




NAZWA OPRACOWANIA:		
BUDOWA SIECI ELEKTROENERGETYCZNEJ 0,4 kV OŚWIETLENIA DROGOWEGO PRZY DRODZE GMINNEJ W MIEJSCOWOŚCI KOBYLIN, GMINA GRÓJEC		
NAZWA INWESTYCJI:		
BUDOWA DROGI GMINNEJ W MIEJSCOWOŚCI KOBYLIN, GMINA GRÓJEC NA ODCINKU OD UL. ARMII KRAJOWEJ DO UL. KOBYLIŃSKIEJ		
ADRES:		
DROGA GMINNA POŁOŻONA POMIĘDZY ULICĄ ARMII KRAJOWEJ I ULICĄ KOBYLIŃSKĄ		
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. : 119; 120/3 obręb 0012 Kobylin; 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, 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	
ASYSTENT PROJEKTANTA:		
DATA OPRACOWANIA:	NR EGZEMPLARZA	NR TOMU:
Wrzesień 2020 R.	1	IV

Spis treści


I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA	3
II. KOPIE UPRAWNIEŃ 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.....	12
3.5 Ochrona od porażeń prądem elektrycznym	13
3.6 Bilans mocy	13
3.7 Dobór zabezpieczeń.....	14
3.8 Dobór projektowanego kabla na długotrwałą obciążalność prądową.....	15
3.9 Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia	15
3.10 Zestawienie materiałów	16
3.11 Wyniki obliczeń fotometrycznych	17
IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	20
V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA	26

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Grójec, wrzesień 2020 r.

OŚWIADCZENIE

Projekt wykonawczy: „Budowa sieci elektroenergetycznej 0,4 kV oświetlenia drogowego przy drodze gminnej w miejscowości Kobylin, 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

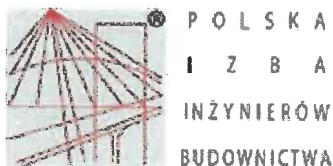
ul. Jodłowa 4 m 13

26 - 940 Pionki



z up. WOJEWODY

mgr inż. arch. Stanisław Bajt
DYREKTOR DZ. U.
GOSPODARSTWA PRZESTRZENNEJ



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-PY3-12M-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.piiib.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 drodze gminnej w miejscowości Kobylin, 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. : 119; 120/3 obręb 0012 Kobylin, 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.6640.3328.2019.

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 drodze gminnej w miejscowości Kobylin, Gmina Grójec”.

2. Opis istniejącego stanu zagospodarowania działki i przewidywane zmiany

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

Obszar inwestycji znajduje się na działkach o nr ewidencyjnym.: 119; 120/3; obręb 0012 Kobylin.

W obrębie miejscowości Kobylin przy drodze gminnej znajduje się istniejąca linia kablowa typu YAKY 4x35 mm² w ulicy Kobylińskiej słupy typu S-80, YAKY 4x25 mm² ul. Królowej Bony słupy typu S-60, szafa oświetleniowa SOK w pasie drogowym, zasilanie ze słupa 48/BN-10. W istniejącym SOK zainstalowany licznik 3-fazowy energii elektrycznej. Miejscem przyłączenia jest istniejący słup 48/BN-10. Miejscem dostarczania energii elektrycznej zaciski na listwie zaciskowej na wejściu do złącza od strony zasilania. System ochrony sieci TN-C.

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.

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 drogowego.

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

- Montaż słupów stalowych ocynkowanych h=8m - 10 szt.
- Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej niskiego napięcia typu YAKXs 4x35mm².
- Montaż opraw oświetleniowych typu LED – 11 szt.
- Montaż wysięgników jednoramiennych dł. 1,0m – 9 szt.
- Montaż wysięgników dwuramiennych dł. 1,0m – 1 szt.

Miejscem przyłączenia dla projektowanego oświetlenia jest istniejący słup oświetleniowy nr 48/22/L22/UG zlokalizowany przy skrzyżowaniu z ul. Kobylińską. Z istniejącego słupa nr 48/22/L22/UG linii niskiego napięcia oświetlenia UG wykonać zasilanie projektowanego oświetlenia drogowego. 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. Pomiar energii elektrycznej będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego. Podczas budowy sieci kablowej należy stosować uwagi zapisane w protokole, kabel układać zgodnie z trasą. Kable wprowadzić do wnętrza słupów i podłączyć pod zacisk 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 10 sztuk stalowych, ocynkowanych słupów oświetleniowych o wysokości 8 m, o przekroju uzgodnionym z Zamawiającym.

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym:

- 1) zalecana wysokość słupów: $h = 8,0$ m;
 - 2) długość wysięgnika dostosowana do geometrii jezdni i miejsca lokalizacji słupa $h=1,0$ m;
 - 3) minimalna wymagana grubość ścianki słupów – 4 mm;
 - 4) stosować słupy o przekroju okrągłym lub stożkowe;
 - 5) możliwość wprowadzenia minimum trzech kabli pięciorzędowych o przekroju do 35 mm² oraz umieszczenia kompletu izolacyjnych złączek 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) wysięgniki stosować o długości $h=1,0$ i kącie nachylenia względem jezdni kąt nachylenia oprawy 5°;
 - 13) wysięgniki mocowane wierzchołkowo.
- Słupy posadowić drzwiczkami w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu pojazdów.

3.3 Pomiar energii elektrycznej i sterowanie

Sterowanie i pomiar energii elektrycznej na projektowanym odcinku będzie odbywał się z istniejącego układu pomiarowo-rozliczeniowego – licznik elektroniczny do pomiaru bezpośredniego energii czynnej, 3-fazowy. Zasilanie z istniejącego słupa linii nN zasilanego ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV 250 Kobylin 2. Moc przyłączeniowa 7 kW. Złącze typu SOU zamontowane w pasie drogi. Podłączenie projektowanych opraw w ramach istniejącej mocy przyłączeniowej do linii kablowej, nie wymaga zmian w układzie pomiarowo-rozliczeniowym. Projekt linii kablowej oświetlenia ulicznego – własność UG uzgodniony w PGE Dystrybucja RE Grójec w 2011 roku.

3.4 Oprawy oświetleniowe

Jako źródło światła należy stosować lampy typu LED mocowane bezpośrednio na słupie, kąt nachylenia 5°. Każdą oprawę należy zabezpieczyć odrębną wkładką bezpiecznikową 4A, umieszczona w oprawie bezpiecznikowej. Oprawy zasilic z tabliczek bezpiecznikowych przewodem YDY 3x2,5 mm² prowadzonym wewnątrz słupów. Do oświetlenia drogi zastosować oprawy typu LED o mocy 55 W.

PROJEKT WYKONAWCZY

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 130lm/W ;
- 12) zakres temperatury barwowej źródeł światła: $3800\text{K}-4300\text{K}$ (neutralna biała);
- 13) dane fotometryczne oprawy muszą być umieszczone na stronie internetowej producenta oraz w ogólnodostępnych programach stworzonych do tego celu;
- 14) oprawa musi być oznakowana znakiem CE oraz posiadać stosowne deklaracje;
- 15) oprawa musi posiadać certyfikat wydany przez laboratorium badawcze posiadające akredytację na terenie UE - Certyfikat ENEC - potwierdzający jej wykonanie według norm europejskich;
- 16) 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 $3 \times 2,5\text{ mm}^2$. 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/Zn $25 \times 4\text{mm}$ 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

PROJEKT WYKONAWCZY

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.

3.7 Bilans mocy

Obliczenia mocy zainstalowanej – bilans mocy.

SOK zasilany ze stacji transformatorowej „250 Kobylin 2”.

Moc projektowanych oprav:

Moc oprawy – 55 W

Ilość oprav – 10 szt.

$$P = 55 \cdot 10 = 550 \text{ W} = 0,55 \text{ kW}$$

Moc istniejących oprav:

$$P = 23 \cdot 100 = 2300 \text{ W} = 2,30 \text{ kW}$$

$$\text{Obwód oświetleniowy (istn. + proj.)} = 2300 \text{ W} + 550 \text{ W} = 2850 \text{ W} = 2,85 \text{ kW}$$

Moc zapotrzebowana P_z

$$P_z = k_i \cdot k_j \cdot P_u^*$$

$$P_z = 3505 \text{ W}$$

3.8 Dobór zabezpieczeń

Dla projektowanego oświetlenia dobrano oprawę o mocy 55 W.

Prąd obciążenia:

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

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

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

Projektuje się obwód oświetleniowy składający się łącznie z 10 oprav oświetleniowych.

Zabezpieczenie oprawy bezpiecznik gG/gL 4 A.

Słupy oświetleniowe zasilane kablem typu YAKXs 4x35 mm² o obciążalności długotrwałej wynoszącej $I_{dd} = 138 \text{ A}$.

3.9 Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Obliczenia zostały wykonane na końcu projektowanej sieci oświetlenia.

Wymagania dotyczące samoczynnego wyłączenia zasilania uważa się za spełnione gdy:

$$Z_s \bullet I_a < U_0$$

Impedancję pętli zwarcia oblicza się ze wzoru:

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

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

$$Z'_s = \sqrt{R_s^2 + X_s^2} = 2,04 \, \Omega$$

$$Z_s = 1,25 \bullet Z'_s = 1,25 \bullet 2,04 = 2,55 \, \Omega$$

$$Z_s \bullet I_a < U_0$$

Dla zabezpieczenia Bi Wts - 25 A $I_a = 62,5 \, A$

$$Z_s \bullet I_a = 2,55 \bullet 62,5 = 159 \, V$$

$$159 \, V < 230 \, V$$

Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

3.10 Sprawdzenie dobranych przewodów na warunek spadku napięcia

Lp.	Opis	Typ	Przekrój linii zasilającej	Długość przęsła	Moc pobierana ze słupa [kW]	Moc przesyłana zainstalowana [kW]	Współczynnik jednoczesności k_j	Moc przesyłana szczytowa	Spadek napięcia
1.	L 1	YAKY	35	19	100	1851	1,00	1851,00	0,119
2.	L 2	YAKY	35	88	100	1751	1,00	1751,00	0,523
3.	L 3	YAKY	35	88	100	1651	1,00	1651,00	0,493
4.	L 4	YAKY	35	88	500	1551	1,00	1551,00	0,463
5.	L 5	YAKY	25	77	100	1051	1,00	1051,00	0,385
6.	L 6	YAKY	25	78	100	951	1,00	951,00	0,353
7.	L 7	YAKY	25	70	100	851	1,00	851,00	0,283
8.	L 8	YAKY	25	73	100	751	1,00	751,00	0,261
9.	L 9	YAKY	35	75	100	651	1,00	651,00	0,166
10.	L 10	YAKY	35	79	100	551	1,00	551,00	0,148
11.	L 11	YAKY	35	73	100	451	1,00	451,00	0,112
12.	L 12	YAKYs	35	14	55	351	1,00	351,00	0,017
13.	L 13	YAKYs	35	42	55	312	1,00	312,00	0,044
14.	L 14	YAKYs	35	59	55	273	1,00	273,00	0,055
15.	L 15	YAKYs	35	45	55	234	1,00	234,00	0,036
16.	L 16	YAKYs	35	45	55	195	1,00	195,00	0,030
17.	L 17	YAKYs	35	45	55	156	1,00	156,00	0,024
18.	L 18	YAKYs	35	44	55	117	1,00	117,00	0,017
19.	L 19	YAKYs	35	44	55	78	1,00	78,00	0,012
20.	L 20	YAKYs	35	41	55	39	1,00	39,00	0,005
21.	L 21	YAKYs	35	51	55	78	1,00	78,00	0,014
				1238	sumaryczny spadek napięcia w [%]				3,56

W przypadku zasilania przelotowego kilku odbiorników należy prowadzić obliczenia metodą momentów:

$$U_{\%} = \frac{2 \cdot 100}{\gamma \cdot S \cdot U_{nf}^2} \cdot \sum P_i \times L_i$$

PROJEKT WYKONAWCZY

Sprawdzenia dokonano dla najdalej oddalonego słupa.

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

3,56 % < 5 %

Warunek spełniony.

3.11 ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p.	Opis	Jednostka	Ilość
	Budowa sieci elektroenergetycznej kablowej		
1	Słup oświetleniowy stalowy h=8	Szt.	10
2	Wysięgnik jednoramienny h=1,0	Szt.	9
3	Wysięgnik dwuramienny h=1,0	Szt.	1
4	Oprawa oświetleniowa LED	Szt.	11
5	Fundament prefabrykowany	Szt.	10
6	Elementy łączne do fundamentu	kpl.	10
7	Złącze słupowe	Szt.	10
8	Wkładka bezpiecznikowa gG/gL 4A	Szt.	10
9	Kabel typu YAKXs 4x35 mm ²	m	430
10	Folia kablowa niebieska	m	380
11	Bednarka stalowa ocynkowana FeZn 25x4 mm	m	20
12	Opaski kablowe	Szt.	38
13	Rura osłonowa gładkościenna	m	20
14	Przewód YDY 3x2,5 mm ²	m	80
15	Tabliczki ostrzegawcze z numeracją słupów	kpl.	10
16	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.

Projekt 1

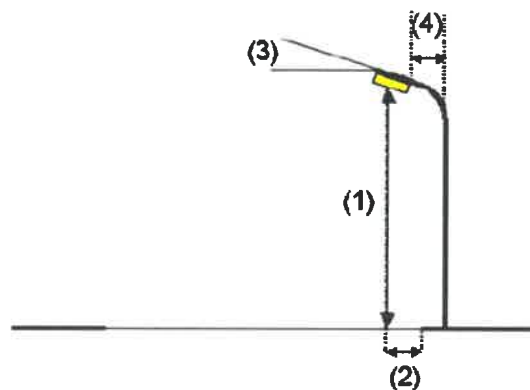
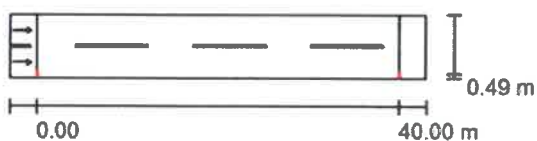
Ulica 1 / Dane planowania

Profil ulicy

Jezdnia 1 (Szerokość: 7.000 m, Liczba pasów jezdni: 2, Nawierzchnia: R3, q0: 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):	1.000 m

Wartości maksymalne mocy oświetleniowej

przy 70°: 350 cd/klm

przy 80°: 177 cd/klm

przy 90°: 9.09 cd/klm

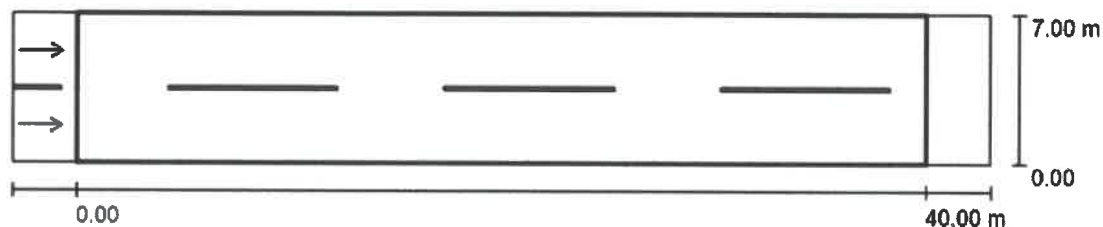
W każdym kierunku tworzącym podany kąt z dolną linią pionową przy zainstalowanym i gotowym do użytku oświetleniu.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy mocy oświetleniowej G1.

Rozmieszczenie spełnia wymagania klasy indeksu oślepiania D.0.

Projekt 1

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:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
0.59	0.41	0.43	9	0.70

Wartości zadane według klasy:

≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15	≥ 0.50
-------------	-------------	-------------	-----------	-------------

Spełnione/nie spełnione:

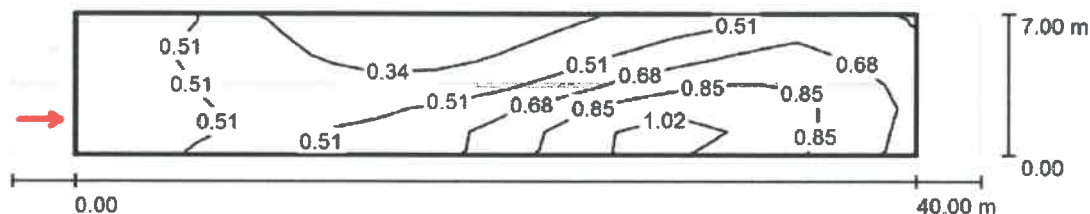
✓	✓	✓	✓	✓
---	---	---	---	---

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

Projekt 1

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



Wartości Candela/m², Skala 1 : 329

Siatka: 14 x 6 Punkty

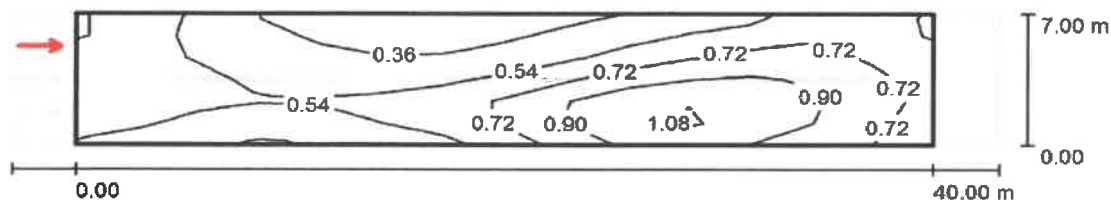
Pozycja obserwatora: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Nawierzchnia: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Wartości rzeczywiste według obliczenia:	0.59	0.41	0.46	9
Wartości zadane według klasy ME5:	≥ 0.50	≥ 0.35	≥ 0.40	≤ 15
Spełnione/nie spełnione:	✓	✓	✓	✓

Projekt 1

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:	✓	✓	✓	✓

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Spis załączników rysunkowych:

1. Szkic orientacyjny
2. Plan budowy sieci oświetlenia
3. Schemat zasilania
4. Widok istniejącego złącza pomiarowego + szafy sterowania oświetleniem