

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**SPECJALNOŚĆ ELEKTROENERGETYCZNA
(oświetlenie drogowe)**

***Budowa drogi wewnętrznej w rejonie ul. Strefowej
w Bolesławcu wraz ze zjazdami, oświetleniem
i infrastrukturą towarzyszącą na działce gruntu 67/68
(obręb nr 0004 Bolesławiec), objętych granicami WSSE
„INVEST – PARK”, na terenie podstrefy Bolesławiec***

Inwestor / Zamawiający:

WSSE „INVEST – PARK” sp. z o.o.
ul. Uczniowska 16
58-306 Wałbrzych



Generalny projektant:

IC-L GmbH & Co.KG
ARCHITEKTEN & INGENIEURE
ul. Nieszawska 1
61-021 Poznań



Jednostka projektowa

SD PROJEKT s.c.
ul. Szymborska 10/8
60-254 Poznań



Egzemplarz nr **1**

Poznań, maj 2022 r.

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Kod Wspólnego Słownika Zamówień: 45233140-2

Obiekt: Budowa drogi wewnętrznej w rejonie ul. Strefowej w Bolesławcu wraz ze zjazdami, oświetleniem i infrastrukturą towarzyszącą na działce gruntu 67/68 (obręb nr 0004 Bolesławiec), objętych granicami WSSE „INVEST – PARK”, na terenie podstrefy Bolesławiec

Inwestor: WSSE „INVEST – PARK” sp. z o.o.
ul. Uczniowska 16
58-306 Wałbrzych

Generalny inwestor: IC-L GmbH&Co.KG
ARCHITEKTEN & INGENIEURE
ul. Nieszawska 1
61-021 Poznań

Opracowali: mgr inż. Robert Cyrkiel

D.07.07.01. BUDOWA OŚWIETLENIA DROGOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego przy budowie drogi wewnętrznej w rejonie ul. Strefowej w Bolesławcu.

1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w STWiORB pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót branży elektrycznej związanych z realizacją zadania.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWiORB określenia należy rozumieć zgodnie z poniższą definicją:

Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio lub na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m,

Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą,

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

Sieć oświetleniowa – sieć elektroenergetyczna zasilająca urządzenia i odbiorniki służące do oświetlenia zewnętrznego,

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,

Średnie natężenie oświetlenia na jezdni - stosunek strumienia₀ światła padającego na powierzchnię jezdni do jej pola,

Równomierność oświetlenia - iloraz minimalnego natężenia oświetlenia do średniego oświetlenia, które występuje na danej płaszczyźnie oświetlanej,

Luminancja jezdni – fizyczny odpowiednik wrażenia jaskrawości świecącej powierzchni obserwowanej z określonego kierunku,

Olśnienie – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia, albo obniżenie zdolności rozpoznawania przedmiotów, albo oba te wrażenia razem, na skutek niesprzyjającego rozkładu luminancji lub jej zbyt szerokiego zakresu, lub też nadmiernego kontrastu w przestrzeni albo czasie,

Kabel – przewód jedno- lub wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią,

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa – zespół środków technicznych chroniących przed zetknięciem się człowieka z częściami czynnymi oraz przed udzieleniem się napięcia częściom biernym,

Sieć elektryczna rozdzielcza – sieć elektryczna przeznaczona do rozdziału energii elektrycznej,

Części linii pod napięciem – przewód roboczy nieuziemiony, goły, przeznaczony do przesyłania energii, wszystkie części metalowe linii bezpośrednio z nim (galwanicznie) połączone, ponadto główka, szyjka, górny klosz izolatora stojącego, jak również dolna powierzchnia klosza izolatora wiszącego, najbliższego przewodowi robocznemu,

Przewód roboczy – przewód służący do przesyłu energii elektrycznej, nieuziemiony, który może być przewodem pojedynczym lub wiązką przewodową składającą się z dwóch lub więcej przewodów pojedynczych,

Przewód fazowy – przewód roboczy linii prądu przemiennego, połączony z określoną fazą systemu przesyłowego,

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub słupa oświetleniowego w pozycji pracy oraz z definicjami podanymi w STWiORB - D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Do budowy oświetlenia przewidziane zostały następujące materiały:

- a) Słupy aluminiowe anodowane o wysokości 8 m do bezpośredniego montażu w ziemi,
- b) wysięgniki jednoramienne o długości 1 m i nachyleniu 15 stopni spełniające wymagania norm EN 40-6:2002, EN 1090-1:2009 i PN-EN 12767:2019,
- c) oprawy oświetlenia drogowego typu LED o mocy 65 W, które spełniają standardy LM 79-08, LM 80 i wymagania norm EN60598-1:2015, EN 60598-2-13:2006, EN 62262:2002, IEC TR 62778:2014 oraz zapewniają kompatybilność elektroenergetyczną zgodnie z normami EN 55015:2013, EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013, EN 61547:2009, EN 62493:2015. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie stosowane będą oprawy typu LED. Oprawy zbudowane z materiałów łatwo przetwarzalnych: aluminium i szkło. Stopień szczelności układu optycznego IP66, układu zasilającego IP66. Klosz oprawy płaski wykonany z hartowanego szkła o udarność mechaniczną IK08, odporny na promieniowanie UV. Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, napięcie zasilania 230 V, 50 Hz. Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego. Oprawa wyposażona w system optymalnego odprowadzenia ciepła (termiczne rozdzielanie pomiędzy układem zasilającym, a układem optycznym) oraz czujnik termiczny zapobiegający przypadkowemu przegrzaniu.
- Kolor słupów, wysięgników i opraw RAL 9006.
- d) Przewody kabelkowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi typu YDYżo 3x2,5; 750V, DYżo 1x10; 750 V o izolacji polwinitowej wykonane zgodnie z normami PN-87/E-90060, PN-EN 60228, ZN-TF 221:2017, EN 60811-2-1, EN 61034-2, EN 50267-2-2,
- e) Złącza kablowe z zabezpieczeniami D02 dopuszczone do stosowania przez Inwestora umożliwiające przyłączenie do 3 szt. kabli czterożyłowych o przekroju żył do 25 mm²,
- f) Kable elektroenergetyczne typu YAKXS 4x25, 0,6/1kV spełniające wymagania norm: PN-HD 603S1, IEC 60502-1, PN-EN 60228, IEC 603332-1-2, VDE 0276-603, VDE 0276-627, HD 627S1,
- g) Rury przepustowe polietylenowe o średnicy 75 i 110 mm wykonywane zgodnie z normą PN-EN 50086-2-4. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu o odpowiedniej twardości. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 61386.

2.2. Składowanie materiałów

Materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Składowanie fundamentów prefabrykowanych i słupów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Fundament prefabrykowany przed zamontowaniem należy zabezpieczyć masami bitumicznymi.

Składowanie kabli powinno być zgodne z warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków kabli w kręgach,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią i zanieczyszczeniami.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5oC i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79199.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Osoby obsługujące sprzęt powinny być przeszkolone w jego obsłudze oraz posiadać wymagane uprawnienia.

Do realizacji zadania przewiduje się wykorzystanie następujących urządzeń:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- ciągnik kołowy,
- koparka,
- urządzenie przewiertowe,
- wibromłot,
- przyczepa dźwigowa,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód samowyładowczy,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- spawarka transformatorowa,
- żuraw samochodowy,
- dźwignik hydrauliczny,
- pompa hydrauliczna.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST "Wymagania ogólne" pkt. 4.

4.1. Transport materiałów

Kable należy przewozić na przyczepie do przewożenia kabli, słupy na przyczepie dźwigowej. Załadunek i wyładunek przy pomocy sprzętu mechanicznego lub ręcznie.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Zakres prac związanych z budową oświetlenia:

- a) Odtworzenie trasy w terenie – 0,156 km,
 - odtworzenie trasy linii,
 - wyznaczenie palikami stanowisk słupów i punktów załomu linii.
- b) Ręczne kopanie rowów dla kabli – 128 m,
 - wykonanie wykopu przez odspojenie gruntu z przeznaczeniem go na odkład wzdłuż wykopu,
- c) Przewiertki mechaniczne dla rur – 28 m.
- d) Nasypanie warstwy piasku na dno rowu kablowego – 256 m,

nasypanie warstwy piasku 0,1 m,

e) Układanie rur w wykopie – 128 m

- wyrównanie dna wykopu,
- ułożenie rur osłonowych w wykopie,
- wykonanie połączeń elementów,
- uszczelnienie połączeń i wylotów.

f) Układanie kabli w rurach – 186 m,

- wciągnięcie kabli do rur,
- oznaczenie trasy kabli.

g) Montaż uziomów poziomych – 156 m,

- wyznaczenie trasy rowu,
- wykopanie rowu,
- odmierzenie i ucięcie bednarki,
- wyprostowanie bednarki,
- ułożenie bednarki w wykopie,
- spawanie gazowe,
- oczyszczenie i malowanie spawu,
- zasypanie wykopu z ubijaniem ziemi warstwami,
- podłączenie przewodu uziemiającego,

h) Montaż uziomów pionowych – 18 m

i) Łączenie przewodów wyrównawczych – 12 szt.,

- odmierzenie i ucięcie przewodu,
- wykonanie spawu,
- oczyszczenie i malowanie miejsca spawu.

j) Ręczne zasypywanie rowów dla kabli – 128 m,

- zasypanie wykopu gruntem z odkładu warstwami grubości 20 cm,
- ubicie ręczne warstw nasypu,
- oznaczenie trasy,
- wykonanie nasypu,
- rozplantowanie nadmiaru gruntu.

k) Montaż i stawianie słupów oświetleniowych o wysokości 8 m – 4 szt.,

- odtworzenie punktów lokalizacji słupa,
- wyrównanie dna wykopu,
- ustawienie słupa w wykopie,
- wprowadzenie kabla,
- zarobienie kabla i montaż końcówek,
- podłączenie kabli do tabliczki,
- odtworzenie nawierzchni.

l) Montaż wysięgników rurowych na słupach – 4 szt.

m) Zarobienie końca kabla – 10 szt.,

- obróbka kabli w powłoce polietylenowej.

n) Podłączenie przewodów – 40 szt.,

- ucięcie przewodu,
- zdjęcie izolacji,
- oczyszczenie żyły,
- podłączenie przewodu.

o) Wciągnięcie przewodów w słupy – 4 kpl.,

- wciągnięcie przewodów,
- podłączenie przewodów pod zaciski,

p) Montaż opraw oświetleniowych – 4 szt.,

zamocowanie oprawy,
podłączenie przewodów,
założenie obudowy.

q) Montaż szafki z podlicznikiem energii czynnej – 1 szt.,

r) Malowanie symboli na słupach i szafce – 42 szt.

s) Badania i pomiary powykonawcze:

- sprawdzenie ciągłości żył kabli i przewodów – 9 szt.,
- pomiar rezystancji izolacji przewodów i kabli oraz rezystancji uziemienia – 11 szt.,
- podłączenie odbiorników,
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej – 5 szt.,
- sporządzenie protokołów.

5.2. Roboty ziemne

Roboty ziemne należy wykonywać ręcznie. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych pod słupy ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykop powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB i wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Zasypanie fundamentu słupa należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń. Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zachować szczególną ostrożność przy wykopach w strefach istniejących sieci podziemnych.

5.3. Przepusty kablowe

Przed układaniem kabli wykonać przepusty kablowe z rur ochronnych. Przepusty z rur polietylenowych należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. V. Instalacje elektryczne."

Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed zamuleniem. Zakończenie przepustów powinno znajdować się w słupach tak, aby była możliwa wymiana kabla bez wykonywania robót ziemnych i nawierzchniowych. Zaleca się ułożenie przepustów na warstwie piasku o grubości ok. 10 cm i przykrycie rur warstwą piasku o grubości 10 cm.

5.4. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich

uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż -50°C . Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica. Wszystkie kable oświetleniowe wykonywane w ramach zadania układane będą w rurach przepustowych. Nie przewiduje się układania kabli oświetleniowych bezpośrednio w gruncie.

Przyłączenie do istniejącej sieci oświetleniowej wymaga nadzoru użytkownika sieci i podlega odbiorom przez Inwestora.

Kable elektroenergetyczne należy układać w rurach, na warstwie piasku o grubości minimalnej 0,1 m. Rury należy przysypać warstwą piasku o grubości co najmniej 0,1 m, następnie warstwą rodzimego gruntu bez kamieni o grubości co najmniej 0,15 m, następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. W przypadku kabli nN – kolor niebieski. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm i szerokość taką, aby przykrywała ułożone kable, jednak nie mniejszą niż 0,2 m. Kable powinny być na całej długości zaopatrzone w trwałe oznaczniki, wykonane z materiału trudno ulegającego degradacji, na których należy umieścić trwałe napisy zawierające: symbol i nr ewidencyjny kabla, typ i przekrój kabla, napięcie znamionowe kabla, rok ułożenia, oznaczenie właściciela lub użytkownika kabla. Oznaczniki kabli powinny być rozmieszczone w odległościach nie większych niż 5 m oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach, wejściach do przepustów, przy słupach, szafkach i złączach kablowych.

Przy zbliżeniach kabli niskiego napięcia do innych instalacji podziemnych i obiektów należy zachować następujące odległości w świetle:

- 0,5 m od granicy posesji,
- 0,5 m od rurociągu wody,
- 0,5 m od kabli telekomunikacyjnych,
- 0,1 m od innych kabli niskiego napięcia,
- 0,25 m od kabli 20 kV.

W przypadkach prowadzenia kabli w odległości mniejszej niż 2 m od skrajni pni drzew i 0,5 m od krzewów przepusty kablowe należy układać metodami bezrozkopowymi – przewiertem lub przepychem na głębokości 1 m. Wszystkie drzewa rosnące na terenie bezpośrednio sąsiadującym z prowadzonymi robotami na czas tych robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi. Ziemię i urobek z wykopów nie odkładać na pnie drzew i krzewy, a sprzęt i materiały nie ustawiać pod koronami drzew i pod krzewami.

5.5. Roboty instalacyjno-montażowe

Słupy można ustawiać w wykopie przy pomocy dźwigu lub ręcznie. Montaż wysięgników, przewodów, opraw i osprzętu linii napowietrznych przeprowadzić z użyciem podnośnika montażowego hydraulicznego.

Montaż słupów należy wykonywać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego typu podanymi przez producenta. Słup powinien być ustawiony na warstwie betonu B10 o grubości ok. 10 cm spełniającego wymagania BN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek słupów i poziom górnej powierzchni. Maksymalne odchylenie słupa od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Głębokość posadowienia fundamentu słupa należy wykonać według zaleceń producenta. Odchyłka osi od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Zaleca się pokrycie dolnej części słupa powłoką z elastomeru poliuretanowego.

Oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi – np. typu YDYżo 3x2,5; 750 V, LgY 6; 750 V.

Należy stosować wyroby fabrycznie nowe (data produkcji nie wcześniejsza niż rok kalendarzowy poprzedzający ich instalację), posiadające certyfikaty wystawione przez jednostki akredytowane przez PCA lub równoważne jednostki z terenu UE, zrzeszone w EA, IAF, ILAC lub FALB, które potwierdzą ich wykonanie z wymaganiami jakościowymi, technicznymi i montażowymi zawartymi w normach.

5.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają :

- słupy z wysięgnikami (oprawy wykonane są w klasie ochronności II).

Przewody ochronne przyłączyć do przewidzianych do tego celu zacisków.

Należy sprawdzić stan przewodów uziemiających.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt.6.

Kontrola stanu instalacji obejmuje: sprawdzanie, oględziny, próby i protokołowanie.

W ramach prób odbiorczych, zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008 należy:

- a) sprawdzić ciągłość przewodów i zgodność oznaczeń faz w latarniach – prądem ok. 0,5 A, ze źródła prądu stałego o napięciu nie większym niż 24 V,
- b) zmierzyć rezystancję izolacji instalacji elektrycznej (przewodów i kabli) miernikiem rezystancji izolacji o napięciu co najmniej 2,5 kV oraz rezystancję uziemień np. indukcyjnym miernikiem rezystancji uziemień,
- c) sprawdzić samoczynne wyłączanie zasilania np. miernikiem pętli zwarcia prod. Sonel,
- d) sprawdzić ochronę uzupełniającą,
- e) wykonać próby funkcjonalne i operacyjne,
- f) sprawdzić spadek napięcia,
- g) wykonać pomiary natężenia oświetlenia i obliczyć jego równomierność.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST "Wymagania ogólne" pkt.7

Jednostką obmiarową:

- odtworzenia trasy linii jest długość trasy w km,
- kopanie i zasypywanie rowów, nasypywanie warstwy piasku - długość w m,
- układanie rur – długość w m,
- układanie kabli w rurach – długość kabla w m,
- montaż uziemień – długość w m,
- montaż słupów, latarni, opraw – ilość w szt.,
- pomiary elektryczne – ilość w szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót określa specyfikacja ST-0. "Wymagania ogólne" pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje wykonanie czynności opisanych w punktach 5.1 – 5.6.

9.2. Projektowana ilość jednostek obmiarowych

Projektowane ilości jednostek obmiarowych podano w punkcie 5.1 oraz w przedmiarze robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PKN-CEN/TR 13201-1:2016-02. Oświetlenie dróg – Część 1: Wybór klas oświetleniowych
- PN-EN 13201-2:2016-03. Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania oświetleniowe.
- PN-EN 13201-3:2016. Oświetlenie dróg – Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych.
- PN-EN 13201-4:2016. Oświetlenie dróg – Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
- PN-E-04700:1998:P. Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
- PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - przepisy budowy
- PN-EN 50102:2001P. Stopnie ochrony przed zewnętrznymi uderzeniami mechanicznymi zapewnianej przez obudowy urządzeń elektrycznych (kod IK).
- PN-EN 50160:2010. Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach elektroenergetycznych.
- SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
- SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-IEC 60038:2012P. Napięcia znormalizowane CENELEC.
- PN-EN 61386-24:2010E. Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-HD 60364-1:2010P. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1. Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
- PN-HD 60364-4-41:2009P Instalacje elektryczne niskiego napięcia. – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-42:2011P Instalacje elektryczne niskiego napięcia. – Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
- PN-HD 60364-4-43:2012P. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-442:2012E. Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-442. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarcć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443:2006E. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444:2012P. Instalacje elektryczne niskiego napięcia . Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektroenergetycznymi.
- PN-HD 60364-5-51:2011P. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52:2011. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-54:2011E. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-534:2016-4E. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie – Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

- PN-HD 60364-5-559:2012E. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
- PN-HD 60364-6:2008P. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzanie.
- PN-HD 60364-7-704:2010P. Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
- PN-EN 60445:2011E. Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną. Znakowanie i identyfikacja. Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi.
- PN-EN 60529:2003P. Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (Kod IP).
- PN-EN 61140:2005/A1:2008P. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
- PN-EN 60664-1:2011P. Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 61386-1:2011P. Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 61557-2:2007E Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 2: Rezystancja izolacji.
- PN-EN 61557-3:2007E Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 3: Impedancja pętli zwarcia.
- PN-EN 61557-4:2007E Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1000 V i stałych do 1500 V. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Część 4: Rezystancja przewodów uziemiających i przewodów wyrównawczych.
- PN-B-02481:1998. Geotechnika – Terminologia podstawowa – Symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050:1999P. Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

10.2. Inne dokumenty

- Wytyczne projektowania oświetlenia ulic, wyd. MAiGP 1985 r.
- Zalecenia dotyczące oświetlenia dróg i ulic, SEP 1997 r.
- Instrukcja eksploatacji urządzeń oświetlenia zewnętrznego. PTPIREE – Poznań 2001 r.
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych, wyd. WEMA 1997 r.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. (Tekst jednolity Dz. U. z 2021 r. poz. 2351 z późn. zmianami).
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14.05.2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2021 r. poz. 1213),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2018 r. poz. 963).
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 2016 r. poz. 124).

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V. Instalacje elektryczne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z dnia 19.03.2003 r. z późn. zm.).