

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Dotycząca wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach zadania:

**„Rządowy Fundusz Rozwoju Dróg - Przebudowa przejścia dla pieszych
droga krajowa nr 94, ulica Chojnowska, Legnica - środki własne”**

Budowa oświetlenia przejścia dla pieszych.

Dz. nr 40/2 obręb Zosinek

Inwestor: Zarząd Dróg Miejskich w Legnicy
59-220 Legnica, ul. Wojska Polskiego 10

Branża: Elektryczna

**Kategoria obiektu
budowlanego:** XXVI

Legnica, czerwiec 2022r.

1. NAZWA I ADRES ZAMAWIAJĄCEGO

Zarząd Dróg Miejskich w Legnicy
59-220 Legnica, ul. Wojska Polskiego 10

2. TRYB UDZIELENIA ZAMÓWIENIA

Przetarg nieograniczony

3. OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Inwestycja zlokalizowana jest w pasie drogowym – ul. Chojnowskiej w Legnicy.

3.1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej [SST], są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kablowych linii zasilających i oświetleniowych, słupów wraz z oprawami LED – oświetlenia przejścia dla pieszych ul. Chojnowskiej.

3.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna [SST] stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji oświetlenia przejścia dla pieszych ul. Chojnowskiej.

3.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji, dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego.

Inwestycja w części energetycznej obejmuje swym zakresem :

- CPV: 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- CPV: 45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
- CPV: 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
- CPV: 45233253-7 Roboty towarzyszące nawierzchniowe
- CPV: 71330000-0 Różne usługi inżynierskie

3.3.1. Oświetlenie przejścia dla pieszych

- kablowe linie oświetleniowe – kabel YKY 4x6 mm² układany w wykopach, w rurach ochronnych typu AROT DVR 50mm, typu AROT SRS 75 i typu AROT SRS 110 mm przeciski i przejścia przez pasy jezdniowe - przewidywane.
- słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane 5m np. typu CN-5/3/60/F160 i na prefabrykowanych fundamentach betonowych typu D16/120 – ELMONTER – Zagórów lub równoważne.
- tabliczki bezpiecznikowe TB-1, z zabezpieczeniami topikowymi 6A lub równoważne.
- wysięgniki oświetleniowe ocynkowane 0,5m jednoramienne, np. W-16/1/1/0,5-60/5 ELMONTER – Zagórów lub równoważne.
- oprawy oświetleniowe LED np. SCHREDER TECEO S 5145ZR 24LEDS 700mA 55W lub równoważne o barwie białej zimnej do doświetlenia przejść dla pieszych.
- Znaki aktywne D-6 z lampami LED fi 200, zasilanymi 230VAC, z detektorami ruchu, z komunikacją radiową pomiędzy parą znaków aktywnych.
- bednarka uziemiająca Fe/Zn 25x4mm – we wspólnym wykopie z kablem oświetleniowym.
- kable układane na głębokości 0,7m w wykopach, i 1,0m w przekroczeniach ulic.

3.4. Określenia podstawowe

- **Słup oświetleniowy** – stalowa konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych.

- **Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji, przekształcania i ukierunkowania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- **Fundament** – konstrukcja żelbetowa prefabrykowana zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy
- **Kabel [oświetleniowy i zasilający]** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Szafka oświetleniowa** – urządzenie rozdzielczo – pomiarowe, służące do zasilania i sterowania oświetleniem zewnętrznym.
- **Kablowa szafka rozdzielcza** – urządzenie rozdzielcze, służące do zapewnienia zasilania całości oświetlenia zewnętrznego z sieci energetycznej.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących dostępnych, w przypadku pojawienia się na nich napięcia, w warunkach zakłóceń.
- Pozostałe określenia podstawowe, są zgodne z odpowiednimi polskimi normami.

3.5. Warunki wykonania robót

- Przedmiot zamówienia należy realizować zgodnie z programem funkcjonalno – użytkowym, uzgodnieniami z Zamawiającym, zasadami sztuki budowlanej, oraz zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót i zasadami BHP i BiOZ.
- Wszystkie użyte do budowy materiały powinny posiadać odpowiednie atesty i świadectwa dopuszczenia na stosowanie ich w budownictwie. Dokumenty takie powinny być wydawane przez uprawnione instytucje
- Wykonawca wykona i uzgodni projekt organizacji ruchu na czas prowadzenia robót.
- Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania warunków instytucji opiniujących projekt.
- Wszelkie rozbieżności stwierdzone w trakcie prowadzenia robót, pomiędzy założeniami przyjętymi w projekcie, a stanem faktycznym, będą korygowane przez Wykonawcę, jego staraniem, i na jego koszt, w uzgodnieniu z Autorem Projektu i Zamawiającym,
- Obsługę geodezyjną, inwentaryzację powykonawczą, w formie drukowanej na pełnych arkuszach sekcji w 2 egzemplarzach, i w formie numerycznej, przyjętej do stosowania w Geodezji, właściwej dla danego terenu. Proponowana cena ofertowa ujmować powinna organizację, oznakowanie i zagospodarowanie zaplecza budowy, oraz inne nakłady nie stanowiące o wartości robót budowlanych, a niezbędne do wykonania przedmiotu umowy.
- Wykonawca zobowiązany jest do realizacji robót budowlanych w sposób zapewniający przejazd pojazdów mechanicznych [osobowe i ciężarowe] oraz dojście osób do sąsiadujących z budową posesji.
- Wykonawca zobowiązany jest do współdziałania z innymi użytkownikami podziemnych uzbrojeń terenów [budowy, i przyległe do budowy] w obce media
- Jeżeli w projekcie budowlano – wykonawczym, lub innych dokumentach Wykonawcy, w trakcie realizacji przedmiotu zamówienia zostaną stwierdzone błędy, pominięcia, niejasności, niespójności, niewystarczające informacje, lub inne wady, to zarówno przedmiotowe dokumenty, jak i roboty budowlane będą poprawiane na koszt Wykonawcy, i jego staraniem.

3.6. Materiały

3.6.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli

- **piasek** - stosowany przy układaniu kabli, powinien być co najmniej w gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom [27]
- **folia** - folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, kalandrowana, z plastyfikowanego PCV, w kolorze niebieskim, o grubości 0,4mm do 0,6mm, w gatunku I,

odpowiadająca wymaganiom [24]. Folie powinny być oznaczone trwałym znakiem ostrzegawczym (znak błyskawicy) oraz ostrzeżeniem z napisem „UWAGA KABEL nn” (dla taśmy niebieskiej) i „UWAGA KABEL WN” (dla taśmy czerwonej). Drukowany znak ostrzegawczy i napisy powinny być wykonane po obu stronach taśmy. Wysokość dużych liter opisu powinna wynosić co najmniej 4cm. Napisy ostrzegawcze i oznaczenia powinny występować na każdym bieżącym powtarzalnym module taśmy. Należy stosować taśmy o czterech znormalizowanych szerokościach 20, 30, 40 i 50 cm. Wydłużenie taśm podczas próby zrywania w temperaturze 18–25°C nie może być mniejsze niż 400%.

3.6.2. Elementy gotowe

- **fundamenty prefabrykowane** - stosowane pod słupy oświetleniowe. Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji fundamentów określone są w [14], [20]. W zależności od warunków lokalizacyjnych, i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją elementów betonowych” [33]. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.
- **przepusty kablowe** - przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie, lub powleczone warstwą wygładzającą, , w celu ułatwienia przesuwania kabli. Na przepusty i osłony kabli zaleca się stosowanie rur typu AROT DVK 75mm oraz w przeciskach pod jezdniami typu AROT SRS 110mm – mają spełniać wymagania [13]. Rury na przepusty kablowe i osłony zabezpieczające należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi.
- **kable** - kable używane do zasilania i oświetlenia terenu, powinny spełniać wymagania [4]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1,0 kV, czterożyłowych, w izolacji z polietylenu usieciowanego [dla kabli nowych].
Przekroje żył:
- 35 mm² - dla kabli oświetleniowych nowych YAKXS 4x35mm².
Kable w bębnach należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.
- **źródła światła i oprawy** - należy dla oświetlenia ulicznego (zewnątrznego) stosować źródła światła i oprawy oświetleniowe spełniające wymagania [5]. Oprawy oświetleniowe powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP 54 i klasie ochronności I. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż – 5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, oraz w opakowaniach zgodnych spełniających wymagania [22].
- **słupy oświetleniowe** - słupy oświetleniowe powinny być wykonane i dobrane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 6m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw, oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej. Każdy słup powinien być ocynkowany metodą galwaniczną, posiadać króciec rurowy w górnej części dla zamocowania oprawy, a w dolnej części posiadać wnękę, zamykaną uszczelnionymi drzwiczkami. Wnęka ma być przystosowana do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, gniazda

bezpiecznikowe 25A, w zależności od potrzeb oraz 4 zaciski do podłączenia kabli o przekroju do 35 mm². Elementy konstrukcji słupa powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek, zgodnie z [15], spoiny nie mogą wykazywać pęknięć. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

- **wysięgniki** - Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową lub SST. Każdy wysięgnik powinien być ocynkowany metodą galwaniczną, ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien mieć 0,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.
- **tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe** - powinny być wykonane i dobrane zgodnie z dokumentacją projektową lub typowe stosowane przez producentów słupów. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa powinna posiadać gniazda bezpiecznikowe 25A [ilość w zależności od potrzeb], oraz 4 zaciski przystosowane do podłączeń żył kabli do 35 mm².
- **żwir na podsypkę** - żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom [26]
- **kit uszczelniający** - do uszczelnień połączeń słupa z wysięgnikiem i podstawy z fundamentem, można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania [23].

3.7. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania robót kablowych linii zasilających i oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu budowlanego, gwarantujących właściwą jakość robót :

- żurawia samochodowego 5 MG
- przyczepy dźwigowej 4 MG
- samochodu specjalnego z podnośnikiem hydraulicznym
- samochodu samowyładowczego 5 MG
- wiertnicy na podwoziu samochodowym, ze świdrem Ø 80 cm/3 m
- spawarki transformatorowej 500A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h
- samochodu dostawczego 0,9 MG
- samochodu skrzyniowego 5-10 MG
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø 15 cm
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych
- koparka samobieżna podsiębierna 0,15 m³

3.8. Transport

Wykonawca przystępujący do wykonania robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu :

- samochodu skrzyniowego
- samochodu samowyładowczego
- żurawia samochodowego
- przyczepy dźwigowej
- samochodu dostawczego

- przyczepy do przewożenia kabli
- samochodu specjalnego z podnośnikiem hydraulicznym

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę, dla poszczególnych elementów.

4. WYKONANIE ROBÓT

4.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej, oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych, powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu, oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie, lub wiertnicą. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom [28].

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu, i zgodnie z [16]. Trasa wykopu pod kable powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, tej mniej uciążliwej dla placu budowy, a skarpy powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu odpowiednio wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń [darniny, korzeni, odpadków, gruzu]. Zasypanie należy wykonać warstwami o grubościach od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi, lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg [29]. Zagęszczenie należy wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu, lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplanować w pobliżu, lub odwieźć na wskazane miejsce przez Zamawiającego.

4.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych pod słupy oświetleniowe

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, typu osadzonych urządzeń i konstrukcji [typ szafki, słupa, wysięgnika z oprawą, parcia wiatru]. Każdy fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie zagęszczonego żwiru, spełniającego wymagania [26].

Przed jego zasypaniem, należy sprawdzić rzędne posadowienia, poziom górnej powierzchni [do której będzie przytwierdzona podstawa konstrukcji słupa], stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek zewnętrznych i wewnętrznych.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$. Ustawienie fundamentu w terenie powinno być wykonane z dokładnością 10cm.

4.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane fundamenty. Na fundamentach powinny być wystawione śruby kotwiące przeznaczone do mocowania słupów. Odchylenia od pionu osi słupa, po jego ustawieniu, nie może wynosić więcej, niż 0,001 wysokości słupa.

Słupy należy ustawiać tak, aby ich wnętrza na tabliczki bezpiecznikowo - przyłączeniowe z drzwiczkami znajdowały się po przeciwnej stronie od jezdni lub chodnika.

4.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

4.5. Montaż opraw

Montaż opraw na króćcach słupów należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z podnośnikiem hydraulicznym. Każdą oprawę przed zamontowaniem, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie.

Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody 3 – żyłowe, z żyłami miedzianymi, o przekroju 2,5 mm², o wzmocnionej izolacji.

Oprawy należy mocować na słupach w sposób trwały, wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy tak, aby nie zmieniały swego położenia nawet pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

4.6. Układanie kabli

Kable należy układać po trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne na podstawie dokumentacji. Układanie kabli powinno być zgodne z normą [3].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa od wartości podanej przez producenta kabli oraz nie powinna być mniejsza, niż +5°C.

Kabel można zginać przy montażu, lecz jedynie w przypadkach koniecznych, podyktowanych technologią wykonawstwa, lub przeszkodami terenowymi - przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna średnica zewnętrzna.

Bezpośrednio w wykopie, kable należy układać na głębokości min. 0,7m, z dokładnością ± 5 cm na dolnej warstwie piasku o grubości co najmniej 10cm + przykrycie warstwą piasku o grubości co najmniej 10cm nad kablem - a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Nad tą warstwą jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi i sygnalizację obecności kabla energetycznego, który może być pod napięciem - należy wzdłuż całej trasy, [co najmniej 25cm nad kablem] układać folię kalandrowaną w kolorze niebieskim - o szerokości co najmniej 20cm.

Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi, oraz drogami i placami utwardzonymi, kable należy układać w przepustach kablowych i przeciskach. Na kablach już istniejących w miejscach skrzyżowań należy zakładać rury osłonowe dwudzielne.

Przepusty i rury osłonowe powinny być zabezpieczane na końcach przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody, oraz przed ich zamulaniem.

Kable układane w ziemi na całych swych długościach powinny posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, szafach, obiektach pozostawiać zapasy eksploatacyjne kabli [1,5m przy latarniach, oraz 2,0m przy urządzeniach].

Po wykonaniu linii kablowych należy wykonać niezbędne pomiary rezystancji izolacji poszczególnych odcinków kabli, przyrządem o napięciu 2,5 kV- przy czym nie może ona być mniejsza od:

$\frac{10}{\sqrt[3]{S}}$ - dla odcinków kabli istniejących i sztukowanych

20MΩ - dla nowych odcinków kabli w izolacji polwinitowej

100MΩ - dla nowych odcinków kabli w izolacji polietylenu usieciowanego

Odległości między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej - Tablica nr 1

Lp.	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	mogą się stykać
3	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_n \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_n \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6	Kable z mufami innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50
* za wyjątkiem p. 2.5.4			

Odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych - Tablica nr 2

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		kabli o napięciu znamionowym $U_n \leq 30 \text{ kV}$		kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_n \leq 110 \text{ kV}$	
		pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu	pionowa na skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu

2	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp. 1			
3	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200	nie mogą się krzyżować	uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż 250
4	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40	nie mogą się krzyżować	100
5	Ściany budynków i inne budowle, np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	nie mogą się krzyżować	50*	nie mogą się krzyżować	100
6	Skrajna szyna trakcji	100 - między osłoną kabla i stopą szyny; 50 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250*	120 - między osłoną kabla i stopą szyny; 80 - między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
7	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów

W miejscach łączeń istniejących kabli oświetleniowych [które zostaną ponownie wykorzystane] z nowymi „sztukówkami” stosować zestawy montażowe muf przelotowych termokurczliwych.

4.7. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

Jako ochronę przed dotykiem pośrednim w sieci zasilającej i oświetleniowej, projektuje się samoczynne wyłączenie zasilania. Ochrona przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania, polega na połączeniu części przewodowych dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE, lub ochronno-neutralnym PEN - powodujących w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Zaleca się wykonywanie uziomu poziomego ciągłego z użyciem bednarki ocynkowanej 25x4 mm układanego we wspólnym wykopie z kablem oświetleniowym + połączenia bednarką ocynkowaną 25x4 mm z podstawami słupów.

Obudowy słupów oświetleniowych z zaciskami ochronno-neutralnymi znajdującymi się w latarniach, należy łączyć przewodem o konduktancji równej żył neutralnej kabla zasilającego oświetlenie.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów i kabli, należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, oraz ustalić i sprawdzić prawidłowość sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

5.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtów i wymiarów, wyglądu zewnętrznego, oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej, oraz wymaganiami [14] i [20].

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia i rzędne posadowienia.

5.3. Latarnie oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i [31]. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem :

- dokładności ustawienia pionowego słupów
- prawidłowości ustawień wysięgników i opraw względem osi oświetlanych jezdni i poboczy
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczkach bezpiecznikowo-zaciskowych, oraz na zaciskach opraw
- jakości połączeń śrubowych słupów, i opraw
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych wszystkich elementów

5.4. Linie kablowe

W czasie wykonywania, i po zakończeniu robót kablowych, należy przeprowadzić następujące pomiary :

- głębokości zakopania kabli
- grubości podsypek piaskowych pod i nad kablami
- odległości folii ochronnych od kabli
- rezystancje izolacji i ciągłości żył kabli

Pomiary należy dokonywać co 10m budowanych linii kablowych, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabli, które należy wykonać dla każdego z odcinków kabli.

Ponadto należy sprawdzić wskaźniki zagęszczenia gruntu pod kablami i rozplantowania nadmiarów ziemi.

Wszystkie wyniki pomiarów, należy zamieszczać w protokołach pomiarowych.

5.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomów ochronnych, należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm. Przy badaniu głębokości ułożenia bednarki, sprawdzić stan połączeń spawanych.

Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej, lub SST.

Po wykonaniu sieci oświetleniowej, należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych.

Wszystkie wyniki pomiarów, należy zamieszczać w protokołach pomiarowych ochrony przeciwporażeniowej.

5.6. Pomiary natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. Po włączeniu oświetlenia zewnętrznego. Lampy przed pomiarem powinny być „wyświecone” minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiarów. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy „księżycowych” oraz w złych warunkach atmosferycznych [mgła, śnieżyca, unoszący się kurz i pył itp.]. Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze, od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksometru, wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające jego poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z [6].

5.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez nadzór budowy odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST, zostaną rozebrane i ponownie wykonane lub wbudowane na koszt Wykonawcy.

6. OBMIAR ROBÓT

Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowych jest metr ; a dla latarni jest sztuka

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady odbioru

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, oraz SST, i wymaganiami nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabli z wykonaniem podsypek pod i nad kablami, oraz bednarki uziemiającej
- przeciski pod jezdniami

7.3. Dokumenty do końcowego odbioru robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować :

- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów kabli, przewodów, uziemień i zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej

8. PODSTAWA PŁATNOSCI

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podane będą w SIWZ.

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowych, lub 1szt. latarni oświetleniowej, projektorów wbudowanych w grunt, i urządzeń związanych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie
- dostarczenie materiałów, prefabrykatów i urządzeń
- wykopy pod fundamenty i kable
- wykonanie fundamentów
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu, oraz rozplanowanie i odwiezienie nadmiaru gruntu
- montaż słupów, wysięgników, opraw oświetleniowych i projektorów
- montaż instalacji przeciwporażeniowej
- montaż szafek i urządzeń zasilających i pomiarowych
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową, oraz folia ochronną
- podłączenia zasilania
- sprawdzenie działania zasilania i oświetlenia
- pomiary elektryczne i natężeń oświetlenia
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej
- konserwacja bieżąca urządzeń, do chwili ich przekazania Zamawiającemu

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Normy:

1. N SEP-E-001 - Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
2. N SEP-E-003 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
3. N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
4. PN-HD 603 S1:2006 - Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
5. PN-EN 60598-1:2015-04 - Elektryczne oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania.
6. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 - Oświetlenie dróg. Wybór klas oświetlenia.
7. PN-EN 13201-2:2007 - Oświetlenie dróg. Wymagania oświetleniowe.
8. PN-EN 13201-3:2007 - Oświetlenie dróg. Obliczenia parametrów oświetlenia.
9. PN-IEC 60364-5-523:2001 - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów i kabli.
10. PN-EN 62305-3:2011 - Ochrona odgromowa. Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
11. PN-E-04700:1998 - Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych --
Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
12. PN-HD 60364-6:2008 - Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Sprawdzanie.
13. PN-EN 1329-1:2014-03 - Rury z nie plastyfikowanego polichlorku winylu.
14. PN-EN 1997-1:2008/A1:2014-05 - Fundamenty konstrukcji wsporczych.
15. PN-EN 1993-1:2006 - Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
16. PN-B-06050:1999 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
17. PN-EN 206:2014-04 - Beton zwykły.
18. PN-EN 12620+A1:2010 - Kruszywa mineralne do betonu.

19. PN-EN 934-2:2010 - Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
20. PN-EN 197-1:2012 - Cement portlandzki.
21. PN-EN 1008:2004 - Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
22. PN-86/O-79100 - Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
23. BN-80/6112-28 - Kit miniowy.
24. BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
25. BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie.
26. BN-66/6774-01 - Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
27. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
28. BN-83/8836-02 - Przewody ziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
29. BN-77/8931-12 - Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
30. BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
31. BN-79/9068-01 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych.
32. PN-M-34501:1991 - Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
33. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.

9.2. Ustawy i rozporządzenia

- Ustawa z dnia 07 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz.U. 2016 poz. 290)
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych. (Dz.U. 2004 nr 19 poz. 177)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych. (Dz.U. 2004. nr 92 poz. 881)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych. (Dz.U. 1985 nr 14 poz. 60)
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. - Prawo energetyczne. (Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 nr 202 poz. 2072)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2004 nr 198 poz. 2042)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401)
- 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)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 1997 nr 129 poz. 844)
- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V Instalacje elektryczne, 1973 r.