



**ZEUS Sp. z o.o.**  
83 - 000 PRUSZCZ GDAŃSKI  
ul. Obrońców Westerplatte 1  
tel/fax (0 58) 682 27 83, 682 31 99

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
Oświetlenia ulicznego w Chwaszczynie**

*Klasyfikacja robót wg. Wspólnego Słownika Zamówień i*  
*45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne*  
*45315300-1 Instalowanie linii energetycznych*  
*45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego*

<i>Inwestor</i>	<i>UG Żukowo, ul. Gdańska 52, 83-330 Żukowo</i>
<i>Obiekt</i>	<i>Projekt oświetlenia ulicznego w miejscowości Lniska</i>
<i>Autor opracowania</i>	<i>Sławomir Kucharski upr. bud. nr. 48/Gd/2000</i>
<i>Data opracowania</i>	<i>Styczeń 2008 r.</i>

## Spis treści

1.0. WSTEP.....	3
2.0. MATERIAŁY.....	4
3.0. SPRZET.....	5
4.0. TRANSPORT .....	6
5.0. WYKONANIE ROBÓT.....	6
6.0. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT. ....	9
7.0. OBMIAR ROBÓT. ....	11
8.0. ODBIÓR ROBÓT .....	12
9.0. PODSTAWA PŁATNOSCI.....	12
10.0. NORMY I PRZEPISY ZWIAZANE.....	13

## **1.0. WSTEP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicznego w Lniskach w gminie Żukowo na terenie działek 194, 193/12, 193/13, 192/55, 192/19, 191/10, 191/6 obręb ewidencyjny Leżno.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. niniejszej specyfikacji.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

- Montaż szafki pomiarowej SP oraz szafy oświetlenia ulicznego SOU
- kablowe linie oświetleniowe,
- montaż opraw i słupów oświetleniowych,

### **1.4. Określenia podstawowe ST**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych „Instalacje elektryczne”, Dokumentacja Projektowa.

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

Oprawa oświetleniowa – urządzenia służące do rozdziалу, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy 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.

Trasa kablowa – pas terenu, na którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt elektryczny linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli.

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

Zbliżenie – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległości między linia kablowa, urządzeniem podziemnym lub droga komunikacyjna itp. jest mniejsza niż odległość

dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

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

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z:

- dokumentacją projektową,
- uzgodnieniami i poleceniami Inżyniera budowy (dozorem technicznym),
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych i Prawem Budowlanym,

## **2.0. MATERIAŁY**

### **WYMAGANIA OGÓLNE:**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów podanymi w Specyfikacji. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera budowy o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera budowy o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera budowy.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera budowy materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera budowy. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i niezaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonana prace.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

- kable elektroenergetyczne nn: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej [REDAKTOWANE] Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodne z dokumentacją projektową kable typu: YAKY o napięciu znamionowym 1 kV,
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie znamionowe 450/750 V; [REDAKTOWANE],
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączka kielichowa; ZN-96/TP S.A.-018,
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowana warstwa zewnętrzna i gładka warstwa wewnętrzna, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoka sztywność obwodowa, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP S.A.-016,
- rury osłonowe PCV typu DVK wg norm [REDAKTOWANE],
- latarnie z oprawami ulicznymi i sodowymi źródłami światła o mocach 100W, na słupach o wys. 8m, z fundamentami prefabrykowanymi,
- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.,

- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom [REDACTED]
- folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PCV, barwy niebieskiej, grubości min. 0.5 mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm, [REDACTED]
- trwałe oznaczniki trasy kabla tj. słupki betonowe i opaski kablowe,
- wazelina techniczna,
- fundamenty prefabrykowane pod słupy oświetleniowe. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w [REDACTED]
- bednarka stalowa ocynkowana [REDACTED]

### **2.1. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem: zgodności z dokumentacją projektową oraz kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości, co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera budowy.

### **2.2. Składowanie materiałów na budowie**

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Materiały takie jak: kable, przewody, osprzęt, szafki energetyczne, źródła światła, oprawy oświetleniowe, tabliczki bezpiecznikowe itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych, przewietrzanych i suchych.

Rury na przepusty kablowe należy składować w wiązkach w pozycji leżącej. Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Piasek należy składować w pryzmach na placu budowy. Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **3.0. Sprzęt**

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzenia elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 4 t.,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- spawarka transformatorowa,
- wiertnica na podwoziu samochodowym,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa.
- maszyna do przewiertów sterowanych

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

#### **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca przystępujący do budowy linii energetycznych niskiego napięcia i montażu słupów oświetleniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 t.,
- samochód dostawczy do 0,9 t.,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.
- samochód samowyladowczy.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu, bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 oC, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

#### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Budowa linii kablowych i oświetleniowych winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych,
- roboty ziemne,
- ułożenie rur, ustawienie fundamentów: słupów ,
- ułożenie kabli i uziomów powierzchniowych,
- montaż słupów z zamontowanymi wcześniej oprawami,
- montaż szafek energetycznych,
- montaż osprzętu i podłączenie kabli, uziomów,

- próby montażowe,
- zasypanie rowów,
- odtworzenie nawierzchni.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót: w UG Żukowo
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie: ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów, niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu oraz zmniejszenia uciążliwości dla mieszkańców,
- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót w Energa Zakład Oświetlenia w Sopocie
- przed przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór inwestorski (Inżynier budowy); przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie poleceń na prace,

Przed wykopaniem rowów kablowych wykonawca zapozna się z mapą do celów projektowych uzbrojenia podziemnego terenu. Trasowanie linii kablowych, wytyczenie usytuowania słupów oświetleniowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne. Za zgodą Inżyniera budowy trasowanie powyższe może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze mające uprawnionego geodetę.

## **5.3. Roboty ziemne**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom [REDACTED]

Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem dzieci.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

## **5.4. Układanie kabla**

Układanie kabli wykonać zgodnie z norma [REDACTED].

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego.

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 110 mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Rura

ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Głębokość wykonania przepychu pod drogą wewnętrzną na teren Jednostki Wojskowej powinna wynosić min. 1m: od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów.

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, [REDACTED].

## **5.5. Montaż osprzętu**

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania [REDACTED]. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolacje kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

## **5.6. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Pod fundamenty prefabrykowane dla słupów oświetleniowych, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom [REDACTED]. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie [REDACTED].

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjne elementy betonowe fundamentu.

Przed zasypaniem wykopu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 [REDACTED].

## **5.7. Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż  $r = h/300$  gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]



## **5.8. Montaż opraw oświetleniowych**

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Po wciągnięciu przewodów zasilających należy do słupów należy zamocować słupy na fundamencie zainstalować wysięgnik i oprawę. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem stawiania słupów i warunków atmosferycznych.

## **5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano – Samoczynne Wyłączenie Zasilania [REDAKTOWANE]. Ochrona polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym, powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Układy sieciowe :

- Układ TN-C: zasilanie słupów oświetleniowych i opraw oświetleniowych poprzez tabliczki bezpiecznikowe w słupach.

Należy wykonać uziemienie przewodu PEN w słupie istniejącym, z którego będą zasilane projektowane oprawy oraz na końcu obwodu oświetleniowego. Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Uziomy należy wykonać z płaskownika ocynkowanego. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej dwukrotnie. Stopień zagęszczania gruntu co najmniej jak dla wykopów pod słupy. Uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54. Wartość rezystancji pojedynczego uziemienia nie powinna być większa niż 10 ohm .

## **6.0. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi budowy, zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera budowy. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera budowy o zakończeniu każdej roboty zanikającej, która może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera budowy i użytkownika.

### **6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne**

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową: sprawdzenie lokalizacji słupów oświetleniowych, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów - sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

### **6.2. Linie kablowe**

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą [REDAKTOWANE]. W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,

- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- ułożenie kabli w rowach kablowych.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych nie więcej niż 10 %.

#### Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

- Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg [REDACTED].

#### Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla [REDACTED]
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}/\text{km}$  i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach od długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu\text{A}$ .

### 6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i [REDACTED].

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt. 5.7,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### 6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów powierzchniowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 60 cm. Stopień zadeszczenia gruntu - jak dla wykopów pod fundamenty. Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.5. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,

- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

## **6.6. Badania i pomiary po montażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby po montażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancje izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń,
- prawidłowości wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową. Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta. Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów pomontażowych.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT.**

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem budowy w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostka obmiarowa jest:

- [m; km] - dla linii kablowej oświetleniowej i elektroenergetycznej,
- [szt.; kpl.] - dla elementów oświetleniowych i szafek energetycznych,
- [m<sup>3</sup>] - dla robót ziemnych.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

Stosowane są odbiory robót częściowe i końcowe.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przed zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,
- fundamenty pod szafki energetyczne i słupy oświetleniowe,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie po wykonawcze do ZUD-u.

### **8.2. Zasady odbioru końcowego robót**

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera budowy, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową, uzgodnieniami z Inżynierem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami. Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualna Dokumentacja Powykonawcza,
- geodezyjna Dokumentacja Powykonawcza,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, ocena jakości użytych wyrobów i materiałów oraz jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia, szafek energetycznych oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena budowy szt. (sztuki, kpl.) słupa oświetleniowego, kpl. (szafki energetycznej) obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie izolacji słupów ,
- ustawienie słupów ,
- montaż opraw oświetleniowych,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie uziomów słupów ,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena budowy m (metra) linii kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod kable,
- odwodnienie wykopów,
- wykonanie izolacji rur,
- ułożenie rur,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur i słupów,
- zasypanie wykopów,
- podłączenie oświetlenia do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- doprowadzenie terenu do stanu technicznego,
- wykonywanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena wykonania 1 m3 robót ziemnych dla oświetlenia i sieci energetycznej obejmuje:

- wytyczenie,
- wykonanie wykopu,
- posadowienie fundamentu,
- zasypanie po podłączeniu kabli
- uporządkowanie terenu.

Płatność za 1 szt. (kpl.) słupa, za 1m (metr) linii kablowej, za 1 m3 (metr3) robót ziemnych, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i ocena jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta i oględzin sprawdzających.

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- *Zlecenie Inwestora.*
- *Mapa sytuacyjno – wysokościowa do celów projektowych.*
- *Pomiary inwentaryzacyjne stanu istniejącego.*

