

|                     |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |  |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Inwestor            |  <p>Gmina Baboszewo<br/>Warszawska 9A<br/>09-130 Baboszewo</p> |                                                                                                                                                                                    |  |
| Tytuł inwestycji    | Budowa oświetlenia przy ul. Jana Antoniego Brodeckich w Baboszewie                                                                              |                                                                                                                                                                                    |  |
| Opracowanie         | SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT                                                                                               |                                                                                                                                                                                    |  |
| Adres inwestycji    | ul. Jana Antoniego Brodeckich w Baboszewie                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    |  |
| Branża              | ELEKTRYCZNA                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                    |  |
| Opracował           | mgr inż. Rafał Kurowski                                                                                                                         | Kierownik zespołu projektowego<br>Koordynator techniczny<br>Świadectwo kwalifikacyjne w zakresie urządzeń,<br>instalacji i sieci elektroenergetycznych<br>Nr upr. E/0298/159/17    |  |
| Projektował         | Marek Mucha                                                                                                                                     | Uprawnienia budowlane do pełnienia funkcji<br>projektanta w specjalności instalacyjno – inżynieryjnej<br>w zakresie sieci i instalacji elektrycznych<br>Nr upr. GP.7342/191/209/93 |  |
| Sprawdził           | inż. Krzysztof Smaga                                                                                                                            | Uprawnienia budowlane do pełnienia funkcji<br>projektanta w specjalności instalacyjno – inżynieryjnej<br>w zakresie sieci i instalacji elektrycznych<br>Nr upr. 1333/Lb/91         |  |
| Baboszewo, maj 2019 |                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                    |  |

|                                                              |    |
|--------------------------------------------------------------|----|
| 1. WSTĘP .....                                               | 3  |
| 1.1. Przedmiot SST .....                                     | 3  |
| 1.2. Określenia podstawowe.....                              | 3  |
| 1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót .....                  | 4  |
| 2. MATERIAŁY .....                                           | 4  |
| 2.1. Ogólne wymagania.....                                   | 4  |
| 2.2. Kable .....                                             | 4  |
| 2.4. Piasek .....                                            | 5  |
| 2.5. Folia.....                                              | 5  |
| 2.6. Przepusty kablowe.....                                  | 5  |
| 2.7. Oprawy oświetleniowe.....                               | 5  |
| 2.9 Fundament prefabrykowany.....                            | 6  |
| 3. SPRZĘT .....                                              | 6  |
| 3.1. Ogólne wymagania .....                                  | 6  |
| 3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowej .....                | 7  |
| 4. TRANSPORT.....                                            | 7  |
| 4.1. Ogólne wymagania.....                                   | 7  |
| 4.2. Środki transportu .....                                 | 7  |
| 5. WYKONANIE ROBÓT .....                                     | 8  |
| 5.1. Oświetlenie terenu.....                                 | 8  |
| 5.2. Rowy pod kable.....                                     | 8  |
| 5.3. Układanie kabli Ogólne wymagania .....                  | 9  |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....                              | 13 |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....               | 13 |
| 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .....             | 13 |
| 6.3. Badania w czasie wykonywania robót Rowy pod kable ..... | 14 |
| 6.4. Badania po wykonaniu robót .....                        | 15 |
| 7. OBMIAR ROBÓT .....                                        | 15 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT .....                                        | 15 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                                   | 16 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....                                  | 17 |
| 10.1. Normy.....                                             | 17 |
| 10.2. Inne dokumenty.....                                    | 17 |

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych polegających na:

- wykonanie linii kablowej oświetlenia ulic przy ul. Brzeskiej, Polnej i Brodeckich

## 1.2. Określenia podstawowe

- Przyłącze kablowe - 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.
- Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.
- Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- Skrzyżowanie - takie 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.
- 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 których nie występuje skrzyżowanie.
- Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- Dodatkowa ochrona przeciwparażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w

wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-67/E-05125

### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Całość prac wykonać w oparciu o niniejszy projekt z zachowaniem postanowień obowiązujących norm, albumów, katalogów, przepisów w wykonawstwie oraz zgodnie z wiedzą techniczną. Wszelkie prace montażowe wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Część V - roboty elektryczne oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i uzgodnieniami. Wszelkie prace, winna wykonać osoba, przedsiębiorstwo, które posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia do prowadzenia robót w zakresie elektrycznym.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do budowy konieczne jest stosowanie wyrobów posiadających certyfikat na znak bezpieczeństwa „B” zgodnie z wykazem zawartym w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dn. 28.03.1997 r. zamieszczonym w Monitorze Polskim Nr 22, poz. 216z 1997 r. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie inwestora .

### **2.2. Kable**

Przy budowie nowych należy stosować kable uzgodnione z zakładem energetycznym oraz zgodne z dokumentacją projektową.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować następujące typy kabli:

- YKY wg PN-76/E-90301 [7] o napięciu znamionowym do 1 kV,

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarceniowe wg zarządzenia MGiE oraz powinien spełniać wymagania skuteczności zerowania w instalacjach zerowanych wg zarządzenia Ministra Przemysłu.

Bębny z kablami należy przechowywać w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym

podłożu.

## **2.4. Piasek**

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

## **2.5. Folia**

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gat. I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koiorLI niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## **2.6. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy *liczyć* się w miejscu ich ułożenia ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur stalowych lub rur z polichlorku winylu. (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H 74219, a rury PCW normy PN-80/89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## **2.7. Oprawy oświetleniowe**

Oprawy oświetleniowe winny być w wykonaniu IP 65 .Stosować oprawy dopuszczone do obrotu i posiadające aktualne certyfikaty

## **2.8 Słupy**

Słupy i maszty wykonywane są z taśmy stalowej lub blachy o grubości od 2 mm do 4 mm, ugiętej na profil o przekroju wielokąta lub kołowym o stałej zbieżności, i są przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych lub fundamentach

wykonywanych w miejscu lokalizacji słupa. Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna jest zabezpieczona antykorozyjnie dzięki cynkowaniu ogniowemu które zapewnia powłokę cynkową o grubości nie mniejszej niż 450 g/m<sup>2</sup>. Trwałość takiego zabezpieczenia gwarantuje bezobsługowe użytkowanie słupów i masztów od kilkunastu do kilkudziesięciu lat w zależności od rodzaju atmosfery (przemysłowa, miejska, nadmorska, wiejska). Dla stref o dużej agresywności atmosfery (dwutlenek siarki, tlenki azotu, związki soli), zalecamy pokrywanie słupów powłokami malarskimi. Na życzenie pokrywamy słupy i maszty dodatkowymi powłokami malarskimi dzięki czemu trwałość może być odpowiednio przedłużona.

Każdy słup oświetleniowy jest wyposażony w drzwiczki, które zapewniają dostęp i zabezpieczają wyposażenie elektryczne słupa. Pokrywa z uszczelką gumową jest mocowana do słupa za pomocą dwóch śrub M6 z łbem walcowym, zapewnia ona ochronę wnętrza w stopniu IP 43. Wnęka słupowa umożliwia instalowanie dowolnej tabliczki bezpiecznikowej.

## **2.9 Fundament prefabrykowany**

Fundamenty posiadają konstrukcję dzieloną, co ułatwia ich transport i montaż. Wykonane są z betonu zbrojonego klasy B 17,5 z odpowiednimi otworami do wprowadzenia kabli o przekroju max 4 x 95 mm<sup>2</sup>. Elementy stalowe fundamentu tj. blacha stabilizująca, kotwy, śruby są ocynkowane.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

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

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

- spawarki transformatorowej,
  - zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
  - ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 0 15 cm,
  - wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5 do 10 t.,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kV A.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do modernizacji stacji i przebudowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu: - samochodu skrzyniowego,

- samochodu dostawczego,
- dźwigu
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu samowyładowczego,
- ciągnika kołowego.

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Oświetlenie terenu

Zakres rzeczowy

#### **Budowa Linii kablowej oświetlenia ulicznego**

|                                                       |                  |
|-------------------------------------------------------|------------------|
| 1. Napięcie zasilania                                 | <b>400/230 V</b> |
| 2. Typ kabla                                          | <b>YAKY 4x16</b> |
| 3. Długość trasy                                      | 1020 m           |
| 4. Długość całkowita kabla                            | 189 m            |
| 5. Typ słupów                                         |                  |
| Słup stalowy ocynkowany cylindryczny h=8m (7+1)       | 7 szt            |
| Wysięgniki typ h=1m, L=1,5m                           | 7 szt            |
| 6. Oprawy LED 60W - 10800lm                           | 7 szt            |
| 7. Bednarka ocynkowana FeZn >90mm <sup>2</sup> (30x3) | 228 m            |

### 5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po

uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,

d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,

a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy L

Skrzyżowanie lub zbliżenie

### **5.3. Układanie kabli Ogólne wymagania**

- W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym.

-W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać warstwą piasku, tak aby grubość tej warstwy na kablem (lub nad obrysem wiązki kabli) wynosiła 0,1 m, a pozostałą część wykopu należy wypełniać gruntem rodzimym (miejscowym).

-Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1 % długości wykopu.

-.Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzić do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypać wykop.

-W terenie miejskim, gdzie istnieje prawdopodobieństwo stosowania przez służby drogowe barier łańcuchowych, kable należy układać na głębokości co najmniej 0,7m.

-Zaleca się pozostawić nad miejscem ułożenia kabla niewielkie nadsypanie gruntu w ilości niezbędnej do wyrównania zasypanego rowu do otaczającej go powierzchni gruntu (ze względu na osiadanie). Po zakończeniu osiadania gruntu w wykopie teren należy uporządkować, doprowadzić do pierwotnego stanu nawierzchnie drogowe, uliczne, chodniki itp.

-Przy wprowadzaniu kabli do złączy kablowych, budynków i słupów oświetleniowych należy pozostawić zapas kabla.

-Przy wprowadzaniu kabli do złączy kablowych, budynków i słupów oświetleniowych należy pozostawić zapas kabla.

-Kable przy wprowadzaniu do złączy, budynków i słupów należy zaopatrzyć w trwałe

oznaczniki zawierające co najmniej:

symbol i numer ewidencyjny linii oznaczenie kabla wg odpowiedniej normy

znak użytkownika kabla rok ułożenia kabla.

- Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i z innymi urządzeniami podziemnymi.

-Przy skrzyżowaniach kabli z drogami, ulicami, torami kolejowymi i wodnymi, innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi zaleca się zachowanie zasady krzyżowania pod kątem zbliżonym do  $90^\circ$  w stosunku do osi urządzenia, z którym się kabel krzyżuje i w miarę możliwości w największym jego miejscu.

-Kżdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 0,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Ochronę tę będzie stanowić rura DVK-IIIO "AROT".

-Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami

-Przr skrzyżowaniu kabli z drogami kable należy chronić mechanicznie wytrzymałymi rurami - typu DVK- 75 "AROT"

-Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dolną powierzchnią trwałego podłoża drogi powinna wynosić co najmniej 0,2m, odległość zaś górnej powierzchni drogi nie powinna być mniejsza niż 0,7m.

-Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5m.

- Wprowadzanie kabli do budynku - złącza kablowego.

-Kable wprowadzone do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną wmurowaną w fundament lub ścianę.

-Jako osłony należy wykorzystywać mechanicznie wytrzymałe rury typu DVK"AROT". Osłona w postaci rury powinna mieć średnicę równą co najmniej 1,5 krotnej średnicy kabla i powinna być ułożona ze spadkiem na zewnątrz budynku. 1.5.3.Promień zgięcia kabla powinien być większy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla.

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.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie

dotykał podłoża.

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

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione W' pozycji a) i b) 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 ciepłny, nie powinien przekraczać 5°C.

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczne lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna postanowieniom zawartym w tablicy 3.

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

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej-1 m od

jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur z PCW o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście powinien być ułożony jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

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 do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) 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 nastręczało trudności.

Na oznacznikach 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 trwałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SD [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla "K". Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki (które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla).

## **6.KONTROIA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

Materiały posiadające 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 rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera budowy

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez przedstawiciela inwestora .

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa' cechowania.

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

Kable i osprzęt kablowy

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

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 rozplantowanie 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%.

Sprawdzenie ciągłości żył

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.

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:

- 20 M $\Omega$ /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyconego, o napięciu znamionowym do 1 kV,

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji i izolacji kabli wykonanych wg PN-76/E 90300 .

#### 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 wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mikroA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 j.tA.

### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera. Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr oraz ilość słupów i opraw oświetleniowych

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ocenę robót wydaną przez zakład energetyczny.

## **9: PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-61/E-01002 Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.
2. PN-74/E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.
3. PN—IEC 60364-5-523 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego .Obciążalność długotrwała przewodów
4. PKN-CEN/TR 13201-1:2007 Oświetlenie dróg - Część 1: Wybór klas oświetlenia
- 5 PN-EN 13201-2:2007 Oświetlenie dróg – Część 2: Wymagania oświetleniowe
- 6 PN-EN 13201-3:2007 Oświetlenie dróg - Część 3: Obliczenia parametrów oświetleniowych
- 7 Norma SEP N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe .Projektowanie i budowa

### **10.2. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanomontażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
3. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.