) źródło światła musi być zabezpieczone szybą hartowaną płaską o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK 08;
- 5) oprawa wykonana w I lub II klasie odporności przeciwpożarowej;
- 6) konstrukcja oprawy musi umożliwiać łatwą modułową wymianę LED oraz beznarzędziową wymianę układów zasilających;
- 7) oprawa musi posiadać zintegrowany z obudową uchwyt umożliwiający jej pionowy lub poziomy montaż na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie o średnicy wewnętrznej $\varnothing 48-60\text{mm}$, z możliwością regulacji pochylenia od 0° do min. 10° ;
- 8) napięcie znamieniowe oprawy $220\text{V} \pm 5\%$, 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,9$;
- 9) oprawa musi posiadać zabezpieczenia przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV;
- 10) zakres temperatury pracy oprawy: od -30°C do $+35^\circ\text{C}$;
- 11) oprawa musi być wyposażona w diody LED o wydajności nie mniejszej niż 163lm/W ;
- 12) zakres temperatury barwowej źródeł światła: 3800K-4300K (neutralna biała);
- 13) dla zwiększenia bezpieczeństwa obsługi, oprawy powinny być wyposażone w rozłącznik odcinający zasilanie w momencie otwarcia pokrywy osprzętu;
- 14) oprawy muszą posiadać zasilacz źródła światła wyposażony w funkcję utrzymania strumienia światła w czasie, zasilacz musi posiadać interfejs 1-10V lub DIAL do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia, sprawność oprawy LED wraz z zasilaczem musi być większa niż 100lm/W ;
- 15) dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu;
- 16) oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje;
- 17) oprawa musi posiadać certyfikat wydany przez laboratorium badawcze posiadające akredytację na terenie UE - Certyfikat ENEC - potwierdzający jej wykonanie według norm europejskich;
- 18) wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z rozporządzeniem WE nr 245/2009.

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

Do oświetlenia przejść dla pieszych zastosowano oprawy typu LED o mocy 40 W i następujących parametrach:

Parametry techniczne oprawy:

- 1) obudowa (korpus) oprawy wykonana z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego malowana proszkowo lub anodowana na żądany kolor z palety RAL;
- 2) oprawa powinna posiadać budowę dwukomorową z termicznym oddzieleniem komory osprzętu elektrycznego od komory optycznej;
- 3) oprawa musi posiadać poziom szczelności nie mniejszy niż IP 65 dla komory optycznej jak i komory elektrycznej;
- 4) źródło światła musi być zabezpieczone szybą hartowaną płaską o odporności na uderzenia mechaniczne min. IK 08;
- 5) oprawa wykonana w I lub II klasie odporności przeciwpożarowej;
- 6) konstrukcja oprawy musi umożliwiać łatwą modułową wymianę LED oraz beznarzędziową wymianę układów zasilających;
- 7) oprawa musi posiadać zintegrowany z obudową uchwyt umożliwiający jej pionowy lub poziomy montaż na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie o średnicy wewnętrznej $\varnothing 48-60\text{mm}$, z możliwością regulacji pochylenia od 0° do min. 10° ;
- 8) napięcie znamieniowe oprawy $220\text{V} \pm 5\%$, 50Hz, współczynnik mocy oprawy $\cos \phi \geq 0,9$;
- 9) oprawa musi posiadać zabezpieczenia przed przepięciami o napięciu co najmniej 10 kV;
- 10) zakres temperatury pracy oprawy: od -30°C do $+35^\circ\text{C}$;
- 11) oprawa musi być wyposażona w diody LED o wydajności nie mniejszej niż 149lm/W ;
- 12) zakres temperatury barwowej źródeł światła: 3800K-4300K (neutralna biała);
- 13) dla zwiększenia bezpieczeństwa obsługi, oprawy powinny być wyposażone w rozłącznik odcinający zasilanie w momencie otwarcia pokrywy osprzętu;
- 14) oprawy muszą posiadać zasilacz źródła światła wyposażony w funkcję utrzymania strumienia światła w czasie, zasilacz musi posiadać interfejs 1-10V lub DIAL do płynnego sterowania natężeniem oświetlenia, sprawność oprawy LED wraz z zasilaczem musi być większa niż 100lm/W ;
- 15) dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu;
- 16) oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje;
- 17) oprawa musi posiadać certyfikat wydany przez laboratorium badawcze posiadające akredytację na terenie UE - Certyfikat ENEC - potwierdzający jej wykonanie według norm europejskich;
- 18) wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z rozporządzeniem WE nr 245/2009.

W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych należy dostarczyć źródłowe pliki obliczeniowe.

3.5 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym

Ochrona od porażeń prądem elektrycznym – samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C. Zabezpieczenia nadprądowe w słupach oświetleniowych zaprojektowano typu gG 4A. Połączenie wewnątrz słupów zaprojektowano przewodem YDY 3x2,5 mm². Do każdego słupa z oprawą oświetleniową projektuje się podłączenie uziemienia ochronnego. Wymagana wartość rezystancji uziemienia $R_{uz} \leq 5 \Omega$. Ochrona przed dotykiem pośrednim realizowana będzie poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie j.w. oraz poprzez zastosowanie elementów sieci wykonanych w II klasie ochronności izolacji - przewody, oprawy. Dobrane przekroje i zabezpieczenia zapewniają skuteczne odłączenie urządzeń w czasie nie dłuższym niż 5 s. Jako uziom zaprojektowano bednarkę stalową ocynkowaną Fe/Zn25x4mm układaną w wykopie oraz wykonanie dodatkowych uziomów szpilkowych fi 16 typu Galmar.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić przy pomocy pomiarów skuteczność działania ochrony przeciwporażeniowej. Poprawność nastaw zabezpieczeń nadprądowych realizujących ochronę przeciwporażeniową należy sprawdzić przed oddaniem instalacji do użytkowania. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych i nieskutecznej działającej ochrony, należy zastosować środki przewidziane przez w/w przepisy.

3.6 Uwagi końcowe

Całość robót wykonać zgodnie z dokumentacją, pod stałym i fachowym nadzorem oraz zgodnie z normami oraz zasadami wiedzy technicznej przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia i kwalifikacje oraz przepisami PBUE. Do wykonania stosować materiały fabrycznie nowe posiadające atesty i znaki bezpieczeństwa. Przed oddaniem przyłącza do użytkowania należy wykonać pomiary elektryczne takie jak: pomiar rezystancji uziemienia szyny neutralno-ochronnej, pomiar ciągłości żył i rezystancji izolacji. Wyniki pomiarów należy potwierdzić protokołem. W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnej wartości rezystancji uziom należy rozbudować. Roboty wykonać zgodnie z N SEP-E-001, N SEP-E-003, PN-E-05100-1. Zgodnie z normą SEP N SEP-E-003: minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1 kV od powierzchni ziemi przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 4,5 m, minimalna odległość pionowa przewodów pełnoizolowanych do 1kV od powierzchni drogi gminnej przy największym zwisie normalnym powinna wynosić 6 m. Stosować się do uwag zawartych w uzgodnieniach. Na etapie wykonawstwa dla projektowanych robót należy zapewnić obsługę geodezyjną w zakresie wytyczenia tras i stanowisk słupów oraz inwentaryzacji powykonawczej. Prace przy czynnych urządzeniach elektrycznych wykonywać po wyłączeniu napięcia i dopuszczeniu przez pogotowie energetyczne RE. Zachować podziały oświetlenia ulicznego zgodnie z projektowanymi i istniejącymi podziałami sieci nN. Prace związane z modernizacją oświetlenia ulicznego koordynować z przebudowami sieci prowadzonymi przez PGE Dystrybucja S. A. Elementy oświetlenia drogowego należy zamocować w sposób nie powodujący zakłóceń w funkcjonowaniu i eksploatacji sieci energetycznej. Wymienione prace wykona firma o odpowiednich uprawnieniach w technologii prac pod napięciem PPN w porozumieniu z Centrum Dyspozytorskim RE. Przed przystąpieniem do robót należy uzyskać zezwolenie na zajęcie pasa drogowego. W pobliżu gazociągu wykopy, prace ziemne, drogowe wykonać ręcznie pod nadzorem MSG. W pobliżu urządzeń telekomunikacyjnych prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem firmy telekomunikacyjnej. Pod istniejącą linią energetyczną i w jej pobliżu prace prowadzić ręcznie i w porozumieniu z Rejonem Energetycznym. W miejscach skrzyżowań projektowanych przewodów istniejącymi kablami energetycznymi prace prowadzić ręcznie i pod nadzorem Rejonu Energetycznego.

mgr inż. Andrzej Sacharzewski
Uprawnienia budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi
w specjalności instalacyjnej bez ograniczeń
w zakresie instalacji, sieci, urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr upr. GP-III-7342/82/02, BUA-II-3306/09

3.7 Bilans mocy

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

SON zasilany ze stacji transformatorowej „STSa20/100 Zbyszewska”.

Moc projektowanych opraw:

Moc oprawy – 55 W Ilość opraw – 23 szt. – droga

$$P = 55 \cdot 23 = 1265 \text{ W}$$

Moc oprawy – 40 W Ilość opraw – 13 szt. – przejście dla pieszych

$$P = 55 \cdot 23 + 40 \cdot 13 = 1785 \text{ W} = 1,79 \text{ kW}$$

Dla zasilania projektowanego oświetlenia przewidziano moc przyłączeniową zgodnie z warunkami przyłączenia do sieci dystrybucyjnej.

$$I_n = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi} = 8,35 \text{ A}$$

Zasilanie projektowanego oświetlenia ulicznego zlokalizowane w skrzynce SON. Zabezpieczeniem głównym jest wyłącznik nadmiarowo-prądowy umieszczony w przedziale pomiarowym złącza o wartości 10 A.

3.8 Dobór zabezpieczeń

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 55 W.

Prąd obciążenia:

$$I_B = \frac{P_u}{U_{nf} \cdot \cos \varphi}$$

$$I_B = \frac{P}{U_n \cdot \cos \varphi}$$

$$I_B = \frac{55}{230 \cdot 0,93} = 0,26 \text{ A}$$

$$I_n = 0,42 \text{ A}$$

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 23 opraw oświetleniowych droga oraz 13 opraw na doświetlenie przejść dla pieszych. Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

3.9 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej sieci oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru:

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s$$

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2}$$

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 3,01 \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \cdot Z'_s = 1,25 \cdot 3,01 = 3,76 \Omega$$

$$Z_s \cdot I_a < U_0$$

$$\text{Dla zabezpieczenia DO1 - 10 A } I_a = 43,5 \text{ A}$$

$$Z_s \cdot I_a = 3,76 \cdot 43,5 = 164 \text{ V}$$

$$164 \text{ V} < 230 \text{ V}$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

3.10 Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia

W przypadku zasilania przelotowego kilku odbiorników należy prowadzić obliczenia metodą momentów: Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

Lp.	Opis	Typ	Przekrój linii zasilającej	Długość przewodu	Moc pobierana ze słupa [kW]	Moc przesyłana zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k_j	Moc przesyłana szczytowa	Spadek napięcia
1.	L 1	YAKYs	35	5	40	1129	1,00	1129,00	0,019
2.	L 2	YAKYs	35	23	40	1089	1,00	1089,00	0,085
3.	L 3	YAKYs	35	45	55	1049	1,00	1049,00	0,160
4.	L 4	YAKYs	35	47	55	994	1,00	994,00	0,159
5.	L 5	YAKYs	25	42	55	939	1,00	939,00	0,187
6.	L 6	YAKYs	25	42	55	884	1,00	884,00	0,176
7.	L 7	YAKYs	25	42	55	829	1,00	829,00	0,165
8.	L 8	YAKYs	25	44	55	774	1,00	774,00	0,162
9.	L 9	YAKYs	35	45	55	719	1,00	719,00	0,110
10.	L 10	YAKYs	35	34	80	664	1,00	664,00	0,077
11.	L 11	YAKYs	35	39	55	584	1,00	584,00	0,077
12.	L 12	YAKYs	35	30	55	529	1,00	529,00	0,054
13.	L 13	YAKYs	35	51	80	474	1,00	474,00	0,082
14.	L 14	YAKYs	35	50	55	394	1,00	394,00	0,067
15.	L 15	YAKYs	35	42	55	339	1,00	339,00	0,048
16.	L 16	YAKYs	35	50	39	284	1,00	284,00	0,048
17.	L 17	YAKYs	35	30	80	245	1,00	245,00	0,025
18.	L 18	YAKYs	35	25	55	165	1,00	165,00	0,014
19.	L 19	YAKYs	35	50	55	110	1,00	110,00	0,019
20.	L 20	YAKYs	35	42	55	55	1,00	55,00	0,008
21.	L 21	YAKYs	35	33	40	40	1,00	40,00	0,004
22.	L 22	YAKYs	35	20	55	55	1,00	55,00	0,004
23.	L 23	YAKYs	35	45	55	55	1,00	55,00	0,008
24.	L 24	YAKYs	35	46	55	55	1,00	55,00	0,009
25.	L 25	YAKYs	35	42	55	55	1,00	55,00	0,008
26.	L 26	YAKYs	35	47	120	120	1,00	120,00	0,019
27.	L 27	YAKYs	35	55	55	55	1,00	55,00	0,010
28.	L 28	YAKYs	35	61	55	55	1,00	55,00	0,011
29.	L 29	YAKYs	35	77	55	55	1,00	55,00	0,014
30.	L 30	YAKYs	35	49	55	55	1,00	55,00	0,009
				1253	sumaryczny spadek napięcia w [%]				1,84

Spadek napięcia się w projektowanej sieci nie powinien przekraczać wartości 5 %.

$1,84\% < 5\%$

Warunek spełniony.

3.11 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci kablowej		
1	Słup oświetleniowy stalowy h=8 m	Szt.	23
2	Wysięgnik jednoramienny h=1,5 m	Szt.	23
3	Słup oświetleniowy stalowy h=6 m	Szt.	13
4	Oprawa oświetleniowa LED 55 W	Szt.	23
5	Oprawa oświetleniowa LED 40 W	Szt.	15
6	Uchwyt do montażu oprawy na słupie h=8m na wysokości 6m	Szt.	2
7	Fundament prefabrykowany	Szt.	36
8	Elementy łączne do fundamentu	kpl.	36
9	Złącze słupowe	Szt.	36
10	Wkładka bezpiecznikowa gG/gL 4A	Szt.	36
11	Kabel typu YAKXs 4x35 mm ²	m	1253
12	Folia kablowa niebieska	m	1087
13	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	m	1141
14	Rura osłonowa dwuścienna	m	514
15	Rura osłonowa gładkościenna	m	573
16	Szafa sterowania oświetleniem wraz ze złączem.	Kpl.	1
17	Tabliczki ostrzegawcze wraz z numeracją słupów	Szt.	36
18	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	m	262
19	Opaski kablowe	Wg potrzeb	
20	Materiały pomocnicze	Wg potrzeb	

3.12 WYNIKI OBLICZEŃ FOTOMETRYCZNYCH

Obliczenia wykonano dla oprawy LED 55 W w programie Dialux. Dopuszcza się zastosowanie opraw o parametrach równoważnych dla przyjętych rozwiązań projektowych. Właściwy dobór opraw należy potwierdzić ponownymi obliczeniami.

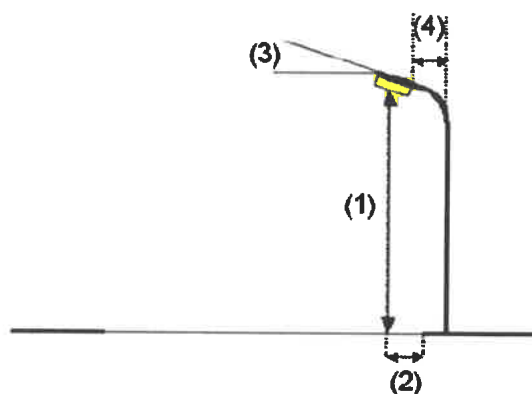
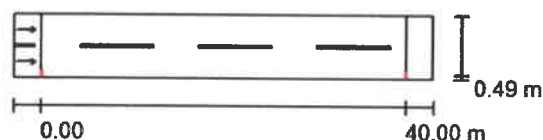
Ulica 1 / Dane planowania

Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 7.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q_0 : 0.070)

Współczynnik konserwacji: 0.80

Rozmieszczenia opraw



Oprawa:

Strumień świetlny (Oprawa):	8965 lm
Strumień świetlny (Lampy):	8965 lm
Moc opraw:	55.0 W
Rozmieszczenie:	jednostronnie na dole
Odstęp słupa:	40.000 m
Wysokość montażu (1):	8.000 m
Wysokość punktu świetlnego:	7.943 m
Nawis (2):	0.500 m
Nachylenie wysięgnika (3):	5.0 °
Długość wysięgnika (4):	1.500 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 350 cd/klm

przy 80°: 177 cd/klm

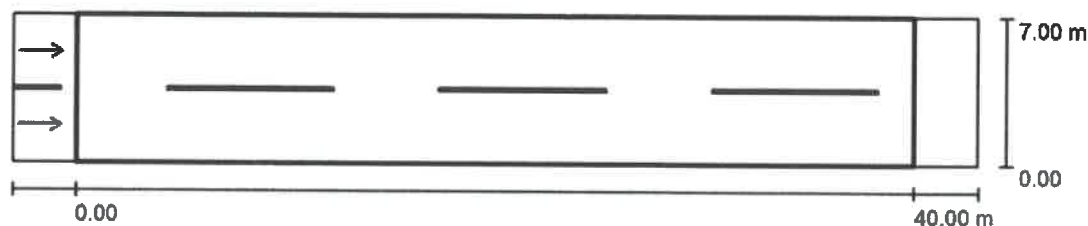
przy 90°: 9.09 cd/klm

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

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G1.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.0.

Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Zestawienie wyników



Współczynnik konserwacji: 0.80

Skala 1:329

Siatka: 14 x 6 Punkty

Przynależne elementy uliczne: Jezdnia 1.

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

Wybrana klasa oświetleniowa: ME5

(Wszystkie wymagania fotometryczne zostały spełnione.)

Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy:

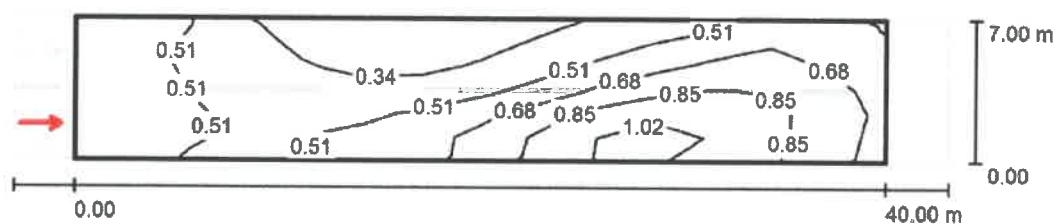
Spełnione/nie spełnione:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.59	0.41	0.43	9	0.70
≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Przynależni obserwatorzy (2 ilość):

Nr.	Obserwator	Pozycja [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Obserwator 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	0.59	0.41	0.46	9
2	Obserwator 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	0.63	0.42	0.43	8

Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 1 / Izolinie (L)

Wartości Candela/m², Skala 1 : 329

Siatka: 14 x 6 Punkty

Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

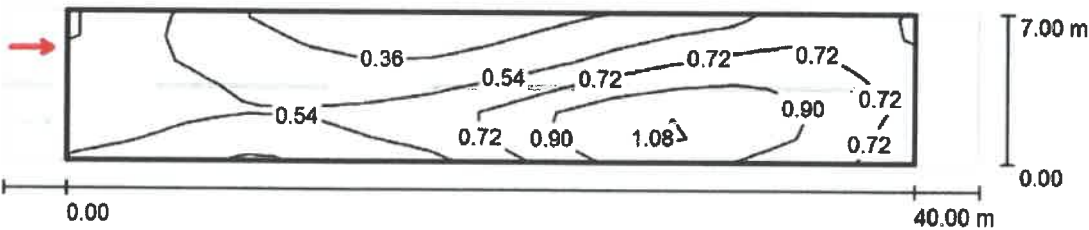
Wartości rzeczywiste według obliczenia:

Wartości zadane według klasy ME5:

Spełnione/nie spełnione:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
0.59	0.41	0.46	9
≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
✓	✓	✓	✓

Ulica 1 / Pole oszacowania Jezdnia 1 / Obserwator 2 / Izolinie (L)

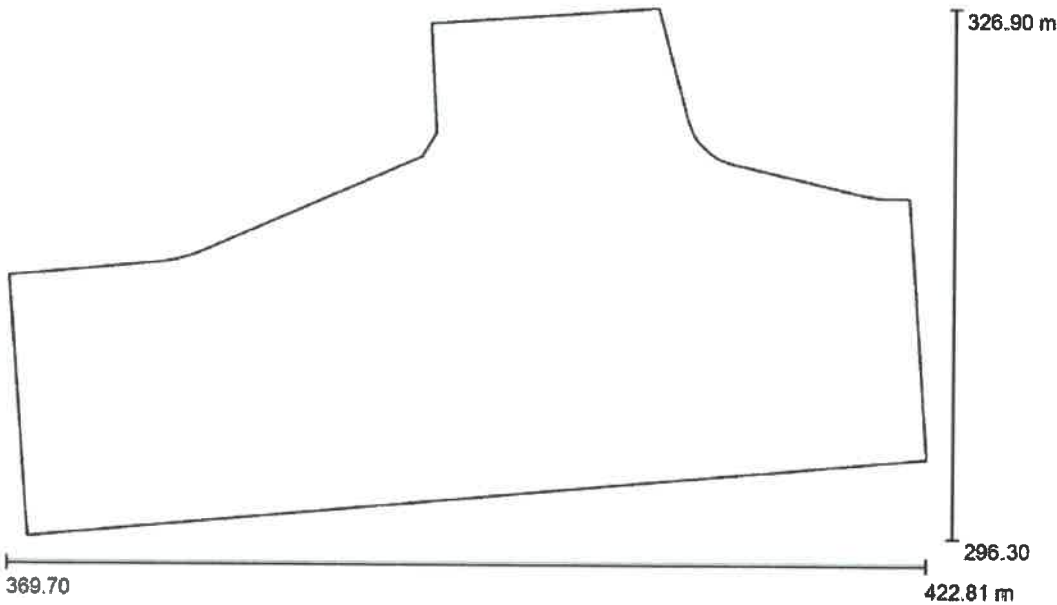


Wartości Candela/m², Skala 1 : 329

Siatka: 14 x 6 Punkty
Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.63	0.42	0.43	8
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

przejścia-Wiatraczna1 / Dane planowania



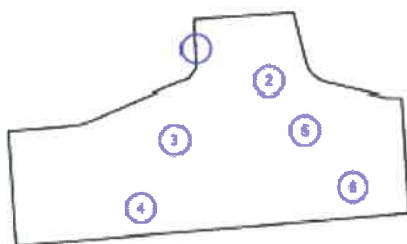
Współczynnik konserwacji: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 2.5%

Skala 1:380

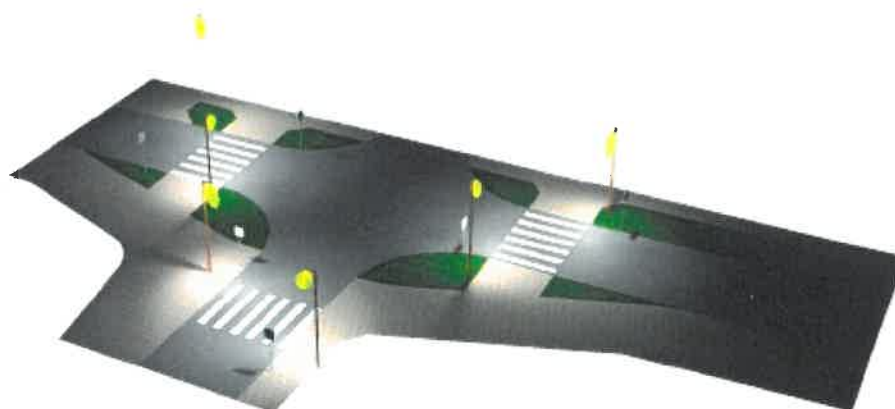
Wykaz oprav

Nr.	Ilość	Etykieta (Czynnik korekcyjny)	Φ (Oprawa) [lm]	Φ (Lampy) [lm]	P [W]
1			5920	5920	40.0
W sumie:			35520	35520	240.0

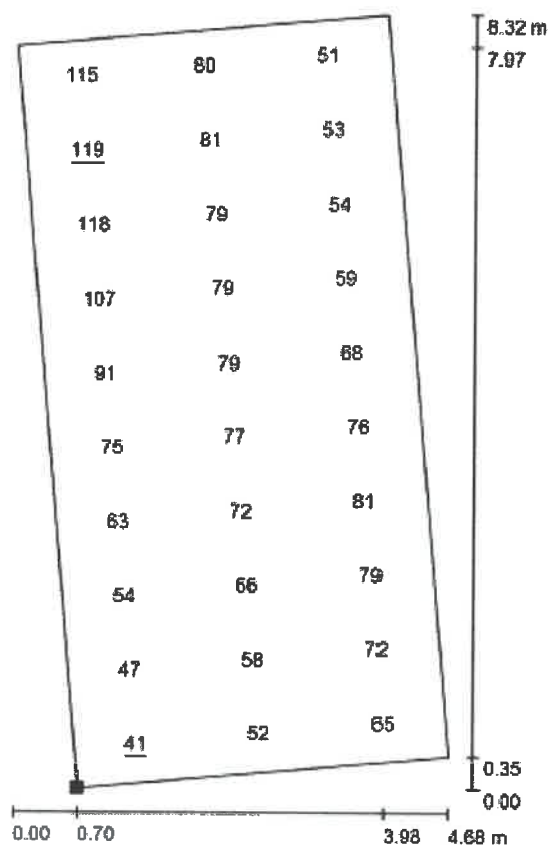
przejścia-Wiatraczna1 / Oprawy (lista współrzędnych)



Nr.	Pozycja [m]			Rotacja [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	394.421	322.005	6.000	-7.0	-25.0	3.5
2	404.011	317.921	6.000	7.0	25.0	3.5
3	391.731	310.252	6.000	-6.0	-25.0	-80.0
4	387.367	301.349	6.000	6.0	25.0	-80.0
5	408.825	311.675	6.000	7.0	-25.0	-85.0
6	415.276	304.237	8.000	-10.0	20.0	-70.0



przejsia-Wiatraczna1 / pozioma1 / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 66

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(409.950 m, 303.241 m, 0.050 m)



Siatka: 10 x 3 Punkty

 E_m [lx]
74

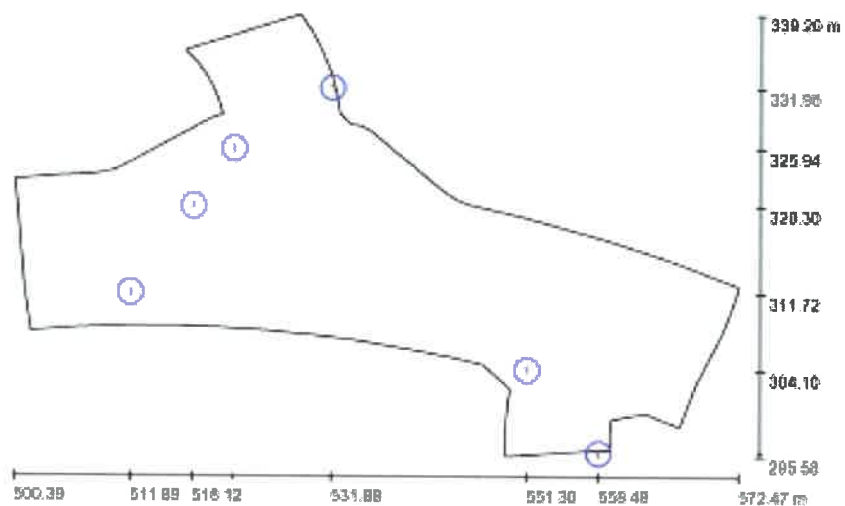
 E_{min} [lx]
41

 E_{max} [lx]
119

 E_{min} / E_m
0.561

 E_{min} / E_{max}
0.346

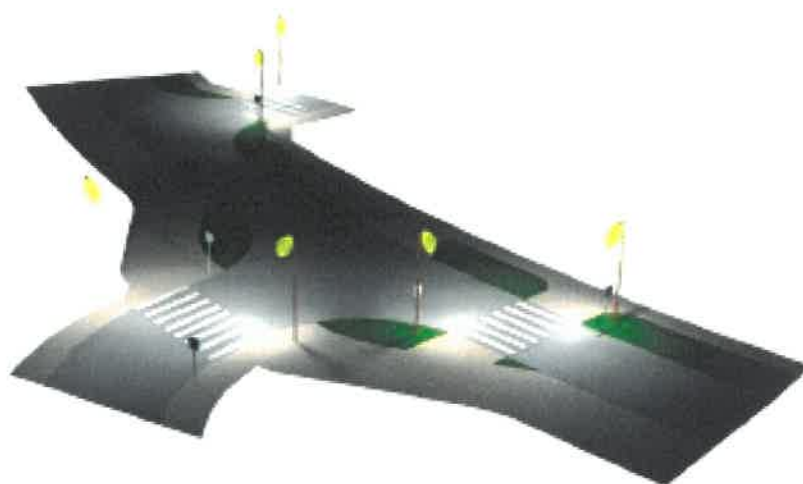
Scena zewnętrzna 1 / Oprawy (plan rozmieszczenia)



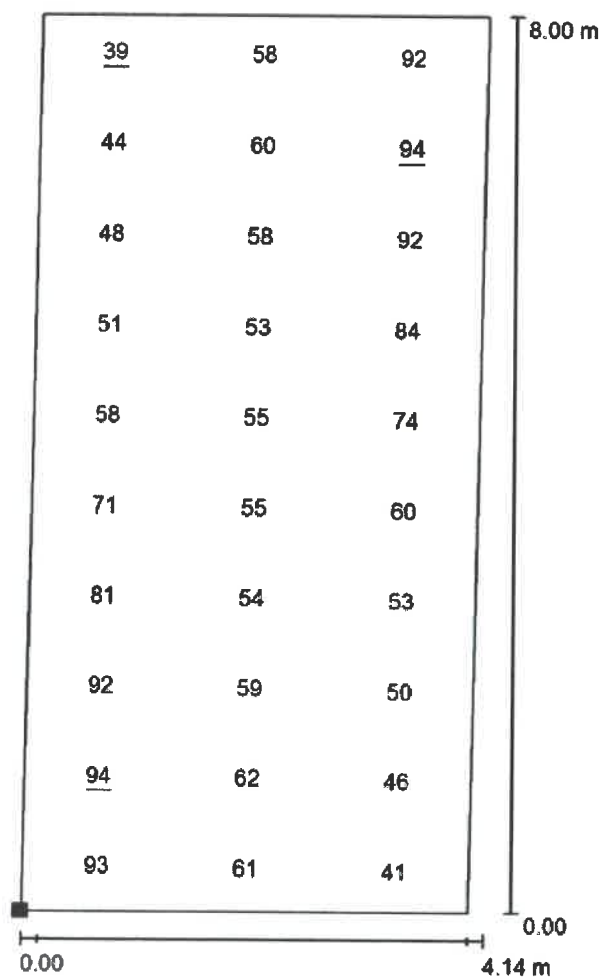
Skala 1 : 516

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta
1	6	



Scena zewnętrzna 1 / pozioma1 / Grafika wartości (E, prostopadłe)



Wartości Lux, Skala 1 : 63

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(512.959 m, 312.025 m, 0.050 m)



Siatka: 10 x 3 Punkty

 E_m [lx]
64

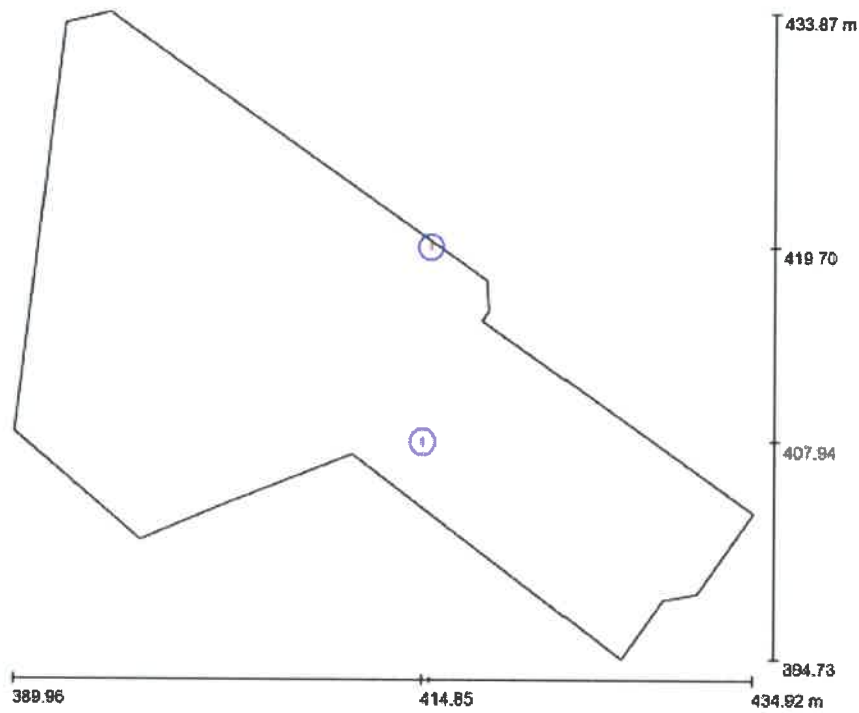
 E_{min} [lx]
39

 E_{max} [lx]
94

 E_{min} / E_m
0.608

 E_{min} / E_{max}
0.415

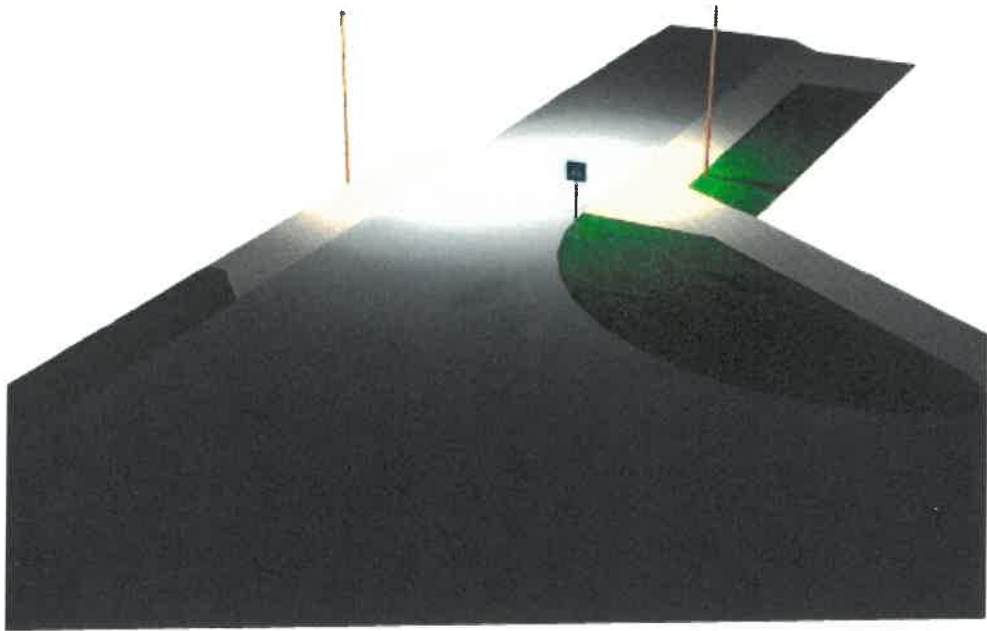
przejście pomiędzy lampami 20-21 / Oprawy (plan rozmieszczenia)



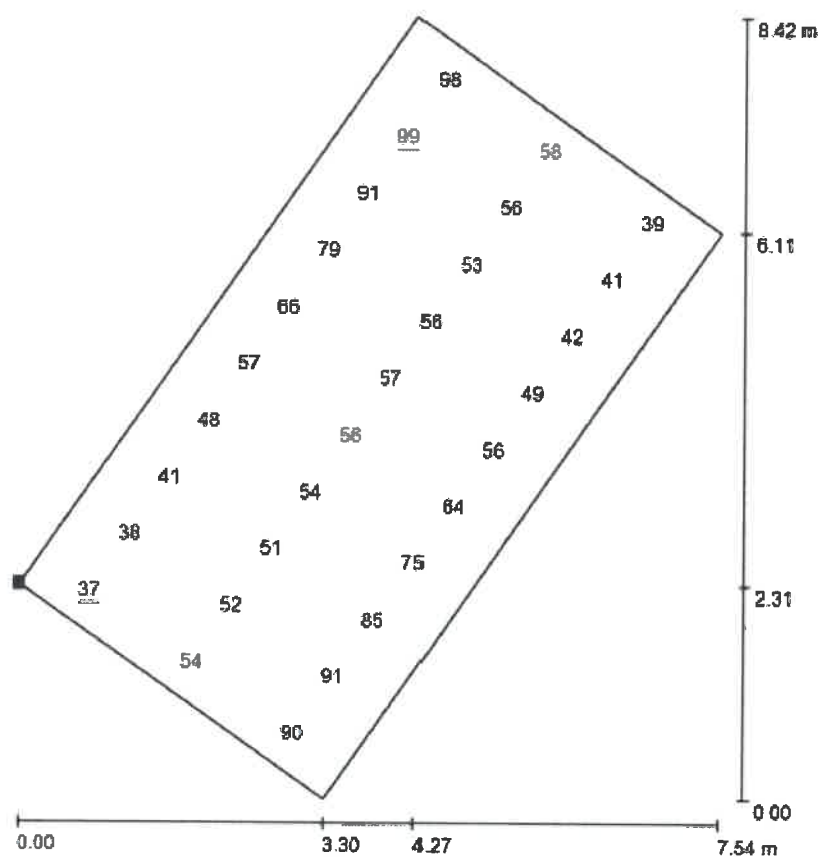
Skala 1 : 322

Wykaz opraw

Nr.	Ilość	Etykieta
1	2	

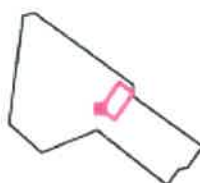


przejście pomiędzy lampami 20-21 / pozioma / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 66

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(411.259 m, 411.990 m, 0.050 m)



Siatka: 10 x 3 Punkty

E_m [lx]
61

E_{min} [lx]
37

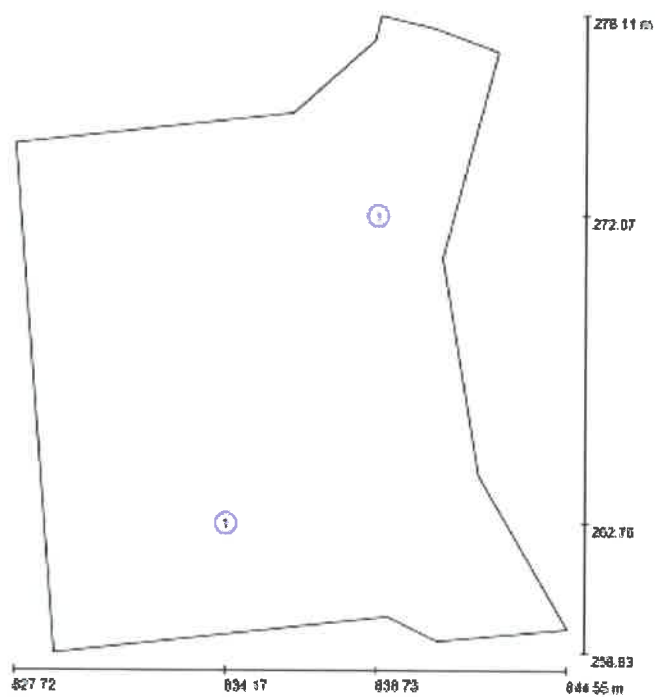
E_{max} [lx]
99

E_{min} / E_m
0.601

E_{min} / E_{max}
0.371

PROJEKT WYKONAWCZY

przejście w pobliżu lampy 1 / Oprawy (plan rozmieszczenia)



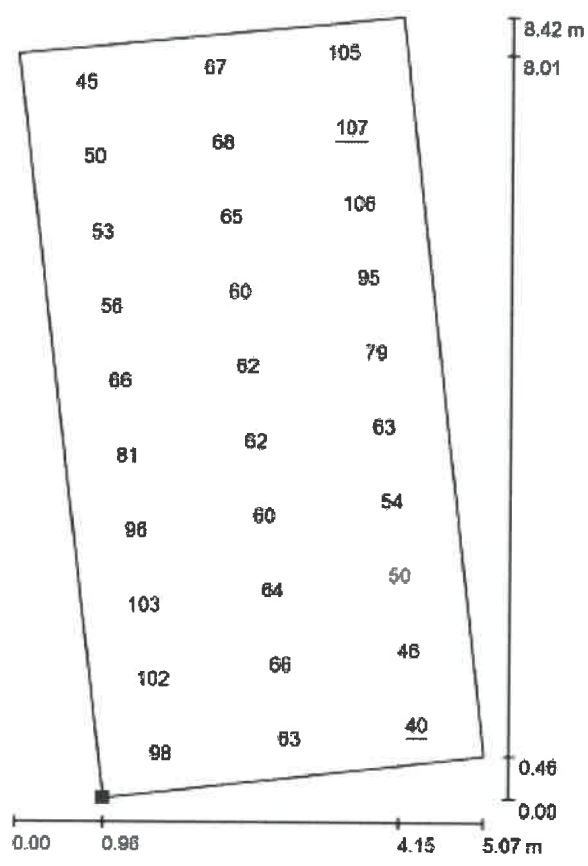
Skala 1 : 131

Wykaz opraw

Nr.	Nazwa	Symbol
1	2	

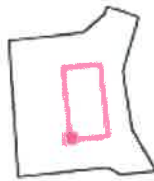


przejście w pobliżu lampy 1 / pozioma / Grafika wartości (E, prostopadle)



Wartości Lux, Skala 1 : 66

Położenie powierzchni w scenie zewnętrznej:
Zaznaczony punkt:
(834.924 m, 263.132 m, 0.050 m)



Siatka: 10 x 3 Punkty

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
71	40	107	0.566	0.376

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis załączników rysunkowych:

1. Szkic orientacyjny
2. Plan budowy sieci oświetlenia
3. Schemat zasilania
4. Widok rozdzielnic wraz z rozmieszczeniem aparatów