

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

OBIEKT: Oświetlenie uliczne w m-ci Rajske  
TEMAT: Budowa oświetlenia ulicznego w m-ci Rajske  
od km 25+652 do km 26+534  
STADIUM: Specyfikacja Techniczna  
ADRES: Rajske, dz. nr ew. 42/1, 42/2, 38/1  
ZAMAWIAJĄCY: Gmina Solina

PROJEKTANT: mgr inż. Dawid Owsianik

BRANŻA: elektryczna

DATA WYKONANIA: wrzesień 2017r.

### **Nazwy i kody robót budowlanych:**

Kod CPV 45314300-4 Kładzenie kabli

Kod CPV 45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Kod CPV 45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

## **Spis treści**

### **1. Wstęp**

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2. Materiały**

### **3. Sprzęt**

### **4. Transport**

### **5. Wykonanie robót**

### **6. Kontrola jakości robót**

### **7. Obmiar robót**

### **8. Odbiór robót**

### **9. Podstawa płatności**

### **10. Przepisy związane**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru linii energetycznej przy budowie oświetlenia ulicznego w m-ci Rajske

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

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy budowie oświetlenia ulicznego w m-ci Rajske.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Oświetlenie drogowe – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie ulicy wraz z chodnikami i składa się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii kablowych n.n.
- 1.4.2. 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.
- 1.4.3. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.4. Napięcie znamionowe linii – napięcie między przewodowe, na które linia została zbudowana.
- 1.4.5. Linia kablowa niskiego napięcia – napięcie fazowe tej linii wynosi 230V
- 1.4.6. Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- 1.4.7. Skrzyżowanie – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.
- 1.4.8. Zbliżenie – 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 których nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.9. Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

- 1.4.10. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza oprawy (są to słupy sieci wyłącznie dla montażu opraw).
- 1.4.11. Oprawa oświetleniowa - urządzenie kompletne z żarówką oświetleniową za pomocą której oświetlony jest teren ulica lub droga.
- 1.4.12. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.13. Aprobata techniczna – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.
- 1.4.14. Certyfikat zgodności – działanie trzeciej strony wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi.
- 1.4.15. Deklaracja zgodności – oświadczenie dostawcy stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną.
- 1.4.16. Dokumentacja powykonawcza – dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- 1.4.17. Dziennik budowy – opatrzony pieczęcią zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.18. Inżynier – Inspektor Nadzoru wyznaczony przez Inwestora.

Skróty – symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST – Specyfikacja Techniczna

PZJ – Program Zapewnienia Jakości

PE – Polietylen

PCW, PCV – Polichlorek winylu

PN – Polska Norma

BN – Branżowa Norma

ZN – Zakładowa Norma

NN – Niskie napięcie

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

2.1. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których polskie normy (PN) i branżowe normy (BN) przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być zaopatrzone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

### **2.2. Konstrukcje wsporcze**

#### **2.2.1. Słupy**

Oprawy montowane będą na słupach aluminiowych anodowanych. Słupy powinny spełniać wymagania PN-77/B-02011. Dokumentacja przewiduje słupy aluminiowe anodowane koloru brązowego wraz z wysięgnikami. Słupy należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu poziomo obok siebie, na przemian grubszymi i cieńszymi końcami na drewnianych podkładkach odległych co 1,5 długości słupa.

#### **2.2.2. Wysięgniki**

Wysięgniki do słupów powinny spełniać wymagania normy PN-77/B-02011. Wysięgniki stanowią rozłączny element słupa, demontowany na czas transportu.

#### **2.2.3. Fundamenty konstrukcji wsporczych (słupów)**

Rodzaj fundamentów określono w Dokumentacji Projektowej. Są to fundamenty prefabrykowane zamówione wraz ze słupami. W zakresie ochrony przed działaniem wód agresywnych muszą one być zabezpieczone zgodnie z załącznikiem do N SEP E 003. Fundamenty należy magazynować na równym, utwardzonym i odwodnionym podłożu z zastosowaniem podkładek drewnianych

### **2.3. Oprawy oświetleniowe ze źródłem światła**

#### **2.3.1. Oprawy oświetleniowe**

Rodzaj opraw określono w Dokumentacji Projektowej. Są to oprawy LED 72W 5000K. Oprawy winne spełniać wymogi normy PN IEC 60364 i być wykonane w II klasie ochronności. Oprawy należy przechowywać w pomieszczeniu suchym i niezapylnym.

#### **2.3.2. Źródła światła**

Zastosowane lampy ledowe winne spełniać normy PN-81/E-085003. Lampy należy przechowywać w pomieszczeniu suchym.

## 2.4. Kable

Przy budowie linii należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową, która przewiduje kabel typu **YAKXS 4 x 35 mm<sup>2</sup> dla linii oświetlenia**. Wymienione kable winny odpowiadać wymagom normy PN-76/E-90301. Bęben z kablem przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

## 2.5. Mufy i głowice

Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami normy PN-74/E- 06401 oraz z Dokumentacją Projektową. Mufy i głowice należy przechowywać w suchych i czystych pomieszczeniach.

## 2.6. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

## 2.7. Folia

Folię stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 – 0,6 mm gat. I. Dla ochrony kabli niskiego napięcia należy stosować folię koloru czerwonego.

## 2.8. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe wykonane z rur AROTA produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (PEH). Wnętrza ścianek powinny być gładkie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Dokumentacja Projektowa przewiduje stosowanie rur typu **SRS 75 oraz DVR 50**. Rury PCV powinny odpowiadać wymaganiom normy. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- wytwornicy acetylenowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia do wykonywania przebić (przecisku) pod jezdnią jeśli jest on zalecany,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniem Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- samochodu do przewożenia kabli,
- samochodu samowyladowczego.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Budowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera, harmonogram robót zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy budowy linii. Budowę linii należy wykonać zgodnie z N SEP E 004 i przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

### **5.2. Rowy pod kable**

Rowy pod kable nowo montowane należy wykonywać ręcznie i koparką po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów i ich głębokość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Z uwagi na przebieg trasy proj. oświetlenia w pobliżu asfaltowej nawierzchni drogi gminnej, zaleca się prowadzenie prac odcinkami, celem uniknięcia ryzyka uszkodzenia drogi w wyniku nagłych opadów deszczu. Podczas zasypywania rowu kablowego należy zastosować warstwowe zagęszczenie gruntu.

### 5.3. Układanie kabli

#### 5.3.1. Ogólne wymagania

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu kabli powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### 5.3.2. Temperatura otoczenia kabla

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

W przypadku kabli o innej konstrukcji w/w temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla – wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

#### 5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabla można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica (dla kabli niskiego napięcia).

#### 5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać ręcznie na dnie rowu na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 70 cm – w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV. Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (1-3 % długości wykopu) wystarczającym na skompensowanie możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż 1 m – w przypadku kabli w izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowych 1kV.



#### **5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą**

Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą wykonać w oparciu o normę N SEP-E-004 - Elektroenergetyczne linie kablowe

##### **5.4.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi**

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90 i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniach kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

#### **5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami**

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90 stopni i w miarę możliwości w jej największym miejscu. Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od uszkodzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowań z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tabeli 3.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Kable należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.6. Wykonanie muf i głowic**

Łączenie i zakańczanie kabli wykonywać przy użyciu muf i głowic kablowych, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Mufy i głowice powinny być montowane w takim miejscu i w takiej pozycji, w jakiej później mają pracować. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji tych miejsc, powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o właściwościach zbliżonych do właściwości izolacji łączonych kabli.

#### **5.7. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur PCV o średnicy wewnętrznej 69 mm.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony tylko 1 kabel. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 70 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej dla ruchu kołowego. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Tablica 3.

Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokość obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

## 5.8. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKI.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach. Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastęczało trudności.

Na oznaczeniach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi trwałymi oznaczeniami trasy, słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniach trasy, należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”.

## 5.9. Trasowanie linii elektroenergetycznych i lokalizacja słupów oświetleniowych

Trasy linii i lokalizację słupów oświetleniowych określonych w Dokumentacji Projektowej należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, kontrolując, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w dokumentacji. W szczególności należy sprawdzić odległość stanowisk słupów od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu, rzeczywisty stan widocznego uzbrojenia terenu.

Do prac tyczeniowych należy stosować sprzęt geodezyjny. Wytyczone miejsca ustawienia słupów należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików Ø 6 cm o długości 80 cm.

### **5.10. Wykopy pod słupy**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonania robót ziemnych i głębokość posadowienia fundamentów powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

### **5.11. Montaż słupów**

Przed zmontowaniem słupów należy skompletować na poszczególnych stanowiskach odpowiednie elementy oraz ustalić miejsce i kierunek ułożenia montowanego słupa w stosunku do osi linii. Fundamenty należy montować na podłożu wyrównanym w pozycji pionowej. Wykopy należy zasypywać gruntem zagęszczając warstwami co 20 cm do uzyskania wskaźnika 0,85 i wyrównać do poziomu istniejącego terenu.

Połączenia stalowe elementów ustojowych powinny być chronione przed korozją przez malowanie lakierem asfaltowym spełniającym wymagania BN-78/6114-32.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego określonego w Dokumentacji Projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz programem zapewniania jakości.

Materiały posiadającą atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o terminie i rodzaju badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Rejonu Energetycznego założonej jakości.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót**

Przed przystąpieniem do Robót, Wykonawca sprawdzi kable i osprzęt kablowy. Na te materiały Wykonawca powinien uzyskać od producentów, zaświadczenia o jakości lub atesty.

### **6.3. Badania w czasie wykonywania Robót**

#### **6.3.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

#### **6.3.2. Układanie kabli**

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru gruntu.

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

### **6.4. Badania po wykonaniu Robót**

#### **6.4.1. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

#### **6.4.2. Sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać 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.

#### **6.4.3. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 50 MΩ/ km linii wykonanych kablami elektromagnetycznymi o izolacji z tworzyw sztucznych,

#### **6.4.4. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się nie wykonywanie 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 przeskoaku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu\text{A}$  / km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 $\mu\text{A}$ .

6.4.5. Linię kablową należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są dodatnie.

## **7. UZIEMIENIA OCHRONNE**

Uziemieniu ochronnemu podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujących się w linii. Uziemienia ochronne należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Rozporządzeniem Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej. Podczas wykonywania uziomów taśmowych ułożonych w rowach kablowych należy sprawdzić stan połączeń spawanych. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji, które powinny być mniejsze od przyjętych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru Robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr.

## **9. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Rejon Energetyczny

## **10. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność za wykonane prace należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników i badań kontrolnych.

Zgodnie z dokumentacją projektową należy wykonać:

- **instalację kablową oświetlenia ulicznego**
- **montaż kabli n.n. – YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> – 1320m.**
- **montaż słupów oświetleniowych materiał aluminium anodowane w kolorze brązowym, wysokość 7,5m, średnica przy podstawie 178mm – 22 szt.**
- **montaż opraw oświetleniowych LED 72W, 5000K – 22 szt.**

Płatność za metr linii kablowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- odwiezienie materiałów z demontażu do wskazanego miejsca
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią.

## **11. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **11.1. Normy**

- |                  |   |
|------------------|---|
| 1. PN-IEC01201   | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.   |
| 2. N SEP E 004   | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 3. PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw sztucznych termoplastycznych i o powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 4. N SEP E 003   | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| 5. PN IEC 60364  | Elektryczne oprawy oświetleniowe.   |
| 6. BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 7. BN-78/6114-32 | Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej szybko schnący, czarny.  |

### **11.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Minister Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U.03.47.401
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11. 1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 81 z dn. 26.11.1990 r.

Sporządził:

mgr inż. Dawid Owsianik