

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

wykonania i odbioru robót budowlanych

LINIA KABLOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO
w Nowym Ciechocinku gm. Aleksandrów Kuj
87-700 Aleksandrów Kujawski ul. Słowackiego 12
dz. Nr 81/9; 81/18; 88/4; 88/14; 47.

KOD CPV : 4516110-9

Opracował: Stanisław Szczęsny

ALEKSANDRÓW KUJ LUTY 2017R

1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3. Zakres Robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe.	4
2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA	5
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. Ogólne wymagania.	7
5.2. Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych.	7
5.3. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych.....	7
5.3.1. Montaż szafki sterowniczej	7
5.3.2. Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi.	7
5.3.3. Układanie instalacji uziemiającej.....	8
5.4. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych.....	8
5.4.1. Montaż słupów oświetleniowych.	8
5.5. Ochrona przeciwporażeniowa.....	8
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót	9
6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót.	9
6.2.1. Badania jakości Robót w czasie budowy	9
6.2.2. Badania i pomiary istniejącego Złącza Kablowo-Pomiarowego Zakładu Energetycznego.	9
6.2.3. Badania i pomiary Szafki Sterowniczej Oświetlenia.....	9
6.2.4. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia.	9
6.2.5. Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego.	10
7. OBMIAR ROBÓT.....	10
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót	10
7.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót.	10

7.3.	Jednostki obmiarowe	10
8.	PRZEJĘCIE ROBÓT	11
8.1.	Warunki ogólne	11
8.2.	Warunki szczegółowe.....	11
8.2.1.	Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.	11
8.2.2.	Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.	11
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
9.1.	Ustalenia ogólne.....	11
9.2.	Cena wykonania Robót.....	11
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	12

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych: „Linia kablowa oświetleniowa wraz z montażem słupów i opraw w Nowym Ciechocinku gm. Aleksandrów Kuj

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do montażu: 1.Szafki sterowniczej oświetlenia terenu SO, 2.kablowej linii oświetlenia ulicznego zlokalizowanego w Nowym Ciechocinku

Na działkach nr 81/9; 81/18; 88/4; 88/14; 47

Zakres robót dla powyższych robót obejmuje:

(1) Roboty przygotowawcze:

1. Prace geodezyjne:
 - ustalenie lokalizacji szafki sterowniczej, tras linii kablowych oświetlenia i miejsc posadowienia słupów oświetleniowych,
2. Usunięcie lub czasowe zdemontowanie nawierzchni „Polbruk” oraz rozebranie nawierzchni asfaltowej, utrudniających wykopy,
3. Przygotowanie stref odkładczych dla odkrywki wykopów i składowania materiałów.

(2) Roboty zasadnicze:

1. Prace montażowe:

- wykonanie wyposażonej szafki sterowniczej oświetlenia SO,
- wykonanie kablowej linii zasilania do szafki SO,
- wykonanie kablowej linii oświetlenia,
- wykonanie przepustów kablowych metodą przekopu otwartego,
- montaż fundamentów betonowych i słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- wciągnięcie przewodów elektrycznych w słupy.
- montaż izolowanych tabliczek bezpiecznikowych we wnękach słupowych,

2. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających.

(3) Roboty końcowe:

1. Montaż czasowo zdemontowanych nawierzchni utrudniających wykopy,
2. Prace porządkowe po wykonaniu Robót,
3. Kontrola jakości wykonanych Robót.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i PN-IEC). Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

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

Uziom – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

Złącze – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

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

Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

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

Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Zlecenia. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inwestorowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów i urządzeń dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej.

Materiałami i urządzeniami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej ST są:

- gniazda bezpiecznikowe i wkładki bezpiecznikowe topikowe,
- drobne materiały (zaciski, śruby, smar, abizol itp.),
- złącze kablowe wolnostojące w obudowie izolacyjnej do adaptacji na szafkę sterowniczą oświetlenia terenu,
- listwa montażowa i zaciskowa,
- izolowane tabliczki bezpiecznikowe TB-1,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- zegar sterujący PS-02,
- rozłącznik FR-322,
- rozłącznik FR-303-63A,
- wyłączniki instalacyjne 1-biegunowe,
- styczniki modułowe SM-363, 63A, 4z 230V
- kable elektroenergetyczne YKY 5x6mm² i YKY 5x10mm² 0,6/1kV,
- przewody YDY 2x1,5mm² na napięcie 750V, LY-4 mm² 750V,
- bednarka ocynkowana (druć) 6 mm,
- słupy stalowe okrągłe SPA-F/5,5/1 5,5m wysokości, z fundamentem betonowym, z wysięgnikiem – koloru czarnego,

- oprawy uliczne mocy 55W /LED/- koloru czarnego, z układem optycznym nr 5103
- rury osłonowe HDPE-40.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym Zleceniem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniany bez jego zgody. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Zlecenia, nie zostanie dopuszczony do Robót.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie sprzęt:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m³,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik PMH samochodowy hydrauliczny,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m³/h,
- wibromłot elektryczny 3,0kW,
- ubijak spalinowy 50kg,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w terminie przewidzianym Zleceniem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą, spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- podnośnik montażowy PMH samochodowy hydrauliczny,
- przyczepa dłużykowa,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i PN-IEC oraz postanowieniami Zlecenia.

5.2. Warunki ogólne wykonania przygotowawczych Robót ziemnych.

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z projektu i aktualnych map oraz planów, służby geodezyjne określą trasy kabli ziemnych, z umiejscowieniem słupów oświetleniowych i szafki sterowniczej oświetlenia. Jeżeli w miejscach wykopów lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla słupów, grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

5.3. Warunki ogólne wykonania Robót instalacyjnych.

5.3.1. Montaż szafki sterowniczej.

Dla wykonania szafki sterowniczej oświetlenia należy przystosować typowe złącze kablowe-pomiarowe (np. typu SZK-1). Zastosować wolnostojące złącze z typowym dla określonej obudowy fundamentem betonowym lub z tworzywa sztucznego, przystosowanym do układania przez niego kabli. Obudowa złącza powinna być wykonana z materiału izolacyjnego – estroduru. Fundament betonowy w części podziemnej należy zakonserwować lepikiem asfaltowym. Stopień ochrony obudowy powinien wynosić co najmniej IP54.

Szafkę wyposażać w system szyn zbiorczych, zabezpieczenia modułowe, styczniki i rozłączniki oraz zegar sterujący, posiadający zaprogramowane wschody i zachody słońca oraz umożliwiać sterownie oświetleniem tzw. cało i północnym. Zainstalować zegar sterujący firmy Rabbit.. Dopuszcza się możliwość zastosowanie podobnego zegara innego producenta, posiadającego identyczne funkcje. Podziału oświetlenia na cało i północne dokonać na etapie wykonawstwa z Inwestorem.

Szyna PEN złącza kablowego i szafki sterowniczej SO, powinna być połączona z uziomem linii kablowej zasilającej. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną 6 mm w ziemi na głębokości 0,8m.

Kabel zasilający szafkę sterowniczą oświetlenia, wyprowadzić ze złącza kablowego ZK . Podłączenie w ZK wykonać zalicznikowo, poprzez listwę zaciskową LZ 4x10 lub z istniejącej puszkii rozdzielczej w ZK.

5.3.2. Układanie linii kablowych niskiego napięcia w ziemi.

Linie oświetleniową wykonać kablem YKY 5x6 mm² 0,6/1kV, a zasilania szafki oświetleniowej kablem YKY 5x10 mm² 0,6/1kV. Kable należy układać na całej długości w rurach ochronnych DVK lub HDPE, w rowach wykonanych ręcznie, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Prace prowadzić z zachowaniem dużej ostrożności, ze względu na podziemne uzbrojenia terenu. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablową niskiego napięcia należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,7m z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym. Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z gazem oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej HDPE o średnicy 40mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego. Linie kablowe, w wykopie należy układać faliście z 3% zapasem kabla. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznaczniach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przeźroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

5.3.3. Układanie instalacji uziemiającej.

Szyna PEN szafki sterującej SO powinna być połączona ze wspólnym uziomem linii kablowej zasilania ZK. Uziom na końcach linii, należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,6m.

5.4. Warunki ogólne wykonania Robót montażowych.

5.4.1. Montaż słupów oświetleniowych.

1) Montaż słupów .

Słupy stalowe SPA-F/5,5/1 h = 5,5 m koloru czarnego, wraz z fundamentem betonowym, z wysięgnikiem, wykonane wg wzoru podanego na rysunku w dokumentacji (zgodnie z wytycznymi Inwestora). Słupy należy ustawiać ręcznie na wcześniej zamontowanym fundamencie betonowym. Słupy wyposażać we wnętrza montażowe na tabliczki bezpiecznikowe TB-1 lub złącza izolacyjne IZK, zamykane na śrubę typu imbus. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Zasypanie fundamentu słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka. Fundament betonowy słupa, należy do poziomu terenu zabezpieczyć przed wilgocią abizolem lub lepikiem asfaltowym.

2) Montaż opraw.

Montaż opraw ulicznych typu /LED/ 55W na słupie, należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 2x1,5mm² 750V /oprawy w II klasie ochrony/, gdzie żyłę przewodu ochronnego połączyć z jednej strony z obudową oprawy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.5. Ochrona przeciwporażeniowa.

Podstawową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym stanowi izolacja ochronna poszczególnych elementów instalacji. Dodatkowym środkiem ochrony przeciwporażeniowej jest zastosowanie samoczynnego, szybkiego wyłączenia napięcia poprzez wyłączniki nadprądowe działające na bazie sprawnej instalacji uziemiającej.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych, należy zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy powinien być poprowadzony od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do szyny PE szafki rozdzielczej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót na terenie i poza placem budowy.

Kontrolę jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technicznych.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli Robót.

Po wykonaniu każdej z niżej wymienionych odrębnych całości Robót należy sprawdzić zgodność ich wykonania z projektem, normami i zaleceniami Inwestora oraz skontrolować poprawność montażu poszczególnych podzespołów.

6.2.1. Badania jakości Robót w czasie budowy

Przed ułożeniem kabli oświetlenia drogowego należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania przepustów i odległości przy zbliżeniach.

6.2.2. Badania i pomiary Szafki Sterowniczej Oświetlenia.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość połączeń kablowych zasilania,
- b) połączenia zacisków wewnętrznego okablowania sterowniczego,
- c) kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- d) prawidłowość połączeń układu cało i północnego oświetlenia,
- e) nastawy zegara sterującego,
- f) prawidłowość połączeń przewodów ochronnych,
- g) dokręcenie zacisków przewodów ochronnych,
- h) prawidłowość montażu wyposażenia,
- i) prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- j) zainstalowanie tabliczki ostrzegawczej,
- k) zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,
- l) funkcjonalność łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń i zamknięcia drzwiczek,
- m) skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

6.2.3. Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia.

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych,
- b) prawidłowość montażu, zachowanie prawidłowego połączenia żył zgodnie z kolorystyką,
- c) zachowanie odległości i jakości osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- d) sposób wprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- e) jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- f) oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- g) zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,

- h) rezystancję izolacji,
- i) ciągłość żył linii kablowej.

6.2.4. Badania i pomiary elementów oświetlenia drogowego.

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) poprawność montażu elementów słupów,
- b) poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych i opraw oświetleniowych,
- c) pionowość ustawienia słupów,
- d) typy słupów i opraw,
- e) jakość połączeń kabli zasilających,
- f) prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- g) badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- h) sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- i) konserwację zacisków ochronnych i złącz kontrolnych,
- j) pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- k) pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- l) elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji i fundamentów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Zlecenia.

Ilość Robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujemne w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru Robót muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru Robót.

Długości ułożonych kabli, przewodów oraz uziomów oblicza się na podstawie określonych w projekcie wymiarów wyrażonych w metrach.

Komplety zmontowanych całości takich jak: szafka sterownicza oświetlenia, słupy oświetlenia drogowego, fundamenty betonowe słupów, wysięgniki słupów, łączniki, oprawy oblicza się na podstawie określonych w projekcie ilości wyrażonych w sztukach.

Zarówno Roboty wyrażone w metrach jak i w kompletach są Robotami zasadniczymi, dlatego też zawierają w swoim zakresie wszelkie inne towarzyszące im prace.

7.3. Jednostki obmiarowe

Jednostki obmiarowe dla wykonania zakresu Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST:

w **metrach (m)** mierzy się Roboty:

- układanie kabli niskiego napięcia w ziemi,
- układanie instalacji uziemiającej,
- układanie przewodów,
- układanie rur ochronnych.

w **kompletach (kpl)** mierzy się Roboty:

- montaż szafki sterowniczej oświetlenia z wyposażeniem,
- montaż słupa oświetlenia drogowego z wyposażeniem,
- montaż opraw oświetleniowych.

8. PRZEJĘCIE ROBÓT

8.1. Warunki ogólne

Celem odbioru jest protokolarnie dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inwestorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą Robót.

8.2. Warunki szczegółowe.

Przejmując Roboty elektryczne związane z wykonaniem Robót wymienionych w punkcie 1.3 niniejszej ST podczas kolejnych etapów odbioru, należy zwrócić szczególną uwagę na wybrane, niżej przedstawione aspekty tych odbiorów.

8.2.1. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Należy sprawdzić:

- a) wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- b) jakość ułożenia kabli w ziemi oraz w osłonach i przepustach,
- c) zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- d) jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- e) konserwację części podziemnej fundamentów słupów oświetlenia terenu,
- f) naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących Robót ziemnych.

8.2.2. Odbiór ostateczny Robót - Przejęcie Robót.

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Przejęcia Robót, odbioru ostatecznego Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- a) realizację zaleceń Inwestora dotyczących odstępstw od dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- b) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz Robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- c) aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- d) kompletności protokołów z pomiarów,
- e) kompletność DTR i świadectw producenta,
- f) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- g) jakość wykonanych Robót związanych z posadowieniem szafki sterowniczej i słupów,
- h) funkcjonalność sterowania oświetleniem,
- i) jakość uziomów,
- j) prawidłowość oznakowania tabliczkami ostrzegawczymi i zamknięcie szafki sterowniczej i słupów,
- k) naniesienie odstępstw od projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Zlecenia, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań. Zgodnie z postanowieniami Zlecenia podstawą płatności jest wykonanie zakres robót wymieniony w p. 1.3. niniejszej ST.

9.2. Cena wykonania Robót

Cena wykonania Robót mierzonych w **kompletach** obejmuje:

- 1) prace geodezyjne,
- 2) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze**:

- a) wykonanie wyposażonej szafki sterowniczej oświetlenia,
 - b) montaż słupów oświetleniowych z wysięgnikiem i fundamentów,
 - c) montaż opraw oświetleniowych na słupach,
 - d) wykonanie kablowej linii oświetlenia,
 - e) montaż tabliczek bezpiecznikowych we wnękach słupowych,
 - f) układanie instalacji uziemiającej,
 - g) wykonanie kablowej linii zasilania do szafki SO,
 - h) wciągnięcie przewodów elektrycznych w słupy.
- 4) konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem fundamentów szafki i słupów,
 - 5) prace konserwacyjne części podziemnych fundamentów słupów,
 - 6) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
 - 7) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1	BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
2	BN-73/3725-16	Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
3	PN-61/E-01002	Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
4	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
5	PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
6	PN-74/E-04500	Osprzęt linii elektroenergetycznych. Powłoki ochronne cynkowe zanurzeniowe chromianowane.
7	PN-76/D-79353	Bębny kablowe.
8	PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
9	N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
10	PN-76/E-90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
11	PN-77/E-05030/00 i 01	Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
12	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
13	PN-80/C-89205	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu
14	PN-81/C-89203	Kształtki z nieplastifikowanego polichlorku winylu
15	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
16	PN-84/E-02032	Oświetlenie dróg zakładowych.
17	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
18	PN-88/E-08501	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
19	PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
20	PN-91/E-05009/01	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
21	PN-91/E-05009/43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
22	PN-92/E-05009/41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.

- | | | |
|----|--|---|
| 23 | PN-92/E-05009/54 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Uziemienia i przewody ochronne. |
| 24 | PN-92/E-08106 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP). |
| 25 | PN-93/E-05009/51 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. |
| 26 | PN-93/E-05009/61 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze. |
| 27 | PN93/E-90403 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| 28 | PN-94/E-05204 | Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania. |
| 29 | PN-IEC 364 -4-481 i 364 -703 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. |
| 30 | PN-IEC 60364 -3 do 708 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. |
| 31 | PN-IEC 664-1 | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania. |
| 32 | Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpowszechniane przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych "Energoprojekt" - Poznań lub Kraków. | |
| 33 | Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE "Elbud" Kraków. | |
| 34 | Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r. | |
| 35 | Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r. | |
| 36 | WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne. | |
| 37 | Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej. | |
| 38 | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r. | |
| 39 | Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.) | |
| 40 | Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r. | |

oraz inne obowiązujące PN (PN-IEC) lub odpowiednie normy krajów UE.